TC.
ULAŞTIRMA VE ALTYAPI BAKANLIĞI
ALTYAPI YATIRIMLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

KANAL İSTANBUL PROJESİ
(KIYI YAPILARI [YAT LİMANLARI, KONTEYNER LİMANLARI VE LOJİSTİK MERKEZLER], DENİZDEN ALAN KAZANIMI, DİP TARAMASI, BETON SANTRALLERİ DÂHİL)

ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ RAPORU



İSTANBUL İLİ, AVCILAR, KÜÇÜKÇEKMECE, BAŞAKŞEHİR VE ARNAVUTKÖY İLÇELERİ

- ☐ ÇED Raporu
- ■ Son Şekli Verilen ÇED Raporu
- ☐ Nihai ÇED Raporu

ÇINAR® MÜHENDİSLİK MÜŞAVİRLİK A.Ş.

ANKARA - ARALIK 2019



Bağlıca Mah. Çambayırı Cad. Çınar Plaza No: 66/5
Etimesgut/ANKARA
Tel: 0 312 472 38 39 Faks: 0 312 472 39 33
Web: cinarmuhendislik.com
E-mail: cinar@cinarmuhendislik.com

Bu raporun tüm hakları saklıdır.
Raporun tamamı ya da bir bölümü, 4110 sayılı Yasa ile değişik 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu uyarınca, Çınar Mühendislik Müşavirlik A.Ş.'nin yazılı izni olmadıkça; hiçbir şekil ve yöntemle sayısal ve/veya elektronik ortamda çoğaltılamaz, kopya edilmez, çoğaltılmış nüshaları yayınlanamaz, ticarete konu edilemez, elektronik yöntemlerle iletilemez, satılamaz, kiralanamaz, amacı dışında kullanılamaz ve kullandırılamaz.

PROJE SAHİBİNİN ADI:	T.C. ULAŞTIRMA VE ALTYAPI BAKANLIĞI ALTYAPI YATIRIMLARI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
ADRESİ:	Hakkı Turayliç Caddesi No: 5 B Blok Emek-Çankaya / ANKARA
TELEFON, GSM VE FAKS NUMARALARI:	Tel: 0 (312) 203 10 00 (Pbx) Faks: 0 (312) 203 14 65 Gsm: 0 534 890 59 80
E-POSTA:	ced.aygm@udhb.gov.tr
PROJENİN ADI:	Kanal İstanbul Projesi (Kıyı Yapıları [Yat Limanları, Konteyner Limanları ve Lojistik Merkezler], Denizden Alan Kazanımı, Dip Taraması, Beton Santralleri Dâhil)
PROJE BEDELİ:	~75.000.000.000-TL (Deplasmanlar, Relokasyonlar ve Geçişler Dahil)
PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN AÇIK ADRESİ (ADI, MEVKİİ):	İstanbul İli, Avcılar, Küçükçekmece, Başakşehir ve Arnavutköy İlçeleri
PROJENİN ÇED YÖNETMELİĞİ KAPSAMINDAKİ YERİ (SEKTÖRÜ, ALT SEKTÖRÜ):	25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin **EK-I LİSTESİ;** Madde 9 – Suyolları, limanlar ve tersaneler: a) 1.350 DWT ve üzeri ağırlıktaki deniz araçlarının geçişine izin veren kıta içi suyollarının yapımı ve kıta içi su trafiği için yapılacak olan limanlar, b) 1.350 DWT ve üzeri ağırlıktaki deniz araçlarının yanaşabileceği ticari amaçlı liman, iskele, rıhtım ve dolfenler e) Yat limanları, **EK-II LİSTESİ;** Madde 18- Hazır beton tesisleri, çimento veya diğer bağlayıcı maddeler kullanılarak şekillendirilmiş malzeme üreten tesisler, ön gerilimli beton elemanı, gaz beton, betopan ve benzeri üretim yapan tesisler, (Üretim kapasitesi 100 m^3/saat ve üzeri) Madde 31 – Altyapı tesisleri: ç) Denizden 10.000 m^2 ve üzerinde alan kazanılması projeleri, ğ) Lojistik merkez, m) 50.000 m^3 ve üzeri malzeme çıkarılması planlanan dip taraması projeleri,
PROJENİN NACE KODU:	**42.91.02:** Su ve Su Zemininin Taranması Ve Temizlenmesi (Deniz, Nehir, Göl Vb.) **52.22.06:** Suyolu taşımacılığını destekleyici olarak liman ve suyollarının işletilmesi (limanların, iskelelerin, rıhtımların, suyolu havuzlarının, deniz terminallerinin vb. işletilmesi) (deniz feneri, fener dubası vb. işletilmesi hariç)
RAPORU HAZIRLAYAN ÇALIŞMA GRUBUNUN /KURULUŞUN ADI:	Çınar Mühendislik Müşavirlik A.Ş. Yeterlik Belge No: 02 Yeterlik Belgesi Veriliş Tarihi: 30.01.2019
YETERLİK BELGESİ NO:	02/30.01.2019
ADRESİ:	Bağlıca Mah. Çambayırı Cad. Çınar Plaza No: 66/5 06790 Etimesgut/ANKARA
TELEFON VE FAKS NUMARALARI:	+90 (312) 472 38 39 +90 (312) 472 39 33
RAPORUN SUNUM TARİHİ:	06.12.2019

İÇİNDEKİLER LİSTESİ

Sayfa No

İÇİNDEKİLER LİSTESİ i
EKLER DİZİNİ xvii
PROJENİN TEKNİK OLMAYAN ÖZETİ xx

BÖLÜM 1: GİRİŞ 1-1
1.1. Projenin Geçmişi 1-1
1.2. Raporun Amacı 1-6
1.3. Kanal İstanbul Projesi için Etki Değerlendirme Yöntemi 1-7

BÖLÜM 2: YASAL POLİTİKA VE KURUMSAL ÇERÇEVE 2-1
2.1. Ulusal Çevre Mevzuatı 2-1
2.2. Türkiye'de ÇED Süreci 2-5
2.2.1. ÇED Kapsamı 2-6
2.2.2. ÇED Çalışmalarının Hedefleri 2-8
2.2.3. ÇED Sürecinin Aşamaları 2-12
2.3. Türkiye'nin Taraf Olduğu Uluslararası Anlaşmalar 2-17
2.4. Proje Standartları 2-18
2.5. Ulusal Mevzuat, Standartlar ve Rehber Dokümanlar 2-19
2.6. Projeye İlişkin İzin Prosedürü 2-23
2.7. Sosyal Değerlendirmeler için Ulusal Mevzuat ve Yasal Çerçeve 2-25
2.7.1. Paydaşlara Danışılması 2-25
2.7.2. Mülkiyet Düzenlemesi 2-25

BÖLÜM 3: PROJENİN TANIMI VE AMACI 3-1
3.1. Projenin Tanımı ve Genel Karakteristikleri 3-2
3.1.1. Proje Kapsamında Yer Alan Tüm Faaliyet Ünitelerinin (kanal, liman, köprü, bağlantı yolu, yapay ada, yat limanı, lojistik merkez, beton santrali, bekleme-acil durum alanları vb.) Genel Karakteristikleri ve Hizmet Amaçları 3-2
3.1.2. Projenin (Tüm Faaliyet Üniteleri Dikkate Alındığında) Proje ve Etki Alanındaki Mevcut ve Planlanan Projelerle İlişkisi, (İstanbul Yeni Havalimanı, Atatürk Havalimanı, İGA Terminali, Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM), Karayolları, Demiryolları (Hafif Raylı Sistemler ve Metrolar, DSİ ve İSKİ Genel Müdürlüğü Sorumluluğunda Olan Su Kaynakları Tesis, İşletme ve Projeleri vb.) 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi 3-10
3.1.3. Proje (Tüm Faaliyet Üniteleri Dikkate Alındığında) İçin Seçilen Yer, Güzergah ve Teknoloji Alternatifleri 3-11
3.1.3.1. Seçilen Yer, Güzergah ve Teknoloji Alternatiflerinin Değerlendirilmesi (Herbir Alternatifin Ayrı Ayrı İncelenmesi ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi) Seçilen Alternatifin Seçiliş Nedenlerinin Gerekçeleri ile Birlikte Açıklanması 3-15
3.1.3.2. Diğer Alternatiflerin Elenme Gerekçelerinin Belirtilmesi 3-28
3.1.4. Projenin Yatırım ve İşletme Süresi 3-32
3.2. Projenin Teknik ve Fiziksel Özellikleri (Tüm Faaliyet Ünitelerini İçerecek Şekilde Vaziyet Planları veya Uydu Görüntüleri ile Birlikte Açıklanması) 3-34
3.2.1. Kanal (Bekleme ve Acil Durum Alanları Dahil) 3-34

3.2.1.1. Hizmet Amacı, Teknik Özellikleri ve Karakteristikleri (Uzunluk, Genişlik, Derinlik, Kanaldan Çıkarılacak Hafriyat ve Tarama Miktarı, Sızdırmazlık vb.) 3-34
3.2.1.2. Kanal Güzergahının ve Bekleme Acil Durum Alanlarının Konumu, Koordinat Bilgileri, (1/25.000 Ölçekli Topografik Harita ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi) 3-46
3.2.1.3. Yapım ve İnşaat Teknikleri, Kanal Tasarım Kodları ve Standartları, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar, Kullanılacak Malzemelerin Deniz/Su Ortamı ile Kısa-Orta-Uzun Vadede Etkileşimi Korozyona Karşı Dayanıklılığı ile Proje Detayları 3-49
3.2.1.4. Tatlı-Tuzlu Su Geçişleri Olasılığı Nedeni ile Güzergah Boyunca Sızdırmazlık Kapsamında Tatlı Su Koruma Amaçlı Yapılacak İş ve İşlemler (Etüdler ve Modelleme Çalışmaları ile Birlikte Açıklanmalıdır) 3-58
3.2.1.5. Kanal İçi Acil Müdahale Sistemi 3-61
3.2.1.6. Kanalı Kullanacak Gemi Tipleri (boyut ve kapasitesi DWT veya GT) ve Yıllık Gemi Geçiş Yoğunluğu 3-64
3.2.1.7. Kanal İçerisindeki Gemi Trafiği Yönetim Sistemi ve Deniz Trafiği Akış Simülasyon Modellemesi (Beklenen Trafik Yoğunluğunun Projeksiyon Yılına Dönük Olasılık Hesapları, İstatistiksel Saptama) 3-66
3.2.1.8. Kılavuzluk-Römorkaj Hizmetleri ve Bu Hizmetlerin Ne Şekilde Sağlanacağı 3-75
3.2.1.9. İmar Planı Teklifi, Vaziyet Planı (kıyı-kenar çizgisi ve koordinat bilgileri işlenmeli, boyut ve lejand bilgileri ile birlikte) 3-75
3.2.1.10. Kanala Giriş ve Çıkış Yapan Su Kaynakları ve Özellikleri (İsimleri, Nereden Doğdukları, Debileri, Kapasiteleri, Su Kotları vb.) 3-77
3.2.1.11. Kanal İçinde Oluşacak Akıntı Yön ve Hızları ile Akıntıların Karasal ve Denizel Ortamda Oluşturacağı Etkiler (Etüd ve Modelleme Çalışmaları ile Açıklanmalıdır) 3-79
3.2.1.12. Kanal Güzergahı ve Etki Alanının Mevcut ve Planlanan Projelerle İlişkisi, Mesafesi, Kesişen Kısımları, Bunların 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita veya Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi (İstanbul Yeni Havalimanı, Atatürk Havalimanı, Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM), Karayolları, Demiryoları (Hafif Raylı Sistem ve Metrolar Dahil), DSİ ve İSKİ Genel Müdürlüğü Sorumluluğunda Olan Yeraltı ve Yerüstü Su Kaynakları ile Bu Kaynakların Tesis ve İşletmeleri, Rezervuar ve Koruma Alanları ile Projeleri vb.) 3-88
3.2.1.13. Kanal Güzergahındaki Balıklar ve Kuş Göç Yolları, Üreme ve Yaşam Alanları İle İlgili Bilgiler ve Değerlendirmeler 3-94
3.2.1.14. Kanal Güzergahında Yer Alan Tarım, Mera ve Orman Alanları ve Büyüklükleri (m^2) 3-95
3.2.1.15. Kanal Güzergahı Boyunca Yapılacak Hafriyat Çalışmaları, Koordinat Bilgileri, Alan ve Hacim Bilgileri (m^2, m^3 olarak) 3-96
3.2.1.16. Kanal Güzergahı Boyunca Yapılacak Tarama Çalışmaları, Koordinat Bilgileri ile Alan ve Hacim Bilgileri (m^2, m^3) 3-98
3.2.2. Kanal Geçiş Köprüleri 3-99
3.2.2.1. Geçiş Köprüleri ve Bağlantı Yollarının Adedi, Konumu, Güzergahı ve Koordinat Bilgileri (1/25.000 Ölçekli Topografik Harita ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi), Hizmet Amaçları 3-99
3.2.2.2. Fiziksel ve Teknik Özellikleri ile Proje Karakteristikleri (Uzunluk, Şerit Sayısı, Köprü Tipi, Köprü Orta ve Kenar Açıklığı, Kule Yüksekliği, Köprü Ayaklarının Deniz ve Karadaki Yerleri, Bunların Nasıl Yerleştirileceği, Sanat (viyadük, kavşak vb.) ve Destek Yapıları dahil) 3-103

3.2.2.3. Yapım ve İnşaat Teknikleri, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar, Kullanılacak Malzemelerin Deniz/Su Ortamı ile Kısa-Orta-Uzun Vadede Etkileşimi, Korozyona Karşı Dayanıklılığı ile Proje Detayları 3-105
3.2.2.4. Karayolları Genel Müdürlüğü ile İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı Sorumluluğundaki Mevcut ve Planlanan Yollar ile İlişkisi, Mesafeleri, Kesim Noktaları ve Bağlantıları, ...3-105
3.2.2.5. Köprü Ayaklarında Tarama Yapılıp Yapılmayacağı, Taramanın Planlanması Durumunda Kaç m^2 alanda Kaç m^3 Yapılacağı, Taranacak Alanının Koordinatları ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi 3-105
3.2.3. Yapay Adalar 3-105
3.2.3.1. Yapılması Planlanan Yapay Adaların Adedi, Hizmet Amaçları, ...3-106
3.2.3.2. Konum ve Koordinat Bilgileri, Vaziyet Planları (boyut bilgileri ve lejandı ile birlikte), Uydu Görüntüsü ve 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerinde Gösterimi 3-106
3.2.3.3. Yapay Adaların Teknik Özellikleri (Alan, Derinlik, Hacim, Boyut vb.) ve Proje Karakteristikleri 3-106
3.2.3.4. Yapım ve İnşaat Teknikleri, Tasarım Standartları, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar ile Proje Detayları 3-106
3.2.3.5. Kullanılacak Dolgu ve Diğer Malzemelerin Miktarı (m^3 ve ton), Özellikleri, Deniz Ortamı ile Kısa-Orta-Uzun Vadede Etkileşimi, Korozyona Dayanıklılığı 3-106
3.2.3.6. Dolgu Malzemesinin Nereden ve Nasıl Temin Edileceği, Temin Edilecek Ocakların Proje Alanına Uzaklığı, Kullanılacak Yol Güzergahları Trafik Yüküne İlişkin Bilgilerin Verilmesi 3-106
3.2.3.7. Yapay Adaların Konumlarına Göre Balık ve Kuş Göç Yolları, Yaşam ve Üreme Alanları İle İlgili Bilgiler ve Değerlendirmeler 3-107
3.2.3.8. Kanal İçindeki Akıntı Yön ve Hızları ile Adaların Etkileşiminin Değerlendirilmesi 3-107
3.2.4. Limanlar (Marmara ve Karadeniz Limanı İçin Ayrı Ayrı Açıklanma Yapılmalıdır) 3-107
3.2.4.1. Limanların Konum ve Koordinat Bilgileri, Uydu Görüntüsü veya 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerinde Gösterimi.....3-107
3.2.4.2. Her Bir Limanda Yer Alacak Faaliyet Üniteleri ve Hizmet Alanları ile Kıyı Yapılarının Tanımlanması (Adet, Boyut, Kapasite (DWT, TEU olarak) ve Su Derinliği vb. Bilgiler) 3-111
3.2.4.3. Her Bir Limanın Toplam Alanı, Kıyı-Kenar Çizgisinin Kara Tarafında Bulunan Alanlar ile Denizin Doldurulması Suretiyle Elde Edilecek Alanların Ayrı Ayrı Tanımlanması (Boyut ve m^2 olarak).....3-116
3.2.4.4. Her Bir Limanı Kullanacak Deniz Araçlarının Tipleri ve Boyutları (DWT ve m olarak).....3-118
3.2.4.5. Gümrüklü Saha Tanımlaması 3-120
3.2.4.6. Kılavuzluk-Römorkaj Hizmetleri 3-121
3.2.4.7. Deniz Araçlarına Akaryakıt İkmali Hizmeti Verilecekse Türü, Miktarı, Depolama Üniteleri 3-122
3.2.4.8. Her Bir Liman İçin İmar Planı Teklifi ve Faaliyet Ünitelerini İçeren İskandilli ve Ölçekli Vaziyet Planı (kıyı-kenar çizgisi ve koordinat bilgileri işlenmeli, dolgu alanları ve liman geri sahasının gösterimi yapılmalıdır, boyut ve lejand bilgileri ile birlikte), ...3-123
3.2.4.9. Yapım ve İnşaat Teknikleri, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar ile Proje Detayları 3-126
3.2.4.10. Kullanılacak Dolgu ve Diğer Malzemelerin Miktarı (m^3 ve ton), Özellikleri, Deniz Ortamı ile Kısa-Orta-Uzun Vadede Etkileşimi, Korozyona Dayanıklılığı 3-129

3.2.4.11. Dolgu Malzemesinin Nereden ve Nasıl Temin Edileceği, Temin Edilecek Ocakların Proje Alanına Uzaklığı, Kullanılacak Yol Güzergahları Trafik Yüküne İlişkin Bilgilerin Verilmesi 3-136
3.2.4.12. Limanların Gemi Trafiği Bilgileri ile Bölgedeki Gemi Trafiğindeki Tahmin Edilen Artış Bilgileri, ... 3-137
3.2.4.13. Her Bir Limanın Yıllık Yükleme, Boşaltma ve Elleçleme Kapasitesi ile Limanlarda Taşınacak Yük Tipleri ve Miktarı, Taşıma ve Elleçleme Yöntemleri 3-140
3.2.4.14. Limanların Konumlarına Göre Mevcut ve Planlanan Projelerle İlişkisi, Mesafesi ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi (İstanbul Yeni Havalimanı, Atatürk Havalimanı, İGA Terminali ve ÇNAEM, Ambarlı Limanı, Adalar vb.) 3-145
3.2.4.15. Acil Eylem Planları (Her Bir Liman İçin) 3-151
3.2.5. Yat Limanları (Her Yat Limanı İçin Ayrı Ayrı Açıklama Yapılmalıdır) ..3-153
3.2.5.1. Yat Limanlarının Hizmet Amaçları, Konum ve Koordinat Bilgileri, Uydu Görüntüsü veya 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerinde Gösterimi 3-153
3.2.5.2. Her Bir Yat Limanında Yer Alması Planlanan Faaliyet Üniteleri ile Kıyı Yapılarının Tanımlanması (Adet, Boyut, Yat Yanaşma Yeri Kapasitesi ve Su Derinliği vb. Bilgileri) 3-160
3.2.5.3. Her Bir Yat Limanının Toplam Alanı, Kıyı-Kenar Çizgisinin Kara Tarafında Bulunan Alanlar ile Denizin Doldurulması Suretiyle Elde Edilecek Alanların Ayrı Ayrı Tanımlanması (Boyut ve m^2 olarak) 3-162
3.2.5.4. Her Bir Yat Limanını Kullanacak Deniz Araçlarının Tipleri ve Boyutları 3-163
3.2.5.5. Deniz Araçlarına Akaryakıt İkmali Hizmeti Verilecekse Türü, Miktarı, Depolama Üniteleri 3-165
3.2.5.6. Her Bir Yat Limanı İçin İmar Planı Teklifi ve Faaliyet Ünitelerini İçeren İskandilli ve Ölçekli Vaziyet Planı (kıyı-kenar çizgisi ve koordinat bilgileri işlenmeli, dolgu alanları ve liman geri sahasının gösterimi yapılmalıdır, boyut ve lejand bilgileri ile birlikte), ... 3-165
3.2.5.7. Yat Limanlarının Deniz Turizmi Yönetmeliğindeki Yeri ve Tanımı 3-167
3.2.5.8. Yapım ve İnşaat Teknikleri, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar ile Proje Detayları 3-168
3.2.5.9. Kullanılacak Dolgu ve Diğer Malzemelerin Miktarı (m^3 ve ton), Özellikleri, Deniz Ortamı ile Kısa-Orta-Uzun Vadede Etkileşimi, Korozyona Dayanıklılığı 3-168
3.2.5.10. Dolgu Malzemesinin Nereden ve Nasıl Temin Edileceği, Temin Edilecek Ocakların Proje Alanına Uzaklığı, Kullanılacak Yol Güzergahları Trafik Yüküne İlişkin Değerlendirmelerin Yapılması 3-171
3.2.5.11. Acil Eylem Planları (Yat Limanı İçin) 3-172
3.2.6. Beton Santralleri 3-172
3.2.6.1. Beton Santrallerinin Adedi, Konumu ve Koordinatları, Uydu Görüntüsü ve 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerinde Gösterimi 3-172
3.2.6.2. Beton Santrallerinin Kapasiteleri, Proses Yöntemleri ile Teknolojileri, Proses Akım Şeması (Şema Üzerinde Kirletici Kaynakların Gösterilmesi Emisyon, Atıksu vb.) 3-174
3.2.6.3. Beton Santrali İçin Gerekli Hammaddenin ve Yardımcı Maddelerin Miktarları, Nasıl ve Nereden Temin Edileceği 3-175
3.2.6.4. Beton Santrallerinde Üretilecek Nihai ve Yan Ürünlerin Üretim Miktarları 3-177
3.2.6.5. Beton Santrallerinde Kullanılacak Makine ve Ekipmanların, Araçların ve Aletlerin Miktar ve Özellikleri 3-178
3.2.6.6. Beton Santrallerinde Kullanılacak Yakıt Türleri, Miktarları, Nereden, Nasıl Sağlanacağı 3-180

3.2.6.7. Beton Santrallerinde Meydana Gelebilecek Muhtemel Kaza, Yangın, Deprem ve Sabotaja Karşı Alınması Gerekli Önlemler, Acil Eylem Planı 3-180
3.2.6.8. İşletme Faaliyete Kapandıktan Sonra Olabilecek ve Süren Etkiler ve Bu Etkilere Karşı Alınacak Önlemler (Arazi Islahı, Rehabilitasyon ve Rekreasyon Çalışmaları).....3-180
3.2.7. Dip Taraması 3-181
3.2.7.1. Tarama Yapılacak Alanların Konum ve Koordinat Bilgileri Vaziyet Planında İşaretlenmesi, Bu Alanların Uydu Görüntüsünün Verilmesi.....3-181
3.2.7.2. Tarama İşlemine İlişkin Alan (m^2) ve Miktar (m^3) Bilgileri (Kanal ve Proje Kapsamındaki Diğer Faaliyet Ünitelerini İçerecek Şekilde Ayrı Ayrı Hesaplanması).....3-182
3.2.7.3. Tarama İşleminin Hangi Yöntem ile Nasıl Yapılacağı, Kullanılacak Araç ve Ekipmanların Özellikleri 3-183
3.2.7.4. Dip Taraması İş Takvimi (ekolojik etkileri en aza indirmek için hangi dönemlerde dip taraması yapılacağı) 3-185
3.2.7.5. Dip Taraması Sonucu Çıkarılacak Malzemenin, Tehlikelilik Durumunun Belirlenmesi Amacıyla Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek-3B'de Yer Alan Kriterlere Göre Son Altı Ay İçinde ve Bakanlığımızdan Yeterlik/Ön Yeterlik Belgesi almış Laboratuvarlarca analizinin yapılması ve Tehlikelilik Özelliğinin Belirlenmesi.....3-186
3.2.7.6. Bertaraf Yöntemleri (eğer söz konusu malzemenin denize dökülmesi planlanıyor ise, "Akdeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması (Barselona) Sözleşmesi-Akdeniz Boşaltım Protokolü Ekinde yer alan başlıklar kapsamında, boşaltma mekanının ve saklama yönteminin karakteristikleri ile boşaltılması planlanan maddelerin karakteristikleri ve kompozisyonunun birlikte değerlendirilmesi).....3-188
3.2.8. Kıyı Dolgu Alanları (Karadeniz Dolgu Alanı).....3-191
3.2.8.1. Hizmet Amacı, Konum ve Koordinat Bilgileri, Uydu Görüntüsü ve 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerinde Gösterimi.....3-191
3.2.8.2. Dolgu Alanına İlişkin Bilgiler (m^3, m^2) ile Kullanılacak Dolgu Malzemesinin Özellikleri, Deniz Ortamı ile Etkileşimi, Korozyona Dayanıklılığı, Miktarı,.....3-191
3.2.8.3. Nereden Temin Edileceği, Temin Edilecek Ocakların Proje Alanına Uzaklığı, Kullanılacak Yol Güzergahları Trafik Yükü, Dolgu Malzemesinin Nereden ve Nasıl Temin Edileceği, Temin Edilecek Ocakların Proje Alanına Uzaklığı, Kullanılacak Yol Güzergahları Trafik Yüküne İlişkin Bilgi Verilmesi.....3-193
3.2.8.4. Proje Kapsamındaki Faaliyet Üniteleri ve Bu Ünitelerin Teknik Özellikleri (Adet, Boyut, Kapasite, Derinlik vb. Bilgileri) 3-194
3.2.8.5. Yapım ve İnşaat Teknikleri, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar ile Proje Detayları 3-195
3.2.8.6. Varsa imar planı teklifi ve Faaliyet Ünitelerini İçeren İskandilli ve Ölçekli Vaziyet Planı (kıyı-kenar çizgisi ve koordinat bilgileri işlenmeli, dolgu alanları ve geri sahasının gösteriminin yapılması),.....3-198
3.2.8.7. Dolgu Alanının Konumuna Göre Mevcut ve Planlanan Projelerle İlişkisi, Mesafesi (Karaburun Balıkçı Barınağı, Terkos (Durugöl) Gölü, İstanbul Yeni Havalimanı, İGA Terminali vb.) ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi 3-199
3.2.9. Karadeniz Lojistik Merkezi 3-200
3.2.9.1. Projenin Konum ve Koordinat Bilgileri, Uydu Görüntüsü veya 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerinde Gösterimi.....3-200
3.2.9.2. Lojistik Merkezin Hizmet Amacı, Alt ve Üst Yapı Hizmetleri ile Ana Faaliyet Üniteleri (Adet, Boyut, Kapasite bilgileri vb.) 3-201

3.2.9.3. Lojistik Merkezde Kullanılacak Diğer Ulaşım ve Taşıma Türleri ve Bu Taşıma Türleri ile Bağlantılar 3-202
3.2.9.4. Varsa imar planı teklifi ve Faaliyet Ünitelerini İçeren İskandilli ve Ölçekli Vaziyet Planı (kıyı-kenar çizgisi ve koordinat bilgileri işlenmeli, dolgu alanları ve geri sahasının gösteriminin yapılması).....3-204
3.2.10. Denizden Alan Kazanılması Amacıyla Yapılması Planlanan Dolgu İşlemleri 3-206
3.2.10.1. Proje Kapsamında Tüm Faaliyet Üniteleri Dikkate Alındığında Yapılması Planlanan Dolgu Alanı Büyüklüğü (m^2, m^3 olarak) (Her Bir Proje için Ayrı Ayrı ve Toplam Olarak Verilmesi).....3-206
3.2.10.2. Kullanılacak Dolgu Malzemesinin Miktarı (m^3 ve ton), Özellikleri.....3-206
3.2.10.3. Dolgu Malzemesinin ve Kullanılacak Diğer Malzemenin Deniz Ortamı İle Etkileşimi, Karşı Dayanıklılığı, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar.....3-207
3.2.10.4. Dolgu Malzemesinin Nereden ve Nasıl Temin Edileceği, Temin Edilecek Ocakların Proje Alanına Uzaklığı, Kullanılacak Yol Güzergahları Trafik Yüküne İlişkin Değerlendirmelerin Yapılması 3-207
3.2.11. Proje Kapsamında Yapılması Planlanan Hafriyat.....3-207
3.2.11.1. Nerelerde, Ne kadar Alanda (m^2) ve Ne Miktarda (m^3) Hafriyat Yapılacağı (Bitkisel Toprak Miktar ve Alan Bilgileri Ayrıca Belirtilmesi) 3-207
3.2.11.2. Hafriyat Malzemesinin Hangi Amaçlar İçin Nerelerde Kullanılacağı ...3-209
3.2.11.3. Hafriyat Alanlarının Konum ve Koordinat Bilgileri, Vaziyet Planı ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi.....3-210
3.2.11.4. Hafriyat Malzemesinin Nerelere, Ne Şekilde Taşınacağı, Taşıma Esnasında Kullanılacak Yol ve Güzergahları, Trafik Yüküne Etkileri ve Alınacak Tedbirlerin Açıklanması 3-211
3.2.11.5. Hafriyat Malzemesinin Nerelerde ve Nasıl Depolanacağı, Koordinat Bilgileri (Bitkisel Toprak Ayrıca Belirtilmesi).....3-211
3.3. Proje Kapsamında Kurulacak Şantiye Sayısı ve Yerleri (koordinatları ile birlikte) 3-212
3.4. Proje Kapsamında Yer Alan Malzeme Ocakları, Yerleri (Koordinat bilgileri ile birlikte) ve Teknik Özellikleri 3-214
3.5. Proje Kapsamında Patlatma-Yarma-Dolgu İşlemleri 3-224
3.5.1. Proje Kapsamında Patlatma Yapılacak Yerler ve Uygulanacak Yöntemler (koordinatları belirtilmeli, patlatma yapılacak alanların yerleşim yerlerine uzaklığı hakkında bilgi verilmelidir).....3-224
3.5.2. Patlayıcı Maddeleri Taşıma-Patlatma-Depolama Hususları 3-228
3.5.3. Proje Kapsamında Yarma ve Dolgu Yapılacak Yerler ve Uygulanacak Yöntemler (http://ced.csb.gov.tr/kilavuz-rehber-form-i-3209 web sayfasındaki kılavuzlar esas alınarak hazırlanması).....3-231
3.6. Su Ortamında Yapılacak Kazıklar Üzerinde İnşaat vb. İşlemler, Bunların Nerelerde, Ne Kadar Alanda Yapılacağı, İnşaat Tekniği, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar.....3-243
3.7. Proje Kapsamında Kullanılacak Makine ve Teçhizatın Adet ve Özellikleri, Bakım ve Temizlik Çalışmaları (Makinelerin ve araçların bakım, onarım, yakıt ikmalleri, yağ değişimlerinin gerçekleştirileceği yerlerin belirtilmesi) 3-245
3.8. Proje Kapsamında Elektrik Kullanımı İle İlgili Yapılacak İş ve İşlemlerin Açıklanması 3-249
3.9. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamalarına Ait İş Akım Şeması 3-250
3.10. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamalarında Çalışacak Eleman Sayısı...3-252
3.11. Kamulaştırma Çalışmaları.....3-252
3.11.1. Kamulaştırılacak Alanlara İlişkin Bilgiler (Genişliği, Mevcut Kullanım ve Mülkiyet Durumu).....3-253

3.11.2. Kamulaştırılacak Alanların 1/25.000 Ölçekli Harita ve Uydu Görüntüsü Üzerinde Gösterimi 3-255
3.11.3. Kamulaştırma Çalışmalarının Mer'i Mevzuat Kapsamında Açıklanması 3-255
3.11.3.1. Kamulaştırma Kanunu 3-255
3.11.3.2. İskan Kanunu....3-258
3.11.3.3. İmar Kanunu 3-260
3.12. Projeye İlişkin Fayda-Maliyet Analizi ve Bu Analiz Neticesinde Projenin Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi....3-263
3.13. Projeye İlişkin Finans Kaynakları 3-268
3.14. Projenin Gerçekleşmesi İle İlgili Zamanlama Tablosu 3-269

BÖLÜM 4: PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN KONUMU 4-1

4.1. Proje Alanı ve Etki Alanının Tanımlanması ve Belirlenme Kriterlerinin Açıklanması 4-1
4.2. Proje Alanı ve Etki Alanının Koordinat Bilgileri, Tüm Faaliyet Üniteleri ile Birlikte 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita ve Uydu Görüntüsü Üzerinde Mevcut/Planlanan Kullanımlar ile Birlikte Gösterimi,....4-5
4.3. Proje Alanı ve Etki Alanının Arazi Kullanım Haritası ve Arazi Kabiliyeti, Bu Kullanımlara İlişkin Verilerin (Hizmet Amacına Göre İsim, Yön ve Uzaklıkları), 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerine Lejant Bilgileri İle Birlikte İşaretlenmesi, Proje Alanının ve Yakın Çevresinin Fotoğraflandırılması 4-29
4.4. Proje ve Etki Alanının Planlama Bilgileri....4-52
4.4.1. Projenin Kapladığı Alanlara İlişkin Olarak Yürürlükte Bulunan 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı (ÇDP)'nın Aslı Gibidir Onaylı İlgili Paftaları, Lejandı, Plan Notlarının Rapor Ekinde Sunulması, Proje Alanının Mevcut Arazi Kullanımının (tarım, orman, kentsel yerleşik alan, vs. yapılaşmış ise) Hangi Amaçla Kullanıldığının Açıklanması ve ÇDP'nda Hangi Kullanım/Kullanımlarda Kaldığının Belirtilmesi, ...4-52
4.4.2. Proje ve Etki Alanının "Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetim Planlarındaki Yeri" 4-55
4.4.3. İmar Kanunu, Kıyı Kanunu ile Kıyı Yapı ve Tesislerinde Plânlama ve Uygulama Sürecine İlişkin Tebliğ Kapsamında Yapılacak İş ve İşlemler 4-55
4.5. Projenin, Proje ve Etki Alanında Devletin ve Diğer Yetkili Organların Hüküm ve Tasarrufu Altında Bulunan Mevcut ve Planlanan Kullanımlara Olan Mesafesi, İlişkisi, Olabilecek Çakışmalar ve Kesişmeler Nedeni ile Deplase Edilecek veya Devre Dışı Kalacak Projeler/Alanlar vb, Bu Alanların 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita veya Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi (Bu Alanlar İçin İlgili İdaresinden Alınmış/Alınacak İzinler, Yapılacak İş ve İşlemlerin Tabi Olunan Mer'i Mevzuatları Kapsamında Ayrı Ayrı Açıklanması)....4-56
4.5.1. Askeri Alan/Bölge ve Tesisleri....4-57
4.5.2. DSİ ve İSKİ Genel Müdürlüğü Sorumluluğundaki Su Kaynakları, Tesis, İşletme Koruma ve Rezervuar Alanları, Sulama Sistemleri, Devre Dışı Kalacak (Sazlıdere Barajı, İsale Hatları ve Diğer Altyapı Yatırımları vb.) veya Deplase Edilecek Projeler (Açıklamaların "09.05.2017 tarih ve 30061 sayılı RG'de yayınlanan karara Göre İlan Edilmiş "İstanbul İli Avrupa Yakası İşletme Sahası ve 15.09.1972 tarih ve 75046 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Kabul Edilen ve 09.10.1979 tarih ve 14331 Sayılı R.G. ile yayınlanan "İstanbul-Topkapı ile K.Çekmece arası Yeraltısuyu İşletme Sahası da dikkate alınarak yapılması)....4-59

4.5.3. Havaalanları (İstanbul Yeni Havalimanı, Atatürk Havalimanı) 4-80
4.5.4. Liman Alanları (İGA Limanı, Ambarlı Limanı Balıkçı Barınakları ve Yat Limanları vb) 4-81
4.5.5. Demiryolları, Hafif Raylı Sistemler ve Metrolar (Alt Yapı Yatırımları Genel Müdürlüğü, Devlet Demiryolları Genel Müdürlüğü, İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı Sorumluluğundaki Yollar) 4-86
4.5.6. Karayolları (Karayolları Genel Müdürlüğü ve İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı Sorumluluğundaki Yollar vb.) 4-94
4.5.7. Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM) 4-124
4.5.8. Enerji ve Sanayi Alanları (RES, Enerji Nakil Hatları, OSB, Serbest Bölge ÇNAEM vb.) 4-125
4.5.9. Boru Hatları 4-154
4.5.10. Diğer Tesis ve Araziler 4-173
4.6. Proje Alanının Mülkiyetine İlişkin Bilgi ve Belgeler 4-173

BÖLÜM 5: MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLER 5-1

5.1. Çalışma Alanı 5-1
5.2. Proje ve Etki Alanının Mevcut Kirlilik Yükü (proje ve etki alanındaki hava, su, gürültü, titreşim, toprak, deniz suyu) 5-4
5.2.1. Mevcut Hava Kalitesi Tespit Çalışmaları 5-11
5.2.2. Mevcut Titreşim ve Gürültü Tespit Çalışmaları 5-13
5.2.3. Mevcut Toprak Kalitesi Tespit Çalışmaları 5-16
5.2.4. Mevcut Su Kalitesi Tespit Çalışmaları 5-17
5.3. Proje ve Etki Alanındaki Özel Statülü Alanlar ile Koruma Alanlarının Tanımlanması (Milli ve Tabiat Parkları (Şamlar Tabiat Parkı), Yaban Hayatı Koruma Alanları, Biyogenetik Rezerv Alanları, Biyosfer Rezervleri, Arkeolojik, Doğal Sit Alanları, Kültür Varlıkları, Özel Çevre Koruma Alanı, Ramsar Alanı, Sulak Alan (Terkos Gölü, Sazlıdere Baraj Gölü ve Küçükçekmece Gölü vb.), Turizm Alanı ve Merkezi gibi ÇED Yönetmeliği'nin Ek-V'inde belirtilen Duyarlı Yöreler Var İse Bu Alanların Proje ve Etki Alanına Olan Uzaklıklarının Belirtilmesi, Bu Alanlar Üzerinde ve Yakınında Yapılacak Faaliyetler Konusunda Detaylı Bilgi Verilmesi) 5-24
5.4. Orman Alanları 5-29
5.4.1. Proje Sahasının Orman Alanları İçinde Bulunması Halinde; 5-29
5.4.1.1. Proje Sahasının Bulunduğu Orman Alanı Miktarı (m^2) 5-29
5.4.1.2. Proje Sahasının İşaretlendiği 1/25.000 Ölçekli Memleket ve Meşcere Haritası, Varsa 1/10.000 Ölçekli Orman Kadastro Haritası 5-29
5.4.1.3. Projenin Orman Alanlarından Geçen Bölümünde Ağaçların Kesilip Kesilmeyeceği, Kesilecek İse Bu Ağaçların Meşcere Tipi, Kapalılığı vb. Özellikleri, Amenajman Planları Doğrultusunda Ne Kadar Ağaç Kesileceği 5-30
5.4.1.4. Faaliyetin Geçtiği Orman Alanlarının Meşcere Tipi, Kapalılığı 5-33
5.4.1.5. Orman Alanları İçin Kamulaştırmanın Söz Konusu Olup Olmadığı, Orman Alanları İçin 6831 Sayılı Orman Kanununun 17. Maddesi Gereğince Alınacak İzinler 5-34
5.4.1.6. Orman Bölge Müdürlüğünün Görüşü ile ÇED İnceleme ve Değerlendirme Formu 5-34
5.5. Proje Alanı ve Etki Alanının Jeolojik Özellikleri 5-35
5.5.1. Bölgesel Jeoloji (proje ve etki alanının işaretlendiği 1/25.000 ölçekli genel jeoloji haritası eklenmelidir) 5-35

5.5.2. Proje ve Etki Alanının Jeolojisi (proje alanı ve etki alanında bulunan jeolojik, jeomorfolojik veya hidrojeolojik yapıların anlatılması, bunlara ilişkin var ise, harita ve şekillere rapor içerisinde yer verilmesi, ayrıca bölgesel ve inceleme alanlarına ait stratigrafik kesit eklenmesi ve bölüm içerisinde atıfta bulunulması) 5-38
5.6. Proje Kapsamında Deniz ve Göl İçerisinde Yapılan Jeolojik ve Jeoteknik Etüt Çalışmalarının Değerlendirilmesi 5-65
5.7. Proje Alanı ve Etki Alanının Doğal Afet, Depremsellik, Sıvılaşma Riski ve Tsunami Durumu (7269 sayılı yasada belirtilen deprem dışındaki heyelan, su baskını, çığ, kaya düşmesi vb. afet riskleri hakkında bilgi verilmesi) İnceleme Alanı ve Yakın Çevresinde Yer Alan Fayların Faaliyet Alanına Uzaklıkları, Etkileri, Geçmişte ve Son Dönemde Meydana Gelen Depremlerden Kısaca Bilgi Verilmesi, Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası, Diri Fay Haritası ve Uyulacak Mer'i Mevzuatın Tanımlanması,..... 5-82
5.7.1. Proje ve Etki Alanında Daha Önceden Alınmış Bir "Afete Maruz Bölge (AMB) Kararı" Olup Olmadığı, Böyle Bir Karar Var İse AMB Kararı Tarihi, Sınırları, Kararın Alınış Nedeni vb. Hakkında Detaylı Bilgi 5-82
5.7.2. Doğal Afet, Deprem, Sıvılaşma Riski ve Tsunami Durumu Dikkate Alınarak Yapılacak Mühendislik Yapılarının Risk Hesaplamaları ve Mer'i Mevzuat 5-84
5.8. Proje Sahasının Hidrografik ve Oşinografik Özellikleri 5-120
5.8.1. Proje Sahasının Batimetrik Yapısı, Proje Sahası ve Civarının Akıntı Hız ve Yön Ölçüm Sonuçları İle Grafiksel Değerlendirmeler 5-121
5.8.2. Deniz Tabanının Yüzey Sediment Cinsi ve Dağılımına İlişkin Değerlendirmeler, Bölgenin Deniz Suyunun Oşinografik Parametrelerine (tuzluluk-sıcaklık-yoğunluk vd.) İlişkin Ölçüm Sonuçları ve Değerlendirmeleri..... 5-134
5.9. Proje Alanı ve Etki Alanının Hidrojeolojik ve Hidrolojik Özellikleri (Kullanılan Model ile Bu Modele Altlık Oluşturan Veriler İle Birlikte Açıklanması)..... 5-158
5.10. Proje ve Etki Alanındaki Yeraltı ve Yerüstü Su Kaynakları ile İçme Suyu Sistemleri, Barajlar, Rezervuar ve Havza Alanları ile Bunların Koruma Alanlarının Mevcut ve Planlanan Kullanımı, Debileri, Kalitesi, Mesafesinin 1/25.000 Ölçekli Topografik Haritada Gösterimi (Açıklamaların "09.05.2017 tarih ve 30061 sayılı RG'de yayınlanan karara Göre İlan Edilmiş "İstanbul İli Avrupa Yakası İşletme Sahası ve 15.09.1972 tarih ve 75046 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Kabul Edilen ve 09.10.1979 tarih ve 14331 Sayılı R.G. ile yayınlanan "İstanbul-Topkapı ile K.Çekmece arası Yeraltısuyu İşletme Sahası da dikkate alınarak yapılması)..... 5-213
5.11. Bölgenin Meteorolojik ve Genel İklimsel Şartları (Meteorolojik verilerin güncelleştirilmiş ve uzun yıllar değerleri, Yer seviyesi verileri için Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu ve Florya Meteoroloji İstasyonu, yukarı seviye verileri için İstanbul Ravinsonde verileri kullanılması, Meteorolojik parametrelerin dağılımlarının tablo, grafik ve yazılı anlatım olarak verilmesi) 5-216
5.11.1. Bölgenin Genel İklim Şartları..... 5-216
5.11.2. Basınç (Ortalama basınç, Maksimum basınç, Minimum basınç) 5-217
5.11.3. Sıcaklık (Ortalama sıcaklık, Maksimum sıcaklık, Minimum sıcaklık). 5-220
5.11.4. Yağış (Ortalama toplam yağış miktarı, Günlük maksimum yağış miktarı, Standart zamanlarda ölçülen en yüksek yağış miktarı, tekerrür grafikleri)..... 5-223
5.11.5. Ortalama nispi nem..... 5-226
5.11.6. Sayılı günler (Ortalama kar yağışlı günler sayısı, Ortalama kar örtülü günler sayısı) 5-229
5.11.7. Ortalama sisli, dolulu, kırağılı, orajlı günler sayısı 5-232

5.11.8. Maksimum kar kalınlığı 5-235
5.11.9. Buharlaşma, Ortalama açık yüzey buharlaşması, Günlük maksimum açık yüzey buharlaşması 5-237
5.11.10. Rüzgar Yıllık, mevsimlik, aylık rüzgar yönü, Yönlere göre rüzgar hızı, Ortalama rüzgar hızı, Maksimum rüzgar hızı ve yönü, Ortalama fırtınalı günler sayısı, Ortalama kuvvetli rüzgarlı günler sayısı,Yan Rüzgar ile ilgili değerlendirmeler, Rüzgar hız ve yönlerine göre pist yönü değerlendirmeleri 5-238
5.11.11. Fevk rasatları (O bölgede bugüne kadar meydana gelmiş olağanüstü meteorolojik hadiseler) 5-260
5.11.12. Bulutluluk, Bulut Taban Yükseklikleri, Ortalama Bulutluluk 5-266
5.11.13. Görüş mesafesi 5-271
5.11.14. Modelleme Çalışmaları 5-273
5.12. Proje ve Etki Alanındaki Flora-Fauna Türleri ve Yaşam Alanları (Arazi Çalışmalarının Vejetasyon Dönemi Dikkate Alınarak Hangi Dönemde Yapıldığının Belirtilmesi ve Literatür Çalışmalarında Güncel Kaynakların Kullanılması) 5-275
5.12.1. Proje Güzergahı ve Etki Alanında Flora ve Yaşam Alanları (Arazide Gözlem, Anket ve Görüşme Sonucu Tespit Edilen Türler İle Literatürden Alınan Türlerin Ayrı Ayrı Belirtilmesi, Alanda Bulunan Bitki Türlerinin Tehlike Kategorileri, Endemizm Durumları, Nispi Bolluk Derecelerinin Verilmesi, IUCN ve Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı Tehlike Kategorilerine Göre Değerlendirme Yapılması, literatür çalışmalarında http://turkherb.ibu.edu.tr adresinde bulunan ve güncel olan Türkiye Bitkileri Veri Servisinin kullanılması, CITES ve Bern Sözleşmelerine göre Değerlendirmelerin yapılması) 5-280
5.12.1.1. Denizel Flora 5-280
5.12.1.1.1. Makro Alg 5-280
5.12.1.1.2. Angiosperm 5-291
5.12.1.1.3. Fitoplankton 5-293
5.12.1.2. Karasal Flora 5-306
5.12.2. Proje ve Etki Alanındaki Fauna ve Yaşam Alanları (Arazide Gözlem, Anket ve Görüşme Sonucu Tespit Edilen Türler İle Literatürden Alınan Türlerin Ayrı Ayrı Belirtilmesi, Alanda Bulunan Fauna Türlerinin tehlike kategorileri, endemiklik durumları, nispi bolluk derecelerinin verilmesi, “Koruma Statüleri”nin RDB (Kırmızı Listesi)/Bern Sözleşmesi tür listeleri baz alınarak belirlenmesi, Yürürlükteki Merkez Av Komisyonu Kararlarına göre değerlendirmelerin yapılması) (Ekosistem Değerlendirme Raporu Hazırlanması ve ÇED Raporu Ekine Konulması) 5-350
5.12.2.1. Denizel Fauna 5-350
5.12.2.1.1. Zooplankton 5-350
5.12.2.1.2. Makroomurgasız 5-368
5.12.2.1.3. Deniz Memelileri 5-377
5.12.2.2. Karasal Fauna 5-390
5.12.2.2.1. Omurgasızlar 5-390
5.12.2.2.2. Amfibiler 5-436
5.12.2.2.3. Sürüngenler 5-452
5.12.2.2.4. Kuşlar 5-471
5.12.2.2.5. Memeliler 5-488
5.12.3. Proje ve Etki Alanındaki Kuş Göç Yolları, Kış Ortası Su Kuşu Sayımı Raporları, Kuş Kışlama Alanları, Üreyen Kuş Atlası İle İlgili Bilgiler 5-530
5.12.4. Proje ve Etki Alanındaki Balıklar, Üreme ve Yaşam Alanları İle İlgili Bilgiler ve Değerlendirmeler 5-547
5.12.4.1. Denizel Balıklar 5-547

5.12.4.2. İç Su Balıkları 5-562
5.13. Proje ve Etki Alanındaki Su Ürünleri ve Balıkçılık Faaliyetleri (Proje Alanı ve Etki Alanı 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu ve Su Ürünleri Yönetmeliği Kapsamında Su Ürünleri İstihsal Sahası Açısından İrdelenmeli, Ekonomik Balık Türleri ve Yoğunluğu, Bölgedeki Balıkçılık Faaliyetleri, Balıkçı Teknesi Sayısı ve Balıkçı Kuruluşları Hakkında Bilgi Verilmelidir) 5-577
5.14. Proje ile Etki Alanındaki Toprak Özellikleri ve Tarım-Mera Faaliyetleri 5-585
5.14.1. Toprak Özellikleri (toprak yapısı, arazi kullanım kabiliyeti sınıflaması, taşıma kapasitesi, yamaç stabilitesi, erozyon, doğal bitki örtüsü olarak kullanılan mera, çayır vb.) 5-586
5.14.2. Tarım ve Mera Alanlarının, Büyüklükleri, Koordinatları, Tarımsal Gelişim Proje Alanları, Ürün Desenleri ve Bunların Yıllık Üretim Miktarı, ... 5-588
5.14.3. Projenin Uygulamaya Geçmesi ile Kaybedilecek Tarım ve Mera Alanları ile Ürün Tür ve Miktarları 5-592
5.15. Proje ve Etki Alanındaki Hayvancılık Faaliyetleri (Hayvancılık Türleri (Büyükbaş, Küçükbaş, Tavukçuluk) ve Sınıfları, Bunların Yıllık Kapasiteleri vb.) 5-593
5.16. Peyzaj Değeri Yüksek Yerler ve Rekreasyon Alanları 5-604
5.17. Projenin Ekonomik ve Sosyal Yönden Ülke, Bölge ve İller Ölçeğinde Önem ve Gerekliliği 5-610
5.17.1. Ekonomik Özellikler (yörenin ekonomik yapısını oluşturan başlıca sektörler, proje ile gerçekleşmesi beklenen gelir artışları) 5-610
5.17.2. Nüfus (yöredeki kentsel ve kırsal nüfus, nüfus hareketleri; göçler, nüfus artış oranları, diğer bilgiler) 5-641
5.17.3. Yaratılacak İstihdam İmkanları ve İşsizlik 5-662
5.17.4. Beklenen Sosyo-ekonomik Değişiklikler ve Sosyal Etki Analizi (Sosyal Etki Değerlendirme Çalışmaları Sonucunda Hazırlanacak Raporun ÇED raporuna Eklenmesi) 5-665

BÖLÜM 6: PROJENİN İNŞAAT VE İŞLETME AŞAMASINDA ÇEVRESEL ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER 6-1

6.1. Proje Kapsamında Gerçekleştirilecek Hafriyat Çalışmalarının (Kazı, Taşıma, Depolama vb.) Toplam miktarı (m^3), Bu Miktar Dikkate Alındığında Hafriyat Malzemesinin Su, Toprak ve Hava Ortamı ile Trafik Yüküne Etkiler ve Alınacak Önlemlerin İlgili Mevzuatlar Kapsamında Açıklanması, Bitkisel Toprak ile İlgili Değerlendirmelerin Ayrıca Yapılması 6-1
6.2. Proje Kapsamında Gerçekleştirilecek Dolgu Faaliyetlerinin (Taşıma, Depolama vb.) Toplam miktarı (m^3), Bu Miktar Dikkate Alındığında Dolgu Malzemesinin Su, Toprak, Hava, Deniz Ortamında Gerçekleşecek Hidrodinamik Değişiklikler, Su Sirkülasyonuna Etkileri ve Meydana Gelecek Değişiklikler, Ekolojik Etkileri ile Trafik Yüküne Etkileri ve Alınacak Önlemlerin İlgili Mevzuatlar Kapsamında Açıklanması 6-4
6.3. Proje Kapsamında Deniz Ortamında Yapılacak Tarama ve İnşaat Faaliyetleri Sonucunda Deniz Suyunda Askıda Katı Madde Değerinde Olabilecek Değişiklikler ve Alınacak Önlemler 6-6
6.4. Projenin İnşaatı ve İşletme Aşamasında Oluşacak Sıvı Atıklar 6-9
6.4.1. Sıvı Atıkların Cinsi 6-10
6.4.2. Sıvı Atıkların Miktarı (her atıksu kaynağı için ayrı ayrı hesaplanmalıdır) 6-11
6.4.3. Sıvı Atıkların Bertaraf Yöntemleri ve Deşarj Edileceği Ortamlar ve Etkileri 6-11

6.5. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamasında Oluşacak Katı Atıklar 6-14
6.5.1. Katı Atıkların Cinsi 6-14
6.5.2. Katı Atıkların Miktarı ve Özellikleri..... 6-15
6.5.3. Katı Atıkların Bertaraf Yöntemleri..... 6-15
6.6. Oluşacak Emisyon Kaynakları (Oluşacak Taşıt Trafiği ve Kullanılacak Yakıt Türleri dâhil) Miktarları, Hesaplamaların, Beklenen Değişikliklerinin ve Alınacak Önlemlerin Modellemeler ile Birlikte Açıklanması..... 6-33
6.7. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği Hükümlerine Göre Akustik Rapor Hazırlanması 6-53
6.8. Doğal Bir Su Yolu Olan İstanbul Boğazına Paralel Olarak Yapılması Planlanan Kanal Projesi ile Ada Halini Alacak İstanbul'un Avrupa Yakasının Yüzölçümü (m^2), Bu Kısmın Kanal Projesinden Nasıl Etkileneceği, Olası Etkileri ve Her Türlü Risk Hesaplamaları ile Bunlara Karşı Alınacak Önlemlerin Belirlenmesi 6-59
6.9. Proje Kapsamındaki Tüm Faaliyet Üniteleri ile Kanalda, Karadeniz ve Marmara Denizinde Seyir Halinde ve Demirlemiş Olarak Bulunan Gemiler de Dikkate Alınarak, Atatürk Havalimanı ve İstanbul Yeni Havalimanı Mania Planları Kapsamında Kalıp Kalmadığının Değerlendirilmesi, Alınacak Önlemlerin Açıklanması..... 6-61
6.10. Kanal Güzergâhında Yer Alan Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM)'ne Olabilecek Etkilerin Belirlenmesi ve Alınacak Tedbirlerin Açıklanması..... 6-61
6.11. Proje ve Etki Alanında DSİ ve İSKİ Sorumluluğunda Olan Tesis, İşletme, Koruma ve Rezervuar Alanları, Sulama Sistemleri, Devre Dışı Kalacak (Sazlıdere Barajı, İsale Hatları ve Diğer Altyapı Yatırımları vb.) veya Deplase Edilecek Projeler/Kullanımlar Kapsamında Alınacak Tedbirler (Açıklamaların "09.05.2017 tarih ve 30061 sayılı RG'de yayınlanan karara Göre İlan Edilmiş "İstanbul İli Avrupa Yakası İşletme Sahası ve 15.09.1972 tarih ve 75046 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Kabul Edilen ve 09.10.1979 tarih ve 14331 Sayılı R.G. ile yayınlanan "İstanbul-Topkapı ile K.Çekmece arası Yeraltısuyu İşletme Sahası da dikkate alınarak yapılmalıdır) Aşağıdaki Hususlara İlişkin Değerlendirmelerin Yapılması,..... 6-64
6.11.1. Projenin Uygulamaya Geçmesi ile Birlikte Deplase Edilecek veya Devre Dışı Tesis, İşletme, Koruma ve Rezervuar Alanları ile Yüzeysel ve Yeraltı Suyu Kaynakları vb. İsimleri, Bu Kaynakların Kapasiteleri, Tedarik Edilen Su Miktarı (m^3/yıl) ve Devre Dışı Kalmaları Durumunda Gerçekleşecek Su Kaybı Miktarı (m^3/yıl)..... 6-64
6.11.2. Projenin Gerçekleşmesi ile Devre Dışı Kalacak ve Deplase Edilecek Tesis, İşletme, Koruma ve Rezervuar Alanları ile Yüzeysel ve Yeraltı Suyu Kaynaklarının (Sazlıdere Barajı vb.) Alternatifleri ve Alınacak Önlemlerin Açıklanması 6-66
6.11.3. Projenin İçme Suyu İsale Hatlarına Olabilecek Etkileri, İsale Hatlarının işlevini Kaybetmesi Durumunda Mevcut ve Yeni Yapılması Planlanan Hatlar ile Bu Hatların Köprü ve Tünellerden Geçişinin Nasıl Sağlanacağı..... 6-67
6.11.4. Terkos Gölüne ve Stratejik Rezerv Olan Akifere Kanaldan Karşılıklı (Tatlı/Tuzlu) Su Geçişi Olup Olmayacağı, Olması Durumunda Alınacak Önlemlerin Güzergâh Boyunca Jeolojik ve Hidrojeolojik Etütler Yapılarak "Tatlı Suyu Koruma Maksatlı Sızdırmazlık Tedbirleri" Kapsamında Model Çalışmaları ile Açıklanması 6-73
6.11.5. Yeraltı/Yerüstü Su Kaynakları ile Mevcut Su Sondaj Kuyularının Kanal Kazılarından Etkilenme Olasılığı ve Bu Kapsamda Alınacak Önlemler ile Yapılacak Çalışmalar 6-79

6.11.6. Yeraltı Suyunun Denize ve Koridor Boyunca Olabilecek Boşaltımının Belirlenmesi ve Bu Kapsamda Yapılacak İşlemlerin Açıklanması..... 6-82
6.11.7. Hidrojeolojik Açıdan Önemli Noktalarda (Yeraltısuyu-Yüzeysuyu İlişkisi Bağlamında Sazlıdere Baraj Gölü, Terkos ve Küçükçekmece Gölleri ve Diğer Yüzey Suları, Akifer Özelliği Gösteren Birimler ve Özellikle Karstik Yapılar vb.) Alınacak Tüm Sızdırmazlık Önlemlerinin, İzolasyonların, Acil Kaza/Eylem Planlamalarının Etütler ile Belirlenmesi ve Detaylı Olarak Açıklanması, ... 6-83
6.11.8. Yeni Yeraltısuyu Kuyusu Açılıp Açılmayacağı, Açılması Durumunda Alınacak İzinler ile Yapılacak İş ve İşlemler..... 6-88
6.11.9. Sazlıdere ve Terkos Barajı Rezervuar Alanları ile Koruma Alanlarında Kalan Taşınmazların Niteliğinin Değişip Değişmeyeceği, Değişmesi Durumunda Kamulaştırma Kanununun 6. Maddesinde Yapılan Değişiklik Nedeni ile Yapılacak İş ve İşlemler ile Alınacak Tedbirlerin Açıklanması 6-88
6.11.10. Projenin Uygulamaya Geçmesi ile Artacak İçme Suyu İhtiyacının Karşılanabilmesi Maksadıyla Alternatif İçme Su Kaynaklarının Belirlenmesi, Hanelere Dağıtılması, vb. Konularında "İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik" ve İSKİ İçme Suyu Havzaları Yönetmeliği" Kapsamında Yapılacak İş ve İşlemlerin Detaylı Olarak Açıklanması 6-89
6.12. Proje ve Etki Alanındaki Taşkın Kontrolü, Drenaj Çalışmaları ve Alınacak Önlemler 6-90
6.12.1. Projenin, Proje Alanı ve Çevresindeki Akarsulara ve Mevsimsel Akış Gösteren Kuru Dere Yataklarına Olabilecek Etkileri ve Alınacak Önlemler 6-90
6.12.2. Proje ve Etki Alanında Yer Alan Dere Yatakları ve Havzalarının Korunması İçin Alınacak Tedbirler, Bu Kapsamda Revize Edilecek Projeler ile İlgili Yapılacak İş ve İşlemler, ... 6-91
6.12.3. Kesişen Derelerin Taşkın Tekerrür Debileri ve Bu Debilere Uygun Olarak Yapılacak Yol Geçiş Yapıları (yol geçişlerinin kesintisiz akış şartlarını sağlayacak şekilde ve çevre ile uyumlu olarak tasarlanması)..... 6-92
6.13. Taşkın Önleme ve Drenaj ile İlgili İşlemler, Her Türlü Taşkın Koruma ve Drenaj Kanallarının Geçişi Konusunda Alınacak Önlemler..... 6-96
6.13.1. 2006/27 no.lu "Dere Yatakları ve Taşkınlar" Başbakanlık Genelgesi ve AFAD'ın 2010/7 ve 2010/5 Genelgesi Gereğince Yapılacak İş ve İşlemler ile Uyulacak Hükümler Açıklanmalıdır 6-97
6.14. Proje ve Etki Alanındaki Yerleşim ve Kullanım Alanlarının (Konut, Hastane, Mezarlık, Okul vb.) Projeden Nasıl Etkileneceği, Alınacak Önlemler 6-98
6.15. Projenin, Proje ve Etki Alanında Devletin ve Diğer Yetkili Organların Hüküm ve Tasarrufu Altında Bulunan Kullanım ve Arazilere (Askeri Yasak Bölgeler, OSB, Serbest Bölge, Boru Hattı, Sanayi Ve Enerji Alanları vb.) Olabilecek Etkiler ve Alınacak Önlemler..... 6-105
6.16. Proje Alanı ve Etki Alanında Bulunan İlan Edilmiş Özel Statülü Alanlara ve ÇED Yönetmeliği'nin Ek-V'deki Duyarlı Yöreler Üzerine Olabilecek Etkilerin ve Alınacak Önlemler 6-105
6.17. Proje Kapsamında Yapılacak Olan Yapay Adaların Bölgedeki Mevcut ve Planlanan Havaalanına Olabilecek Etkileri ve Alınacak Önlemler 6-106
6.18. Projenin Marmara, Ege, Karadeniz, İstanbul ve Çanakkale Boğazlarının Su Kalitesi ve Doğal Ekosistemine Olası Etkilerinin Belirlenmesi ve Alınacak Önlemlerin Açıklanması..... 6-106
6.19. Projenin Marmara, Ege, Karadeniz, İstanbul ve Çanakkale Boğazlarının Akıntı Rejimine Olası Etkilerinin Belirlenmesi ve Alınacak Önlemlerin Açıklanması 6-110

6.20. Proje ve Etki Alanının Zemin Emniyeti ve Sızdırmazlığın Sağlanması İçin Yapılacak İşlemler ile Alınacak Önlemlerin Değerlendirilmesi 6-112
6.21. Orman Alanları..... 6-123
6.21.1. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamasında Orman Alanlarına Muhtemel Olumsuz Etkileri ve Alınacak Etki Azaltıcı Tedbirler 6-123
6.21.2. Orman Yangınlarına Karşı Alınacak Önlemler..... 6-124
6.22. Su Temini Sistemi Planı, Suyun Nereden Temin Edileceği, Suyun Temin Edileceği Kaynaklardan Alınacak Su Miktarı ve Bu Suların Kullanım Amaçlarına Göre Miktarları 6-124
6.23. Deniz Ortamına Olabilecek Etkiler ve Alınacak Önlemler (inşaat işlemleri sırasında inşaat atıklarının denize düşmemesi, yağ ve petrol türevlerinin denize sızmasının önlenmesi, yoğun yağmurlardan kaynaklanan köprüdeki yüzey suyu akışının deniz suyuna karışmaması için alınacak tedbirler vb.), Su Sirkülasyonunda ve Kıyı Formasyonunda Beklenen Değişimler..... 6-126
6.24. Projenin, Baraj, Göl, Kıyı ve Deniz (Ege, Marmara ve Akdeniz) Ortamındaki Flora, Fauna, Biyolojik Çeşitlilik, Habitat Kaybı Üzerine Etkileri ve Mevcut Türlerin Korunması İçin Alınacak Önlemler (deniz ekosistemi, kıyı ekosistemi, su ürünleri, balıkçılık vb.)..... 6-130
6.24.1. Denizel Flora..... 6-130
6.24.2. Denizel Fauna..... 6-131
6.24.3. Karasal Flora 6-132
6.24.4. Karasal Fauna 6-135
6.25. Projenin Ekosistem Bölünmesine Etkileri ve Alınacak Önlemler ile Biyolojik Yönetim Planlarının Hazırlanması 6-141
6.26. "BM Biyolojik Çeşitliliğin Korunması Sözleşmesi", "Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanlar Sözleşmesi (Ramsar Sözleşmesi)" Kapsamında Bildirim Yükümlülüklerimizin Proje Özelinde Değerlendirilmesi 6-142
6.27. Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması (Bükreş Sözleşmesi) Kapsamında Bildirim Yükümlülüklerimizin Proje Özelinde Değerlendirilmesi 6-143
6.28. Boğazlar Kanunu ve Montrö Kanunu Kapsamında Yapılacak İş ve İşlemler 6-144
6.28.1. Kanal ve Boğaz Kavramları, Türk Boğazlarının Genel Coğrafi Konumu, Fiziki Yapısı ve Sui Generis Özellikleri, ... 6-145
6.28.2. Genel Değerlendirme..... 6-155
6.29. Karadeniz Dolgu Alanı İle Karaburun Batısında Bulunan Kumulların ve Kumullardaki Bitki Türlerinin Ne Şekilde Etkileneceği ve Alınacak Tedbirler 6-159
6.30. Projenin, Proje ve Etki Alanındaki Mevcut ve Planlanan Karayolu Ulaşım Sistemi Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler (Karayolları Genel Müdürlüğü ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi Sorumluluğunda Olan Yollar) 6-159
6.30.1. Doğu-Batı Sahil Yolu, Kanal İstanbul-Odayeri Bağlantısı, Hadımköy-Sazlıbosna yolu, Kuzey Marmara Otoyolu 2. ve 7. Kesim, D100, D020 ve TEM Revizyonu Projeleri ile Etkileşimi, Kesişim Noktaları, Kesim Noktalarında Nasıl Geçiş Yapılacağı, Kesim Noktalarındaki Sanat Yapıları ve Teknik Özellikleri 6-160
6.30.2. Kanal Güzergâhı Boyunca Mevcut Durumdaki Araç Geçiş Koridorları İle Projenin İşletme Aşamasındaki Geçiş Koridorları ve Oluşacak Trafik Yüklerinin Değerlendirilmesi..... 6-161
6.30.3. İnşaat ve İşletme Aşamalarında (Tüm Faaliyet Üniteleri Dikkate Alınarak) Proje ve Etki Alanındaki Araç Yükünün Hesaplanması (araç cinsi ve araç sayısı şeklinde detaylandırılarak) ve Mevcut Trafik Yüküne Etkisinin İrdelenmesi, ... 6-163

6.30.4. Güncel Trafik Hacim Haritası, Kaza Riski ve Alınacak Önlemler 6-165
6.30.5. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamalarında Karayollarına Giriş ve Çıkışlarda Alınacak Önlemler ve Yapılacak İşaretlemeler 6-169
6.30.6. Proje Kapsamında İhtiyaç Duyulacak Malzemenin Taşınacağı Güzergâhtaki Trafik Yükü, Kaza Riski ve Alınacak Önlemler 6-169
6.31. Projenin, Proje ve Etki Alanında Yer Alan Mevcut ve Planlanan TCDD ve İBB Ulaşım A.Ş. Sorumluluğundaki Demiryolu Ulaşım Sistemi (Hafif Raylı Sistemler ve Metrolar Dahil) Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler... 6-170
6.32. Proje ve Etki Alanında Yer Alan Yer Altı Kaynakları, Ruhsatlı Maden Ocakları, Jeotermal Sahaları ile Etkileşimi ve Alınacak Önlemler..... 6-174
6.33. Projenin gerçekleşmesi ile Karadeniz ve Türk Boğazlar Sisteminin, Hidrolojik ve Ekolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi 6-175
6.34. Karadeniz, Marmara Denizi, Ege Denizi ve Türk Boğazlar Sistemi Bütün Olarak Değerlendirilerek Su Bütçelerindeki Ani Değişimler ve Olası Önemli Değişimlerin Önlenmesi İçin Alınacak Tedbirler 6-186
6.35. Proje Sahasında Dalga ve Akıntı Koşulları Neticesinde Oluşabilecek Olası Kumlanma Hareketinin İncelenmesine İlişkin Bilgiler..... 6-187
6.36. Projenin Hayata Geçirilme Süreci, İleri Vadeli Çevresel Etkileri ve Ülkemizin Sürdürülebilirlik Konusundaki Binyıl Hedefleri De Dikkate Alınarak Stratejik ÇED Yönetmeliği Kapsamında Değerlendirmenin Yapılması..... 6-192
6.37. Projenin Havza Koruma Eylem Planı (2010), Türkiye Ulusal Deniz Araştırma Stratejisi Belgesi (2014), Karadeniz Stratejik Eylem Planı (2009) Kapsamında Değerlendirilmesi 6-192
6.38. Projenin, Proje ve Etki Alanındaki Tarım ve Mera Arazilerine Olabilecek Etkileri, Riskler ve Bu Etkileri Azaltmaya Yönelik Tedbirlerin Değerlendirilmesi 6-199
6.39. Projenin Proje ve Etki Alanındaki Hayvancılık Faaliyetlerine Etkileri ve Bu Etkileri Azaltmaya Yönelik Tedbirlerin Değerlendirilmesi 6-201
6.40. Kanal Deniz Trafiğinin Seyir, Can, Mal ve Çevre Güvenliği Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi ve Alınacak Tedbirlerin Açıklanması..... 6-202
6.41. Proje ve Etki Alanında Yapılacak Çalışmalar Sırasında 2863 Sayılı “Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu” ile 2873 Sayılı “Milli Parklar Kanunu” Gereği Yapılacak İş ve İşlemler ile Alınacak Önlemler (İlgili Kurul/Komisyon Kararlarına Rapor Ekinde Yer Verilmesi)..... 6-206
6.42. Meteorolojik Koşullar Dikkate Alınarak Navigasyon Simülasyonu Model Çalışmalarının Gerçekleştirilmesi ve Bu Kapsamda Alınacak Önlemlerin Açıklanması 6-207
6.43. Küresel Isınmadan Kaynaklı Projeye Olan Etkilerin Belirlenmesi 6-210
6.44. Proje Alanına İlişkin Jeolojik ve Jeoteknik Etüt Çalışmaları, Risk Hesaplamaları, Modellemeler ve Mer’i Mevzuat Doğrultusunda Proje ve Etki alanında Meydana Gelebilecek Doğal Afet, Sıvılaşma Riski, Deprem ve Tsunami Durumlarında Denizel ve Karasal Alanlara İlişkin Alınacak Önlemler 6-214
6.45. Proje Kapsamında Meydana Gelebilecek Muhtemel Kaza, Yangın, Sabotaj, Dökülme ve Sızmalara Karşı vb. Hazırlanacak Detaylı Acil Eylem Planı 6-219
6.46. Projenin Yapım Çalışmalarında Bulunacak İşçilerin Sağlık Hizmetlerinin Nasıl ve Nereden Sağlanacağı, Arazinin Hazırlanmasından Projenin Hizmete Açılmasına Dek Sürdürülecek İşlerden İnsan Sağlığı ve Çevre İçin Riskli ve Tehlikeli Olanlar, Tehlikeli Durumlr İçin Acil Eylem Planı, Gerekli Ekipmanlar ve İlk Yardım İmkanları..... 6-222

6.47. Sosyal Etki Değerlendirme Çalışmaları Sonuçlarının Değerlendirilmesi 6-224
6.48. Proje Kapsamındaki Peyzaj ve Çevre Düzenleme Çalışmaları (ağaçlandırmalar, yeşil alan düzenlemeleri vb. ne kadar alanda nasıl yapılacağı, bunun için seçilecek bitki ve ağaç türleri) 6-229

BÖLÜM 7: HALKIN KATILIMI (Halkın Katılımı Toplantısına İlişkin Bilgiler, Halkın Projeye İlişkin Görüşleri, Toplantı Sonrasında Proje Kapsamında Yapılan Değişiklikler, Bu Konuda Verilebilecek Bilgi ve Belgeler (Halkın ÇED Sürecine Katılımı Toplantılarında proje ile ilgili olarak halk tarafından belirtilen görüş ve öneriler değerlendirilerek, halkın var ise proje ile ilgili endişelerinin giderilmesine ilişkin açıklama ve taahhütler bu bölümde verilmelidir.)) **7-1**

BÖLÜM 8: SOSYO-EKONOMİK ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ 8-1

8.1. Çevresel ve Sosyal Yönetim Sistemi 8-1
8.1.1. Kanal İstanbul'un Çevresel ve Sosyal Performans Gereksinimleri.....8-1
8.1.2. Yatırımcının Kanal İstanbul ÇSYS Organizasyonu 8-5
8.1.3. Çevresel ve Sosyal İletişim Yönetimi.....8-8
8.1.4. Eğitim, İzleme ve Denetim Süreçleri.....8-8
8.1.5. Değişim Sürecinin Çevresel ve Sosyal Yönetimi 8-11
8.2. Çevresel ve Sosyal Yönetim Planları.....8-11
8.2.1. İnşaat Etkileri Yönetim Planı 8-12
8.2.2. Yöre Halkının Emniyet Yönetim Planı.....8-12
8.2.3. Halkla İlişkiler Planı 8-12
8.2.4. İstihdam ve Eğitim Planı.....8-13
8.2.5. Agrega Yönetim Planı 8-13
8.2.6. Trafik (Ulaşım) Yönetim Planı.....8-13
8.2.7. Kültürel Miras Yönetim Planı 8-13
8.2.8. Erozyon ve Peyzaj Planı 8-14
8.2.9. Kirlilik Önleme Planı 8-14
8.2.10. Atık Yönetim Planı.....8-14
8.2.11. Acil Müdahale ve Kanal Risk Yönetimi Planı 8-14
8.2.12. Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı 8-14
8.2.13. Sosyo-Ekonomik Etkileri (Sosyal Etki Değerlendirme Çalışmaları Yapılarak Rapora Eklenmelidir.) 8-14
8.3. İzleme Planı 8-15
8.4. İzleme Planının Kapsamı 8-15
8.5. İzleme Yöntemi 8-15
8.6. İzleme Planının Uygulanması.....8-22

BÖLÜM 9: SONUÇ 9-1

9.1. ÇED Çalışmasında Belirlenen Hususlar 9-1
9.2. Etki Değerlendirmesi 9-2
9.3. Çevresel Risk Değerlendirmesi 9-7
9.4. Etki Azaltıcı Önlemler.....9-8
9.5. Yönetim ve İzleme Planları.....9-24

NOTLAR VE KAYNAKLAR

EKLER

ÇED RAPORUNU HAZIRLAYANLARIN TANITIMI

EKLER DİZİNİ

Ek-1 Proje Alanına Ait Koordinatlar

Ek-2 Resmi Dokümanlar, Yazışmalar ve Kurum Görüşleri

EK-2.1. ÇED Raporu Özel Formatı

EK-2.2. Resmi Kurum Görüşleri

Ek-2.2.1. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Maden İşleri Genel Müdürlüğü'nün 28.09.2018 Tarih ve 443104 Sayılı Kurum Görüşü

Ek-2.2.2. Mülga T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü'nün 689130 Sayılı Kurum Görüşü

Ek-2.2.3. T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Devlet Hava Meydanları İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nün 25.09.2018 Tarih ve 97006 Sayılı Kurum Görüşü

Ek-2.2.4. Mülga T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sanayi Genel Müdürlüğü'nün 05.04.2018 Tarih ve 842 Sayılı Kurum Görüşü

Ek-2.2.5. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü'nün 24.09.2018 Tarih ve 1999358 Sayılı Kurum Görüşü

Ek-2.2.6. Mülga T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün 04.04.2018 Tarih ve 81808 Sayılı Kurum Görüşü

Ek-2.2.7. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, İstanbul 1 Numaralı Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nün 26.07.2018 Tarih ve 628984 Sayılı Kurum Görüşü

Ek-2.2.8. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Deniz ve Kıyı Yönetimi Dairesi Başkanlığı'nın 26.03.2018 Tarihli Kurum Görüşü

Ek-2.2.9. T.C. İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, Çevre Koruma ve Kontrol Daire Başkanlığı, Çevre Koruma Müdürlüğü'nün 31.10.2017 Tarih ve 215041 Sayılı Kurum Görüşü

Ek-2.2.10. Mülga T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 14. Bölge Müdürlüğü'nün 09.10.2017 Tarih ve 692047 Sayılı Kurum Görüşü

Ek-2.3. Mevzuat Kayıtları

Ek-2.4. Halkın Katılım Toplantısı Tutanağı

Ek-2.5. ÇED Raporu Taahhüt Kayıtları

Ek-2.6. Balıkçı Anketleri

Ek-3 Proje Alanı ve Çevresine Ait 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı

Ek-3.1. 1/100.000 Ölçekli Onaylı Çevre Düzeni Planları (3 Pafta)

Ek-3.2. Proje Ünitelerin İşlenmiş Olduğu Çevre Düzeni Planları (4 Pafta)

Ek-4 Proje Alanı ve Çevresini Gösterir 1/25.000 Ölçekli Topoğrafik Harita (4 Pafta)

Ek-5 Proje Alanı ve Çevresini Gösterir 1/25.000 Ölçekli Uydu Görüntüsü (4 Pafta)

Ek-6 Proje Alanı ve Çevresini Gösterir 1/25.000 Ölçekli Arazi Varlığı Haritası (4 Pafta)

Ek-7 Proje Alanı ve Çevresini Gösterir 1/25.000 Ölçekli Orman-Meşcere Haritası (4 Pafta)

Ek-8 Proje Alanı ve Çevresine Ait 1/25.000 Ölçekli Jeoloji Haritası (4 Pafta)

Ek-9 Proje Güzergahı Jeolojik-Hidrojeolojik-Jeoteknik Plan ve Profiller

Ek-10 Proje Güzergahı Jeolojik-Jeoteknik Kesitler

Ek-11 Proje Alanı ve Çevresine Ait 1/25.000 Ölçekli Heyelan Envanteri Haritası (4 Pafta)

Ek-12 Proje Alanı ve Çevresine Ait 1/25.000 Ölçekli Hidrojeoloji Haritası (4 Pafta)

Ek-13 Proje Alanı ve Çevresini Gösterir 1/25.000 Ölçekli Mülkiyet Analizi Haritası (4 Pafta)

Ek-14 1/25.000 Ölçekli İskandilli Vaziyet Planları

Ek-15 Dalga Modellemesi Raporu

Ek-16 Deprem Riskleri Raporu

Ek-17 Hidrodinamik Nümerik Model Final Raporu

Ek-18 Jeolojik-Jeoteknik-Hidrojeolojik ve Mühendislik Jeolojisi Raporu

Ek-19 Jeolojik ve Jeoteknik Etütler - Ön Geoteknik Değerlendirme Raporu

Ek-20 Sediman Taşınımı Modeli Nihai Raporu

Ek-21 Su Kalitesi Nümerik Modeli Nihai Raporu

Ek-22 Taşkın Hidrolojisi Raporu

Ek-23 Tsunami Model Çalışma Nihai Raporu

Ek-24 Yeraltısuyu Modeli Nihai Raporu

Ek-25 İşletme Navigasyonu Simülasyon Raporu

Ek-26 İşletme Risk Değerlendirme Raporu

Ek-27 İşletme Senaryoları Fizibilite Raporu

Ek-28 Yardımcı Tesisler (Seyir Yardımcıları) Kavramsal Projeleri Raporu

Ek-29 Hava Kalitesi Değerlendirme Raporu

Ek-30 Akustik Rapor (Gürültü Modellemesi Raporu)

Ek-31 Proje İnşaat Zamanlama Tablosu

Ek-32 Mevcut Çevresel Durum Değerlendirme Raporları

- **Ek-32.1.** Mevcut Durum Ölçüm ve Analiz Raporu
- **Ek-32.2.** Deniz Araştırmaları Nihai Raporu
- **Ek-32.3.** Denizel Flora ve Fauna Mevcut Durum Raporu
- **Ek-32.4.** Ekosistem Değerlendirme Raporu

Ek-33 1/25.000 Ölçekli Korunan Alan Haritası (4 Pafta)

Ek-34 Çevresel ve Sosyal Yönetim Planları

- **Ek-34.1.** İnşaat Etkileri Yönetim Planı
- **Ek-34.2.** Yöre Halkının Emniyet Yönetim Planı
- **Ek-34.3.** Halkla İlişkiler Planı
- **Ek-34.4.** İstihdam ve Eğitim Planı
- **Ek-34.5.** Agrega Yönetim Planı

Ek-34.6. Trafik (Ulaşım) Yönetim Planı

Ek-34.7. Erozyon ve Peyzaj Planı

Ek-34.8. Kirlilik Önleme Planı

Ek-34.9. Atık Yönetim Planı

Ek-34.10. Acil Müdahale ve Kanal Risk Yönetimi Planı

Ek-34.11. Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı

Ek-35 Arkeoloji Raporu

Ek-36 Sosyal Etki Değerlendirme Raporu

Ek-37 Meteoroloji Rasat Kayıtları

PROJENİN TEKNİK OLMAYAN ÖZETİ

PROJENİN TEKNİK OLMAYAN ÖZETİ

(Projenin inşaat ve işletme aşamalarında yapılması planlanan tüm çalışmaların ve çevresel etkiler için alınması öngörülen tüm önlemlerin, teknik terim içermeyecek şekilde ve anlaşılabilir sadelikte anlatılması).

Dünya'daki ekonomik faaliyetlerin her geçen yıl artması, İstanbul Boğazı'ndan geçen gemi sayısının da buna paralel olarak artmasına sebep olmuştur. Yılda ortalama 50.000 geminin geçtiği İstanbul Boğazı, en dar yeri 698 m olan doğal bir su yolu olup, uğraksız geçen ticari gemiler Montrö Boğazlar Sözleşmesi kapsamında boğazdan geçiş yapmaktadır. Ancak, Montrö Sözleşmesinin imzalandığı 1930'lu yıllarda Türk Boğazlarından yılda geçen gemi sayısı 3.000 mertebelerinde iken günümüzde gemi trafiğindeki artış, teknolojik gelişmeler sonucu gemi boyutlarının büyümesi ve özellikle, akaryakıt ve benzeri diğer tehlikeli/zehirli maddeleri taşıyan gemi (tanker) geçişlerinin artması, dünya mirası kent üzerinde büyük baskı ve tehdit oluşturmakta, İstanbul Boğazı'na alternatif bir geçiş güzergahının planlanmasını zorunlu hale getirmektedir.

İstanbul Boğazı'nın günümüzde yaklaşık 50.000 mertebelerinde olan trafik yükünün dünya ve bölge ülkelerindeki gelişmeler dikkate alındığında 2070'li yıllarda 86.000 mertebelerine ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Bu doğrultuda 2011 yılında başlatılan çalışmalar ile T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) tarafından yapılabilirlik, finansman, İstanbul Boğazı'na alternatif oluşturabilmesi, çevre ile uyumlu olması vb. açılardan değerlendirmeler yapılarak Karadeniz'i Marmara Denizi ve Akdeniz'e bağlayan güvenli alternatif su yolları araştırılmıştır.

Söz konusu araştırma ve buna bağlı çalışmalar kapsamında 5 adet alternatif güzergah belirlenmiş, söz konusu alternatif güzergahlar ile ilgili olarak; birbirleri ile kıyaslanabilir formda mevcut teknik ve idari bilgiler derlenmiştir. Oluşturulacak kanaldan mevcut koşullarda dünya denizlerinde dolaşan en büyük tankerlerin geçişine imkan sağlayacak bir tip enkesit kabulü ile alternatif güzergahlara ait koridorlar mevcut veriler ışığında genel, ekonomik, teknik ve çevresel etkileri açılarından değerlendirilerek mukayese edilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda Marmara Denizi'ni Küçükçekmece Gölü'nden ayıran kıstaktan başlayarak, Sazlıdere Baraj Havzası boyunca devam eden ve sonrasında Sazlıbosna Köyü'nü geçerek Dursunköy'ün doğusuna ulaşıp Baklalı Köyü'nü geçtikten sonra Terkos Gölü'nün doğusunda Karadeniz'e ulaşan alternatif güzergahın İstanbul Boğazı'na alternatif su yolu "Kanal İstanbul Projesi " için en uygun güzergah olduğu belirlenmiştir.

Belirlenen bu güzergah doğrultusunda Kanal İstanbul Projesi'nin yürütülmesi ile ilgili çalışmalar 04 Şubat 2017 tarihinde T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü'ne (AYGM) verilmiştir. AYGM tarafından; İstanbul ili, Avcılar, Küçükçekmece, Başakşehir ve Arnavutköy ilçeleri sınırları içerisinde planlanan Kanal İstanbul Projesi'nin hayata geçirilmesiyle; İstanbul Boğazı'ndaki aşırı baskının azaltılması, muhtemel bir deniz kazası sonrasında yaşanabilecek olayların önlenmesi ve dolayısıyla İstanbul Boğazı'nın seyir, can, mal ve çevre güvenliğinin sağlanması Türkiye için olduğu kadar Türk Boğazlarını kullanan tüm ülkeler için de büyük önem arz etmektedir. Planlanan proje ile İstanbul Boğazı'ndaki yaşam ve kültürel varlıkları tehdit eden gemi trafiğinin minimize edilerek, boğazın her iki girişinde yoğun trafiğe maruz kalan gemilere alternatif geçiş imkanının sağlanması hedeflenmektedir.

Bu kapsamda AYGM tarafından planlanan proje için daha önce yapılan çalışmalar değerlendirilerek, Kanal İstanbul Projesi'nin gerçekleştirilebilmesi için yapılması gereken işler ve ilave çalışmaların belirlenmesi ve bu hizmetlerin sağlanabilmesi amacıyla 14 Temmuz 2017 tarihinde etüt-proje işi ihalesine çıkılmış ve gerekli işlemlerin tamamlanması ile 08 Ağustos 2017 tarihinde işe başlanılmıştır.

Kanal İstanbul Projesi'nin (Kıyı Yapıları [Yat Limanları, Konteyner Limanları ve Lojistik Merkezler], Denizden Alan Kazanımı, Dip Taraması ve Beton Santralleri Dâhil) doğal hayata, çevreye, ekolojiye ve sosyal yaşama olan etkilerinin detaylı olarak incelenmesi, trafik etütlerinin yapılarak talep tahminlerinin hesaplanması, kanal ve entegre yapıların ön ve kavramsal projelerinin oluşturulması, maliyetlerin hesaplanması ve finansman modellerinin belirlenerek yapım ihale dokümanlarının ve Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Raporu'nun hazırlanması amacıyla 2017 yılında yapılan etüt-proje ihalesi kapsamındaki teknik çalışmalar tamamlanmıştır.

Proje için hazırlanan ÇED Raporu'nda, Çevresel Etki Değerlendirme sürecinde gerçekleştirilen; mevcut durumunun belirlenmesine yönelik ölçüm ve analiz çalışmaları, denizel ve karasal flora-fauna çalışmaları, sosyal etki değerlendirme çalışmaları, kültürel miras etki değerlendirme çalışmaları başta olmak üzere diğer çevresel konularda yürütülen çalışmalar ile birlikte yukarıda sıralanan hususlarda yürütülen etüt, proje ve mühendislik çalışmaları sonuçlarına bağlı olarak yapılan değerlendirmelere, olası etkiler ve alınması gereken önlemlere yer verilmiştir.

Yaklaşık 45 km uzunluğunda, 20,75 m derinliğinde ve en dar yerinde 275 m genişlikte olan Küçükçekmece Gölü - Sazlıdere Barajı - Terkos Gölü doğusunu takip eden güzergahın inşaat çalışmalarının 7 yıl içerisinde tamamlanması ve gerekli bakımların yapılması kaydıyla en az 100 yıl İstanbul'a dolayısıyla Türkiye'ye hizmet etmesi öngörülmektedir.

Yukarıda belirtilen karakteristik özellikler ve kanal üzerinde planlanan köprü geçişleri doğrultusunda kanaldan geçebilecek en büyük gemi boyutları; 275 - 350 m uzunluk, 49 m genişlik, 17 m su çekimi ve su seviyesinden 58 m yükseklik olarak belirlenmiştir. Kanal İstanbul Projesi kapsamında işletme (trafik) simülasyonu ve kanal işletme prensibinin belirlenmesi kapsamında yapılan çalışmalar sonucunda da kanalın tek yönlü işletme prensibine karar verilmiştir.

Kanal İstanbul Projesi; inşaat öncesi hazırlık dönemi, inşaat dönemi ve işletme dönemi olmak üzere 3 aşamadan meydana gelmekte olup, hazırlanan bu ÇED Raporu'nda 3 aşamaya ait çevresel etkiler ele alınarak her bir başlık altında alınması gerekli tedbirler ile birlikte değerlendirilmiştir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında; kanal içerisinde acil bağlama alanları, kanalın işletilmesine yönelik acil müdahale merkezleri, kanal giriş ve çıkış yapıları, gemi trafik sistemleri gibi alt ve üst yapılar, liman, lojistik merkez, yat limanı, kanal içerisinde ihtiyaç duyulan noktalarda karşıdan karşıya ulaşımı deniz yolu ile sağlayacak kıyı yapıları, tahkimat ve dolgu alanları vb. kıyı tesisleri yapılması planlanmaktadır.

Proje kapsamında tesis edilecek olan alt ve üst yapıların tamamı İstanbul ili, Avcılar, Küçükçekmece, Başakşehir ve Arnavutköy ilçeleri sınırları içerisinde, kıyı yapılarından Karadeniz'de tesis edilecek olan dolgu alanı Çatalca ve Arnavutköy ilçelerinin, Karadeniz Limanı Arnavutköy ilçesi ve Karadeniz Lojistik Merkezi ise Eyüp ilçesinin Karadeniz'e olan kıyı şeritlerinde yer almaktadır.

Söz konusu güzergahın üzerinde ve çevresinde genel olarak tarım arazileri, kısmen orman alanları ve yerleşimler ile su kütleleri bulunmaktadır. Bu su yüzeyleri içerisinde İstanbul'un 24-25 günlük su ihtiyacını sağlayan Sazlıdere Barajı ön plana çıkmakta olup, bu projenin uygulanması halinde güzergah üzerinde yer alan bu barajın iptali gerekecektir.

Projenin inşaat aşamasında yaklaşık 8.000-10.000 kişinin, işletme aşamasında ise yardımcı tesisler de dahil olmak üzere toplam 500-800 kişinin çalışması öngörülmektedir. Proje kapsamında arazi hazırlık ve inşaat ile işletme aşamalarında oluşacak atıkların miktarı ve çevresel etkiler ile alınacak önlemlere ilişkin değerlendirmeler ÇED Raporu *Bölüm 6.'da* verilmiştir.

Proje alanının ve planlanan tesislerin gösterildiği 1/25.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı *Ek-3.2.'de*, 1/25.000 ölçekli Topografik Harita *Ek-4.'te*, 1/25.000 ölçekli Uydu Görüntüsü *Ek-5.'te* ve 1/25.000 ölçekli Arazi Varlığı Haritası ise *Ek-6.'da* verilmiştir.

Söz konusu proje; ÇED Yönetmeliği'nin Ek-1 listesi Madde 9 *"Suyolları, limanlar ve tersaneler"* kapsamında (a) bendi "*1.350 DWT ve üzeri ağırlıktaki deniz araçlarının geçişine izin veren kıta içi suyollarının yapımı ve kıta içi su trafiği için yapılacak olan limanlar",* (b) bendi "*1.350 DWT ve üzeri ağırlıktaki deniz araçlarının yanaşabileceği ticari amaçlı liman, iskele, rıhtım ve dolfenler"* ve (e) bendi *"Yat limanları"* proje listeleri içerisinde yer almakta olup, ayrıca proje kapsamında tesis edilmesi planlanan beton santralleri, kıyı dolguları ve dip taraması faaliyetleri; ÇED Yönetmeliği'nin Ek-2 listesi Madde 18 *"Hazır beton tesisleri, çimento veya diğer bağlayıcı maddeler kullanılarak şekillendirilmiş malzeme üreten tesisler, ön gerilimli beton elemanı, gaz beton, betopan ve benzeri üretim yapan tesisler (Üretim kapasitesi 100 m^3/saat ve üzeri)"* ve Madde 31 *"Altyapı tesisleri"* (ç) bendi *"Denizden 10.000 m^2 ve üzerinde alan kazanılması projeleri",* (ğ) bendi "*Lojistik merkez"* ve (m) bendi *"50.000 m^3 ve üzeri malzeme çıkarılması planlanan dip taraması projeleri"* kapsamında yer almakta olup, bu doğrultuda ÇED Raporu hazırlanmıştır.

Hazırlanan ÇED Raporunda planlanan projeden kaynaklı hem karasal hem de sucul (deniz ve tatlı sular) ortamda çevreye olabilecek olumlu ya da olumsuz etkilerin belirlenmesinin yanı sıra, olumsuz yöndeki etkilerin önlenmesi ya da çevreye zarar vermeyecek ölçüde en aza indirilmesi için alınacak önlemler, seçilen yer ile teknoloji alternatifleri, göz önünde bulundurularak değerlendirmeler yapılmış ve projenin uygulamasının izlenmesi ve kontrolünde sürdürülecek çalışmalar detaylı olarak ele alınmıştır.

Çevresel Etki Değerlendirme süreci kapsamında projeye ait bilgiler ile gerçekleştirilecek olan çalışmaların amaç ve kapsamının belirlenmesi ile başlayıp *(Bölüm 1.)*, söz konusu projenin etkilerinin değerlendirilmesinde uyulacak olan yasa ve yönetmeliklerin belirtildiği bu raporda *(Bölüm 2.),* takip eden iki bölümde *(Bölüm 3. ve 4.)* projenin tanımı, amacı ile proje alanının yeri ve özelliklerine ait bilgiler verilmiştir. Raporun devam eden bölümlerinde *(Bölüm 5. ve 6.)* proje alanı ve yakın çevresinin mevcut çevresel özellikleri ile projenin inşaat ve işletme dönemindeki potansiyel etkileri, alınacak önlemler ve amaçlanan çevre koruma hedeflerine değinilerek yapılması gerekli uygulamalar anlatılmıştır. Halkın katılım sürecine ait detayların belirtildiği rapor *(Bölüm 7.),* sosyo-ekonomik ve çevresel etkilerin değerlendirildiği yönetim planlarını içeren kısım *(Bölüm 8.)* ile devam etmektedir. Son bölüm *(Bölüm 9.)*, raporun genel itibarıyla değerlendirildiği öneriler kısmı ile yönetim, kontrol ve izleme kısımlarını kapsamaktadır.

BÖLÜM 1

GİRİŞ

İÇİNDEKİLER LİSTESİ

TABLOLAR DİZİNİ.....1-ii

ŞEKİLLER DİZİNİ.....1-iii

KISALTMALAR VE TANIMLAR.....1-iv

BÖLÜM 1: GİRİŞ 1-1

1.1. Projenin Geçmişi 1-1
1.2. Raporun Amacı 1-6
1.3. Kanal İstanbul Projesi için Etki Değerlendirme Yöntemi 1-7

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1.3.1. Proje Faaliyetleri ve Etki Faktörleri Arasındaki Etkileşim 1-14
Tablo 1.3.2. Etki Faktörü Yoğunluğu Tanımlaması için Dikkate Alınan Özellikler 1-15
Tablo 1.3.3. Etki Faktörü Yoğunluğu Toplamına Ait Puanlama Tablosu.....1-16

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1.1. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında 2011 – 2018 Yılları Arasında Yapılan Çalışmalar....1-3
Şekil 1.1.2. Kanal İstanbul Projesi, Alternatif Güzergahların Değerlendirildiği Proje Alanı....1-4
Şekil 1.3.1. Kanal İstanbul Projesi Çevresel Faktörler İçin Etki Alanı....1-8
Şekil 1.3.2. Kanal İstanbul Projesi Sosyal Çalışma İçin Etki Alanı....1-9
Şekil 1.3.3. Sayısal Hidrodinamik Modelin Kapsamı....1-10
Şekil 1.3.4. Etki Değerlendirme Metodolojisi....1-11

KISALTMALAR VE TANIMLAR

AYGM	: Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇŞB	: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
DSİ	: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
EA	: Etki Alanı
EEA	: Avrupa Çevre Ajansı (European Environment Agency)
EİH	: Enerji İletim Hattı
İBB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
Kanal İstanbul Projesi	: Kanal İstanbul Projesi (Kıyı Yapıları [Yat Limanları, Konteyner Limanları ve Lojistik Merkezler], Denizden Alan Kazanımı, Dip Taraması ve Beton Santralleri Dâhil)
KGM	: Karayolları Genel Müdürlüğü
km	: Kilometre
m	: Metre
SED	: Sosyal Etki Değerlendirmesi
TOKİ	: Toplu Konut İdaresi Başkanlığı
UNESCO	: Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)

BÖLÜM 1: GİRİŞ

Raporun bu bölümünde; Kanal İstanbul Projesi'nin (Kıyı Yapıları [Yat Limanları, Konteyner Limanları ve Lojistik Merkezler], Denizden Alan Kazanımı, Dip Taraması ve Beton Santralleri Dâhil) geçmişi, projenin kamuoyuna duyurulduğu 2011 yılından günümüze kadar proje kapsamında gerçekleştirilen çalışmalar ve hazırlanan ÇED Raporu'nun amacı ve kapsamı hakkında bilgiler verilmiş, projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında yapılacak faaliyetlerden kaynaklı etkilerin nasıl değerlendirileceği ile ilgili Kanal İstanbul Projesi için uygulanan etki değerlendirme yaklaşım ve metodolojisi tanımlanmıştır.

1.1. Projenin Geçmişi

İstanbul ve Çanakkale Boğazları ile Marmara Denizi'nden oluşan Türk Boğazlar sisteminin, Karadeniz'i Akdeniz'e bağlayan tek su yolu olarak sahip olduğu stratejik önem tartışılmazdır. Türk Boğazları, ülkemizin olduğu kadar, Karadeniz'e kıyıdaş ülkelerin de gerek ekonomisi, gerek askeri güvenliği açısından hayati önem taşımaktadır. Boğazlar, Karadeniz ülkelerini dünya piyasalarına bağlayan ana ticaret koridordur.

Türk Boğazları, taşıdığı stratejik önemin yanı sıra, dünyada başka örneği olmayan birçok özelliklere sahiptir.

İlk olarak; İstanbul Boğazı, 8.500 yıllık tarihe ve 15 milyonu aşkın nüfusa sahip bir metropol olan, UNESCO tarafından "dünyanın kültür mirası" olarak ilan edilen İstanbul'un ortasından, şehrin en tarihi mekanlarının arasından kıvrılarak geçmektedir.

İkinci olarak; Türk Boğazları, fiziki özellikleriyle seyir bakımından dünyadaki en zor su yollarından biridir. Boğazlardaki güçlü akıntılar, keskin dönüşler ve değişken hava koşulları seyrüseferi son derece zorlaştırmaktadır.

Kısacası, Türk Boğazlarının seyir açısından dünyanın en zor ve tehlikeli su yollarından biri olduğunu söylemek mümkündür.

İstanbul Boğazı uluslararası ulaşımda olduğu kadar şehir içi ulaşımda da önemli bir rol oynamaktadır. Dünyadaki ve ülkemizdeki ekonomik gelişmelere paralel olarak boğazdaki trafik her geçen yıl artmaktadır.

İstanbul Boğazı'nın günümüzde yaklaşık 50.000 mertebelerinde olan trafik yükünün dünya ve bölge ülkelerindeki gelişmeler dikkate alındığında 2070'li yıllarda 86.000 mertebelerine ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Günümüzde dünyanın en işlek yapay su yolları olarak bilinen Panama ve Süveyş Kanallarından geçen yıllık toplam gemi trafiğinin 30.000 mertebelerinde olduğu dikkate alındığında, İstanbul Boğazı'ndan geçen gemi trafiğinin ne kadar yüksek hacimde olduğu anlaşılmaktadır.

İstanbul Boğazı'ndan geçen mevcut trafiğin yaklaşık %20'si tehlikeli madde taşıyan gemilerden oluşmaktadır. Taşınan tehlikeli madde miktarı yıllık ortalama 130 milyon ton olup, Bakü-Tiflis-Ceyhan ham petrol boru hattı ile taşınan yıllık kapasitenin 2 katından daha fazladır.

Bunlara ilaveten, İstanbul Boğazı'ndaki akıntı hızı ve keskin dönüşlerin seyir emniyeti üzerindeki olumsuz etkileri de kaza risklerini oldukça arttırmaktadır. Son 50 yıl içinde yaşanan büyük kazalardaki can kayıplarının yanı sıra bu kazaların yol açtığı zararlar ve çevreye olan olumsuz etkiler kamuoyu tarafından gayet iyi bilinmektedir.

Sonuç olarak, yukarıda belirtilen riskler ve tehlikeler göz önünde bulundurulduğunda;

- Boğazın tarihsel dokusu ve güvenliği,
- İstanbul Boğazı'nın trafik yükünün hafifletilmesi ve
- Seyir emniyetinin sağlanması amacıyla gemi trafiğinin yüksek seyir emniyetine sahip bir yapay kanal ile gerçekleştirilmesi suretiyle İstanbul Boğazı'na alternatif bir geçiş koridorunun planlanmasını zorunlu hale getirmektedir.

Bu kapsamda planlanan Kanal İstanbul Projesi ilk olarak 27 Nisan 2011 tarihinde kamuoyuna açıklanmıştır[1]. Kanal İstanbul Projesi'nin 2011 yılında açıklanmasını takiben çeşitli kamu kurum ve kuruluşları tarafından projenin gerçekleştirilmesine yönelik çalışmalar yürütülmüştür.

Bu doğrultuda proje üzerinde çalışan başlıca kurum ve kuruluşlar şunlardır:

- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB),
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB),
- Toplu Konut İdaresi Başkanlığı (TOKİ) ve
- Karayolları Genel Müdürlüğü'dür (KGM).

Planlanan Kanal İstanbul Projesi kapsamında yukarıda belirtilen kurum ve kuruluşlar tarafından 2011 ve 2015 yılları arasında yapılan çalışmaların başlıcaları aşağıda sıralanmıştır:

- Kanal İstanbul Projesi'nin gerçekleştirilmesi için İstanbul'un Avrupa yakasında tespit edilen beş ayrı güzergah değerlendirilerek en uygun güzergah belirlenmiştir. Bu çalışmada değişik üniversitelerden de güzergah değerlendirme hizmeti sağlanmıştır.
- Proje için seçilen güzergahta 10.000 metre sondaj ve araştırma yapılmıştır.
- Belirlenen güzergahta yapılacak bir kanalın çevresel etkilerinin değerlendirilebilmesi için üniversite ile işbirliği yapılarak; hidrodinamik, kıyı boyu sediment taşınımı, hidrolik, yeraltı suyu ve su kalitesi modellemesi çalışmaları yaptırılmıştır.
- Kanalın inşa edileceği bölgede Çevre İmar Düzeni çalışmaları yürütülmüştür.
- Bölgede kamuya ait arazilerin değerlendirilebilmesi için çalışmalar yapılmış ve mera vasıflı arazilerin Hazine adına tescili çalışmaları yürütülmüştür.

2016 Yılından itibaren Kanal İstanbul Projesi'nin yürütülmesi ile ilgili çalışmalara T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) de dahil olmuş, devam eden süreçte Kanal İstanbul Projesi'nin yürütülmesi ile ilgili çalışmalar resmi olarak 04 Şubat 2017 tarihinde, T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü'ne (AYGM) verilmiştir.

AYGM tarafından ilk olarak 2011 ve 2015 yılları arasında gerçekleştirilmiş olan çalışmalarda elde edilen veriler değerlendirilerek, sadece ülkemizin değil dünyanın büyük projeleri arasında yer alan Kanal İstanbul Projesi'nin gerçekleştirilebilmesi için yapılması gereken işler ve ilave çalışmalar belirlenmiştir.

Bu hizmetlerin sağlanabilmesi kapsamında AYGM tarafından 17 Mart 2017 tarihinde projeye ilişkin etüt-proje işlerinin yatırım programına alınması teklif edilmiştir. Etüt-proje

[1] Cumhurbaşkanı Recep Tayyip ERDOĞAN tarafından, İstanbul Kongre Merkezi'nde 27 Nisan 2011 tarihinde gerçekleştirilen toplantıda Kanal İstanbul Projesi görsel bir sunum eşliğinde kamuoyuna açıklanmıştır.

işinin 24 Mayıs 2017 tarihinde yatırım programına alınmasını müteakip, 14 Temmuz 2017 tarihinde etüt-proje işi ihalesine çıkılmış ve gerekli işlemlerin tamamlanması ile 08 Ağustos 2017 tarihinde işe başlanılmıştır.

Kanal İstanbul Projesi'nin kamuoyuna duyurulduğu 2011 yılından günümüze kadar proje kapsamında gerçekleştirilen çalışmalar Şekil 1.1.1.'de özetlenmiştir.



Şekil 1.1.1. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında 2011 – 2018 Yılları Arasında Yapılan Çalışmalar

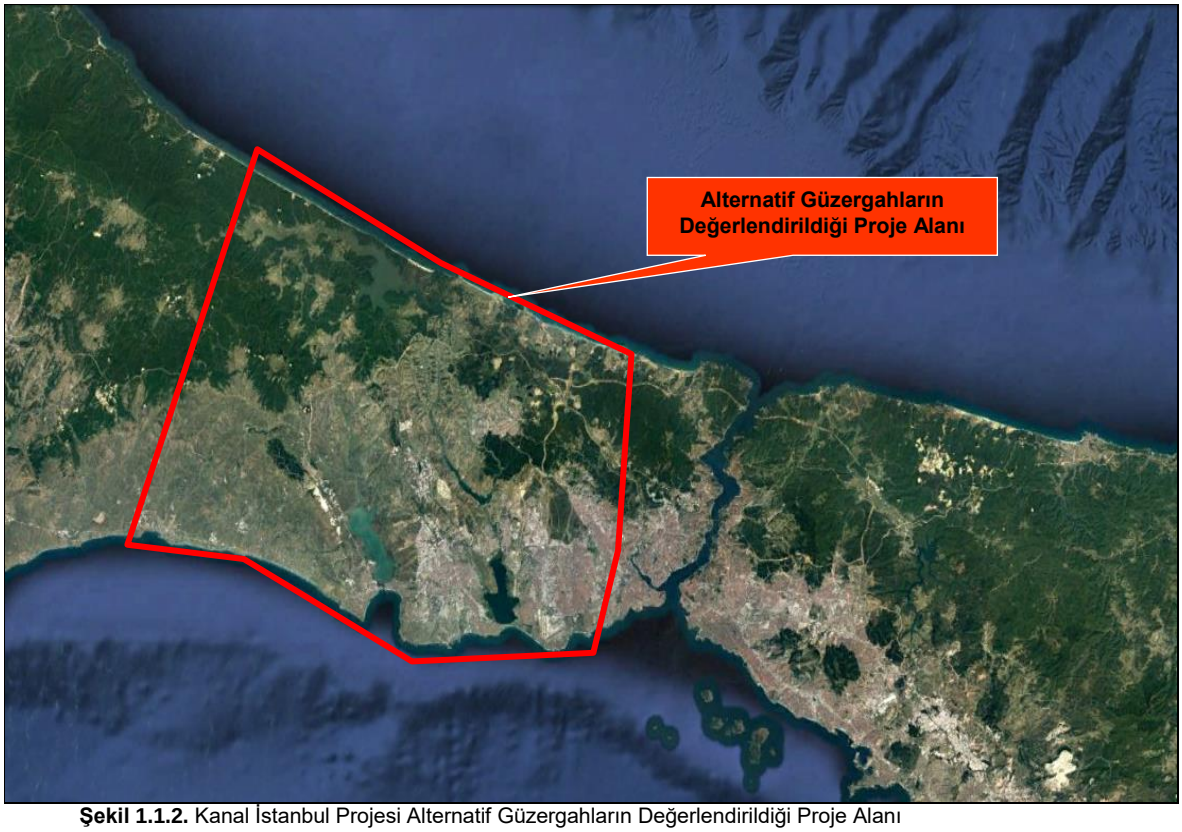
Proje kapsamında 2017 yılında AYGM tarafından ihalesi yapılan etüt-proje işleri kapsamında yapılan ana çalışmaların başlıkları şunlardır:

- Mevcut durum tespiti,
- Alternatif güzergahların değerlendirilmesi ve seçilen güzergahın doğrulanması ve kanal aksının kesinleştirilmesi,
- Seçilen güzergahın detaylı saha etütlerinin ve çalışmalarının yapılması;
    - Deniz araştırmaları (akıntı, sıcaklık, tuzluluk, kirlilik, bulanıklık, sediman hareketi, vb.)
    - Denizel ve karasal jeolojik, jeoteknik ve jeofizik araştırmaları,
    - Hidrojeolojik araştırmalar,
    - Taşkın Hidrolojisi araştırmaları,
    - Dalga modellemesi,
    - Deprem risklerinin irdelenmesi ve
    - Tsunami modelleme çalışmaları.
- Çevresel etki değerlendirmesi kapsamında sayısal modellerin hazırlanması;
    - Hidrodinamik Sayısal Modeli,
    - Su Kalitesi Sayısal Modeli,
    - Yeraltı Suyu Akım ve Kalite Modeli ve
    - Sediman Taşınımı Modeli.
- İşletme senaryolarının oluşturulması ve uygulanacak kanal genişliğinin belirlenmesi,
- Kanal ön projelerinin ve diğer yapılara ait kavramsal projelerin hazırlanması, işletme risk değerlendirme ve analizi çalışmalarının yapılması,
- Altyapı deplasman önerileri ve kavramsal projelerinin hazırlanması,
- İhale metodunun belirlenmesi ve ihale dokümanlarının hazırlanması,
- **Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Raporu'nun** hazırlanması ve ilgili işlemlerin yürütülmesi,
- Kamulaştırma hizmetleri ve

- Kanal inşaatının planlanması, iş programı ve yatırım planının hazırlanması olarak sıralanabilir.

Proje için hazırlanan ÇED Raporu'nda, Çevresel Etki Değerlendirme sürecinde gerçekleştirilen; mevcut durumun belirlenmesine yönelik ölçüm ve analiz çalışmaları, denizel ve karasal flora-fauna çalışmaları, sosyal etki değerlendirme çalışmaları ve kültürel miras etki değerlendirme çalışmaları başta olmak üzere, diğer çevresel konularda yürütülen çalışmalar ile birlikte yukarıda sıralanan hususlarda gerçekleştirilen etüt-proje çalışmaları sonuçlarına bağlı olarak yapılan değerlendirmelere, olası etkiler ve alınması gereken önlemlere yer verilmiştir.

Yukarıda belirtilen birçok konu başlığına ışık tutan mevcut durumun tespiti kapsamında, T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) tarafından 2011-2015 yılları arasında, "Kanal İstanbul Projesi" alternatif güzergahlarının çalışıldığı Şekil 1.1.2.'de sunulan Proje Sahası içerisinde; önce muhtemel kanal güzergahları belirlenerek, belirlenen güzergahlar içerisinde gerek ekonomik ve gerekse çevresel koşulları en iyi şekilde sağlayan alternatifin belirlenmesine yönelik çeşitli üniversitelerin desteği ile ofis ve saha çalışmaları yapılarak en uygun kanal güzergahı tespit edilmiş, 2016-2018 yılları arasında ise T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) tarafından 2011-2015 yılları arasında gerçekleştirilen bu çalışmaların değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu kapsamda, konu ile ilgili 35 kurumdan veri talebi yapılarak, temin edilen veriler incelenmiş ve değerlendirilmiştir.



Şekil 1.1.2. Kanal İstanbul Projesi Alternatif Güzergahların Değerlendirildiği Proje Alanı

Mevcut Durum Tespiti kapsamında;

- ✓ Hukuki Altyapı,
- ✓ Teknolojik Altyapı,
- ✓ Sosyo-Ekonomik Durum,
- ✓ Ekonomik Durum,

- ✓ Lojistik Sektör Durumu,
- ✓ Üretim ve Ticari Faaliyetler,
- ✓ Ulaşım Modları,
- ✓ Kurumsal Yapı Analizi,
- ✓ Çevresel ve Ekolojik Değerlendirme ve
- ✓ Kıyaslama Çalışması yapılmıştır.

Yürütülen çalışmalar ile kanalın bölgeye olacak ekonomik, sosyo-ekonomik, çevresel etkilerinin yanı sıra hukuki ve kurumsal altyapı da değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda daha önce yürütülen çalışmalarda en uygun güzergah olarak belirlenen, Küçükçekmece Gölü – Sazlıdere Barajı – Terkos Gölü doğusu olarak belirlenen alternatifin uygunluğu tespit ve teyit edilmiştir. Kanal İstanbul Projesi kapsamında söz konusu çalışmaya konu olan alternatiflerin değerlendirilmesine ilişkin detaylar ÇED Raporu *Bölüm 3.1.3.'te* verilmiş olup, Çınar Mühendislik Müşavirlik A.Ş. tarafından hazırlanan bu ÇED Raporu; KGM tarafından 2011-2015 yılları arasında farklı üniversitelere yaptırılan çalışmalar neticesinde 5 alternatif arasından seçilen ve 2016-2018 yılları arasında AYGM tarafından gerçekleştirilen çalışmalar ile doğrulaması yapılan Küçükçekmece Gölü – Sazlıdere Barajı – Terkos Gölü doğusu olarak belirlenen güzergah için hazırlanmıştır.

Bu güzergah teyidini takiben, sahada ilgili uzmanlar tarafından yapılan detaylı değerlendirmeler sonrasında kanal aksı kesinleştirilmiştir. Bu aşamada yapılan önemli iyileştirmeler; Baklalı yerleşiminin korunmasına yönelik aksın kaydırılması ve Terkos Gölü mutlak koruma havzasından çıkılarak aksın İstanbul Yeni Havalimanı yönünde kaydırılması işlemleri olmuştur. Kanal aksının kesinleştirilmesini takiben yapılması gereken saha etüt çalışmaları planlanarak, bunların gerçekleştirilmesine başlanılmıştır.

Proje kapsamında hazırlanan ve T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından tüm ilgili kurum ve kuruluşlara gönderilen ÇED Başvuru Dosyasında da, güzergah seçimi detaylı olarak açıklanmıştır. Devlet Su İşeri (DSİ) Genel Müdürlüğü'nün ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşünde, seçilen güzergah ile ilgili endişeler iletilmiş ve çalışılan güzergahlarda ufak revizyonlar yapılması durumunda yüzeysel su kaynaklarının daha etkin korunabileceği belirtilmiştir. DSİ'nin kurum görüşü doğrultusunda, kurum tarafından önerilen 2 adet alternatif güzergah da hazırlanan ÇED Raporu'nda irdelenmiş ve bu alternatiflere ait değerlendirmeler de ÇED Raporu *Bölüm 3.1.3.'te* verilmiştir.

Yukarıda verilen ana çalışma başlıkları altında tanımlanan işlerin tamamlanması sonucunda, Kanal İstanbul Projesi'nin teknik, çevresel, sosyal ve ekonomik açılardan yapılabilirliğinin analiz edilebilmesi için gerekli tüm veri ve sonuçlar elde edilmiş, hazırlanan ÇED Raporunda; planlanan projeden kaynaklı hem karasal hem de sucul (deniz ve tatlı sular) ortamda çevreye ve aynı zamanda sosyo-ekonomik yapıya olabilecek olumlu ya da olumsuz etkilerin belirlenmesinin yanı sıra, olumsuz yöndeki etkilerin önlenmesi ya da çevreye ve sosyo-ekonomik yapıya zarar vermeyecek ölçüde en aza indirilmesi için alınacak önlemler ve seçilen yer ile teknoloji alternatifleri göz önünde bulundurularak değerlendirmeler yapılmıştır.

Bu değerlendirmeler neticesinde Kanal İstanbul Projesi kapsamında; kanal içerisinde acil bağlama alanları, kanalın işletilmesine yönelik acil müdahale merkezleri, kanal giriş ve çıkış yapıları, gemi trafik sistemleri gibi alt ve üst yapılar, liman, lojistik merkez, yat limanı, kanal içerisinde ihtiyaç duyulan noktalarda karşıdan karşıya ulaşımı deniz yolu ile sağlayacak kıyı yapıları, tahkimat ve dolgu alanları vb. kıyı tesisleri yapılması planlanmakta olup, yaklaşık 45 km uzunluğunda, 20,75 m derinliğinde ve en dar yerinde 275 m genişlikte olan kanal projesinin uygulamasının izlenmesi ve kontrolünde sürdürülecek çalışmalar tüm bu bileşenler dikkate alınarak ÇED Raporu'nda ilgili bölümlerde detaylı olarak ele alınmıştır.

1.2. Raporun Amacı

Bu raporda temel olarak, Kanal İstanbul Projesi'nin inşaat çalışmaları sırasında kanalın açılması ve kanala entegre birimlerin tesis edilmesi neticesinde ve sonrasında işletme aşamasında ortaya çıkabilecek çevresel ve sosyal etkilerin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca, bu etkilerin asgari seviyede tutulması ve/veya etkilerin olumlu yönde ortaya çıkması yönündeki tavsiyeler, gözden geçirme, değerlendirme ve rapor analizleri de ikinci sırada gelen en önemli amaçlardandır.

Kanal İstanbul Projesi'nin doğal hayata, çevreye, ekolojiye, ekonomik ve sosyal yaşama olan etkilerinin detaylı olarak incelenmesi, trafik etütlerinin yapılarak gelecekteki gemi geçiş talep tahminlerinin hesaplanması, kanal ve entegre yapıların ön projelerinin oluşturulması, maliyetlerin hesaplanması ve finansman modellerinin belirlenerek yapım ihale dosyalarının ve Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Raporu'nun hazırlanması amacıyla 2017 yılında yapılan etüt-proje ihalesi kapsamındaki teknik çalışmalar tamamlanmıştır.

Hazırlanan bu ÇED Raporunda; yukarıda sıralanan hususlarda yapılan etüt çalışmaları sonuçlarına bağlı olarak yapılan değerlendirmeler, olası etkiler ve alınması gereken önlemler tespit edilmiştir.

Ayrıca hazırlanan ÇED Raporu ile Kanal İstanbul Projesi kapsamında kamuoyunda merak edilen ve tartışılan olumsuz etkilerin, çalışma sonuçları çerçevesinde değerlendirilmesi de amaçlanmaktadır.

Bu raporun hedefleri şu şekilde sıralanabilir:

- Kanal İstanbul Projesi'ne ait iş ve işlemlerin açıklanması,
- Proje alanındaki çevresel ve sosyal özelliklerin tanımlanması,
- Proje çalışmalarına paralel olarak projenin, üzerinde çevresel ve sosyal etkilere neden olabileceği olası faktörlerin tanımlanması,
- Olası çevresel etkilerin, proje işleri sırasında proje alanı çevresinde bulunan mevcut sosyal duruma etkilerinin açıklanması,
- Çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan olumsuz etkilerin azaltılması yönünde tavsiyeler ve alınması gerekli olan önlemlerin açıklanması,
- Olumlu çevresel ve sosyal etkilerin arttırılmasını sağlayan planlanmış işlerin açıklanması,
- Elde edilen veriler ile gerçekleştirilen analiz ve ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi,
- Proje işleri sırasında hem çalışan personel hem de 3. Taraflara karşı olası etkilerin önlenmesi için iş sağlığı ve güvenliği koşullarının tanımlanması ve
- Sosyal araştırma çalışmalarının sonuçlarının değerlendirilmesi.

Hazırlanan ÇED Raporu; hem çevresel hem de Sosyal Etki Değerlendirmesi (SED) yaklaşımı kapsamındaki inceleme faaliyetlerini içermekte olup, ulusal kanunlar ile uyumluluğu sağlamakta ve proje alanında ve çevresinde aşağıdaki başlıklar altında gerçekleştirilecek olan tasarım, inşaat ve işletme faaliyetlerinin çevresel etkilerinin araştırma, gözlem ve değerlendirmelerinin yapılmasını sağlamaktadır:

- Toprak (Üst Toprak, Hafriyat ve Dolgu) Yönetimi,
- Hava Kalitesi Yönetimi,
- Atık / Tehlikeli Atık Yönetimi,
- Atık Su Yönetimi,
- Su Yönetimi,
- Gürültü Yönetimi,

- Kimyasal ve Tehlikeli Malzeme Yönetimi,
- Deniz Suyu Kalitesi Yönetimi,
- Oluşan Atıkların ve Dip Taraması Malzemesinin Yönetimi,
- Bitki ve Yaşam Örtüsü Yönetimi,
- Halk Sağlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi,
- Ekolojik İyileştirme ve Güçlendirme Yönetimi,
- Kanal İşletme ve Gemi Trafiği Yönetimi ve
- Sosyal Değerlendirme ve Yönetim.

Yukarıda belirtilen başlıklar kapsamında proje faaliyetlerinin gerçekleştirileceği coğrafi bölgelerde aşağıda belirtilen sosyo-ekonomik etkilerin yanı sıra, literatür taraması ve arazi çalışmaları ile bölgeye özgü bitki ve canlı türlerinin gözlemlenmesi ve planlanan faaliyetlerin ÇED Raporu'nda belirtilen bölgenin coğrafi ve hidrojeolojik özelliklerine göre gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır.

- Sosyal durum,
- Nüfus,
- Yerleşim,
- İstihdam,
- Bölgesel Ekonomi,
- Tarımsal faaliyetler ve canlı hayvancılık,
- Tarımsal üretkenlik,
- Trafik ve
- Ulaştırma.

Bu doğrultuda proje kapsamında belirlenen "ÇED İnceleme Alanı" ve "Çalışma Alanı" içerisinde ilgili literatür ve arazi çalışmaları yapılmıştır. Çevresel Etki Değerlendirmesi çalışmaları sürecinde kullanılacak olan yöntem *Bölüm 1.3.'te* verilmiştir.

1.3. Kanal İstanbul Projesi için Etki Değerlendirme Yöntemi

Kanal İstanbul Projesi için uygulanan etki değerlendirme yaklaşım ve metodolojisi, proje kapsamında planlanan tüm üniteler ve inşaat faaliyetleri ile işletme aşaması doğrultusunda tanımlanmış ve temel olarak etüt-proje çalışmaları neticesinde ortaya çıkan kavramsal projelere göre ele alınmıştır.

Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) kapsamı temel olarak, Kanal İstanbul Projesi'nin tüm bileşenleriyle birlikte yapılan ve projenin geliştirileceği geniş alana ait coğrafi, fiziksel, ekolojik ve sosyal özelliklerin analizlerine dayanmaktadır.

Bu süreçte, 2011 yılından beri Kanal İstanbul Projesi için devam eden çalışmalar kapsamında; farklı kurum ve kuruluşlar (ÇŞB, TOKİ, İBB, KGM, AYGM) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda elde edilen verilerden ve arazi çalışmalarından faydalanılmıştır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında *Bölüm 1.2.'de* tanımlanan bu çalışmalar ile Kanal İstanbul Proje güzergahına ait elde edilen veriler ile etüt-proje çalışmaları kapsamında gerçekleştirilen sayısal modellere (hidrodinamik sayısal modeli, su kalitesi sayısal modeli, yeraltı suyu modeli ve sediman taşınım modeli) ait sonuçlar ve Çevresel Etki Değerlendirme çalışmaları sonucunda elde edilen verilerle Kanal İstanbul Projesi'nin inşaat ve işletme safhalarında;

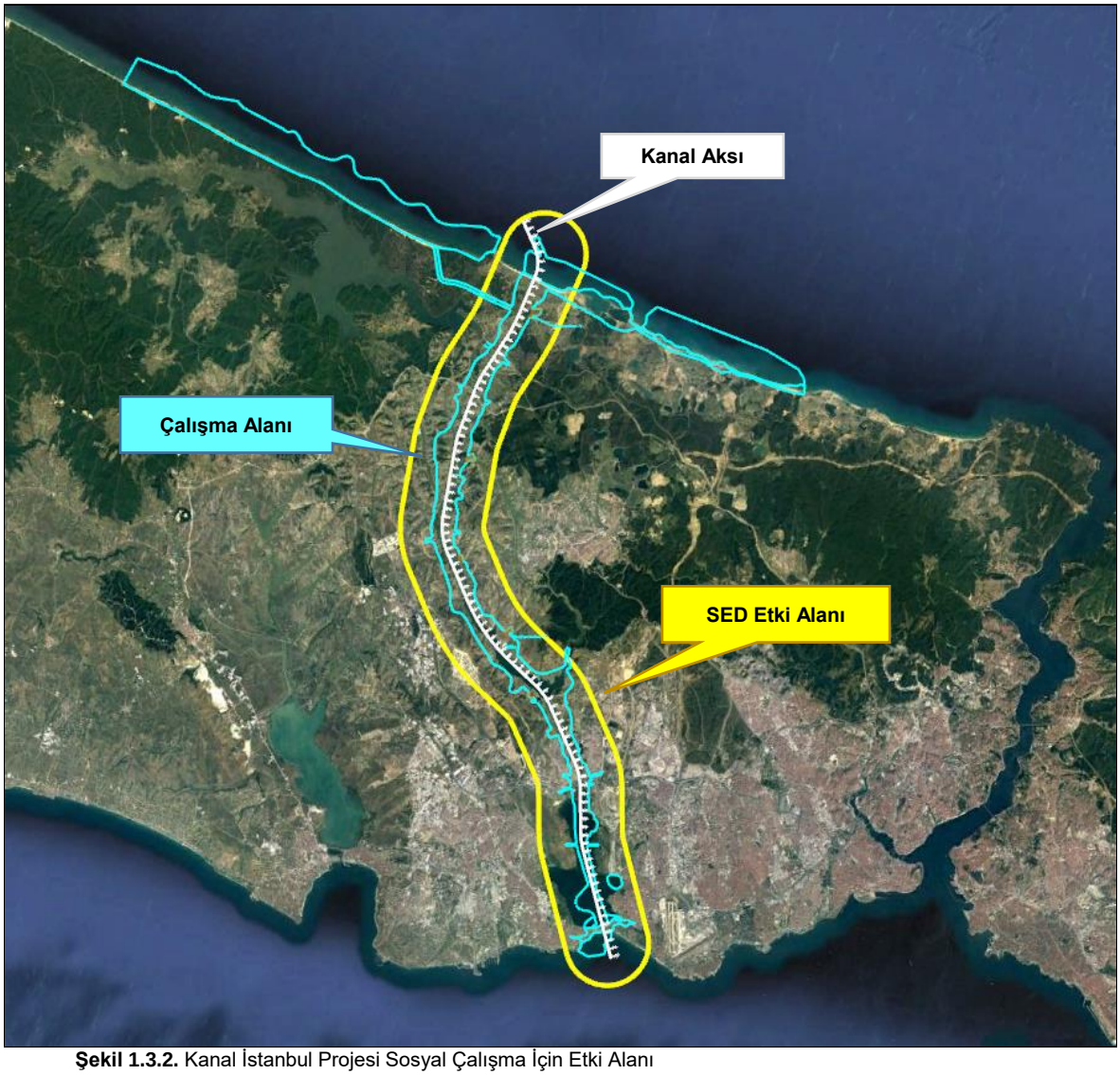
- Çevresel ve Sosyal sorunların önceden tanımlanması ve
- Çözümlerin hızlı bir şekilde sunulması hedeflenmektedir.

Projeden etkilenecek arazinin tanımlanması için; projenin çevresel, iktisadi ve sosyal etkileri bütüncül bir şekilde değerlendirilmelidir. Bu etkilerin bir kısmı doğrudan bir kısmı da dolaylı olarak oluşmaktadır. “Projenin Etki Alanı” şu unsurların dikkate alınması ile seçilmiştir: hava kalitesi, gürültü, bitki örtüsü, canlı örtüsü, tarım ve orman alanları vb. Çevresel ve sosyal parametreler değerlendirilirken, etki alanı “Çalışma Alanı” sınırlarını da kapsayacak şekilde kanal güzergahı ve diğer tesisler ile birimler (Marmara Limanı, Karadeniz Limanı, Karadeniz Dolgu Alanı ile Karadeniz Lojistik Merkezi) için 08.09.2012 tarih ve 28405 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan 2012/3573 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ve yine 30.04.2014 tarih ve 28987 sayılı Resmi Gazete ’de yayınlanan 2014/6028 sayılı Bakanlar Kurulu kararında tanımlı rezerv yapı alanı göz önünde bulundurularak “ÇED İnceleme Alanı” olarak belirlenmiştir (Bkz. Şekil 1.3.1.).

Sosyal Etki Değerlendirme (SED) çalışmaları ise tabakalı örneklem yöntemi göz önünde bulundurularak 3 tabakadan oluşan 5 km’lik alan içerisinde gerçekleştirilmiştir (Bkz. Şekil 1.3.2.). Söz konusu 5 km’lik alan; kanal aksını kapsayan 1 km’lik 1. tabaka ve bu tabakanın sağında ve solunda yer alan 1’er km’lik 2. ve 3. tabakalardan oluşmaktadır.



Şekil 1.3.1. Kanal İstanbul Projesi Çevresel Faktörler İçin Etki Alanı



Şekil 1.3.2. Kanal İstanbul Projesi Sosyal Çalışma İçin Etki Alanı

Etki alanı çalışmaları *Ek-4.'te* sunulan 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritadaki il sınırları içerisinde bulunan Kanal İstanbul Projesi kapsamında planlanan tesisler ve birimlere (Kanal Güzergahı, Marmara Limanı, Küçükçekmece Yat Limanı, Karadeniz Limanı, Karadeniz Dolgu Alanı ile Karadeniz Lojistik Merkezi) ait alanlarda gerçekleştirilmiştir. Kanal İstanbul Projesi kapsamında inşaat çalışmaları sırasında Şekil 1.3.1. ve Şekil 1.3.2.'de gösterilen "Çalışma Alanı" içerisinde kalan erişim yolları kullanımı planlandığı için erişim yolları da etki alanı içerisinde değerlendirilmiştir.

Proje kapsamında enerji iletim hatları (EİH) nihai tasarımdan sonra belirleneceği için, EİH'ler temel ve etki alanı çalışmalarına dahil edilmemişlerdir. EİH'ler nihai tasarım aşamasında değerlendirilecek ve saha özellikleri ile projede kullanılabilirliklerine göre seçileceklerdir.

Yukarıda planlanan Kanal İstanbul Projesi proje alanının sayısallaştırılması işlemi; topoğrafik haritalar ve ÇINAR'ın Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) bölümü tarafından hazırlanan KMZ dosyaları kullanılarak gerçekleştirilmiş olup, kanal güzergahı ile tüm tesis ve birimler bu topoğrafik haritalar üzerinde tek tek işaretlenmiştir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında en hassas çevresel konulardan biri olan, kanalın açılması ile meydana gelecek olan hidrodinamik etkilerin belirlenmesi kapsamında ÇED Raporu *Ek-17.'de* sunulan "Hidrodinamik Nümerik Model Final Raporu'nda" görülebileceği üzere; model çalışmaları Karadeniz ile Marmara Denizi'nin tamamı ve Ege Denizi'nin bir bölümünü kapsayacak şekilde gerçekleştirilmiş, etki alanına Çanakkale Boğazı da dahil edilmiştir (Bkz. Şekil 1.3.3.). Söz konusu modelleme çalışması ile kanalın açılması sonucunda hem Kanal İstanbul hem de İstanbul Boğazı'nda akıntı hızlarının ne olacağı, çevresel etkiyi değerlendirmek için bu akım değişimlerinin su kalitesi ve sediman taşınımı üzerine etkilerinin ne olacağı sorularının cevapları tahmin edilmiştir. Bu kapsamda ÇED Raporu *Ek-17.'de* sunulan "Hidrodinamik Nümerik Model Final Raporu'ndaki" veriler *Ek-20.'de* sunulan "Sediman Taşınımı Modeli Nihai Raporu" ile *Ek-21.'de* sunulan "Su Kalitesi Nümerik Modeli Nihai Raporu'nda" kullanılmıştır.



Şekil 1.3.3. Sayısal Hidrodinamik Modelin Kapsamı

Yukarıda belirtilen çalışmalarda İstanbul Boğazı ekolojik sistemi ve sularının sürdürülebilirliği için en güncel veriler kullanılmış olup, farklı zamanlarda gerçekleştirilen çalışmaların ve projelerin sonuçlarından da faydalanılmıştır.

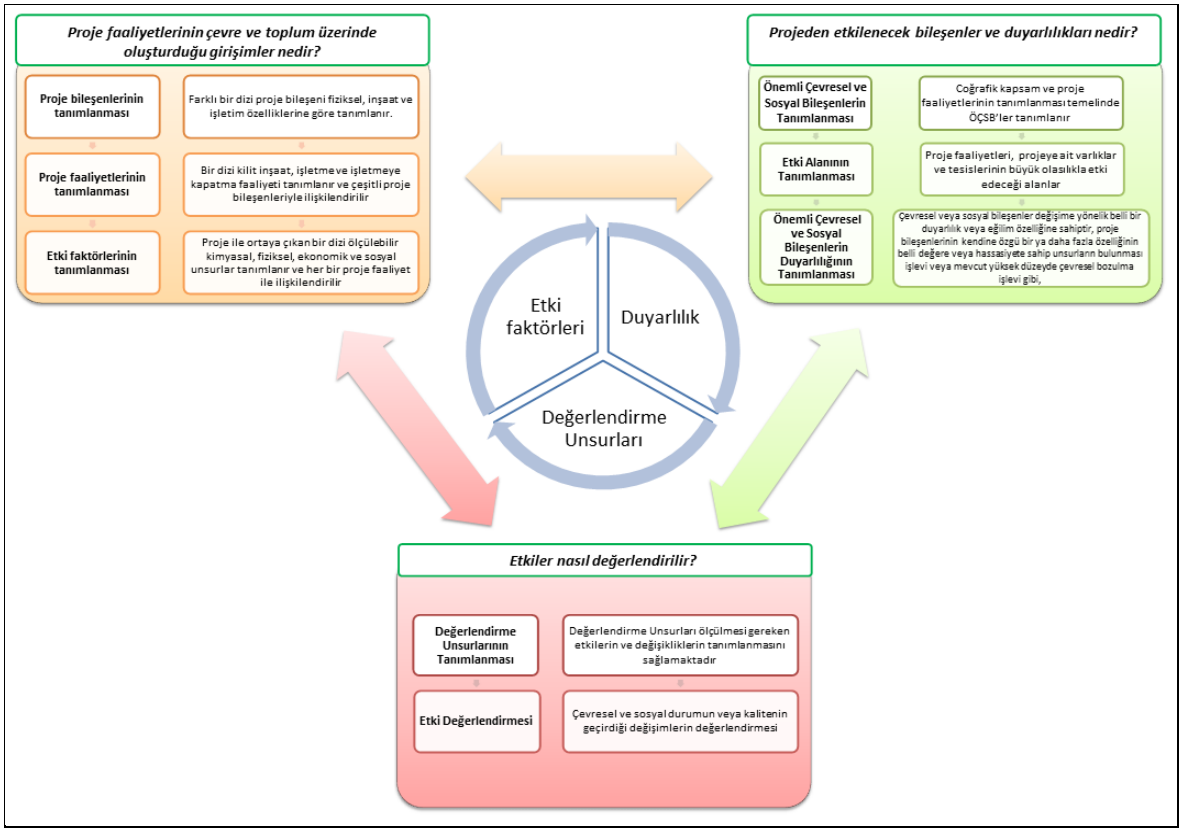
Ayrıca literatür taraması yapılarak dünyadaki yapay su kanallarının (Süveyş Kanalı, Panama Kanalı, Korint Kanalı, Kiel Kanalı) özellikleri ve durumu da araştırılmıştır. Kanal İstanbul Projesi kapsamında uygulanan etki değerlendirme yöntemi aşağıda verilmiştir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında uygulanan etki değerlendirme metodolojisi çevresel ve sosyal bileşenlerin yarı-nicel analizine imkan sağlamaktadır. Metodoloji, aynı zamanda kartografik çıktılara ve Kanal İstanbul Projesi kapsamında farklı konu başlıklarında gerçekleştirilen modelleme çalışmalarından elde edilen sonuçlara dayanarak, ciddi etkilerin oluşma ihtimali olan sorunlu bölgelerin tanımlanmasını sağlamaktadır.

Metodoloji genel olarak aşağıda yer alan unsurların tespit edilmesine dayanmaktadır:

- Proje bileşenleri,
- Proje faaliyetleri,
- Etki faktörleri,
- Duyarlılık,
- Etkiler ve
- Etki azaltıcı/hafifletici önlemler.

Aşağıda Şekil 1.3.4.'te aşağıdaki paragraflarda detaylı olarak tanımlanmış olan metodoloji özetlenmekte olup, bu kapsamda *Bölüm 2.2.2.'de* ÇED çalışmalarının hedefleri başlığı altında da etki değerlendirme metodolojisi ile ilgili değerlendirmeler yapılmıştır.



Şekil 1.3.4. Etki Değerlendirme Metodolojisi (DPSIR Çerçevesi, EEA 1999)

Proje Bileşenleri

Kanal İstanbul Projesi'nin inşaat ve işletme aşamaları ve projenin kara ve deniz bölümleri için birbirinden farklı proje bileşenleri tespit edilmiştir. Söz konusu bileşenler ÇED Raporu *Bölüm 3'te* ayrıntılı olarak tanımlanmıştır. Söz konusu proje bileşenleri kapsamında etki azaltıcı/hafifletici önlemler ÇED Raporu *Bölüm 6'da* verilmektedir.

<u>Karasal Proje bileşenleri – inşaat</u>

- Karasal kanal güzergahı - açık kazı
- Yol geçişi - deplasman
- Nehir geçişi - açık kazı
- Altyapı geçişleri - açık kazı
- Altyapı geçişleri - kazısız
- Geçici ulaşım yolları - kazı ve dolgu

- Kalıcı ulaşım yolları - kazı ve dolgu
- Kamp sahaları
- Beton Santralleri
- Malzeme stok sahaları

Karasal Proje bileşenleri – işletme

- Kanal idare ve işletme yapıları
- Kalıcı ulaşım yolları

Denizel Proje bileşenleri – inşaat

- Denizel kanal güzergahı - dip taraması
- Marmara Limanı - dolgu ve dip taraması
- Karadeniz Limanı - dolgu ve dip taraması
- Küçükçekmece Yat Limanı
- Karadeniz Dolgu Alanı - dolgu
- Karadeniz Lojistik Merkezi - dolgu

Denizel Proje bileşenleri – işletme

- Denizel kanal güzergahı
- Marmara Limanı
- Karadeniz Limanı
- Küçükçekmece Yat Limanı
- Karadeniz Dolgu Alanı (Rekreasyonel Amaçlı Dolgu)
- Karadeniz Lojistik Merkezi

Proje Faaliyetleri

Her bir proje bileşeni inşaat ve işletme aşamalarında çevreyi etkileyebilecek bir dizi faaliyetle nitelendirilebilir. Bu faaliyetler, "proje faaliyetleri" olarak adlandırılır ve aşağıda listelenmektedir.

- İnşaat öncesi işler,
- Arazi edinimi,
- Altyapı deplasmanları,
- Deniz içi dolgu alanlarında tahkimat işleri,
- Üst toprak sıyırma ve depolama,
- Kanal kazısı,
- Hafriyat toprağının depolanması,
- Su derivasyonu ve drenaj,
- Genel inşaat işleri,
- Mekanik işler,
- Kanalın ve diğer tesislerin işletmesi ve
- Hizmet dışı bırakma işleri.

Etki Faktörleri

Etki faktörleri projenin gerçekleştirildiği çevrede proje faaliyetleri neticesinde ortaya çıkan fiziksel, kimyasal, biyolojik ve sosyal stres etkenleri olup, değişimi çevre açısından hem olumlu hem de olumsuz yönde tetikleme potansiyeli olan etkenlerdir. Kanal İstanbul Projesi için tanımlanan etki faktörleri şunlardır:

- Toz ve partikül madde emisyonu,
- Hava (kirletici gazların) emisyonu,
- Sera gazlarının emisyonu,
- Topoğrafik yapının değişmesi,
- Bitkisel toprak kalitesinin ve miktarının azalması,
- Dolgu alanının oluşması,
- Tarımsal faaliyetlerin azalması,
- Kullanma suyu ihtiyacı,
- Atık su deşarjı,
- Doğal su kaynaklarının akış/dolaşım değişimi (yeraltı ve yüzey suları),
- Sedimantasyon,
- Deniz suyu kalitesinin değişimi,
- Deniz suyunda akım değişimleri,
- Doğal su kütlelerindeki değişiklikler,
- Gürültü ve titreşim emisyonu,
- Atık bertaraf hizmetleri ihtiyacı,
- Maden ocaklarından talep,
- Doğal bitki örtüsünün temizlenmesi,
- Habitat bölünmesi/habitat kaybı,
- Endemik türlerdeki değişiklikler,
- Arazi kullanımındaki değişimler,
- İşgücü ihtiyacı,
- Mal, malzeme ve hizmet ihtiyacı,
- Enerji ihtiyacı,
- Kara ve deniz trafik yüklerine etki,
- Altyapı/hizmetlerin kesilmesi/sınırlanması ve
- İş gücü akımı.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında proje faaliyetleri ve etki faktörleri arasındaki etkileşimler aşağıda Tablo 1.3.1.'de verilmektedir.

Tablo 1.3.1. Proje Faaliyetleri ve Etki Faktörleri Arasındaki Etkileşim

ETKİ FAKTÖRLERİ	PROJE FAALİYETLERİ											
	İnşaat Öncesi İşler	Arazi Edinimi	Altyapı Deplasmanları	Deniz İçi Dolgu Alanlarında Tahkimat İşleri	Üst Toprak Sıyırma ve Depolama	Kanal Kazısı	Hafriyat Toprağının Depolanması	Su Derivasyonu ve Drenaj	Genel İnşaat İşleri	Mekanik İşler	Kanalın İşletmesi	Hizmet Dışı Bırakma İşleri
Toz ve Partikül Madde Emisyonu	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Hava (Kirletici Gazların) Emisyonu	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sera Gazlarının Emisyonu	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Topoğrafik Yapının Değişmesi		■	■	■		■	■	■	■	■		■
Bitkisel Toprak Kalitesinin ve Miktarının Azalması		■	■		■							■
Dolgu Alanının Oluşması				■	■	■	■					
Tarımsal Faaliyetlerin Azalması		■	■		■	■						■
Kullanma Suyu İhtiyacı	■		■	■	■	■	■		■	■	■	■
Atık Su Deşarjı			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Doğal Su Kaynaklarının Akış/Dolaşım Değişimi (Yeraltı ve yüzey suları)			■			■		■				■
Sedimantasyon			■	■	■	■	■	■				■
Deniz Suyu Kalitesinin Değişimi				■		■	■					■
Deniz Suyunda Akım Değişimleri						■	■				■	■
Doğal Su Kütlelerindeki Değişiklikler						■	■					■
Gürültü ve Titreşim Emisyonu			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Atık Bertaraf Hizmetleri İhtiyacı	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Maden Ocaklarından Talep				■			■					
Doğal Bitki Örtüsünün Temizlenmesi			■		■	■						
Habitat Bölünmesi/Habitat Kaybı				■	■	■	■					
Endemik Türlerdeki Değişiklikler			■		■	■	■					
Arazi Kullanımındaki Değişimler			■	■	■	■	■					■
İşgücü İhtiyacı	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Mal, Malzeme ve Hizmet İhtiyacı	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Enerji İhtiyacı			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Kara ve Deniz Trafik Yüklerine Etki	■	■	■	■	■	■	■		■	■		■
Altyapı/Hizmetlerin Kesilmesi/Sınırlanması	■		■			■		■				■
İş Gücü Akımı	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■

Etki faktörleri, Proje ve Proje faaliyetlerinin yukarıda tanımlandıkları halleriyle yapılan analizinden elde edilen bir dizi özelliğe göre ölçülmekte ve bu özelliklerin birleşimi de etki faktörü yoğunluğunun tanımlanmasını sağlamaktadır. Etki faktörü yoğunluğunun tanımlanması için değerlendirilen özellikler ve etki faktörü yoğunluğunun derecelendirilmesi için kullanılan puanlama şeması, aşağıda ve Tablo 1.3.2.'de verilmiştir.

- **Yön:** Olumsuz (etki faktörünün çevresel veya sosyo-ekonomik durumun veya kalitenin kötüleşmesine neden olması). Olumlu (etki faktörünün çevresel veya sosyo-ekonomik durum veya kalitenin iyileşmesine neden olması).

- **Büyüklük:** Etki faktörünün kapsamı, genellikle etki azaltıcı önlemlerin de etkilerini hesaba katarak ortaya çıkarılan sayısal bir ölçüttür.
- **Geri Döndürülebilirlik:** Değişimin ardından bileşenin nitel durumunun eski haline dönüştürülebilmesi olasılığı.
- **Coğrafi kapsam:** Etki faktörü etkisinin hissedildiği bölge.
- **Süre:** Etki faktörünün etkin olduğu süre.
- **Sıklık:** Muhtemel etki faktörünün ne sıklıkla meydana geldiği.
- **Gerçekleşme olasılığı:** Etki faktörünün meydana gelme olasılığı.

Tablo 1.3.2. Etki Faktörü Yoğunluğu Tanımlaması için Dikkate Alınan Özellikler

Özellikler	Derecelendirme / Puan Şeması	
Yön	Olumlu	-
	Olumsuz	
Büyüklük	Düşük	5
	Orta	10
	Yüksek	15
Geri Döndürülebilirlik	Kısa vadede geri dönüştürülebilir	1
	Uzun vadede geri dönüştürülebilir	3
	Geri dönüştürülemez	5
Coğrafi Kapsam	Yerel	0
	Bölgesel	1
	Bölgeyi aşan	2
Süre	Kısa (<1 yıl)	0
	Orta (1-3 yıl)	1
	Uzun (>3 yıl)	2
Sıklık	Nadir	0
	Kesintili	1
	Sürekli	2
Gerçekleşme Olasılığı	Muhtemel değil	0
	Olası	1
	Kesin	2

Etki faktörleri, etki azaltıcı önlemlerin alınması sonrasında ölçülecektir. Etki faktörleri, etkinin ortaya çıkabileceği özel bir Etki Alanı (EA) için belirlenmiştir. Etki faktörleri, Tablo 1.3.2.'de belirtilen özellikler için verilen değerlerin toplamı alınarak hesaplanacaktır:

Etki Faktörü = *Yön + Büyüklük + Geri Döndürülebilirlik + Coğrafi Kapsam + Süre + Sıklık + Gerçekleşme Olasılığı*

Bu hesaplama sonucunda, proje bileşenlerinin hepsi için inşaat ve işletme aşamalarında ortaya çıkan etki faktörü yoğunluğu belirlenmekte ve aşağıda sunulan biçimde sınıflandırılmaktadır:

- **Önemsiz:** Etki faktörü çevre üzerinde hiç ya da sınırlı bir etki potansiyeline sahiptir.
- **Düşük:** Etki faktörü çevre üzerinde az miktarda bir değişiklik yaratma potansiyeline sahip olup, yüksek hassasiyetteki reseptörleri etkileme ihtimali vardır.
- **Orta:** Etki faktörünün çevre üzerinde değişiklik yaratma potansiyeli vardır ve orta derece hassas reseptörler üzerinde dikkat çekici değişiklikler, yüksek hassasiyete sahip reseptörler üzerinde ise ciddi değişiklikler yaratması beklenmektedir.
- **Yüksek:** Etki faktörü, orta derecedeki ve yüksek derecedeki hassasiyete sahip reseptörler üzerinde ciddi değişiklikler yaratma potansiyeline sahiptir.

Çevresel ve sosyal bileşenlere ait toplam etki seviyesi, aşağıda etki faktörlerinin yoğunlukları için verilen sınır puanlara göre değerlendirilmiştir (Bkz. Tablo 1.3.3.).

Tablo 1.3.3. Etki Faktörü Yoğunluğu Toplamına Ait Puanlama Tablosu

Özellikler	Önemsiz	Düşük	Orta	Yüksek
Yön	Olumlu	Olumsuz	Olumsuz	Olumsuz
Büyüklük	5	5 - 10	10 - 15	15
Geri Döndürülebilirlik	1	1	1 - 3	5
Coğrafi Kapsam	0	0 - 1	1 - 2	2
Süre	0	0 - 1	1 - 2	2
Sıklık	0	0 - 1	1 - 2	2
Gerçekleşme Olasılığı	0	0 - 1	1 - 2	2
TOPLAM PUAN	**0 - 5**	**6 - 15**	**16 - 26**	**27 - 28**

Kanal İstanbul Proje Faaliyetleri için Ekti Faktörü Hesaplamaları her bir etki faktörü kapsamında *Bölüm 9'da* sunulmuştur.

BÖLÜM 2

YASAL POLİTİKA VE KURUMSAL ÇERÇEVE

İÇİNDEKİLER LİSTESİ

TABLOLAR DİZİNİ.....2-ii

ŞEKİLLER DİZİNİ.....2-iii

KISALTMALAR VE TANIMLAR.....2-iv

BÖLÜM 2: YASAL POLİTİKA VE KURUMSAL ÇERÇEVE.....2-1

2.1. Ulusal Çevre Mevzuatı.....2-1
2.2. Türkiye'de ÇED Süreci.....2-5
2.2.1. ÇED Kapsamı.....2-6
2.2.2. ÇED Çalışmalarının Hedefleri.....2-8
2.2.3. ÇED Sürecinin Aşamaları.....2-12
2.3. Türkiye'nin Taraf Olduğu Uluslararası Anlaşmalar.....2-17
2.4. Proje Standartları.....2-18
2.5. Ulusal Mevzuat, Standartlar ve Rehber Dokümanlar.....2-19
2.6. Projeye İlişkin İzin Prosedürü.....2-23
2.7. Sosyal Değerlendirmeler için Ulusal Mevzuat ve Yasal Çerçeve.....2-25
2.7.1. Paydaşlara Danışılması.....2-25
2.7.2. Mülkiyet Düzenlemesi.....2-25

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 2.5.1. Tesis Etki Alanında Hava Kalitesi Sınır Değerleri (SKHKKY, Ek-2, Tablo 2.2) 2-21
Tablo 2.5.2. Projenin Evsel Atıksu Deşarj Standartları (SKKY Tablo 21.1) 2-21
Tablo 2.5.3. Faaliyetler İçin Gürültü Standartları 2-21
Tablo 2.5.4. İnşaat Sahaları İçin Gürültü Standartları 2-21
Tablo 2.5.5. İçme Suyu Standartları (Mikrobiyolojik Parametreler) 2-21
Tablo 2.5.6. İçme Suyu Standartları (Kimyasal Parametreler) 2-22
Tablo 2.5.7. Deniz Suyu Genel Kriterleri ((Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Tablo-4) 2-22
Tablo 2.5.8. Sediman Kalitesi Analiz Parametreleri (Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Tablo-4' e istinaden Ağır Metal Analizleri) 2-23
Tablo 2.5.9. Potansiyel Toprak Kirletici Faaliyetler ve Faaliyete Özel Kirlilik Gösterge Parametreleri 2-23

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 2.2.2.1. DPSIR Çerçevesi (EEA 1999).....2-9
Şekil 2.2.2.2. Etki Değerlendirme Metodolojisi Şeması.....2-11
Şekil 2.2.3.1. Türkiye'de ÇED Süreci.....2-16

KISALTMALAR VE TANIMLAR

AB	: Avrupa Birliği
AFAD	: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
AYGM	: Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü
BOTAŞ	: Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş.
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇOB	: T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇŞB	: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
dB	: Desibel
DB	: Dünya Bankası
DOP	: Düzenleme Ortaklık Payı
DWT	: Dead Weight Ton (Gemi Yük Taşıma Kapasitesi)
HKT	: Halkın Katılım Toplantısı
IFC	: International Finance Corporation (Uluslararası Finans Kurumu)
İSKİ	: İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
Kanal İstanbul Projesi	: Kanal İstanbul Projesi (Kıyı Yapıları [Yat Limanları, Konteyner Limanları ve Lojistik Merkezler], Denizden Alan Kazanımı, Dip Taraması ve Beton Santralleri Dâhil)
KOP	: Kamu Ortaklık Payı
STK	: Sivil Toplum Kuruluşu
TEİAŞ	: Türkiye Elektrik İletim A.Ş.

BÖLÜM 2: YASAL POLİTİKA VE KURUMSAL ÇERÇEVE

Kanal İstanbul Projesi (Kıyı Yapıları [Yat Limanları, Konteyner Limanları ve Lojistik Merkezler], Denizden Alan Kazanımı, Dip Taraması ve Beton Santralleri Dâhil) inşaat ve işletme süreçleri çok sayıda ulusal ve uluslararası yasa ve yönetmelik kapsamında değerlendirilecek olup, detaylar aşağıda verilmiştir.

2.1. Ulusal Çevre Mevzuatı

1991'de kurulan Çevre Bakanlığı, çevrenin korunması ve geliştirilmesi, kirliliğin önlenmesi, çevre ile ilgili politika ve stratejilerin geliştirilmesi ve her türlü faaliyetin Türk Çevre Mevzuatına (Çevre Kanunu, çevre ile ilgili tüm düzenlemeler ve uluslararası konvansiyonlar) uygun bir şekilde yürütülmesinden sorumlu otoritedir. Çevre Bakanlığı, 01 Mayıs 2003 tarihinde 4856 sayılı Kanun ile Orman Bakanlığı ile birleştirilerek Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB) adı altında faaliyetlerini sürdürmüştür. 2011 yılına gelindiğinde ise 644 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Bayındırlık ve İskân Bakanlığı ile birleşerek **T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı** adını almış olup, Türk Çevre Mevzuatı kapsamında faaliyetlerini sürdürmektedir.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, yürütmekle görevlendirildiği faaliyetler kapsamında diğer bakanlıklar, ilgili kuruluşlar, kamu ve sivil toplum kuruluşları (STK'lar) ile yakın işbirliği içindedir. Bu noktada Türkiye'deki yeni Bakanlık yapılanması sonrasında, Kanal İstanbul Projesi ile ilgili ÇED sürecinde yer alan diğer Bakanlık ve Kuruluşlar aşağıda belirtilmiştir;

- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
  - ✓ *ÇED İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü*
  - ✓ *Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü*
  - ✓ *Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü*
  - ✓ *Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü*
  - ✓ *Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü*
- T.C. Dışişleri Bakanlığı
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
  - ✓ *Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü*
  - ✓ *Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü*
  - ✓ *Türkiye Elektrik İletim A.Ş.*
  - ✓ *Enerji İşleri Genel Müdürlüğü*
  - ✓ *Türkiye Atom Enerjisi Kurumu*
  - ✓ *Boru Hatları İle Petrol Taşıma A.Ş.*
  - ✓ *Türkiye Petrolleri A.O.*
- T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı
  - ✓ *Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü*
  - ✓ *Yatırım ve İşletmeler Genel Müdürlüğü*
- T.C. Sağlık Bakanlığı
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı
  - ✓ *Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü*
  - ✓ *Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü*
  - ✓ *Tarım Reformu Genel Müdürlüğü*

- ✓ *Meteoroloji Genel Müdürlüğü*
- ✓ *Orman Genel Müdürlüğü*
- ✓ *Su Yönetimi Genel Müdürlüğü*
- ✓ *Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü*
- ✓ *Tarım Reformu Genel Müdürlüğü*
- ✓ *Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü*

• T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı

- ✓ *Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü*
- ✓ *TCDD İşletmesi Genel Müdürlüğü*
- ✓ *Deniz ve İçsular Düzenleme Genel Müdürlüğü*
- ✓ *Karayolları Genel Müdürlüğü*
- ✓ *Tersaneler ve Kıyı Yapıları Genel Müdürlüğü*
- ✓ *Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü*
- ✓ *Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü*

• T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı

- ✓ *Sanayi Bölgeleri Genel Müdürlüğü*
- ✓ *Sanayi ve Verimlilik Genel Müdürlüğü*
- ✓ *Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Başkanlığı*

• T.C. Milli Savunma Bakanlığı

- ✓ *Türk Deniz Kuvvetleri Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesi Başkanlığı*

• T.C. İçişleri Bakanlığı

- ✓ *Sahil Güvenlik Komutanlığı*

• Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
• Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD)
• İstanbul Valiliği
• İstanbul Teknik Üniversitesi
• İstanbul Üniversitesi
• İstanbul Büyükşehir Belediyesi
• Başakşehir Belediyesi
• Arnavutköy Belediyesi
• Küçükçekmece Belediyesi
• Avcılar Belediyesi

Çevrenin korunmasına yönelik Türk Mevzuatı, ulusal ve uluslararası girişimler ve standartlara paralel olarak oluşturulmuştur ve bunlardan bazıları, Türkiye'nin AB'ye katılımı öncesi yapılan çalışmalar kapsamında AB Direktifleri ile uyumlu hale getirilmek üzere revize edilmiştir. Kanal İstanbul Projesi'nin Türkiye'nin çevre mevzuatında temel yasal dayanağı, 26.04.2006 tarihli ve 5491 sayılı Kanun ile değişik, 11.08.1983 tarihli ve 18132 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmış olan 2872 sayılı Çevre Kanunu'dur. Türk çevre mevzuatının yapısı, temelde Çevre Kanunu ve onu izleyen ilgili Kanunlar, Yönetmelikler, Genelge ve Tebliğlerden oluşmaktadır. Çevre Kanunu'nun amacı, sürdürülebilir kalkınma ilkelerine uygun olarak çevreyi korumaktır. Çevre Kanunu, önlemleri ve yasakları ve devletin ve vatandaşların temel yükümlülüklerini tanımlamaktadır. İlgili usul ve esaslar, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın yayınladığı Yönetmelikler ile belirlenmektedir. Proje ile ilgili ulusal yönetmelikler; su kalitesi, hava kalitesi, toprak kalitesi, gürültü ve titreşim, atık yönetimi, enerji ve iklim değişikliği,

kimyasalların ve tehlikeli maddelerin yönetimi, sağlık ve güvenlik, çevre ve biyolojik çeşitlilik başlıklarıyla özetle aşağıda açıklanmaktadır.

Ayrıca proje ile ilgili mevzuat listesi ÇED Raporu *Ek-2.3.'te* verilmektedir.

Bu kapsamda Kanal İstanbul Projesi'nin inşaat ve işletme sürecinde tabi olacağı Ulusal Mevzuatımız kapsamında yayımlanmış ve yürürlükte olan Kanunlar ile Çevre Mevzuatımız Kapsamında yayımlanmış ve yürürlükte olan Yönetmelikler aşağıda listelenmiştir;

- ***2872 sayılı Çevre Kanunu,***
- ***6831 sayılı Orman Kanunu,***
- ***2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu,***
- ***4342 sayılı Mera Kanunu,***
- ***5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu,***
- ***1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu,***
- ***2873 sayılı Milli Parklar Kanunu,***
- ***4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu,***
- ***5312 sayılı Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanun,***
- ***3621 sayılı Kıyı Kanunu,***
- ***2565 sayılı Askeri Yasak Bölgeler ve Güvenlik Bölgeleri Kanunu,***
- ***167 sayılı Yeraltı Suları Hakkında Kanun,***
- *25.11.2014 tarih 29186 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği,*
- *04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği,*
- *31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği,*
- *02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Atık Yönetimi Yönetmeliği,*
- *30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği,*
- *06.06.2015 tarih ve 29378 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği,*
- *25.01.2017 tarih ve 29959 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği,*
- *27.12.2017 tarih ve 30283 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği,*
- *31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği,*
- *18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği,*

- *08.06.2010 tarih ve 27605 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik,*
- *03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği,*
- *06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği,*
- *13.01.2005 tarih ve 25699 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği,*
- *11.03.2017 tarih ve 30004 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği,*
- *10.09.2014 tarih ve 29115 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği,*
- *21.11.2008 tarih ve 27061 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevre Denetimi Yönetmeliği,*
- *25.11.2006 tarih ve 26357 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği,*
- *30.12.2009 tarih ve 27448 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Hakkında Yönetmelik,*
- *04.04.2014 tarih ve 28962 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği(Orman ve Su İşleri Bakanlığı),*
- *12.12.1986 tarih ve 19309 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Milli Parklar Yönetmeliği (Orman ve Su İşleri Bakanlığı),*
- *17.02.2005 tarih ve 25730 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik,*
- *08.01.2006 tarih ve 26047 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği ve*
- *26.12.2004 tarih ve 25682 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği.*

Ayrıca; Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerek inşaat gerekse işletme süresince aşağıda sıralı Kanunlara ve Yönetmeliklere de uyulacaktır;

- ***4857 sayılı İş Kanunu,***
- ***6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu,***
- *10.08.2005 tarih ve 25902 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına Dair Yönetmelik,*
- *05.10.2013 tarih ve 28786 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği,*
- *23.08.2013 tarih ve 28744 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Geçici veya Belirli Süreli İşlerde İş Sağlığı ve Güvenliği Hakkında Yönetmelik,*
- *02.07.2013 tarih ve 28695 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik,*

- *30.04.2013 tarih ve 28633 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çalışanların Patlayıcı Ortamların Tehlikelerinden Korunması Hakkında Yönetmelik,*
- *22.08.2013 tarih ve 28743 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik,*
- *09.12.2003 tarih ve 25311 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği,*
- *26.12.2003 tarih ve 25328 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik,*
- *26.12.2008 tarih ve 7092 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Kimyasalların Envanteri ve Kontrolü Hakkında Yönetmelik,*
- *29.06.2012 tarih ve 28338 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren İçme Suyu Elde Edilen veya Elde Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik,*
- *15.05.2015 tarih ve 29327 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Yüzeysel Su Kalitesi Yönetmeliği,*
- *28.10.2017 tarih ve 30224 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Yönetmelikle değişik 17.10.2012 tarihli ve 28444 sayılı Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması ve Takibi Yönetmeliği,*
- *18.07.1997 tarih ve 23053 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Karayolları Trafik Yönetmeliği* ve
- *18.08.2007 tarih ve 26617 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Kıyı ve Liman Yapıları, Demiryolları, Hava Meydanları İnşaatlarına İlişkin Deprem Teknik Yönetmeliği.*

2.2. Türkiye'de ÇED Süreci

Bu bölümde Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) sürecinin özeti ve Kanal İstanbul Projesi için hazırlanan ÇED çalışmasında benimsenen yaklaşım ve amaçlar sunulmaktadır.

Türkiye'de Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Yönetmeliği ilk olarak 07.02.1993 tarih ve 21489 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır. Bu yönetmelik, sırasıyla 23.06.1997, 06.06.2002, 16.12.2003 ve 17.07.2018 tarihlerinde değiştirilmiş ve geliştirilmiştir. ÇED Yönetmeliği'nin son hali 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.

Söz konusu ÇED Yönetmeliği'nde belirtildiği üzere; ÇED, gerçekleştirilmesi planlanan projelerin çevreye olabilecek olumlu ve olumsuz etkilerinin belirlenmesinde, olumsuz yöndeki etkilerinin önlenmesi ya da çevreye zarar vermeyecek ölçüde en aza indirilmesi için alınacak önlemlerin, seçilen yer ile teknoloji alternatiflerinin belirlenerek değerlendirilmesinde ve projelerin uygulanmasının izlenmesi ve kontrolünde sürdürülecek çalışmalar olarak tanımlamaktadır.

2.2.1. ÇED Kapsamı

ÇED Yönetmeliği; Çevresel Etki Değerlendirmesi kapsamına giren projelerin başvuru, inşaat öncesi, inşaat, işletme ve işletme sonrası izlenmesi ve denetlenmesini, Çevresel Etki Değerlendirmesi sisteminin, çevre yönetiminde etkin ve yaygın biçimde uygulanabilmesi ve kurumsal yapısının güçlendirilmesi için gerekli eğitim çalışmalarını kapsamaktadır.

Söz konusu proje; ÇED Yönetmeliği'nin Ek-1 listesi Madde 9 *"Suyolları, limanlar ve tersaneler"* kapsamında (a) bendi "*1.350 DWT ve üzeri ağırlıktaki deniz araçlarının geçişine izin veren kıta içi suyollarının yapımı ve kıta içi su trafiği için yapılacak olan limanlar",* (b) bendi "*1.350 DWT ve üzeri ağırlıktaki deniz araçlarının yanaşabileceği ticari amaçlı liman, iskele, rıhtım ve dolfenler"* ve (e) bendi *"Yat limanları"* proje listeleri içerisinde yer almakta olup, ayrıca proje kapsamında tesis edilmesi planlanan beton santralleri, kıyı dolguları ve dip taraması faaliyetleri ÇED Yönetmeliği'nin Ek-2 listesi Madde 18 *"Hazır beton tesisleri, çimento veya diğer bağlayıcı maddeler kullanılarak şekillendirilmiş malzeme üreten tesisler, ön gerilimli beton elemanı, gaz beton, betopan ve benzeri üretim yapan tesisler (Üretim kapasitesi 100 m^3/saat ve üzeri)"* ve Madde 31 *"Altyapı tesisleri"* (ç) bendi *"Denizden 10.000 m^2 ve üzerinde alan kazanılması projeleri",* (ğ) bendi "*Lojistik merkez"* ve (m) bendi *"50.000 m^3 ve üzeri malzeme çıkarılması planlanan dip taraması projeleri"* kapsamında değerlendirilmiştir. ÇED Raporunun hazırlık sürecinde planlanan projeden kaynaklı hem karasal hem de sucul (deniz ve tatlı sular) ortamda çevreye olabilecek olumlu ya da olumsuz etkilerin belirlenmesinin yanı sıra, olumsuz yöndeki etkilerin önlenmesi ya da çevreye zarar vermeyecek ölçüde en aza indirilmesi için alınacak önlemler, seçilen yer ile teknoloji alternatifleri göz önünde bulundurularak değerlendirmeler yapılmış ve projenin uygulamasının izlenmesi ve kontrolünde sürdürülecek çalışmalar dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

Kanal İstanbul Projesi için hazırlanan bu ÇED Raporu, Yetkili Makamdan (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı - ÇŞB) ÇED onayı almak için gerekli tüm ilgili ulusal mevzuat şartlarını ve ÇED Raporu *Bölüm 2.3.'te* sunulan Türkiye'nin taraf olduğu uluslararası anlaşmaları sağlamayı amaçlamaktadır.

Kanal İstanbul Projesi için hazırlanan bu ÇED Raporu'nun kapsamı, ÇŞB tarafından verilen ve "ÇED Olumlu Kararı" alınabilmesi için kapsanması ve sunulması gereken bilgileri içeren ÇED Raporu Özel Formatına (*Bkz. Ek-2.1.*) uygun olarak hazırlanmıştır.

ÇED Olumlu Kararı şu anlama gelmektedir;

"Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu hakkında Komisyon tarafından yapılan değerlendirmeler dikkate alınarak, projenin çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin, alınacak önlemler sonucu ilgili mevzuat ve bilimsel esaslara göre kabul edilebilir düzeylerde olduğunun saptanması üzerine gerçekleşmesinde sakınca görülmediğini belirten Bakanlık kararı".

Bu format, ÇED Raporu'nun kapsamını belirler ve tüm inşaat, işletme ve işletmeye kapatma aşamalarını kapsar. Bu format doğrultusunda, ÇED Raporu Kanal İstanbul Projesi'nin geçtiği güzergâh üzerindeki mevcut durum koşullarını, tüm aşamalarda proje faaliyetlerinin getirdiği olumsuz ve olumlu potansiyel, çevresel ve sosyal etkileri ve olumsuz etkileri kabul edilebilir bir düzeye düşürmek için alınması gereken azaltıcı önlemleri sunmaktadır.

ÇED sürecinin coğrafi kapsamı; proje tarafından dolaylı ya da dolaysız etkilenebilecek tüm alanları, zamansal kapsamı ise inşaat ve işletme aşamalarını kapsar.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında incelenecek alanın inşası, işletmesi ve işletmeye kapatılması aşamasındaki proje faaliyetlerine bağlı olarak, potansiyel olarak etkilenecek çevresel ve sosyal bileşenlerin listesi aşağıdaki gibidir;

- Fiziksel çevre
  - ✓ Meteoroloji ve iklim,
  - ✓ Hava kalitesi,
  - ✓ Gürültü ve titreşim,
  - ✓ Yeraltı suyu,
  - ✓ Jeoloji ve jeomorfoloji,
  - ✓ Depremsellik,
  - ✓ Toprak,
  - ✓ Arazi kullanımı,
  - ✓ Yüzey suyu,
  - ✓ Denizel ve kıyısal çevre,
  - ✓ Deniz suyu ve
  - ✓ Denizel sediman.

- Biyolojik çevre
  - ✓ Koruma altındaki ve hassas habitatlar,
  - ✓ Karasal vejetasyon,
  - ✓ Sucul vejetasyon,
  - ✓ Denizel vejetasyon,
  - ✓ Fauna;
    - ❖ Kuşlar
    - ❖ Amfibiler
    - ❖ Sürüngenler
    - ❖ Memeliler
    - ❖ Sucul tatlı su omurgasızları
    - ❖ Tatlısu balıkları
    - ❖ Denizel balıklar
    - ❖ Denizel bentik canlılar
  - ✓ Tatlısu habitatları ve biyoçeşitlilik,
  - ✓ Karasal habitatlar ve biyoçeşitlilik ve
  - ✓ Denizel habitatlar ve biyoçeşitlilik.

- Sosyal çevre
  - ✓ Yerleşimler,
  - ✓ Altyapı tesisleri (atık, kanalizasyon, elektrik, atık bertarafı, vb.),
  - ✓ Endüstri türü ve yeri,
  - ✓ Ulaşım ve trafik,
  - ✓ Arazi kullanımı ve tarım,
  - ✓ Demografik profil (sayı, yaş, etnik köken vb.),
  - ✓ Sosyo-ekonomik koşullar,
  - ✓ İstihdam,
  - ✓ Sosyal sorunlar,
  - ✓ Sosyal sermaye,
  - ✓ Sağlık konuları ve tesisleri,
  - ✓ Eğitim konuları ve tesisleri,
  - ✓ Koruma altındaki alanlar
  - ✓ Kültürel miras ve arkeoloji,
  - ✓ Doğal afet ve
  - ✓ Görsel estetik.

2.2.2. ÇED Çalışmalarının Hedefleri

Çevresel Etki Değerlendirmesi sürecinde yapılacak olan araştırma ve çalışmalarda temel hedef, planlanan projenin hava, su, deniz, toprak, gürültü, tarım, hayvancılık, ormancılık, nüfus, kara ve deniz trafiği üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi, bu sayede projenin hangi şartlar altında uygulanabilirliğinin ortaya konulmasıdır.

ÇED'in temel görevi; projelerle ve gelişmelerle ilgili karar vericilerin, kararı etkileyecek birden fazla faktörü göz önüne alarak daha doğru karar vermelerini sağlamak için onlara projelerden kaynaklanabilecek çevresel etkileri net bir şekilde göstermektir.

ÇED; projelerle ilgili bütün ilgili tarafların bir araya geldiği, görüş, kaygı ve önerilerini ortaya koyabildikleri ve ortaya koyacakları teknik bilgi ve deneyimleri ile katkı sağlayabildikleri demokratik ve şeffaf bir süreçtir.

Halkın katılım süreci sayesinde, yöre halkı proje hakkında bilgi almakta, görüş ve önerilerini demokratik bir ortamda paylaşmakta ve dolayısıyla ÇED sürecine katkı sağlamaktadır.

Sürecin şeffaf işleyen tabiatı dolayısıyla gerçekleştirilmesi planlanan projenin geniş çapta değerlendirilmesi ve inşaat ve işletme aşamasında ortaya çıkabilecek olası problemlerin henüz projenin tasarım aşamasında çözümlenmesi, bu sayede gerek maliyet gerekse zaman kaybının önlenmesi hedeflenmektedir.

Kanal İstanbul Projesi için hazırlanan bu ÇED Raporu, aşağıdakileri sunmaktadır:

- Proje bileşenlerinin ve proje faaliyetlerinin tanımlanması,
- Projenin çevresel ve sosyal uygunluğu için yasal çerçevenin tanımlanması,
- Proje kapsamında mevcut en iyi tekniklerin tanımlanması,
- Projenin alternatif bileşenlerinin (teknoloji, güzergah, vb.) ayrıntılı tanımlanması,
- Fiziksel, biyolojik ve sosyal açıdan, proje güzergahı boyunca mevcut durumun tanımlanması,
- Projenin tüm aşamalarında proje faaliyetlerinin olumlu ve olumsuz çevresel ve sosyal etkilerinin tanımlanması,
- Geçerli ulusal ve uluslararası mevzuat gereklilikleri ve belirlenen proje standartları ile uyumlu olarak tanımlanan önemli kriterler ile etkilerin değerlendirilmesi,
- Planlanan projeler dikkate alınarak kümülatif etkilerin değerlendirilmesi,
- Tanımlanan olumsuz etkileri kabul edilebilir düzeylere indirmek için belirlenen etkilere yönelik etki azaltıcı önlemlerin tanımlanması,
- Önerilen etki azaltıcı önlemlerin uygulanmasından sonra, kalan etkilerin belirlenmesi,
- İletişim ve istişare sürecinin tarifi ve bu süreçlerin çıktılarının sunulması ve
- Etki değerlendirmelerini temel alarak, kalan etkilerin yönetimi için planlar hazırlanması.

ÇED çalışmaları, projenin tüm ekipleri ve disiplinleri ile yakın işbirliği içinde yürütülmüştür. Bu işbirliği yaklaşımı;

- Projenin çevre ve toplum üzerine en az etki verecek şekilde tasarımına,
- Kaynakların etkin kullanımına,
- Sosyal yönlerin iyileştirilmesine,
- İnsan sağlığı ve güvenliğinin korunmasına,
- Atık ve emisyonların en alt düzeye indirilmesine ve

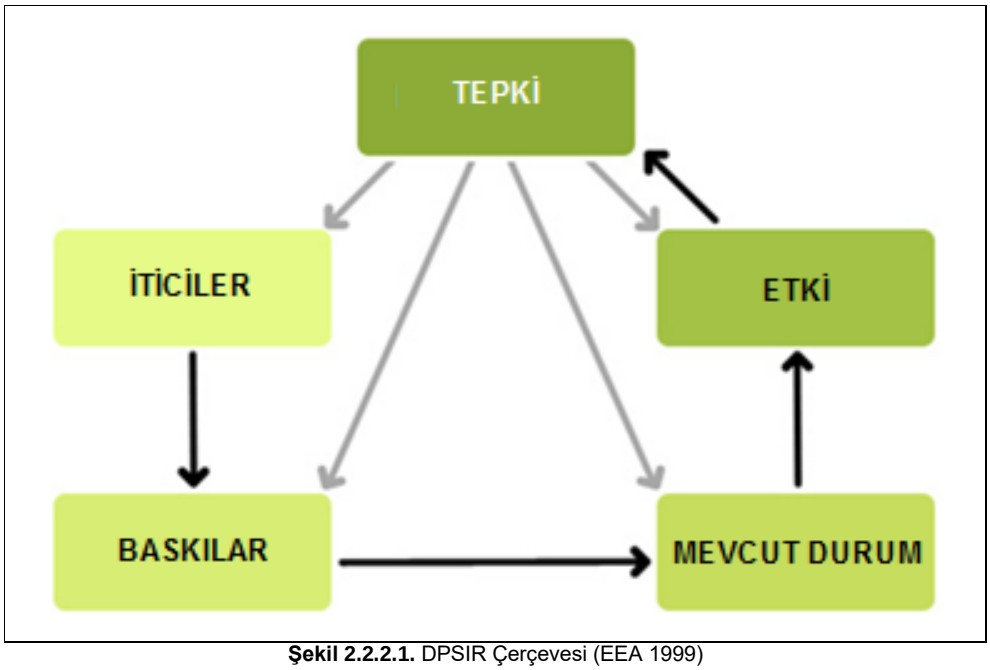
- Kanal güzergahının en az düzeyde çevresel ve sosyal etki için optimize edilmesine fayda sağlamıştır.

Proje tarafından bu amaçları yerine getirmek için benimsenen etki değerlendirme metodolojisi son derece şeffaf olacak şekilde tasarlanmış olup, çevresel ve sosyal bileşenler üzerindeki etkilerin yarı nicel bir analizini sağlamıştır. Bu metodoloji aynı zamanda, önemli etkilerin ortaya çıkması muhtemel olan sıcak noktaları belirlemek için grafiksel çıktıları temel almıştır.

Projenin Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirmesi çalışmaları, DPSIR çerçevesi temelinde şekillendirilmiştir[1] (Bkz. Şekil 2.2.2.1.).

Bu çerçeve, aşağıdaki ögelerin tanımlanmasını temel alır:

- **Proje faaliyetleri (İticiler):** bunlar çevresel ve sosyal etki faktörlerinin birincil üretici ögeleri olarak, çevre ve topluma önemli müdahalelerde bulunabilirler,
- **Etki faktörleri (Baskılar):** proje faaliyetleri tarafından üretilen, çevre ve toplum üzerinde dolaylı ya da dolaysız müdahale formlarıdır ve çevresel ya da toplumsal durumu ya da kaliteyi etkileyebilirler,
- **Duyarlılık (Mevcut Durum):** belirli çevresel ve sosyal bileşenlerin ve/veya bunların kaynaklarının mevcut kalitesini ve/veya eğilimlerini karakterize eden koşulların toplamıdır,
- **Etkiler:** proje faaliyetleri tarafından oluşturulan farklı etki faktörleri nedeniyle, çevresel ya da toplumsal mevcut durum veya kalitede gerçekleşen değişikliklerdir,
- **Azaltıcı önlemler (Tepkiler):** potansiyel olumsuz etkileri en alt düzeye indirmek ya da olumlu etkileri artırmak amacıyla benimsenen faaliyetlerdir.



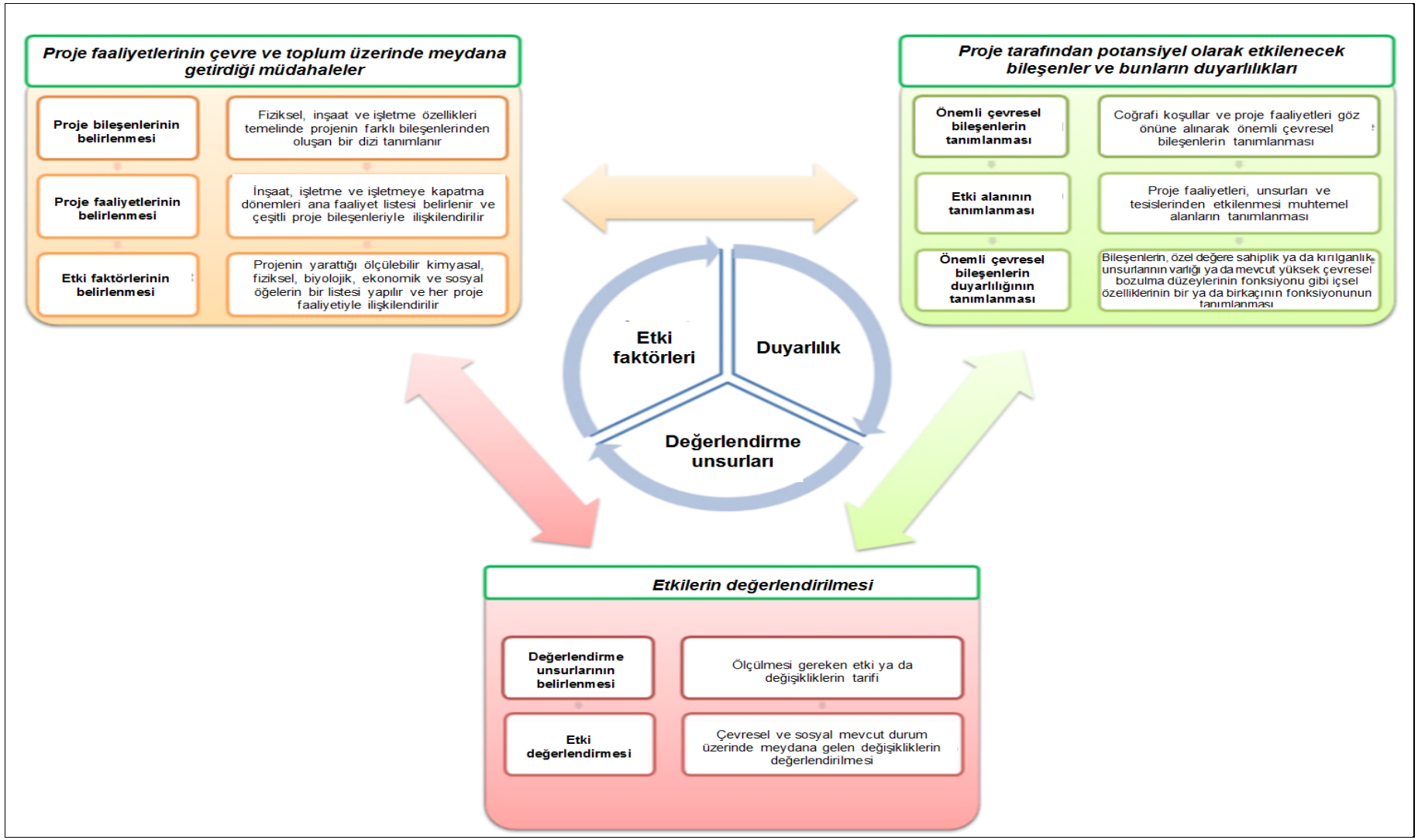
Şekil 2.2.2.1. DPSIR Çerçevesi (EEA 1999)

[1] Avrupa Çevre Ajansı tarafından geliştirilen İticiler-Baskılar-Durum-Etki-Tepki

Genel çevresel etki değerlendirmesi analizi, aşağıdakileri amaçlar:

- Mevcut durum çalışmalarının sonuçları temelinde, potansiyel olarak etkilenecek farklı çevresel ve sosyal bileşenlerin mevcut durumlarının ya da kalitelerinin tanımlanması,
- Projenin farklı aşamalarında (inşaat, işletme ve işletmeye kapatma) çevresel ve sosyal bileşenleri potansiyel olarak etkileyecek etkilerin belirlenmesi ve
- Planlanan etki azaltıcı önlemlerin tanımı ve değerlendirilmesi.

Bu etki değerlendirme metodolojisi, Şekil 2.2.2.2.'de grafiksel olarak gösterilmiş ve ÇED Raporu, bu kurgu ile anlatılmıştır.



Şekil 2.2.2.2. Etki Değerlendirme Metodolojisi Şeması

2.2.3. ÇED Sürecinin Aşamaları

Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği kapsamına giren projeler hakkında "*ÇED Olumlu", "ÇED Olumsuz", "ÇED Gereklidir"* veya *"ÇED Gerekli Değildir"* kararlarını verme yetkisi T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na aittir. Ancak Bakanlık gerekli gördüğü durumlarda *"ÇED Gereklidir"* veya *"ÇED Gerekli Değildir"* kararının verilmesi konusundaki yetkisini, sınırlarını belirleyerek yetki genişliği esasına göre Valiliklere devredebilir.

Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği kapsamındaki bir projeyi gerçekleştirmeyi planlayan gerçek veya tüzel kişiler; Çevresel Etki Değerlendirmesine tabi projeleri için, ÇED Başvuru Dosyasını, ÇED Raporunu, Seçme Eleme Kriterleri uygulanacak projeler için ise Proje Tanıtım Dosyasını, Bakanlıkça yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlara hazırlatmak, ilgili makama sunulmasını sağlamak ve proje kapsamında verdikleri taahhütlere uymakla yükümlüdürler.

Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği'nde; Ek-1 listesinde yer alan projeler, "ÇED Gereklidir" kararı verilen projeler ile kapsam dışı değerlendirilen projelere ilişkin kapasite artırımı ve/veya genişletilmesinin planlanması halinde, mevcut proje kapasitesi ve kapasite artışları toplamı ile birlikte projenin yeni kapasitesi Ek-1 listesinde belirtilen eşik değer veya üzerinde olan projeler için ÇED Raporu hazırlanması zorunludur.

ÇED Sürecine ait aşamalar aşağıda sunulmuştur:

<u>Çevresel Etki Değerlendirmesi Sürecinin Başlatılması ve Komisyonun Kuruluşu:</u>

Bakanlıkça yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlar tarafından Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği Ek-3'te yer alan *"ÇED Genel Formatı"* esas alınarak hazırlanan *"ÇED Başvuru Dosyasının"* ve proje sahibi tarafından yetkilendirildiğine dair vekâletname ve imza sirkülerinin e-ÇED sistemi (http://eced.csb.gov.tr) vasıtasıyla Bakanlığa sunulması ile başlar[(2)].

Hazırlanan ÇED Başvuru Dosyası, Bakanlık tarafından "ÇED Genel Formatı" dikkate alınarak incelenir ve uygun bulunması halinde, Bakanlıkça başvuru dosyasındaki bilgiler dikkate alınarak, ilgili kamu kurum ve kuruluş temsilcileri, Bakanlık yetkilileri, proje sahibi ve Bakanlıkça yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlardan oluşan bir Komisyon kurulur.

Proje ile ilgili olarak başvurunun yapıldığı, ÇED sürecinin başladığı, ÇED Başvuru Dosyasının halkın görüşüne açıldığı ve ÇED süreci tamamlanana kadar projeye ilişkin görüş ve önerilerin Valiliğe veya Bakanlığa verilebileceği Bakanlık ve Valilik tarafından anons, askıda ilan, internet vb. şekilde halka duyurulur.

Bakanlık, Halkın Katılımı Toplantısı ve kapsam belirleme için görüş verme tarihini belirten bir yazıyı ve Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin Ek-3'ünde yer alan Genel Format doğrultusunda hazırlanmış ÇED Başvuru Dosyasını, Komisyon üyelerine gönderir.

Bakanlık, gerekli gördüğü hallerde, projenin konusu, türü ve proje için belirlenen yerin özelliklerini de dikkate alarak, üniversiteler, enstitüler, araştırma ve uzman kuruluşları, meslek odaları, sendikalar, birlikler, sivil toplum örgütlerinden temsilcileri de Komisyon toplantılarına üye olarak çağırabilir.

[2] Kanal İstanbul Projesi kapsamında ÇED Başvuru Dosyası 20.02.2018 tarihinde e-CED sistemi üzerinden Bakanlığa sunulmuştur.

Halkın Katılımı Toplantısı

Halkı yatırım hakkında bilgilendirmek, projeye ilişkin görüş ve önerilerini almak üzere; Bakanlıkça yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlar ve proje sahibinin katılımı ile Bakanlıkça belirlenen tarihte, projeden en çok etkilenmesi beklenen ilgili halkın kolaylıkla ulaşabileceği Valilikçe belirlenen merkezi bir yer ve saatte Halkın Katılımı Toplantısı düzenlenir[3].

Bakanlıkça yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlar toplantı tarihini, saatini, yerini ve konusunu belirten bir ilanı; projenin gerçekleştirileceği yörede yayınlanan yerel süreli yayın ile birlikte yaygın süreli yayın olarak tanımlanan bir gazetede toplantı tarihinden en az on (10) takvim günü önce yayınlatır.

Halkın Katılımı Toplantısı, Çevre ve Şehircilik İl Müdürünün veya görevlendireceği bir yetkilinin başkanlığında yapılır. Toplantıda; halkın, proje hakkında bilgilendirilmesi, görüş, soru ve önerilerinin alınması sağlanır. Başkan, katılımcılardan görüşlerini yazılı olarak vermelerini isteyebilir. Toplantı tutanağı, bir sureti Valilikte kalmak üzere Bakanlığa gönderilir.

Valilik, Halkın Katılımı Toplantısı ile halkın görüş ve önerilerini bildirebileceği süreç ile ilgili zamanlama takvimini ve iletişim bilgilerini halka duyurur. Halkın görüş ve önerileri, zamanlama takvimi içerisinde Komisyona sunulur.

Komisyon üyeleri, kapsam belirlemesi öncesinde proje uygulama yerini inceleyebilir, kendilerine iletilen tarihe göre Halkın Katılımı Toplantısına katılabilirler.

Kanal İstanbul Projesi Halkın Katılımı Toplantısına ilişkin yapılan işlemler ve değerlendirmeler ÇED Raporu *Bölüm 7.'de* verilmiştir.

Komisyonun, Kapsam ve Özel Format Belirlemesi:

Komisyon üyesi kurum/kuruluşların görüş ve önerileri ile halktan gelen görüş ve öneriler doğrultusunda Bakanlıkça ÇED Raporu Özel Formatı hazırlanır.

Komisyon tarafından belirlenen Özel Format; Bakanlık tarafından belirlenen Özel Format Bedelinin Halkın Katılımı Toplantısının yapıldığı tarihten itibaren bir (1) ay içerisinde ödenmesi mukabilinde verilir. Format Bedelinin yatırılmasından sonra, Bakanlıkça yedi (7) iş günü içerisinde "*Özel Format"* verilir.

Kanal İstanbul Projesi için hazırlanmış olan bu ÇED Raporu T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü tarafından verilen ve ÇED Raporu *Ek-2.1.'de* verilen "ÇED Raporu Özel Formatı" doğrultusunda hazırlanmıştır.

Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporunun Bakanlığa Sunulması:

Bakanlıkça yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlar Özel Formatın veriliş tarihinden itibaren on iki (12) ay içinde ÇED Raporunu Bakanlığa sunmakla yükümlüdür. Talep edilmesi durumunda altı (6) ay ek süre verilir *(Bu süre içinde ÇED Raporu sunulmaz ise ÇED süreci sonlandırılır).*

[3] Kanal İstanbul Projesi kapsamında Halkın Katılımı Toplantısı 27.03.2018 tarihinde saat: 13:30'da Arnavutköy Yeni Belediye Binası Kültür Merkezinde gerçekleştirilmiştir.

Yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlar tarafından sunulan ÇED Raporunun Özel Formatına uygunluğu ve belirlenen çalışma grubunda yer alması gereken meslek uzmanlarınca hazırlanıp hazırlanmadığı hakkındaki inceleme Bakanlık tarafından beş (5) iş günü içinde sonuçlandırılır.

Bakanlıkça ÇED Raporu Özel Formatına uygun hazırlandığı tespit edilen ÇED Raporu, inceleme ve değerlendirme toplantısının tarihi ve yerini belirten bir yazı ile Komisyon üyelerine gönderilir. Proje ile ilgili inceleme değerlendirme sürecinin başladığı ve ÇED Raporunun halkın görüşüne açıldığı Bakanlık ve Valilik tarafından anons, askıda ilan, internet vb. şekilde halka duyurulur.

ÇED Raporunu incelemek isteyenler, duyuru tarihinden itibaren rapor nihai edilene kadar raporu inceleyerek proje hakkında Bakanlığa veya Valiliğe görüş bildirebilirler. Valiliğe bildirilen görüşler Bakanlığa iletilir. Bu görüşler Komisyon tarafından dikkate alınır ve Bakanlıkça yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlar tarafından ÇED Raporuna yansıtılır.

Komisyonun Çalışma Usulü ve ÇED Raporunun İncelenmesi:

Komisyon ÇED Raporunu, ilk inceleme değerlendirme toplantısından itibaren on (10) iş günü içinde inceler ve değerlendirir. Komisyon; yazılı görüş vermiş olan inceleme, değerlendirme komisyonu üyeleri dâhil salt çoğunluk ile toplanır. Komisyon üyeleri, temsil ettikleri merkezi ve yerel kurum/kuruluşları ilgilendiren konulardaki yetki, görev ve sorumlulukları çerçevesinde görevlendirilirler, kurum/kuruluşları adına görüş bildirirler.

Komisyon başkanı, üyelerden görüşlerini yazılı olarak vermelerini isteyebilir. Yazılı görüş veren kurum temsilcilerinin sonraki toplantılara katılmamaya ilişkin istemleri Komisyon başkanınca değerlendirilir.

ÇED Raporunda önemli eksiklik ve yanlışların görülmesi durumunda Komisyon, bunların giderilmesini Bakanlıkça yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlardan veya ilgili kurumlardan ister.

Bu durumda, inceleme değerlendirme süreci durdurulur. Eksiklikler tamamlanmadan veya gerekli düzeltmeler yapılmadan Komisyon çalışmalarına devam edilmez. Bakanlıkça yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlar süreci durdurulan projelerde oniki (12) ay içerisinde eksiklikleri tamamlamak veya gerekli düzeltmeleri yapmakla yükümlüdür *(Gerekçeleri belirtilerek talep edilmesi durumunda en fazla altı (6) ay ek süre verilir. Bu süreler içinde ÇED Raporu sunulmaz ise ÇED süreci sonlandırılır).*

Bakanlıkça yeterlik verilmiş kurum/kuruluşların ÇED Raporunda gerekli görülen düzeltmeleri yapıp yeniden Bakanlığa sunmasından sonra; Komisyon, Bakanlıkça toplantıya çağırılır. Toplantının yapılması ile birlikte inceleme değerlendirme süreci kaldığı yerden işlemeye devam eder *(Bakanlıkça yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlardan ÇED Raporunda değişiklik yapması en çok iki (2) kez istenebilir. Yapılan düzeltme Komisyonca yeterli görülmez ise durum bir tutanakla belirlenir ve projenin ÇED süreci sonlandırılır).*

Komisyon tarafından, inceleme değerlendirme toplantıları sırasında; ÇED Raporu ve eklerinin yeterli ve uygun olup olmadığı, yapılan incelemelerin, hesaplamaların ve değerlendirmelerin yeterli düzeyde veri, bilgi ve belgeye dayandırılıp dayandırılmadığı, Projenin çevreye olabilecek etkilerinin kapsamlı bir şekilde incelenip incelenmediği, çevreye olabilecek olumsuz etkilerin giderilmesi için gerekli önlemlerin yer alıp almadığı, halkın katılımı toplantısı ve süreç içerisinde gelen görüş ve önerilere çözüm getirilip getirilmediği değerlendirilir.

Son olarak; Komisyon tarafından gerçekleştirilen çalışmalar ve değerlendirmeler tutanak ile kayıt altına alınıp sonuçlandırılır ve ÇED Raporu'na son şekli verilir.

Son Şekli Verilen ÇED Raporu'nun Bakanlığa Sunulması:

Komisyon tarafından incelenerek son şekli verilen ÇED Raporu, Bakanlıkça yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlar tarafından inceleme değerlendirme toplantılarının sona erdirilmesinden sonraki on (10) takvim günü içinde Bakanlığa sunulur *(Sunulan raporda eksiklik tespit edilmesi durumunda rapor iade edilir, iade edilen rapordaki eksikliklerin doksan (90) takvim günü içerisinde tamamlanmaması halinde ÇED süreci sonlandırılır).*

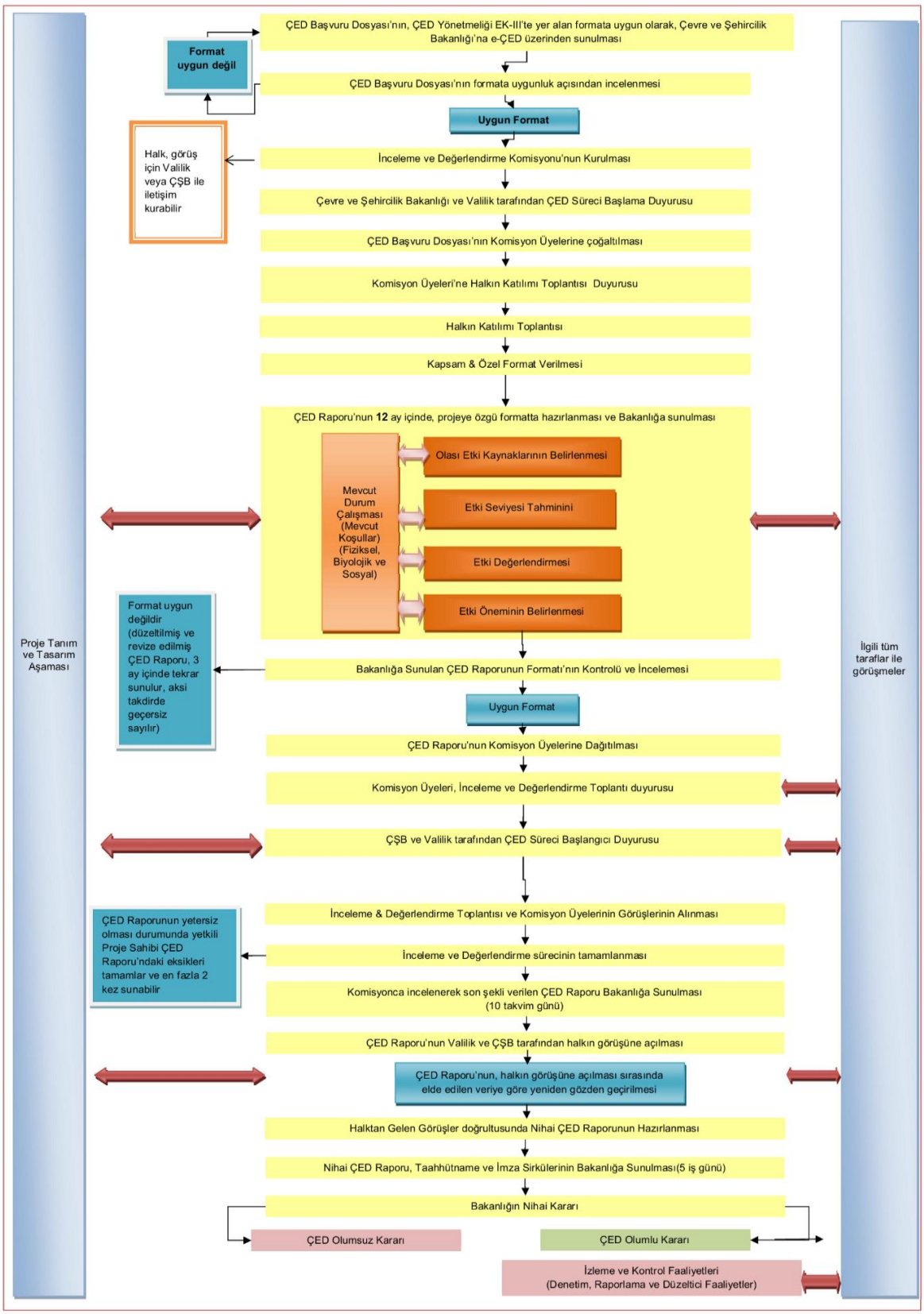
"ÇED Olumlu" veya "ÇED Olumsuz" Kararı:

Komisyon tarafından incelenerek son şekli verilen ÇED Raporu, halkın görüş ve önerilerini almak üzere, Bakanlık ve/veya Valilik tarafından askıda ilan ve internet aracılığı ile on (10) takvim günü görüşe açılır. Bakanlıkça proje ile ilgili karar alma sürecinde bu görüşler de değerlendirilir. Bakanlık halktan gelen görüşler doğrultusunda, rapor içeriğinde gerekli eksikliklerin tamamlanmasını, ek çalışmalar yapılmasını ya da Komisyonun yeniden toplanmasını isteyebilir. "Nihai ÇED Raporu" ve eklerinin proje sahibi taahhüdü altında olduğunu belirten taahhüt yazısı ve noter onaylı imza sirküleri beş (5) iş günü içerisinde Bakanlığa sunulur. Kamu kurum/kuruluşlarından imza sirküleri istenmez.

Bakanlık, Komisyon çalışmalarını ve halkın görüşlerini dikkate alarak proje için "ÇED Olumlu" ya da "ÇED Olumsuz" kararını on (10) iş günü içinde verir ve bu kararı Komisyon üyelerine bildirir. Proje için verilen "ÇED Olumlu" ya da "ÇED Olumsuz" kararı Bakanlık ve Valilik tarafından askıda ilan ve internet aracılığı ile halka duyurulur.

"ÇED Olumlu" kararı verilen proje için yedi (7) yıl içinde mücbir sebep bulunmaksızın yatırıma başlanmaması durumunda "ÇED Olumlu" kararı geçersiz sayılır. "ÇED Olumsuz" kararı verilen projeler için "ÇED Olumsuz" kararı verilmesine neden olan şartlarda değişiklik olması durumunda yeniden başvuruda bulunulabilir.

ÇED Sürecinin şematik gösterimi aşağıda Şekil 2.2.3.1.'de verilmiştir.



Şekil 2.2.3.1. Türkiye'de ÇED Süreci

2.3. Türkiye'nin Taraf Olduğu Uluslararası Anlaşmalar

Ulusal çevre mevzuatı, Türkiye'nin uluslararası taahhütlerini yerine getirmek için imzaladığı çeşitli uluslararası sözleşmeler ile tamamlanmaktadır. Özetle;

a. Türkiye'nin 1994 yılında imzaladığı Tehlikeli Atıkların Uluslararası Taşınması hakkında Sözleşme,
b. Türkiye'nin 2010 yılında imzaladığı Kalıcı Organik Kirleticiler hakkında Stockholm Sözleşmesi,
c. Türkiye'nin 2004 yılında imzaladığı Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi,
d. Türkiye'nin 1991 yılında imzaladığı Ozon Tabakasının Korunması Hakkında Viyana Sözleşmesi,
e. Türkiye'nin 1983 yılında imzaladığı Uzun Menzilli Sınır Aşan Hava Kirliliği Hakkında Sözleşme,
f. Türkiye'nin 1992 yılında imzaladığı Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi,
g. Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (CITES) (Türkiye üye ülkelerden birisidir),
h. Türkiye'nin 1990 yılında imzaladığı Gemilerden Kaynaklanan Deniz Kirliliğin Önlenmesine Yönelik Uluslararası Sözleşme (MARPOL),
i. Yaban Hayvanlarının Göçmen Türlerinin Korunması Hakkında Sözleşme (CMS) (Türkiye henüz üye değildir),
j. Dünya Kültürel ve Doğal Mirasın Korunması Sözleşmesi (WHC) (Türkiye bu sözleşmeyi imzalamıştır),
k. Gıda ve Tarım için Bitki Genetik Kaynakları Uluslararası Antlaşması (Türkiye üye ülkelerden birisidir),
l. Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Doğal Yaşama Ortamlarının Korunması Sözleşmesi (BERN) (1984) (Türkiye bu sözleşmeyi imzalamıştır),
m. Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanlar Hakkında Sözleşme (RAMSAR) (1994) (Türkiye bu sözleşmeyi imzalamıştır),
n. Cartagena Biyogüvenlik Protokolü (2004) (Türkiye bu sözleşmeyi imzalamıştır),
o. Avrupa Peyzaj Sözleşmesi (2001) (Türkiye bu sözleşmeyi imzalamıştır),
p. Akdeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi (Barselona) (1981) ve Akdeniz'de Özel Korunan Alanlar ve Biyolojik Çeşitlilik Protokolü (1988) dâhil olmak üzere protokolleri (Türkiye bu sözleşmeyi imzalamıştır),
q. Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi (Bükreş) (1994) ve Karadeniz'de Biyolojik Çeşitliliğin ve Peyzajın Korunması Protokolü (2004) dâhil olmak üzere protokolleri (Türkiye bu sözleşmeyi imzalamıştır),
r. Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi (CCD) (1998) (Türkiye bu sözleşmeyi imzalamıştır),
s. Ev Hayvanlarının Korunmasına Dair Avrupa Sözleşmesi (Türkiye bu sözleşmeyi imzalamıştır),
t. Türkiye'nin 1991 yılında imzaladığı Ozon Tabakasını İncelten Maddeler Hakkında Sözleşme,

u. Türkiye'nin 2009 yılında imzaladığı Kyoto Protokolü ve

v. Endüstriyel Kazaların Sınır Aşan Etkileri Sözleşmesi, 2000.

Türkiye, çevreyi, biyolojik çeşitliliği ve kültür varlıklarına korumak adına pek çok uluslararası anlaşmayı imzalamıştır. Bu kapsamda kültür varlıklarının, canlı türlerin korunması ve gelecek kuşaklara aktarılması konularında bu raporun ilgili bölümlerinde tanımlar ve değerlendirmeler yapılmıştır.

Ayrıca hazırlanan ÇED Raporunda yürürlükteki uluslararası antlaşmalar kapsamında da değerlendirmeler yapılarak, planlanan Kanal İstanbul Projesinin inşaatına ve işletmesine etki edebilecek hususlar ele alınmıştır.

Bu doğrultuda Türk Boğazlar Sisteminden geçişleri düzenleyen ve 1936 yılında imzalanarak yürürlüğe giren Montreux (Montrö) Sözleşmesi ve Uluslararası Hukuk açısından Kanal İstanbul Projesi'ne ait değerlendirmeler ÇED Raporu *Bölüm 6.28.'de* verilmiştir.

2.4. Proje Standartları

Kanal İstanbul Projesi'nin 2011 yılında açıklanmasını takiben çeşitli kamu kurum ve kuruluşları projenin gerçekleştirilmesine yönelik birçok çalışma yürütmüştür. Proje üzerinde çalışan başlıca kurum ve kuruluşlar şunlardır:

- ✓ Çevre ve Şehircilik Bakanlığı,
- ✓ İstanbul Büyükşehir Belediyesi,
- ✓ Toplu Konut İdaresi Başkanlığı ve
- ✓ Karayolları Genel Müdürlüğü.

Yapılan çalışmaların başlıcaları aşağıda verilmiştir.

- ✓ Kanal İstanbul Projesi'nin gerçekleştirilmesi için İstanbul'un Avrupa yakasında tespit edilen 5 ayrı güzergah değerlendirilerek en uygun güzergah belirlenmiştir. Bu çalışmada değişik üniversitelerden de güzergah değerlendirme hizmeti sağlanmıştır.
- ✓ Proje için seçilen güzergahta 10.000 metre sondaj ve araştırma yapılmıştır.
- ✓ Belirlenen güzergahta yapılacak bir kanalın çevresel etkilerinin değerlendirilebilmesi için üniversiteler ile işbirliği yapılarak çeşitli model çalışmaları yaptırılmıştır.
- ✓ Kanalın inşa edileceği bölgede Çevre İmar Düzeni çalışmaları yürütülmüştür.
- ✓ Bölgede kamuya ait arazilerin değerlendirilebilmesi için çalışmalar yapılmış ve mera vasıflı arazilerin Hazine adına tescili çalışmaları yürütülmüştür.

Kanal İstanbul Projesi'nin yürütülmesi 04 Şubat 2017 tarihinde Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü'ne (AYGM) tevdi edilmiştir. AYGM, daha önce yapılan çalışmaları değerlendirerek 17 Mart 2017 tarihinde projeye ilişkin etüt-proje işlerini Yatırım Programına teklif etmiştir. Etüt-proje işinin 24 Mayıs 2017 tarihinde Yatırım Programına alınmasını müteakip 14 Temmuz 2017 tarihinde etüt-proje işi ihalesine çıkılmış ve gerekli işlemlerin tamamlanması ile 08 Ağustos 2017 tarihinde işe başlanılmıştır.

AYGM tarafından ihalesi yapılan etüt-proje işleri kapsamında yapılması öngörülen ana çalışmaların başlıkları şunlardır;

- ✓ Mevcut durum tespiti,
- ✓ Alternatif güzergahların değerlendirilmesi ve seçilen güzergahın doğrulanması ve kanal aksının kesinleştirilmesi,
- ✓ Seçilen güzergahın detaylı saha etütlerinin ve çalışmalarının yapılması,
- ✓ Çevresel etki değerlendirmesi kapsamında sayısal modellerin hazırlanması,
- ✓ İşletme senaryolarının oluşturulması ve uygulanacak kanal genişliğinin belirlenmesi,
- ✓ Kanal ön projelerinin ve diğer yapılara ait kavramsal projelerin hazırlanması, işletme risk değerlendirme ve analizi çalışmalarının yapılması,
- ✓ Altyapı deplasman önerileri ve kavramsal projelerinin hazırlanması,
- ✓ İhale metodunun belirlenmesi ve ihale dokümanlarının hazırlanması,
- ✓ Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Raporu'nun hazırlanması ve ilgili işlemlerin yürütülmesi,
- ✓ Kamulaştırma hizmetleri ve
- ✓ Kanal inşaatının planlanması, iş programı ve yatırım planının hazırlanması.

Yukarıda verilen ana çalışma başlıkları altında tanımlanan işlerin tamamlanması sonucunda, Kanal İstanbul Projesi'nin teknik, çevresel ve ekonomik açılardan yapılabilirliğinin analiz edilebilmesi için gerekli tüm veri ve sonuçlar elde edilmiş olup, bu bağlamda hazırlanan ÇED Raporu *Bölüm 3.'te* her bir proje bileşenine ait standartlar ve detaylar verilmiştir.

2.5. Ulusal Mevzuat, Standartlar ve Rehber Dokümanlar

Çevrenin korunmasına yönelik Türk Mevzuatı, ulusal ve uluslararası girişimler ve standartlara paralel olarak oluşturulmuştur ve bunlardan bazıları, Türkiye'nin AB'ye katılımı öncesi çalışmalar kapsamında AB Direktifleri ile uyumlu hale getirilmek üzere revize edilmiştir.

Kanal İstanbul Projesi'nde Türkiye'nin çevre mevzuatında temel yasal dayanağı, 26.04.2006 tarihli ve 5491 sayılı Kanun ile değişik, 11.08.1983 tarihli ve 18132 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmış olan 2872 sayılı Çevre Kanunu'dur. Türk çevre mevzuatının yapısı, temelde Çevre Kanunu ve onu izleyen ilgili Kanunlar, Yönetmelikler, Genelge ve Tebliğlerden oluşmaktadır. Çevre Kanunu'nun amacı, sürdürülebilir kalkınma ilkelerine uygun olarak çevreyi korumaktır. Çevre Kanunu, önlemleri ve yasakları ve devletin ve vatandaşların temel yükümlülüklerini tanımlamaktadır. İlgili usul ve esaslar, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın yayınladığı Yönetmelikler ile belirlenmektedir. Proje ile ilgili ulusal yönetmelikler; su kalitesi, hava kalitesi, toprak kalitesi, gürültü ve titreşim, atık yönetimi, enerji ve iklim değişikliği, kimyasalların ve tehlikeli maddelerin yönetimi, sağlık ve güvenlik, çevre ve biyolojik çeşitlilik başlıklarıyla ÇED Raporu *Bölüm 2.1.'de* ve ayrıca mevzuat listesi olarak da *Ek 2.3.'te* verilmektedir.

Bu kapsamda, Kanal İstanbul Projesi için çevresel kanunlar ve yürürlükteki diğer yasalarca gerekli görülen tüm izinler alınacaktır.

Proje güzergahında yer alan ormanlık alanlar, tarım arazileri, meralar ve su ürünleri için sırasıyla; 6831 sayılı Orman Kanunu, 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu, 4342 sayılı Mera Kanunu ve 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu dikkate alınacak ve ilgili mevzuatın şartları yerine getirilecektir.

Proje güzergahı için tüm ölçeklerde imar planları 3194 sayılı İmar Kanunu'na göre yapılacaktır.

Proje güzergahında bulunan arkeolojik alanlar için gerekli izinler Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü ve İstanbul 1 Numaralı Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nden alınacaktır.

Proje kapsamındaki tüm inşaat çalışmaları 06.03.2007 tarihli ve 26454 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik" koşullarına (03.05.2007 tarih ve 26511 sayılı Resmi Gazete'de tadil edildiği üzere) uygun olarak gerçekleştirilecektir.

Projenin inşaat ve işletme aşamalarında Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği kapsamında gerçekleştirilecek her faaliyet için; ilgili Yönetmelik şartları gereği müşterek veya ayrı ayrı "Çevre İzin" veya "Çevre İzin ve Lisans" süreçleri yürütülecektir.

Ayrıca, T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü; yükümlülüklerini en üst kalitede karşılamayı ve sağlık, güvenlik, çevre ve toplum açısından en az etki yaratacak şekilde gerçekleştirmeyi amaçlayarak ilgili tüm riskler ve yönleri tanımlamakta, değerlendirmekte ve uygun olarak azaltmaktadır. Bu kapsamda tüm iş ve işlemler; 4 Haziran 2010 tarih ve 27601 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 4857 sayılı İş Kanunu'nda belirtiği şekilde gerçekleştirilecektir.

Kanal İstanbul Projesi ve proje gereklilikleri ulusal standartlara göre gerçekleştirilecektir. Ölçülen parametreler; ulusal standart değerler, ilgili Çevre Kanunu ve bu kapsamda çıkarılmış ve yürürlükte olan Yönetmelikler kapsamında ele alınarak değerlendirilecektir. Ayrıca proje süresince ölçüm ve analizler sonucunda elde edilen değerler ÇED Raporu *Bölüm 5.'te* verilen "Proje ve Etki Alanının Mevcut Kirlilik Yükü" başlığı altında verilen ölçüm ve analiz sonuçları ile karşılaştırılacak ve derlenecektir.

Tüm uygulanabilir yasal gerekliliklerdeki çevresel standartlar tablolar halinde aşağıda verilmiştir. Bu yasal gerekliliklerin en sıkı olanları, proje alanında takip edilecek proje standartları olarak aşağıdaki bileşenler için belirlenmiştir:

- Hava Kalitesi,
- Atık Su Deşarjı,
- Gürültü ve Vibrasyon,
- İçme ve Kullanma Suyu,
- Yüzey Suyu ve Yeraltı Suyu,
- Deniz Suyu,
- Sediman ve
- Toprak Kirliliği.

Tablo 2.5.1. Tesis Etki Alanında Hava Kalitesi Sınır Değerleri (SKHKKY, Ek-2, Tablo 2.2)

Parametre		Süre	Sınır Değer
SO_2 ($\mu g/m^3$)		Saatlik (bir yılda 24 defadan fazla aşılmaz)	**350**
		24 saatlik	**125**
		Yıllık ve kış dönemi (1 Ekim-31 Mart)	**20**
NO_2 ($\mu g/m^3$)		Saatlik (bir yılda 18 defadan fazla aşılmaz)	**200**
		Yıllık	**40**
Havada Asılı Partikül Madde (PM 10) ($\mu g/m^3$)		24 saatlik (bir yılda 35 defadan fazla aşılmaz)	**50**
		Yıllık	**40**
Pb ($\mu g/m^3$)		Yıllık	**0,5**
CO ($\mu g/m^3$)		Maksimum günlük 8 saatlik ortalama	**10**
Çöken toz (mg/m^2gün)		KVS	**390**
		UVS	**210**
Çöken tozda (mg/m^2gün)	Pb ve bileşikleri	UVS	**250**
	Cd ve bileşikleri	UVS	**3,75**
	Tl ve bileşikleri	UVS	**5**

Tablo 2.5.2. Projenin Evsel Atık Su Deşarj Standartları (SKKY Tablo 21.1)

Parametreler	Birim	Kompozit Numune 2 Saatlik	Kompozit Numune 24 Saatlik
Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı ($BOİ_5$)	mg/l	50	45
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	mg/l	180	120
Askıda Katı Maddeler (AKM)	mg/l	70	45
pH	-	6-9	6-9

Tablo 2.5.3. Faaliyetler İçin Gürültü Standartları

Alıcı	Dönem	Gürültü Seviyesi (dBA)
Gürültüye hassas bölgeler – eğitim, kültür, sağlık bölgeleri, yaz okulları ve kampları	LAeq (dBA) gündüz (06:00 – 19:00)	60
	LAeq (dBA) akşam (19:00 – 22:00)	55
	LAeq (dBA) gece (22:00 – 06:00)	50
Ticari ve gürültüye hassas bölgelerin iç içe olduğu alanlar – yoğun konut binaları	Bir saat LAeq (dBA) gündüz (07:00 – 22:00)	55
	Bir saat LAeq (dBA) gece (22:00 – 07:00)	45
Sanayi bölgeleri	LAeq (dBA) gündüz (06:00 – 19:00)	70
	LAeq (dBA) akşam (19:00 – 22:00)	65
	LAeq (dBA) gece (22:00 – 06:00)	60

Tablo 2.5.4. İnşaat Sahaları İçin Gürültü Standartları

Alıcı	Gürültü Seviyesi Leq (dBA) Gündüz (06:00 – 19:00)
Bina	70
Yol	75
Diğer	70

Tablo 2.5.5. İçme Suyu Standartları (Mikrobiyolojik Parametreler)

Parametre	Birim	Parametre Değeri /100 mL	Referans Niteliğindeki Yönetmelik Gereklilikleri
Koli Basili (E.coli)	-	0/100 ml	İnsan tüketimi için kullanılan suyun kalitesi ile ilgili 3 Kasım 1998 tarihli ve 98/83/EEC sayılı İnsan Tüketimi için Su Yönetmeliği Konsey Yönergesi
Enterekok	-	0/100 ml	
Coliform bakteriler	-	0/100 ml	

Tablo 2.5.6. İçme Suyu Standartları (Kimyasal Parametreler)

Parametre	Birim	Parametre Değeri	Referans Niteliğindeki Yönetmelik Gereklilikleri
Akrilamid	µg/l	0,1	*İnsan tüketimi için kullanılan suyun kalitesi ile ilgili 3 Kasım 1998 tarihli ve 98/83/EEC sayılı İnsan Tüketimi için Su Yönetmeliği Konsey Yönergesi*, Antimon, Kadmiyum ve Vinil Klorür hariç. Bu parametreler için WHO parametreleri proje standardı olarak kullanılmaktadır.
Antimon	µg/l	2	
Arsenik	µg/l	10	
Benzen	µg/l	1	
Benzopiren	µg/l	0,01	
Bor	mg/l	1	
Bromat	µg/l	10	
Kadmiyum	µg/l	3	
Krom	µg/l	50	
Bakır	mg/l	2	
Siyanür	µg/l	50	
1,2-Dİkloretan	µg/l	3	
Epiklorhidrin	µg/l	0,1	
Florür	mg/l	1,5	
Öncülük etmek	µg/l	10	
Merkür	µg/l	1	
Nikel	µg/l	20	
Nitrat	mg/l	50	
Nitrit	mg/l	0,5	
Tarım ilacı	µg/l	0,1	
Toplam böcek ilacı	µg/l	0,5	
Polisiklik aromatik hidrokarbonlar	µg/l	0,1	
Selenyum	µg/l	10	
Tetrakloroetan ve Trikloroetan	µg/l	10	

Tablo 2.5.7. Deniz Suyu Genel Kriterleri (Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Tablo-4)

Parametre	Birim	Parametre Değeri	Yönetmelik Notları
pH	-	6.0-9.0	-
Renk	-	Doğal	Doğal su içi yaşam için gerekli fotosentez aktivitesinin, ölçüm derinliğindeki normal değerini % 90'dan fazla etkilemeyecek kadar olmalıdır.
Bulanıklık	-	Doğal	
Yüzer Madde	-	-	Yüzer halde yağ, katran vb. sıvılarla çöp vb. sıvılar ile çöp vb. katı maddeler bulunamaz.
Askıda Katı Madde	mg/l	30	-
Parçalanabilir Organik Kirleticiler	-	-	Seyreldikten sonra çözünmüş oksijen varlığını yukarıda öngörülen değerden daha fazla tehlikeye düşürecek miktarda olmamalıdır.
Çözünmüş Oksijen	mg/l	Doygunluğun % 90'nından fazla	Çözünmüş oksijen değerleri derinlik boyunca izlenmelidir.
Fenoller	mg/l	0.001	-
Bakır	mg/l	0.01	-
Kadmiyum	mg/l	0.01	-
Krom	mg/l	0.1	-
Kurşun	mg/l	0.1	-
Nikel	mg/l	0.1	-
Çinko	mg/l	0.1	-
Civa	mg/l	0.004	-
Arsenik	mg/l	0.1	-
Amonyak	mg/l	0.02	-
Ham Petrol ve Petrol Türevleri	mg/l	0.003	Su, biyota ve sedimanda ayrı değerlendirilmeli ve tercihan hiç bulunmamalıdır.
Radyoaktivite (T. Alfa + T. Beta)	-	-	Söz konusu deniz ortamına ait doğal radyoaktivite tür ve seviyeleri aşılmayacaktır. Yapay radyoaktivite ölçülmeyecek düzeyde bulunacaktır.
Zehirlilik (Balık Biyodeneyi)	-	Bulunmayacak	-

Tablo 2.5.8. Sediman Kalitesi Analiz Parametreleri (Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Tablo-4'e istinaden Ağır Metal Analizleri)(*)

Parametre	Metot
Bakır	EPA 6020 A TS EN ISO 17294-1/2
Kadmiyum	
Krom	
Kurşun	
Nikel	
Çinko	
Civa	EPA 6020 A
Arsenik	EPA 6020 A TS EN ISO 17294-1/2
Ağır Metallerde Ön İşlem	EPA 3051 A
Numune Alma	TS 9547 ISO 5667-12

(*) Sediman Kalitesinin Belirlenmesi Kapsamında analiz edilen parametreler için Yönetmelikte herhangi bir limit değer yer almamaktadır.

Tablo 2.5.9. Potansiyel Toprak Kirletici Faaliyetler ve Faaliyete Özel Kirlilik Gösterge Parametreleri

NACE Kodu (Rev 2)	Endüstriyel Faaliyet	Faaliyete Özel Kirletici Gösterge Parametreleri
5222	Suyolu taşımacılığını destekleyici hizmet faaliyetleri	TOX, TPH, BTEX, TVOCs(*), As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Ni, Pb, V, Zn

(*) TVOCs: Sadece gaz örneklerinde, ölçüm söz konusu olması halinde saha tipi cihazlarla ölçülerek belirlenecektir

2.6. Projeye İlişkin İzin Prosedürü

Projede, asgari ulusal mevzuat gerekliliklerinin yerine getirilmesini sağlamak için kurumsal yönetim sistemlerin yapılandırılması planlanmıştır. Proje için Çevre Kanunu ve yürürlükteki diğer mevzuatın gerektirdiği tüm izinler alınacaktır.

ÇED raporu hazırlanması gereken projelerin tanımları, ÇED süreci ve ilgili usul ve esaslar, ÇED Yönetmeliği'nde ayrıntılı bir şekilde açıklanmaktadır. Yönetmelik Ek-1'de ÇED çalışmalarına tabi projeler ve Ek-2'de seçme ve eleme kriterlerine tabi projeler belirtilmektedir.

Söz konusu proje; ÇED Yönetmeliği'nin Ek-1 listesi Madde 9 *"Suyolları, limanlar ve tersaneler"* kapsamında (a) bendi "*1.350 DWT ve üzeri ağırlıktaki deniz araçlarının geçişine izin veren kıta içi suyollarının yapımı ve kıta içi su trafiği için yapılacak olan limanlar",* (b) bendi "*1.350 DWT ve üzeri ağırlıktaki deniz araçlarının yanaşabileceği ticari amaçlı liman, iskele, rıhtım ve dolfenler"* ve (e) bendi *"Yat limanları"* proje listeleri içerisinde yer almakta olup, ayrıca proje kapsamında tesis edilmesi planlanan beton santralleri, kıyı dolguları ve dip taraması faaliyetleri ÇED Yönetmeliği'nin Ek-2 listesi Madde 18 *"Hazır beton tesisleri, çimento veya diğer bağlayıcı maddeler kullanılarak şekillendirilmiş malzeme üreten tesisler, ön gerilimli beton elemanı, gaz beton, betopan ve benzeri üretim yapan tesisler (Üretim kapasitesi 100 m^3/saat ve üzeri)"* ve Madde 31 *"Altyapı tesisleri"* (ç) bendi *"Denizden 10.000 m^2 ve üzerinde alan kazanılması projeleri",* (ğ) bendi "*Lojistik merkez"* ve (m) bendi *"50.000 m^3 ve üzeri malzeme çıkarılması planlanan dip taraması projeleri"* kapsamında değerlendirilmiştir. Bu yüzden, atılması gereken ilk adım ÇED Yönetmeliği'ne uygun olarak ÇED olumlu kararının alınmasıdır.

Planlanan Kanal İstanbul Projesi'nde çeşitli noktalarda proje güzergahında yer alan otobanlar, karayolları, köy yolları, demiryolları, nehirler, sulama kanalları, su boru hattı ve kanalizasyon sistemleri, enerji nakil hatları, diğer boru hatları vb. kesilecektir. ÇED sürecinden sonra ve inşaat aşamasından önce söz konusu geçişler için ilgili makamlarla (İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, Devlet Demiryolları Genel Müdürlüğü, Karayolları Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, İSKİ, TEİAŞ, BOTAŞ vb.) protokoller imzalanacak ve gerekli izinler alınacaktır.

Proje kapsamında, kanal güzergahı boyunca tarımsal faaliyetlerin gerçekleştirildiği alanlarda alanların tarımsal amaçla kullanılamayacak olması nedeniyle gerekli izinler; 5403 sayılı "Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu" hükümlerine uygun olarak İstanbul İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nden alınacaktır.

Orman niteliğindeki alanların proje kapsamında kullanılmasına ilişkin izinler, 6831 sayılı Orman Kanunu'nun 17. Maddesine uygun olarak alınacak ve izin çalışmaları ve prosedürleri Orman Genel Müdürlüğü'nün ilgili talimatlarına uygun olarak yürütülecektir.

Proje güzergahında yer alan mera niteliğinde olan alanlar için tahsis amacının değiştirilmesine yönelik gerekli başvurular, Mera Kanunu'na uygun olarak İstanbul İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'ne (İl Mera Komisyonları) yapılacak ve gerekli izinler alınacaktır.

Proje güzergahında yer alan arkeolojik sit alanları için Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nden ve İstanbul 1 Numaralı Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınacaktır.

Proje güzergahı ve inceleme alanı içerisinde 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu'nda tanımlanan yerlere tabi alanlar için Tarım ve Orman Bakanlığı'nın görüşleri alınacaktır.

Projenin inşaat aşamasında 8.000-10.000 kişinin, işletme aşamasında ise yaklaşık 500-800 kişinin çalışacağı öngörülmekte olup, ihtiyaç duyulacak kullanma suyu proje bölgesindeki İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSKİ) tesislerinden temin edilecektir.

İnşaat aşamasında içme ve kullanma suyu ihtiyaçları, İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik ve Umumi Hıfzıssıhha Kanunu şartlarına uygun olarak karşılanacaktır.

Proje kapsamında şantiye alanlarında kurulacak olan evsel nitelikli atık su arıtma tesisleri için 20 Kasım 2018 tarih ve 2018/14 sayılı "Atıksu Arıtma /Derin Deniz Deşarjı Tesisi Proje Onayı Genelgesi (2018/14)" kapsamında T.C. İstanbul Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nden proje onayı alınacaktır. Arıtma Tesisi proje onayının alınmasına müteakip; 10.09.2014 tarih ve 29115 Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği" kapsamında 1 (bir) yıl süre ile geçerli olacak "Geçici Faaliyet Belgesi" *(Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği kapsamında değerlendirildiği halde Geçici Faaliyet Belgesi bulunmayan tesislerin faaliyetlerini sürdürmeleri (atık su arıtma tesisi özelinde alıcı ortama atık su deşarj etmeleri) söz konusu değildir*) ve Yönetmelikte belirlenen süresi içerisinde "Çevre İzni" alınacaktır.

Kanal İstanbul Projesi inşaat ve işletme aşamalarında; 10.09.2014 tarih ve 29115 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği" kapsamında değerlendirilecek diğer tüm faaliyetler (kırma-eleme faaliyetleri, beton santrali vb.) için de "Geçici Faaliyet Belgesi" ve Yönetmelikte belirlenen süre içerisinde "Çevre İzni" alınacaktır.

Faaliyetin inşaat ve işletme aşamalarında 08.06.2010 tarih ve 27605 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren *"Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik"* hükümlerine uyulacaktır.

Projede yer alan alanlar ile ilgili tüm üst ve alt ölçekli planlar için 6306 Sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun ve diğer mevzuatlar kapsamında; T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı ve İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı tarafından iş ve işlemler tesis edilecektir.

2.7. Sosyal Değerlendirmeler için Ulusal Mevzuat ve Yasal Çerçeve

2.7.1. Paydaşlara Danışılması

25 Kasım 2014 tarihli ve 29186 sayılı Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği; paydaşların katılımını ve bilgilendirilmesini gerektirmektedir. Yönetmeliğin 9'uncu Maddesinin 1'inci paragrafı şöyle belirtmektedir:

*"*Halkı yatırım hakkında bilgilendirmek, projeye ilişkin görüş ve önerilerini almak üzere; Bakanlıkça yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlar ve proje sahibinin katılımı ile Bakanlıkça belirlenen tarihte, projeden en çok etkilenmesi beklenen ilgili halkın kolaylıkla ulaşabileceği Valilikçe belirlenen merkezi bir yer ve saatte Halkın Katılımı Toplantısı düzenlenir.*"*[4]

ÇED Yönetmeliği'nin aynı maddesinin 4'üncü alt paragrafında bakanlıkça yeterlik verilmiş kurum/kuruluşlar tarafından halkı bilgilendirmek amacıyla broşür dağıtımı, anket, seminer gibi çalışmaların Halkın Katılımı Toplantısından önce yapılabileceği veya internet sitesinden yayınlanabileceği belirtilmektedir.

Bu hususta projeye esas halkın katılımı toplantısı (HKT) 27.03.2018 tarihinde saat: 13:30'da Arnavutköy Yeni Belediye Binası Kültür Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir. HKT'ye ilişkin detaylar ÇED Raporu *Bölüm 7.'de* sunulmaktadır.

2.7.2. Mülkiyet Düzenlemesi

Türkiye Cumhuriyeti Anayasası'nın 46'ıncı maddesinin 3'üncü kısmının 3'üncü alt kısmında *"Sosyal ve İktisadi Haklar ve Yükümlülükler"* başlığı ile kamulaştırma hususundaki konulara açıklık getirilmektedir. Bu madde bir kalkınma projesinin kamu yararı taşıması durumunda Devletin kamulaştırma sürecini başlatma ve gerçekleştirme konusunda yetkili olduğunu belirtmektedir. Tüm hidro-enerji, havaalanı, otoyol ve diğer yollar ve benzer ölçekteki altyapı projeleri kamu yararı kapsamında değerlendirilmekte olup, Madde 46 için dayanak sağlamaktadır.

Kanal İstanbul Projesi'nin yer aldığı alan, 08.09.2012 tarih ve 28405 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 2012/3573 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ve yine 38.04.2014 tarih ve 28405 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 2014/6028 sayılı Bakanlar Kurulu Kararında tanımlı rezerv yapı alanı içerisinde kalmaktadır. Bu bölgede imar yetkisi T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na verilmiştir.

Rezerv yapı alanı yaklaşık 350.000 dönüm olup, bu alanın yaklaşık yarısı imarsızdır. Diğer yarısında ise imar uygulaması yapılan alanlar, sit alanları, yerleşim alanları ve İstanbul Yeni Havalimanı yer almaktadır.

İmar Kanununa 6704 sayılı Kanun'un 9. Maddesi ile eklenen ''su yolu'' ibaresi dikkate alınarak Kanal güzergahının Düzenleme Ortaklık Payından (DOP) karşılanması mümkün olabilecektir.

Kanal güzergahı büyük bir kesimde Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Barajı göl alanından geçtiği için bu kesimlerde kamulaştırma, Kamu Ortaklık Payı (KOP) veya DOP uygulaması söz konusu olmayacaktır. Diğer alanlarda ise imar uygulaması ile konu oldukça rahat çözüme ulaştırılabilecektir. Üzerinde gayrimenkul bulunan mülkler ise meri mevzuat çerçevesinde kamulaştırılacaktır.

[4] Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliği, 25.11.2014 tarihli ve 29186 sayılı Resmi Gazete

Sonuç olarak; KOP, DOP, yeniden yerleşim ve kamulaştırma seçeneklerinin bir veya birden fazlasının projede uygulanmasına ilişkin çalışmalar devam etmektedir. Kanal İstanbul Projesi kapsamında mülkiyet düzenlemesi ile ilgili çalışmalar DOP ve KOP uygulamaya yetkili olan T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile birlikte yürütülmektedir. Bu uygulamalarla ilgili yasal mevzuata ait bilgiler aşağıda verilmiştir.

Kamulaştırma Kanunu:

Anayasanın bu konuya özel maddesinde, özel durumlar hariç tazminat tutarlarının ve mahkeme kararıyla arttırılmış değerlerin kullanıcılara tam ve nakit olarak ödenmesi koşulu bulunmaktadır. Çiftçilerin ekip biçtikleri arazilerin kamulaştırılması nedeniyle alacakları tazminat, her türlü durumda tam ve nakit olarak ödenecektir. Kamu arazilerini ve varlıklarını kullanan özel kişiler, aynı büyüklükte tazminatı kamuya ödemeden kamulaştırmadan faydalanamazlar. Arazi kamu yararı için kamulaştırılmış olsa dahi, kamulaştırma kurumları, özel bir banka hesabına kamulaştırma bedelini ödemeden, gerçek arazi tahsisi ve proje inşaatından önce özel arazilerin ve varlıkların kamulaştırılmasından faydalanamaz.

Kamulaştırma Kanunu prosedürleri şu şekildedir:

Kamu faydasının görüldüğü anda ve koşulda;

- Gerçek kişilerce ya da tüzel kişiliklerce sahip olunan taşınmazların kamulaştırması özel hukuk kapsamındadır,
- Kamulaştırma bedelinin hesaplanması,
- Taşınmaz varlıkların ve irtifak haklarının kamulaştıran idare adına tescil ettirilmesi,
- Kullanılmayan taşınmaz varlıklar, ortak haklar ve yükümlülüklerin iadesinin istenmesinin yanı sıra bunlarla ilgili uyuşmazlıkların çözümü için prosedürler ve yöntemler.

<u>Madde 3 – Kamulaştırma ile ilgili Gereklilikler:</u>

Enerji, sulama ve ormanlaştırma vb. gibi konuları içeren büyük projelerin gerçekleştirilmesi kapsamında; İdareler, kanunlarla yapmak yükümlülüğünde bulundukları kamu hizmetlerinin veya teşebbüslerinin yürütülmesi için gerekli olan taşınmaz malları, kaynakları ve irtifak haklarını; bedellerini nakden ve peşin olarak eşit taksitlerle ödemek suretiyle kamulaştırma yapabilirler.

<u>Madde 7 - Kamulaştırmada önce yapılacak işlemler ve idari şerh:</u>

Kamulaştırmayı yapacak idare, kamulaştırma veya kamulaştırma yolu ile üzerinde irtifak hakkı kurulacak taşınmaz malların veya kaynakların sınırını, yüzölçümünü ve cinsini gösterir ölçekli planını yapar veya yaptırır; kamulaştırılan taşınmaz malın sahiplerini, tapu kaydı yoksa zilyetlerini ve bunların adreslerini, tapu, vergi ve nüfus kayıtları üzerinden veya ayrıca haricen yaptıracağı araştırma ile belgelere bağlamak suretiyle tespit ettirir.

İdare kamulaştırma kararı verdikten sonra kamulaştırmanın tapu siciline şerh verilmesini kamulaştırmaya konu taşınmaz malın kayıtlı bulunduğu tapu idaresine bildirir. Bildirim tarihinden itibaren malik değiştiği takdirde, mülkiyette veya mülkiyetten gayri ayni haklarda meydana gelecek değişiklikleri tapu idaresi kamulaştırmayı yapan idareye bildirmek zorundadır. İdare tarafından, şerh tarihinden itibaren altı ay içinde 10 uncu maddeye göre kamulaştırma bedelinin tespitiyle idare adına tescili isteğinde bulunulduğuna dair mahkemeden alınacak belge tapu idaresine ibraz edilmediği takdirde, bu şerh tapu idaresince resen sicilden silinir.

Madde 8 – Satın alma usulü:

Madde 8'e göre kamulaştırma kararı alındıktan sonra idare bir ya da daha fazla değerleme komisyonunu (en az 3 kişiden oluşan) taşınmazların değerlerinin belirlenmesi için görevlendirecektir. Ayrıca bir ya da daha fazla müzakere komisyonu (yine en az 3 kişiden oluşan) görüşmeler için görevlendirilecektir. İdare, malike söz konusu taşınmazı almak istediği konusunda ihbarda bulunduktan sonra malik ya da yetkili temsilcisinin idareye taşınmazın satışı niyetiyle (ihbarnameden sonraki 15 gün içerisinde) başvurmaları halinde, müzakere görüşmeleri komisyon tarafından belirlenen tarihte gerçekleşecek ve tahmin edilenin üzerinde olmayan bir bedel üzerinde anlaşılır ise resmi raporlar imzalanır. İdare raporda belirtilen tutarı kırk gün içerisinde ayarlar ve malikten mülkiyet haklarını tapu sicilinde idare adına belirlenene tarihte devretmesini ister. Kamulaştırma bedeli haklar devredildikten hemen sonra ödenir. Bir anlaşmaya varılamaması durumunda ya da transferin gerçekleşmemesi durumunda bu Kanunun 10'uncu maddesine göre hareket edilecektir.

Madde 10 – Kamulaştırma bedelinin mahkemece tespiti ve taşınmaz malın idare adına tescili:

Madde 10'a göre kamulaştırmanın satın alma usulü ile yapılamaması durumunda idare, taşınmaz malın bulunduğu yerdeki asliye hukuk mahkemesine başvurur ve taşınmaz malın kamulaştırma tutarının belirlenmesi ve idare adına tesciline karar verilmesini ister. Mahkeme, idarenin başvuru tarihinden başlamak üzere en geç 30 gün sonrası için belirlediği duruşma gününü, dava dilekçesi ve idare tarafından verilen evrakların birer nüshası da eklenerek taşınmazın malikine meşruhatlı davetiye ile veya idarece yapılan araştırmalar sonucunda adresleri bulunamayanlara, 7201 sayılı Tebligat Kanununun 28'inci maddesi gereğince ilan yoluyla tebligat suretiyle bildirerek duruşmaya katılmaya çağırır. Mahkemece, kamulaştırılacak taşınmaz malın bulunduğu yerde mahalli gazete çıkıyor ise, bu mahalli gazetelerden birisinde ve Türkiye genelinde yayımlanan gazetelerin birisinde kamulaştırmanın ve belgelerin özeti en az bir kez yayımlanır.

Mahkemece belirlenen günde yapılacak duruşmada hâkim, taşınmazın bedeli konusunda tarafları anlaşmaya davet eder. Tarafların tutarda anlaşması halinde hâkim, taraflarca anlaşılan bu tutarı kamulaştırma tutarı olarak kabul eder.

Mahkemece yapılan duruşmada tarafların bedelde anlaşamamaları halinde hakim, taşınmaz malın değerini tespit için (en geç on gün içinde) keşif ve (otuz gün sonrası için de) ikinci bir duruşma günü tayin eder. Tarafların yine bedelde anlaşamamaları halinde gerektiğinde hakim tarafından 15 gün içinde sonuçlandırılmak üzere yeni bir bilirkişi kurulu tayin edilir ve hakim, tarafların ve bilirkişilerin rapor veya raporları ile beyanlarından yararlanarak adil ve hakkaniyete uygun bir kamulaştırma bedeli tespit eder. Mahkemece tespit edilen bu bedel, taşınmaz mal, kaynak veya irtifak hakkının kamulaştırılma bedelidir. Mahkeme, idareye söz konusu bedelin malik adına bankaya yatırılması için 15 gün süre verir. İdarece, kamulaştırma bedelinin hak sahibi adına yatırıldığına veya hak sahibinin tespit edilemediği durumlarda, ileride ortaya çıkacak hak sahibine verilmek üzere bloke edildiğine dair makbuzun ibrazı halinde mahkemece, taşınmaz malın idare adına tesciline ve kamulaştırma bedelinin hak sahibine ödenmesine karar verilir ve bu karar, tapu dairesine ve paranın yatırıldığı bankaya bildirilir. Tescil hükmü kesin olup tarafların bedele ilişkin temyiz hakları saklıdır.

Madde 27 – Acele kamulaştırma:

Kamulaştırma Kanunu (Madde 27) Bakanlar Kurulu Kararı'na tabi olmak kaydıyla ulusal güvenlik veya acil durumlar söz konusu ise her türlü taşınmaz mülk idare tarafından kamu çıkarı kapsamında kamulaştırma kapsamında kamulaştırılabilir. Kanunun acil durum

maddesinin uygulanması ve arazinin bu mekanizma ile acil olarak iktisap edilmesi için, Kamulaştırma Kanununun 11'inci Maddesine uygun olarak 7 gün içerisinde taşınmazın ve varlıkların (mahsul bedeli araziye girilmeden önce tespit edilerek ödenmelidir) değeri bir değerleme komisyonu (ilgili disiplinlerden uzmanların bulunduğu kamulaştırma acentesi içerisinde kurulur) tarafından takdir edilir. Taşınmaza biçilen değer idare tarafından malik adına tam olarak yatırıldıktan sonra kamulaştırma yapılır.

Bu kanunun 27'inci maddesi kamulaştırma kurumunun, standart kamulaştırma için belirlenen araziye giriş süresinden daha erken bir süre içerisinde araziye girişine izin vermektedir, fakat malikin arazinin ve sabit varlıklarının değeri ile ilgili taleplerini sınırlandıramaz. Değerleme süreci mahkeme tarafından ya da mahkemenin atadığı bilirkişiler tarafından bir hafta içerisinde yapılır. Bu madde sadece diğer yolların kullanılmasının mümkün olmadığı durumlarda kullanılacaktır.

İskân Kanunu

Yeniden yerleşim faaliyetleri 5543 sayılı İskân Kanunu ve İskân Kanununun Yürütülmesi Hakkında Yönetmelik ile düzenlenmiştir. İskân Kanunu, proje bölgesindeki ilgili devlet kurumlarına başvuran ve devlet destekli yeniden yerleşim talebinde bulunan ailelerle ilgilenir. Devletin yeniden yerleşim yardımı, hak sahibi ailelere verilirken, kamulaştırma tazminatı ödemeleri, proje alanında taşınmaz mal sahibi olan herkese ödenir. Kanunun 3'üncü maddesine göre, etkilenen ailelerin seçimleri ve talepleri için üç tür yeniden yerleşim uygulanabilir. Kanunun 3'üncü maddesi bu hususu şöyle okur;

"MADDE 3 - (1) a) Tarımsal iskân: Bir aileye projesinde öngörülen miktarda tarım arazisi, işletme binası, konut, irat hayvanı, araç, gereç, tezgâh ve kredilerden bir veya birkaçının verilmesiyle yapılan iskândır.

b) Tarım dışı iskân: Bir aileye projesinde öngörülen miktarda arsa, konut, araç, gereç, tezgâh ve kredilerden bir veya birkaçının verilmesiyle yapılan iskândır.

c) Fiziksel iskân: Bir aileye, yerleşim yerinin elverişsizliği nedeniyle köylerin nakledilmesi veya dağınık yerleşim birimleri ve afet sonucu parçalanmış köylerin toplulaştırılması amacıyla veya köy gelişme alanından ihtiyaçlılara yapılacak arsa satışından sonra Bakanlıkça belirlenecek kredi miktarı üzerinden verilecek kredi desteğiyle yapılan iskândır.

MADDE 9 – (1) Göçmen, göçebe, yerleri kamulaştırılanlar ve millî güvenlik nedeniyle yerlerinin değiştirilmesine karar verilenlerin iskânı; şehir, kasaba ve köylerde, Bakanlıkça hazırlanacak plan ve projesine uygun olarak;

a) Öncelikle konut ve arsası,

b) Esnaf, sanatkâr ve tüccarlara, geçimlerini sağlayacak işyeri ve arsası ile işletme kredisi,

c) Çiftçilere tarımsal projesinde öngörülen arazi, gerekli tarımsal girdiler, tarımsal yapılar veya arsası ile aynî ve nakdî işletme ve donatım kredileri,

ç) Hak sahiplerinin talepleri halinde, konut, işyeri ve tarım arazisi kendileri tarafından bulunarak teklif edilmesi ve Bakanlıkça uygun görülmesi halinde toplu veya münferit olarak ailelere iskân kredileri, verilmek suretiyle bu Kanun hükümlerine göre borçlandırma yoluyla yapılır.

(2) Tarımsal iskân projesinde öngörülen yıllık işletme ve donatım kredilerini, tarım arazilerinin devrinden sonraki iki yıl içinde istemeyen ailelere bu krediler kullandırılmaz.

Yerleri kamulaştırılanların iskânı

MADDE 12 – (1) Kamu kurum ve kuruluşlarınca yapılacak baraj, baraj mücavir alanı, koruma alanı, havaalanı, karayolu, demiryolu, fabrika, ekonomi ve savunma ile ilgili diğer tesislerin inşası, tarih ve tabiat kıymetlerinin korunması gibi amaçlar için veya özel kanunların uygulanması sebebiyle;

a) Taşınmaz mallarının kısmen veya tamamen kamulaştırılması sonucu yerlerini terk etmek zorunda kalan aileler,

b) Yapılan iskân planlama etütlerinin başladığı takvim yılı başlangıcından en az üç yıl önce kamulaştırma sahasında yerleşmiş olup da taşınmaz malı olmayan aileler, talep ettikleri takdirde Bakanlıkça gösterilecek yerlerde bu Kanun hükümlerine göre iskân edilirler.

(2) Ancak, iskân planlama etütlerinin başladığı tarihten önce yerini terk etmiş olup kamulaştırılacak taşınmaz malı bulunan aileler iskân edilmezler. Bu tarihten geriye doğru üç yıl içerisinde, taşınmaz mallarını zorunlu hal olmadan ellerinden çıkaran ve yerine eşdeğerde veya daha fazla değerde taşınmaz mal almayan aileler yerlerini terk etmemiş olsalar dahi iskân edilmezler. Zorunlu haller yönetmelikle belirlenir.

(3) Kamu kurum ve kuruluşlarınca kamulaştırılan alanlarda yerleşik olan ve kamulaştırmadan etkilenen ailelerden Devlet eliyle başka yerde iskânını istemeyenler, yazılı başvuruları üzerine, ilgili valiliğin teklifi ve İçişleri Bakanlığının olumlu görüşü alınmak şartıyla Bakanlıkça kendi köy hudutları içinde gösterilecek bir yerde iskân edilebilirler.

(4) Bu madde kapsamına giren ve Devlet eliyle iskânlarını isteyen ailelerden; iskân duyurusu tarihinin bitiminden sonra doksan gün içinde müracaat etmeyenler ile aldıkları veya alacakları kamulaştırma bedelinin, Bakanlıkça belirlenen miktarını; kamulaştırma bedelinin Bakanlıkça belirlenen miktardan az olması halinde ise kamulaştırma ve tezyidi bedellerinin tamamını, Bakanlık Merkez Muhasebe Birimi Hesabına yatırmayı taahhüt etmeyenler iskân edilmezler.

İskân işlerinin yürütülmesi

MADDE 23 – (1) Bu Kanun hükümlerine uygun olarak iskân edilenlerin istihkaklarının eksiksiz olarak vaktinde dağıtılıp teslim olunmasına ve üretici hale getirilmesine ait işler ile diğer iskân işleri Bakanlığın mahalli teşkilatınca yürütülür. Bakanlığa ait personel, araç ve gerecin yetersiz olduğu yerlerdeki vali ve kaymakamlar; kendi il ve ilçelerindeki yargı organları hariç, Devlet memurları, özel idare ve belediye personeli ile araç ve gereçlerden uygun gördüklerini, iskân olunanları yerleştirmek, bunlara verilecek yerleri ölçmek, dağıtmak ve inşaatları kontrol etmek gibi iskân ve nakil işlerinde görevlendirmeye yetkilidir. Görevlendirilen personel öncelikle bu işleri yapmaya zorunludur.

(2) Zaruri durumlarda Genelkurmay Başkanlığı'ndan izin alınmak kaydıyla yukarıda belirtilen hizmetlerde Silahlı Kuvvetler personelinden de yararlanılabilir.

Proje kredisi

MADDE 24 – (1) Bu Kanuna göre iskân edilenlerin tespit edilecek hayat seviyesine kavuşabilmeleri için geliştirme, yan gelir temini gibi tedbirler, Bakanlık ile diğer ilgili kurum ve kuruluşlarca ortaklaşa hazırlanacak plan ve projelere göre yürütülür. Bu projelerde yer alan tarım araç ve gereçleri, iskânlı ailelerin kooperatif kurmaları şartıyla kullandırılır.

(2) Hayat seviyesinin tespitinde, kredi verilmesinde ve bu kredilerin yerinde kullanılmaması halinde uygulanacak usul ve esaslar yönetmelikte belirtilir.

Tahsis, devir ve temlik edilecek arazi ve arsalar

MADDE 38 – (1) Özel kanunlarda yazılı hükümler saklı kalmak kaydıyla bu Kanun uygulamalarında kullanılabilecek arsa ve araziler aşağıda belirtilmiştir:

a) Devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunan araziler.

b) Devletin özel mülkiyetinde bulunup da kamu hizmetlerine tahsis olunmamış ve kullanılmayan arazi ve arsalar.

c) Bir veya birkaç köy, kasaba ve şehir orta malı olan ve tahsis amacı değiştirilmek suretiyle Hazine adına tescil ettirilen araziler.

ç) Hazineden bedelsiz olarak belediyelere devredilmiş ve maksada tahsis edilmemiş olup 20.7.1966 tarihli ve 775 sayılı Gecekondu Kanunu amaçları dışında kalan yerler.

d) İşlenmeye elverişli olmayan tuzlu, alkali, taşlık ve benzeri topraklardan Devletçe ıslah suretiyle elde edilen araziler.

e) Bakanlık tarafından gerçek ve tüzel kişilerden satın alınacak veya kamulaştırılacak arsa ve araziler.

f) Köy tüzel kişiliğine ait arazi ve arsalar.

(2) (a), (b), (c) ve (d) bentlerinde belirtilen arsa ve araziler Maliye Bakanlığınca bu amaçla kullanılmak üzere tahsis edildikten sonra; (ç), (e), (f) bentlerinde belirtilen arsa ve araziler ise işlemleri sonuçlandıktan sonra iskân hizmetlerinde kullanılır.

Köy tüzel kişiliğine ait arsa ve araziler

MADDE 39 – (1) Köy tüzel kişiliğine ait arsa ve araziler, köy ihtiyar heyetince karar verildiği takdirde bu Kanun kapsamında kullanılabilir. Bu tür arsa ve arazilerin kıymet takdiri köy ihtiyar heyetince yapılır, arsa ve arazinin hak sahiplerine satışından elde edilen para köy bütçesine gelir kaydedilir.

Seçilemeyecek arsa ve araziler

MADDE 40 – (1) Bu Kanun kapsamında kullanılacak arsa ve araziler, özel kanun hükümleri ve millî güvenlik nedeniyle tahsis edilmiş veya 18.12.1981 tarihli ve 2565 sayılı Askeri Yasak Bölgeler ve Güvenlik Bölgeleri Kanunu hükümlerine göre tesis edilecek askeri yasak bölgeler ve güvenlik bölgeleri sınırları kapsamında kalan yerlerden seçilmez.

(2) Ancak zorunlu hallerde söz konusu arsa ve araziler ilgili kurumların uygun görüşü doğrultusunda kullanılabilir.

Ortak tesis ve yapıların tescili

MADDE 41 – (1) Bu Kanun hükümleri uyarınca karşılıksız yapılan ortak tesis ve yapılar, kullanış amacına göre ilgili tüzel kişilik adına tapuya tescil edilir.

(2) Bu ortak yapı ve tesislerin korunması, bakım ve onarımı ile amacına uygun olarak kullanılmasından, adına tescil işlemi yapılan tüzel kişilik sorumludur. Belirtilen hususların yerine getirilip getirilmediği, mülki amirlerince kontrol edilir ve gerekli tedbirler alınır.

Yeni yerleşim yerinde ilgili kurum ve kuruluşlarca yapılacak hizmetler

MADDE 46 – (1) Bu Kanunun 10, 11, 12 ve 13 üncü maddeleri gereğince yapılacak iskânlarda elektrik, okul, sağlık evi ve benzeri tesisler ile altyapı hizmetleri ilgili kurum ve kuruluşların görüşleri doğrultusunda Bakanlıkça yapılır veya yaptırılır.

İmar Kanunu

Madde 1 – Bu Kanun, yerleşme yerleri ile bu yerlerdeki yapılaşmaların; plan, fen, sağlık ve çevre şartlarına uygun teşekkülünü sağlamak amacıyla düzenlenmiştir.

Madde 2 – Belediye ve mücavir alan sınırları içinde ve dışında kalan yerlerde yapılacak planlar ile inşa edilecek resmi ve özel bütün yapılar bu Kanun hükümlerine tabidir.

Madde 3 – Herhangi bir saha, her ölçekteki plan esaslarına, bulunduğu bölgenin şartlarına ve yönetmelik hükümlerine aykırı maksatlar için kullanılamaz.

Madde 6 – Planlar, kapsadıkları alan ve amaçları açısından; "Bölge Planları" ve "İmar Planları", imar planları ise, "Nazım İmar Planları" ve "Uygulama İmar Planları" olarak hazırlanır. Uygulama imar planları, gerektiğinde etaplar halinde de yapılabilir.

İmar planlarında Bakanlığın yetkisi:

Madde 9 – Bakanlık gerekli görülen hallerde, kamu yapıları ve enerji tesisleriyle ilgili altyapı, üst yapı ve iletim hatlarına ilişkin imar planı ve değişikliklerinin, umumi hayata müessir afetler dolayısıyla veya toplu konut uygulaması veya Gecekondu Kanunu'nun uygulanması amacıyla yapılması gereken planların ve plan değişikliklerinin, birden fazla belediyeyi ilgilendiren metropoliten imar planlarının veya içerisinden veya civarından demiryolu veya karayolu geçen, hava meydanı bulunan veya havayolu veya denizyolu bağlantısı bulunan yerlerdeki imar ve yerleşme planlarının tamamını veya bir kısmını, ilgili belediyelere veya diğer idarelere bu yolda bilgi vererek ve gerektiğinde işbirliği sağlayarak yapmaya, yaptırmaya, değiştirmeye ve re'sen onaylamaya yetkilidir.

Arazi ve arsa düzenlemesi:

Madde 18 – İmar hududu içinde bulunan binalı veya binasız arsa ve arazileri malikleri veya diğer hak sahiplerinin muvafakati aranmaksızın, birbirleri ile yol fazlalarıyla, kamu kurumlarına veya belediyelere ait bulunan yerlerle birleştirmeye, bunları yeniden imar planına uygun ada veya parsellere ayırmaya, müstakil, hisseli veya kat mülkiyeti esaslarına göre hak sahiplerine dağıtmaya ve re'sen tescil işlemlerini yaptırmaya belediyeler yetkilidir. Sözü edilen yerler belediye ve mücavir alan dışında ise yukarıda belirtilen yetkiler valilikçe kullanılır.

Belediyeler veya valiliklerce düzenlemeye tabi tutulan arazi ve arsaların dağıtımı sırasında bunların yüzölçümlerinden yeteri kadar saha, düzenleme dolayısıyla meydana gelen değer artışları karşılığında "düzenleme ortaklık payı" olarak düşülebilir. Ancak, bu maddeye göre alınacak düzenleme ortaklık payları, düzenlemeye tabi tutulan arazi ve arsaların düzenlemeden önceki yüzölçümlerinin yüzde kırkını geçemez.

Düzenleme ortaklık payları, düzenlemeye tâbi tutulan yerlerin ihtiyacı olan T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ilk ve ortaöğretim kurumları, yol, otoyol hariç erişme kontrolünün uygulandığı yol, su yolu, meydan, park, otopark, çocuk bahçesi, yeşil saha, ibadet yeri ve karakol gibi umumî hizmetlerden ve bu hizmetlerle ilgili tesislerden başka maksatlarla kullanılamaz. (Ek iki cümle: 19.4.2018-7139/32 Md.) Düzenlemeye tabi tutulan alan içerisinde bulunan taşkın kontrol tesisi alanlarının, bu fıkrada belirtilen kullanımlar için düzenleme ortaklık payı düşülmesini müteakip kalan hazine mülkiyetindeki alanlardan karşılanması esastır. Ancak taşkın kontrol tesisi için yeterli alanın ayrılamaması durumunda, düzenleme ortaklık payının ikinci fıkrada belirtilen oranı aşmaması şartıyla, düzenlemeye tabi diğer arazi ve arsaların yüzölçümlerinden bu fıkradaki kullanımlar için öncelikle düzenleme ortaklık payı ayrıldıktan sonra ikinci fıkrada belirtilen orana kadar taşkın kontrol tesisi için de ayrıca pay ayrılır.

Düzenleme ortaklık paylarının toplamı, yukarıdaki fıkrada sözü geçen umumi hizmetler için, yeniden ayrılması gereken yerlerin alanları toplamından az olduğu takdirde, eksik kalan miktar belediye veya valilikçe kamulaştırma yolu ile tamamlanır.

Herhangi bir parselden bir miktar sahanın kamulaştırılmasının gerekmesi halinde düzenleme ortaklık payı, kamulaştırmadan arta kalan saha üzerinden ayrılır.

Bu fıkra hükümlerine göre, herhangi bir parselden bir defadan fazla düzenleme ortaklık payı alınmaz. Ancak, bu hüküm o parselde imar planı ile yeniden bir düzenleme yapılmasına mani teşkil etmez.

Bu düzenlemeye tabi tutulan arazi ve arsaların düzenleme ortaklık payı alınanlarından, bu düzenleme sebebiyle ayrıca değerlendirme resmi alınmaz.

Üzerinde bina bulunan hisseli parsellerde, şüyulanma sadece zemine ait olup, şüyuun giderilmesinde bina bedeli ayrıca dikkate alınır.

Düzenleme sırasında, plan ve mevzuata göre muhafazasında mahzur bulunmayan bir yapı, ancak bir imar parseli içinde bırakılabilir. Tamamının veya bir kısmının plan ve mevzuat hükümlerine göre muhafazası mümkün görülemeyen yapılar ise, birden fazla imar parseline de rastlayabilir. Hisseli bir veya birkaç parsel üzerinde kalan yapıların bedelleri, ilgili parsel sahiplerince yapı sahibine ödenmedikçe ve aralarında başka bir anlaşma temin edilmedikçe veya şüyuu giderilmedikçe bu yapıların eski sahipleri tarafından kullanılmasına devam olunur.

Bu maddede belirtilen kamu hizmetlerine ayrılan yerlere rastlayan yapılar, belediye veya valilikçe kamulaştırılmadıkça yıktırılamaz.

Düzenlenmiş arsalarda bulunan yapılara, ilgili parsel sahiplerinin muvafakatleri olmadığı veya plan ve mevzuat hükümlerine göre mahzur bulunduğu takdirde, küçük ölçüdeki zaruri tamirler dışında ilave, değişiklik ve esaslı tamir izni verilemez. Düzenlemeye tabi tutulması gerektiği halde, bu madde hükümlerinin tatbiki mümkün olmayan hallerde imar planı ve yönetmelik hükümlerine göre müstakil inşaata elverişli olan kadastral parsellere plana göre inşaat ruhsatı verilebilir.

Bu maddenin tatbikinde belediye veya valilik, ödeyecekleri kamulaştırma bedeli yerine İlgililerin muvafakati halinde kamulaştırılması gereken yerlerine karşılık, plan ve mevzuat hükümlerine göre yapı yapılması mümkün olan belediye veya valiliğe ait sahalardan yer verebilirler.

Veraset yolu ile intikal eden, bu Kanun hükümlerine göre şüyulandırılan Kat Mülkiyeti Kanunu uygulaması, tarım ve hayvancılık, turizm, sanayi ve depolama amacı için yapılan hisselendirmeler ile cebri icra yolu ile satılanlar hariç imar planı olmayan yerlerde her türlü yapılaşma amacıyla arsa ve parselleri hisselere ayıracak özel parselasyon planları, satış vaadi sözleşmeleri yapılamaz.

Kamu Ortaklık Payı

Kamu ortaklık payı uygulaması; Yönetmeliğin 12. Maddesindeki düzenlemeden doğmuş olup; 3194 sayılı Kanun'un 18. maddesinde bu kavrama yer verilmemiştir. Yönetmeliğin 12. maddesinin başlığı "Kamu Tesisleri Arsalarına Tahsis" olup; söz konusu maddede kamu ortaklık payı terimi yer almamaktadır. Kamu ortaklık payı terimi, uygulamadan doğmuş bir terimdir. Bu uygulamanın dayanağını oluşturan yönetmelik hükümlerine göre; düzenleme sahasında bulunan okul, hastane, kreş, belediye hizmet ve diğer resmi tesis alanı gibi tesislere ayrılan parseller, düzenlemeye giren parsellerin alanları oranında pay verilmek suretiyle hisselendirilmektedir. Kamu ortaklık payı, Yönetmelik'te de belirtildiği üzere sadece kamu tesis arsalarına tahsisi kapsamaktadır. Dolayısıyla, düzenleme ortaklık payından çok farklı bir anlamı ihtiva etmektedir.

İmar Kanunu'nun 18'inci Maddesi Uyarınca Yapılacak Arazi ve Arsa Düzenlenmesi ile ilgili Esaslar Hakkında Yönetmelik

Kamu Tesisleri Arsalarına Tahsis

Madde 12 - Düzenleme sahasında bulunan okul, hastane, kreş, belediye hizmet veya diğer resmi tesis alanı gibi umumi tesislere ayrılan alanların parselleri, düzenlemeye giren parsellerin alanları oranında pay verilmek suretiyle hisselendirilir.

İmar Kanunu'nda "Kanal İstanbul" Düzenlemesi

İmar Kanunu'nun 5. Maddesine "suyolu" ifadesi eklenmiş ve suyolu "İmar planı kararıyla yapay olarak oluşturulan ve deniz araçlarıyla ulaşımın sağlandığı su geçidi" olarak tanımlanarak yasal bir statü kazanmıştır (Torba Yasa 7. md.). (Ek: 14.4.2016-6704/7 Md.) Suyolu; imar planı kararıyla yapay olarak oluşturulan ve deniz araçlarıyla ulaşımın sağlandığı su geçididir.

Yenileme alanı olarak belirlenen alanlarda bulunan yapılardan yapı ruhsatiyesi veya yapı kullanma izni bulunmayan ve 1.11.2015 tarihinden önce yapılmış yapılara, dönüşüm ve yenileme uygulamalarına muvafakat verilmesi koşuluyla, geçici olarak (beş yılı geçmemek üzere) elektrik, su ve doğalgaz aboneliğinin yapılabileceği hüküm altına alınmıştır (Torba Yasa 10. Md.).

Yasal Yollarla Arazi Edinimi için İstişare Koşulları

Arazi kamulaştırmasını ve yeniden yerleşimi düzenleyen temel yasalar, etkilenen nüfus ile farklı istişareler gerektirmektedir; Bu yasaların istişare gereklilikleri ve paydaş katılımı referansları uluslararası standartlara uygun değildir. Kamulaştırma Kanunu, esas olarak, etkilenen mal varlıklarının sahiplerine bilgi sağlamaya odaklanır. Kanun ayrıca kamulaştırılan varlıkların değerlemesi için istişareler ve müzakereler gerektirir; Bu gereklilik kamulaştırma dairesine, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, diğer devlet daireleri,

gayrimenkul firmaları ve ayrıca etkilenen nüfuslar dâhil olmak üzere ilgili tüm yerel kurumlarla birlikte çalışmasını bildirir.

İskân Kanunu, etkilenen kişiler ve topluluklarla yalnızca bilgi sunumunun ötesine geçen bir istişare düzeyini içermektedir. Bunlar, yeniden yerleşim sürecinin, ev tasarımı, topluluk düzeni, vb. gibi daha geniş yönlerini kapsamak yerine, yeniden yerleşim alanlarının seçimi ile ilgilidir. Hükümet destekli yeniden yerleşim çerçevesinde etkilenen insanlarla istişare şarttır, çünkü konut ve diğer taşınmaz yapıları için tazminat ödemeleri, yeni yeniden yerleşim düzenlemelerini finanse etmek amacıyla yeniden yerleşim kurumunca tutulmaktadır. Yeniden yerleşim evleri genellikle projeden önce etkilenen insanların yaşadığı geleneksel evlerden daha maliyetli olduğu için, etkilenen varlıkların değeri ile yeni yerleşim birimlerinin gerçek maliyetleri arasındaki fark, bir süredir etkilenen kişiler tarafından karşılanmaktadır. Bu nedenle, DB ve IFC tarafından imtiyazlı olan değiştirme maliyeti kavramı, Devlet destekli yeniden yerleşim düzenlemelerinde kullanılmamaktadır. Sonuç olarak, etkilenen varlıkların sahipleri genellikle Devlet destekli yeniden yerleşimi reddeder; sadece Projeden etkilenen evleri kullanan (ancak sahibi olmayan) aileler bu tür düzenlemelere katılımı dikkate alır. İskân Kanununun Yürütülmesine Dair Yönetmelik, bu açıklamanın yazılı bir bildirimle yapılacağını ve 30 gün boyunca görünür bir yerde (okullar, camiler, kooperatif binaları vb.) İlan edileceğini belirtmektedir.

3402 Sayılı Kadastro Kanunu, ulusal koordinat sistemi ve kadastro ya da topoğrafik kadastro haritalarına dayanarak taşınmaz varlıkların sınırlarını ve yasal statüsünü belirleyerek arazinin tescil edilmesi ve Medeni Kanun'un belirttiği üzere mekânsal bilgi sisteminin temelini oluşturmayı öngörmektedir. Kadastro Kanunu'na göre, incelenecek bölgeler; kadastro çalışmalarının başlamasından 30 gün önce Resmi Gazete, radyo, televizyon ve yerel gazeteler ve diğer geleneksel yollarla bilgilendirilecektir. Kadastro sörveylerinden en az 15 gün önce, Kadastro Müdürü, incelenecek köyü ve komşu köy ve belediyeleri geleneksel yollarla bilgilendirecektir. Kadastral Teknisyenler, köylüleri, kadastro araştırmasına başlamadan yedi gün önce, incelenecek yer hakkında geleneksel yollarla bilgilendireceklerdir.

BÖLÜM 3

PROJENİN TANIMI VE AMACI

İÇİNDEKİLER LİSTESİ

TABLOLAR DİZİNİ.....3-vii

ŞEKİLLER DİZİNİ.....3-xi

KISALTMALAR VE TANIMLAR.....3-xvi

BÖLÜM 3: PROJENİN TANIMI VE AMACI.....3-1

3.1. Projenin Tanımı ve Genel Karakteristikleri.....3-2
3.1.1. Proje Kapsamında Yer Alan Tüm Faaliyet Ünitelerinin (kanal, liman, köprü, bağlantı yolu, yapay ada, yat limanı, lojistik merkez, beton santrali, bekleme-acil durum alanları vb.) Genel Karakteristikleri ve Hizmet Amaçları.....3-2
3.1.2. Projenin (Tüm Faaliyet Üniteleri Dikkate Alındığında) Proje ve Etki Alanındaki Mevcut ve Planlanan Projelerle İlişkisi, (İstanbul Yeni Havalimanı, Atatürk Havalimanı, İGA Terminali, Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM), Karayolları, Demiryolları (Hafif Raylı Sistemler ve Metrolar, DSİ ve İSKİ Genel Müdürlüğü Sorumluluğunda Olan Su Kaynakları Tesis, İşletme ve Projeleri vb.) 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi.....3-10
3.1.3. Proje (Tüm Faaliyet Üniteleri Dikkate Alındığında) İçin Seçilen Yer, Güzergah ve Teknoloji Alternatifleri.....3-11
3.1.3.1. Seçilen Yer, Güzergah ve Teknoloji Alternatiflerinin Değerlendirilmesi (Herbir Alternatifin Ayrı Ayrı İncelenmesi ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi) Seçilen Alternatifin Seçiliş Nedenlerinin Gerekçeleri ile Birlikte Açıklanması.....3-15
3.1.3.2. Diğer Alternatiflerin Elenme Gerekçelerinin Belirtilmesi.....3-28
3.1.4. Projenin Yatırım ve İşletme Süresi.....3-32
3.2. Projenin Teknik ve Fiziksel Özellikleri (Tüm Faaliyet Ünitelerini İçerecek Şekilde Vaziyet Planları veya Uydu Görüntüleri ile Birlikte Açıklanması).....3-34
3.2.1. Kanal (Bekleme ve Acil Durum Alanları Dahil).....3-34
3.2.1.1. Hizmet Amacı, Teknik Özellikleri ve Karakteristikleri (Uzunluk, Genişlik, Derinlik, Kanaldan Çıkarılacak Hafriyat ve Tarama Miktarı, Sızdırmazlık vb.)..3-34
3.2.1.2. Kanal Güzergahının ve Bekleme Acil Durum Alanlarının Konumu, Koordinat Bilgileri, (1/25.000 Ölçekli Topografik Harita ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi).....3-46
3.2.1.3. Yapım ve İnşaat Teknikleri, Kanal Tasarım Kodları ve Standartları, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar, Kullanılacak Malzemelerin Deniz/Su Ortamı ile Kısa-Orta-Uzun Vadede Etkileşimi Korozyona Karşı Dayanıklılığı ile Proje Detayları.....3-49
3.2.1.4. Tatlı-Tuzlu Su Geçişleri Olasılığı Nedeni ile Güzergah Boyunca Sızdırmazlık Kapsamında Tatlı Su Koruma Amaçlı Yapılacak İş ve İşlemler (Etüdler ve Modelleme Çalışmaları ile Birlikte Açıklanmalıdır).....3-58
3.2.1.5. Kanal İçi Acil Müdahale Sistemi.....3-61
3.2.1.6. Kanalı Kullanacak Gemi Tipleri (boyut ve kapasitesi DWT veya GT) ve Yıllık Gemi Geçiş Yoğunluğu.....3-64
3.2.1.7. Kanal İçerisindeki Gemi Trafiği Yönetim Sistemi ve Deniz Trafiği Akış Simülasyon Modellemesi (Beklenen Trafik Yoğunluğunun Projeksiyon Yılına Dönük Olasılık Hesapları, İstatistiksel Saptama).....3-66
3.2.1.8. Kılavuzluk-Römorkaj Hizmetleri ve Bu Hizmetlerin Ne Şekilde Sağlanacağı.....3-75
3.2.1.9. İmar Planı Teklifi, Vaziyet Planı (kıyı-kenar çizgisi ve koordinat bilgileri işlenmeli, boyut ve lejand bilgileri ile birlikte).....3-75

3.2.1.10. Kanala Giriş ve Çıkış Yapan Su Kaynakları ve Özellikleri (İsimleri, Nereden Doğdukları, Debileri, Kapasiteleri, Su Kotları vb.) 3-77
3.2.1.11. Kanal İçinde Oluşacak Akıntı Yön ve Hızları ile Akıntıların Karasal ve Denizel Ortamda Oluşturacağı Etkiler (Etüd ve Modelleme Çalışmaları ile Açıklanmalıdır) 3-79
3.2.1.12. Kanal Güzergahı ve Etki Alanının Mevcut ve Planlanan Projelerle İlişkisi, Mesafesi, Kesişen Kısımları, Bunların 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita veya Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi (İstanbul Yeni Havalimanı, Atatürk Havalimanı, Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM), Karayolları, Demiryoları (Hafif Raylı Sistem ve Metrolar Dahil), DSİ ve İSKİ Genel Müdürlüğü Sorumluluğunda Olan Yeraltı ve Yerüstü Su Kaynakları ile Bu Kaynakların Tesis ve İşletmeleri, Rezervuar ve Koruma Alanları ile Projeleri vb.).....3-88
3.2.1.13. Kanal Güzergahındaki Balıklar ve Kuş Göç Yolları, Üreme ve Yaşam Alanları İle İlgili Bilgiler ve Değerlendirmeler.....3-94
3.2.1.14. Kanal Güzergahında Yer Alan Tarım, Mera ve Orman Alanları ve Büyüklükleri (m^2) 3-95
3.2.1.15. Kanal Güzergahı Boyunca Yapılacak Hafriyat Çalışmaları, Koordinat Bilgileri, Alan ve Hacim Bilgileri (m^2, m^3 olarak) 3-96
3.2.1.16. Kanal Güzergahı Boyunca Yapılacak Tarama Çalışmaları, Koordinat Bilgileri ile Alan ve Hacim Bilgileri (m^2, m^3) 3-98
3.2.2. Kanal Geçiş Köprüleri.....3-99
3.2.2.1. Geçiş Köprüleri ve Bağlantı Yollarının Adedi, Konumu, Güzergahı ve Koordinat Bilgileri (1/25.000 Ölçekli Topografik Harita ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi), Hizmet Amaçları.....3-99
3.2.2.2. Fiziksel ve Teknik Özellikleri ile Proje Karakteristikleri (Uzunluk, Şerit Sayısı, Köprü Tipi, Köprü Orta ve Kenar Açıklığı, Kule Yüksekliği, Köprü Ayaklarının Deniz ve Karadaki Yerleri, Bunların Nasıl Yerleştirileceği, Sanat (viyadük, kavşak vb.) ve Destek Yapıları dahil) 3-103
3.2.2.3. Yapım ve İnşaat Teknikleri, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar, Kullanılacak Malzemelerin Deniz/Su Ortamı ile Kısa-Orta-Uzun Vadede Etkileşimi, Korozyona Karşı Dayanıklılığı ile Proje Detayları 3-105
3.2.2.4. Karayolları Genel Müdürlüğü ile İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı Sorumluluğundaki Mevcut ve Planlanan Yollar ile İlişkisi, Mesafeleri, Kesim Noktaları ve Bağlantıları, ...3-105
3.2.2.5. Köprü Ayaklarında Tarama Yapılıp Yapılmayacağı, Taramanın Planlanması Durumunda Kaç m^2 alanda Kaç m^3 Yapılacağı, Taranacak Alanının Koordinatları ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi, ...3-105
3.2.3. Yapay Adalar.....3-105
3.2.3.1. Yapılması Planlanan Yapay Adaların Adedi, Hizmet Amaçları, ...3-106
3.2.3.2. Konum ve Koordinat Bilgileri, Vaziyet Planları (boyut bilgileri ve lejandı ile birlikte), Uydu Görüntüsü ve 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerinde Gösterimi.....3-106
3.2.3.3. Yapay Adaların Teknik Özellikleri (Alan, Derinlik, Hacim, Boyut vb.) ve Proje Karakteristikleri 3-106
3.2.3.4. Yapım ve İnşaat Teknikleri, Tasarım Standartları, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar ile Proje Detayları 3-106
3.2.3.5. Kullanılacak Dolgu ve Diğer Malzemelerin Miktarı (m^3 ve ton), Özellikleri, Deniz Ortamı ile Kısa-Orta-Uzun Vadede Etkileşimi, Korozyona Dayanıklılığı 3-106
3.2.3.6. Dolgu Malzemesinin Nereden ve Nasıl Temin Edileceği, Temin Edilecek Ocakların Proje Alanına Uzaklığı, Kullanılacak Yol Güzergahları Trafik Yüküne İlişkin Bilgilerin Verilmesi 3-106
3.2.3.7. Yapay Adaların Konumlarına Göre Balık ve Kuş Göç Yolları, Yaşam ve Üreme Alanları İle İlgili Bilgiler ve Değerlendirmeler 3-107

3.2.3.8. Kanal İçindeki Akıntı Yön ve Hızları ile Adaların Etkileşiminin Değerlendirilmesi 3-107
3.2.4. Limanlar (Marmara ve Karadeniz Limanı İçin Ayrı Ayrı Açıklanma Yapılmalıdır) 3-107
3.2.4.1. Limanların Konum ve Koordinat Bilgileri, Uydu Görüntüsü veya 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerinde Gösterimi.....3-107
3.2.4.2. Her Bir Limanda Yer Alacak Faaliyet Üniteleri ve Hizmet Alanları ile Kıyı Yapılarının Tanımlanması (Adet, Boyut, Kapasite (DWT, TEU olarak) ve Su Derinliği vb. Bilgiler) 3-111
3.2.4.3. Her Bir Limanın Toplam Alanı, Kıyı-Kenar Çizgisinin Kara Tarafında Bulunan Alanlar ile Denizin Doldurulması Suretiyle Elde Edilecek Alanların Ayrı Ayrı Tanımlanması (Boyut ve m^2 olarak) 3-116
3.2.4.4. Her Bir Limanı Kullanacak Deniz Araçlarının Tipleri ve Boyutları (DWT ve m olarak) 3-118
3.2.4.5. Gümrüklü Saha Tanımlaması 3-120
3.2.4.6. Kılavuzluk-Römorkaj Hizmetleri 3-121
3.2.4.7. Deniz Araçlarına Akaryakıt İkmali Hizmeti Verilecekse Türü, Miktarı, Depolama Üniteleri.....3-122
3.2.4.8. Her Bir Liman İçin İmar Planı Teklifi ve Faaliyet Ünitelerini İçeren İskandilli ve Ölçekli Vaziyet Planı (kıyı-kenar çizgisi ve koordinat bilgileri işlenmeli, dolgu alanları ve liman geri sahasının gösterimi yapılmalıdır, boyut ve lejand bilgileri ile birlikte), ...3-123
3.2.4.9. Yapım ve İnşaat Teknikleri, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar ile Proje Detayları.....3-126
3.2.4.10. Kullanılacak Dolgu ve Diğer Malzemelerin Miktarı (m^3 ve ton), Özellikleri, Deniz Ortamı ile Kısa-Orta-Uzun Vadede Etkileşimi, Korozyona Dayanıklılığı 3-129
3.2.4.11. Dolgu Malzemesinin Nereden ve Nasıl Temin Edileceği, Temin Edilecek Ocakların Proje Alanına Uzaklığı, Kullanılacak Yol Güzergahları Trafik Yüküne İlişkin Bilgilerin Verilmesi 3-136
3.2.4.12. Limanların Gemi Trafiği Bilgileri ile Bölgedeki Gemi Trafiğindeki Tahmin Edilen Artış Bilgileri, ...3-137
3.2.4.13. Her Bir Limanın Yıllık Yükleme, Boşaltma ve Elleçleme Kapasitesi ile Limanlarda Taşınacak Yük Tipleri ve Miktarı, Taşıma ve Elleçleme Yöntemleri.....3-140
3.2.4.14. Limanların Konumlarına Göre Mevcut ve Planlanan Projelerle İlişkisi, Mesafesi ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi (İstanbul Yeni Havalimanı, Atatürk Havalimanı, İGA Terminali ve ÇNAEM, Ambarlı Limanı, Adalar vb.).....3-145
3.2.4.15. Acil Eylem Planları (Her Bir Liman İçin) 3-151
3.2.5. Yat Limanları (Her Yat Limanı İçin Ayrı Ayrı Açıklama Yapılmalıdır) 3-153
3.2.5.1. Yat Limanlarının Hizmet Amaçları, Konum ve Koordinat Bilgileri, Uydu Görüntüsü veya 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerinde Gösterimi 3-153
3.2.5.2. Her Bir Yat Limanında Yer Alması Planlanan Faaliyet Üniteleri ile Kıyı Yapılarının Tanımlanması (Adet, Boyut, Yat Yanaşma Yeri Kapasitesi ve Su Derinliği vb. Bilgileri).....3-160
3.2.5.3. Her Bir Yat Limanının Toplam Alanı, Kıyı-Kenar Çizgisinin Kara Tarafında Bulunan Alanlar ile Denizin Doldurulması Suretiyle Elde Edilecek Alanların Ayrı Ayrı Tanımlanması (Boyut ve m^2 olarak) 3-162
3.2.5.4. Her Bir Yat Limanını Kullanacak Deniz Araçlarının Tipleri ve Boyutları 3-163
3.2.5.5. Deniz Araçlarına Akaryakıt İkmali Hizmeti Verilecekse Türü, Miktarı, Depolama Üniteleri.....3-165

3.2.5.6. Her Bir Yat Limanı İçin İmar Planı Teklifi ve Faaliyet Ünitelerini İçeren İskandilli ve Ölçekli Vaziyet Planı (kıyı-kenar çizgisi ve koordinat bilgileri işlenmeli, dolgu alanları ve liman geri sahasının gösterimi yapılmalıdır, boyut ve lejand bilgileri ile birlikte), ...3-165
3.2.5.7. Yat Limanlarının Deniz Turizmi Yönetmeliğindeki Yeri ve Tanımı ...3-167
3.2.5.8. Yapım ve İnşaat Teknikleri, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar ile Proje Detayları.....3-168
3.2.5.9. Kullanılacak Dolgu ve Diğer Malzemelerin Miktarı (m^3 ve ton), Özellikleri, Deniz Ortamı ile Kısa-Orta-Uzun Vadede Etkileşimi, Korozyona Dayanıklılığı 3-168
3.2.5.10. Dolgu Malzemesinin Nereden ve Nasıl Temin Edileceği, Temin Edilecek Ocakların Proje Alanına Uzaklığı, Kullanılacak Yol Güzergahları Trafik Yüküne İlişkin Değerlendirmelerin Yapılması 3-171
3.2.5.11. Acil Eylem Planları (Yat Limanı İçin).....3-172
3.2.6. Beton Santralleri.....3-172
3.2.6.1. Beton Santrallerinin Adedi, Konumu ve Koordinatları, Uydu Görüntüsü ve 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerinde Gösterimi 3-172
3.2.6.2. Beton Santrallerinin Kapasiteleri, Proses Yöntemleri ile Teknolojileri, Proses Akım Şeması (Şema Üzerinde Kirletici Kaynakların Gösterilmesi Emisyon, Atıksu vb.) 3-174
3.2.6.3. Beton Santrali İçin Gerekli Hammaddenin ve Yardımcı Maddelerin Miktarları, Nasıl ve Nereden Temin Edileceği.....3-175
3.2.6.4. Beton Santrallerinde Üretilecek Nihai ve Yan Ürünlerin Üretim Miktarları 3-177
3.2.6.5. Beton Santrallerinde Kullanılacak Makine ve Ekipmanların, Araçların ve Aletlerin Miktar ve Özellikleri 3-178
3.2.6.6. Beton Santrallerinde Kullanılacak Yakıt Türleri, Miktarları, Nereden, Nasıl Sağlanacağı.....3-180
3.2.6.7. Beton Santrallerinde Meydana Gelebilecek Muhtemel Kaza, Yangın, Deprem ve Sabotaja Karşı Alınması Gerekli Önlemler, Acil Eylem Planı.....3-180
3.2.6.8. İşletme Faaliyete Kapandıktan Sonra Olabilecek ve Süren Etkiler ve Bu Etkilere Karşı Alınacak Önlemler (Arazi Islahı, Rehabilitasyon ve Rekreasyon Çalışmaları).....3-180
3.2.7. Dip Taraması.....3-181
3.2.7.1. Tarama Yapılacak Alanların Konum ve Koordinat Bilgileri Vaziyet Planında İşaretlenmesi, Bu Alanların Uydu Görüntüsünün Verilmesi.....3-181
3.2.7.2. Tarama İşlemine İlişkin Alan (m^2) ve Miktar (m^3) Bilgileri (Kanal ve Proje Kapsamındaki Diğer Faaliyet Ünitelerini İçerecek Şekilde Ayrı Ayrı Hesaplanması).....3-182
3.2.7.3. Tarama İşleminin Hangi Yöntem ile Nasıl Yapılacağı, Kullanılacak Araç ve Ekipmanların Özellikleri 3-183
3.2.7.4. Dip Taraması İş Takvimi (ekolojik etkileri en aza indirmek için hangi dönemlerde dip taraması yapılacağı) 3-185
3.2.7.5. Dip Taraması Sonucu Çıkarılacak Malzemenin, Tehlikelilik Durumunun Belirlenmesi Amacıyla Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek-3B'de Yer Alan Kriterlere Göre Son Altı Ay İçinde ve Bakanlığımızdan Yeterlik/Ön Yeterlik Belgesi almış Laboratuvarlarca analizinin yapılması ve Tehlikelilik Özelliğinin Belirlenmesi 3-186
3.2.7.6. Bertaraf Yöntemleri (eğer söz konusu malzemenin denize dökülmesi planlanıyor ise, "Akdeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması (Barselona) Sözleşmesi-Akdeniz Boşaltım Protokolü Ekinde yer alan başlıklar kapsamında, boşaltma mekanının ve saklama yönteminin karakteristikleri ile boşaltılması planlanan maddelerin karakteristikleri ve kompozisyonunun birlikte değerlendirilmesi).....3-188
3.2.8. Kıyı Dolgu Alanları (Karadeniz Dolgu Alanı) 3-191

3.2.8.1. Hizmet Amacı, Konum ve Koordinat Bilgileri, Uydu Görüntüsü ve 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerinde Gösterimi 3-191
3.2.8.2. Dolgu Alanına İlişkin Bilgiler (m^3, m^2) ile Kullanılacak Dolgu Malzemesinin Özellikleri, Deniz Ortamı ile Etkileşimi, Korozyona Dayanıklılığı, Miktarı, ...3-191
3.2.8.3. Nereden Temin Edileceği, Temin Edilecek Ocakların Proje Alanına Uzaklığı, Kullanılacak Yol Güzergahları Trafik Yükü, Dolgu Malzemesinin Nereden ve Nasıl Temin Edileceği, Temin Edilecek Ocakların Proje Alanına Uzaklığı, Kullanılacak Yol Güzergahları Trafik Yüküne İlişkin Bilgi Verilmesi 3-193
3.2.8.4. Proje Kapsamındaki Faaliyet Üniteleri ve Bu Ünitelerin Teknik Özellikleri (Adet, Boyut, Kapasite, Derinlik vb. Bilgileri).....3-194
3.2.8.5. Yapım ve İnşaat Teknikleri, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar ile Proje Detayları.....3-195
3.2.8.6. Varsa imar planı teklifi ve Faaliyet Ünitelerini İçeren İskandilli ve Ölçekli Vaziyet Planı (kıyı-kenar çizgisi ve koordinat bilgileri işlenmeli, dolgu alanları ve geri sahasının gösteriminin yapılması), ...3-198
3.2.8.7. Dolgu Alanının Konumuna Göre Mevcut ve Planlanan Projelerle İlişkisi, Mesafesi (Karaburun Balıkçı Barınağı, Terkos (Durugöl) Gölü, İstanbul Yeni Havalimanı, İGA Terminali vb.) ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi.....3-199
3.2.9. Karadeniz Lojistik Merkezi.....3-200
3.2.9.1. Projenin Konum ve Koordinat Bilgileri, Uydu Görüntüsü veya 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerinde Gösterimi.....3-200
3.2.9.2. Lojistik Merkezin Hizmet Amacı, Alt ve Üst Yapı Hizmetleri ile Ana Faaliyet Üniteleri (Adet, Boyut, Kapasite bilgileri vb.) 3-201
3.2.9.3. Lojistik Merkezde Kullanılacak Diğer Ulaşım ve Taşıma Türleri ve Bu Taşıma Türleri ile Bağlantılar.....3-202
3.2.9.4. Varsa imar planı teklifi ve Faaliyet Ünitelerini İçeren İskandilli ve Ölçekli Vaziyet Planı (kıyı-kenar çizgisi ve koordinat bilgileri işlenmeli, dolgu alanları ve geri sahasının gösteriminin yapılması) 3-204
3.2.10. Denizden Alan Kazanılması Amacıyla Yapılması Planlanan Dolgu İşlemleri 3-206
3.2.10.1. Proje Kapsamında Tüm Faaliyet Üniteleri Dikkate Alındığında Yapılması Planlanan Dolgu Alanı Büyüklüğü (m^2, m^3 olarak) (Her Bir Proje için Ayrı Ayrı ve Toplam Olarak Verilmesi).....3-206
3.2.10.2. Kullanılacak Dolgu Malzemesinin Miktarı (m^3 ve ton), Özellikleri 3-206
3.2.10.3. Dolgu Malzemesinin ve Kullanılacak Diğer Malzemenin Deniz Ortamı İle Etkileşimi, Karşı Dayanıklılığı, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar 3-207
3.2.10.4. Dolgu Malzemesinin Nereden ve Nasıl Temin Edileceği, Temin Edilecek Ocakların Proje Alanına Uzaklığı, Kullanılacak Yol Güzergahları Trafik Yüküne İlişkin Değerlendirmelerin Yapılması 3-207
3.2.11. Proje Kapsamında Yapılması Planlanan Hafriyat 3-207
3.2.11.1. Nerelerde, Ne kadar Alanda (m^2) ve Ne Miktarda (m^3) Hafriyat Yapılacağı (Bitkisel Toprak Miktar ve Alan Bilgileri Ayrıca Belirtilmesi).....3-207
3.2.11.2. Hafriyat Malzemesinin Hangi Amaçlar İçin Nerelerde Kullanılacağı 3-209
3.2.11.3. Hafriyat Alanlarının Konum ve Koordinat Bilgileri, Vaziyet Planı ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi 3-210
3.2.11.4. Hafriyat Malzemesinin Nerelere, Ne Şekilde Taşınacağı, Taşıma Esnasında Kullanılacak Yol ve Güzergahları, Trafik Yüküne Etkileri ve Alınacak Tedbirlerin Açıklanması.....3-211
3.2.11.5. Hafriyat Malzemesinin Nerelerde ve Nasıl Depolanacağı, Koordinat Bilgileri (Bitkisel Toprak Ayrıca Belirtilmesi).....3-211

3.3. Proje Kapsamında Kurulacak Şantiye Sayısı ve Yerleri (koordinatları ile birlikte) 3-212
3.4. Proje Kapsamında Yer Alan Malzeme Ocakları, Yerleri (Koordinat bilgileri ile birlikte) ve Teknik Özellikleri 3-214
3.5. Proje Kapsamında Patlatma-Yarma-Dolgu İşlemleri.....3-224
3.5.1. Proje Kapsamında Patlatma Yapılacak Yerler ve Uygulanacak Yöntemler (koordinatları belirtilmeli, patlatma yapılacak alanların yerleşim yerlerine uzaklığı hakkında bilgi verilmelidir).....3-224
3.5.2. Patlayıcı Maddeleri Taşıma-Patlatma-Depolama Hususları.....3-228
3.5.3. Proje Kapsamında Yarma ve Dolgu Yapılacak Yerler ve Uygulanacak Yöntemler (http://ced.csb.gov.tr/kilavuz-rehber-form-i-3209 web sayfasındaki kılavuzlar esas alınarak hazırlanması) 3-231
3.6. Su Ortamında Yapılacak Kazıklar Üzerinde İnşaat vb. İşlemler, Bunların Nerelerde, Ne Kadar Alanda Yapılacağı, İnşaat Tekniği, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar 3-243
3.7. Proje Kapsamında Kullanılacak Makine ve Teçhizatın Adet ve Özellikleri, Bakım ve Temizlik Çalışmaları (Makinelerin ve araçların bakım, onarım, yakıt ikmalleri, yağ değişimlerinin gerçekleştirileceği yerlerin belirtilmesi).....3-245
3.8. Proje Kapsamında Elektrik Kullanımı İle İlgili Yapılacak İş ve İşlemlerin Açıklanması 3-249
3.9. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamalarına Ait İş Akım Şeması 3-250
3.10. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamalarında Çalışacak Eleman Sayısı ...3-252
3.11. Kamulaştırma Çalışmaları 3-252
3.11.1. Kamulaştırılacak Alanlara İlişkin Bilgiler (Genişliği, Mevcut Kullanım ve Mülkiyet Durumu) 3-253
3.11.2. Kamulaştırılacak Alanların 1/25.000 Ölçekli Harita ve Uydu Görüntüsü Üzerinde Gösterimi 3-255
3.11.3. Kamulaştırma Çalışmalarının Mer'i Mevzuat Kapsamında Açıklanması 3-255
3.11.3.1. Kamulaştırma Kanunu 3-255
3.11.3.2. İskan Kanunu 3-258
3.11.3.3. İmar Kanunu.....3-260
3.12. Projeye İlişkin Fayda-Maliyet Analizi ve Bu Analiz Neticesinde Projenin Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi.....3-263
3.13. Projeye İlişkin Finans Kaynakları.....3-268
3.14. Projenin Gerçekleşmesi İle İlgili Zamanlama Tablosu 3-269

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 3.1.1.1. Karadeniz Konteyner Limanı Karakteristik Veriler 3-4
Tablo 3.1.1.2. Marmara Konteyner Limanı Karakteristik Veriler 3-5
Tablo 3.1.1.3. Karadeniz ve Marmara Konteyner Limanında Sağlanması Planlanan Hizmetler 3-6
Tablo 3.1.3.1.1. Alternatif Güzergahlar İçinde ve Etkilenme Alanında Bulunan Hassas Alanlar 3-23
Tablo 3.1.3.1.2. Güzergah Alternatifleri İnceleme Alanı İçinde Kalan Kültür Varlıkları 3-24
Tablo 3.1.3.1.3. Güzergah Alternatiflerinin Roma Su Yolu ve Terkos Su Yolu İle Kesişim Durumu 3-25
Tablo 3.1.3.1.4. Proje Güzergah Alternatifleri Üzerinde Yer Alan Tabiat Varlıkları 3-25
Tablo 3.1.3.1.5. Proje Güzergah Alternatifleri Üzerinde Yer Alan Göl, Gölet ve Baraj Yapıları 3-26
Tablo 3.1.4.1. Yatırım Planı 3-34
Tablo 3.2.1.1.1. Kanalın Teknik Özellikleri 3-35
Tablo 3.2.1.1.2. Dalgakıran Tipolojisi ve Konumları 3-42
Tablo 3.2.1.1.3. Betonarme Keson Bilgileri 3-42
Tablo 3.2.1.1.4. Dubaların Ana Boyutları 3-43
Tablo 3.2.1.1.5. Yüzer İskele Geometrik ve Mekanik Bilgileri 3-45
Tablo 3.2.1.2.1. Demirleme, Acil Bağlanma Ve Römorkör Bağlanma Alanlarının Konumu 3-47
Tablo 3.2.1.3.1. Güzergah Boyunca Ayrılan 20 Kesim 3-51
Tablo 3.2.1.3.2. Kazı ve Dip Taraması Çalışmalarında Kullanılması Öngörülen Ekipman Listesi 3-53
Tablo 3.2.1.3.3. Malzemelerin Karakteristikleri 3-54
Tablo 3.2.1.3.4. Deniz Yapıları İçin İdealize Tipik Kaya Parametre Aralıkları (CIRIA special publication 83/CUR Report 154) 3-54
Tablo 3.2.1.6.1. Kanal İstanbul'dan Geçecek Tasarım Gemisi Boyutları 3-64
Tablo 3.2.1.6.2. Kanal İstanbul'dan Geçecek Tasarım Gemisi Boyutları 3-65
Tablo 3.2.1.6.3. Kanal İstanbul'dan Geçecek Diğer Tasarım Gemi Boyutları 3-65
Tablo 3.2.1.6.4. İstanbul Boğazı'ndan Geçen Gemi Sayıları 3-65
Tablo 3.2.1.7.1. İstanbul Boğazı'nda Kuzeyden Güneye Ana Akıntı Yönü İçin Akıntı Eşik Değerleri 3-68
Tablo 3.2.1.7.2. İstanbul Boğazı'nda Orkoz Akıntı Yönü (Güneyden Kuzeye) İçin Akıntı Eşik Değerleri 3-68
Tablo 3.2.1.7.3. İstanbul Boğazı'nda Görüş Mesafesi Eşik Değerleri 3-68
Tablo 3.2.1.7.4. Kanal İstanbul'da Kuzeyden Güneye Ana Akıntı Yönü İçin Akıntı Eşik Değerleri 3-69
Tablo 3.2.1.7.5. Kanal İstanbul'da Orkoz Akıntı Yönü (Güneyden Kuzeye) İçin Akıntı Eşik Değerleri 3-70
Tablo 3.2.1.7.6. Kanal İstanbul'da Görüş Mesafesi Eşik Değerleri 3-70
Tablo 3.2.1.7.7. Rüzgar Eşik Değerleri 3-70
Tablo 3.2.1.7.8. Yıllık Gemi Sayısı (2017-2071 Dönemi) 3-70
Tablo 3.2.1.7.9. Gemi Tipi - 2050 Yılındaki Tahmini Filo 3-71
Tablo 3.2.1.7.10. Gemi Tipi - 2071 Yılındaki Tahmini Filo 3-71
Tablo 3.2.1.7.11. Hız Sınıfı 3-71
Tablo 3.2.1.7.12. Büyük Gemiler 3-71
Tablo 3.2.1.7.13. Kanal İstanbul'dan Gemilerin Geçiş Süreleri 3-72
Tablo 3.2.1.7.14. Kanal İstanbul'un Teorik Kapasitesi 3-72

Tablo 3.2.1.7.15. Hidrometeorolojik Eşik Değerleri Ve Diğer Kısıtlamalardan Kaynaklanan Seyir Sınırlamalarının Dikkate Alınması ile Elde Edilen Gemi Geçiş Bilgileri 3-73
Tablo 3.2.1.11.1. Hız dağılımı - 5 m derinlik - kuzey ve güney rüzgarları için maksimum hız noktaları - planlanan kanal 3-84
Tablo 3.2.1.12.1. Çevredeki Göllerin Kanal Güzergahına Olan Mesafeleri 3-92
Tablo 3.2.1.12.2. Proje Güzergahında Tespit Edilen Su Kuyuların Özet Bilgileri..... 3-92
Tablo 3.2.1.14.1. Proje Çalışma Alanı Şimdiki Arazi Kullanım Miktarı..... 3-95
Tablo 3.2.1.14.2. Proje Çalışma Alanı Orman Meşcere Haritasına Göre Alan Kullanım Tipleri Miktarı 3-96
Tablo 3.2.1.15.1. Kara Kısımlarında Yapılacak Kazı Çalışmaları** 3-97
Tablo 3.2.1.16.1. Kanal Güzergahı Boyunca Tarama Yapılması Planlanan Alanların Büyüklükleri ve Hacimleri 3-98
Tablo 3.2.2.1.1. Mevcut ve Planlama Dönemi Kanal İstanbul ile Kesişen Karayolu Güzergahları ve Şerit Sayıları 3-101
Tablo 3.2.2.1.2. Yeni Yapılacak Geçiş Köprülerinin Koordinat Bilgileri..... 3-103
Tablo 3.2.4.1.1. Karadeniz Konteyner Liman Sahası Koordinatları, ITRF96 3-107
Tablo 3.2.4.1.2. Marmara Konteyner Limanı Sahası Koordinatları, ITRF96 3-109
Tablo 3.2.4.2.1. Karadeniz Ve Marmara Konteyner Limanında Sağlanması Planlanan Hizmetler..... 3-111
Tablo 3.2.4.2.2. Konteyner Gemisi Tasarım Kapasiteleri 3-112
Tablo 3.2.4.2.3. Karadeniz'deki Tahmini Gemi Büyüklüğü 3-112
Tablo 3.2.4.2.4. Her Bir Tam Boy Aralığı için İstanbul Boğazı'ndaki Konteyner Gemi Tahmini (Trafik Etüd Çalışmaları)..... 3-113
Tablo 3.2.4.2.5. Marmara Limanı Kapasite Hesapları 3-115
Tablo 3.2.4.2.6. Marmara Bölgesi'ne Göre Konteyner Elleçleme Kapasitesi, (Türklim 2017)..... 3-115
Tablo 3.2.4.3.1. Karadeniz Konteyner Limanı Bileşenleri Alanı..... 3-116
Tablo 3.2.4.3.2. Karadeniz Konteyner Limanı Dolgu Alanları..... 3-117
Tablo 3.2.4.3.3. Marmara Konteyner Limanı Bileşenleri Alanı 3-117
Tablo 3.2.4.3.4. Marmara Konteyner Limanı Dolgu Alanları..... 3-118
Tablo 3.2.4.4.1. Tasarım Konteyner Gemileri Karaktesitikleri 3-119
Tablo 3.2.4.6.1. Gros Tonaja Göre Gemi ve Deniz Araçlarının Alması Gereken Römorkör Sayısı ve Römorkörlerin Çekme Kuvveti (Limanlar Yönetmeliği, Ek-5, Resmi Gazete Tarihi: 31.10.2012 Resmi Gazete Sayısı: 28453)..... 3-122
Tablo 3.2.4.7.1. Karadeniz ve Marmara Konteyner Limanlarında Sağlanması Planlanan Hizmetler..... 3-122
Tablo 3.2.4.8.1. Karadeniz Konteyner Liman Sahası Koordinatları, ITRF96 3-123
Tablo 3.2.4.8.2. Karadeniz Konteyner Limanı Dolgu Alanları..... 3-123
Tablo 3.2.4.8.3. Marmara Konteyner Limanı Sahası Koordinatları, ITRF96 3-124
Tablo 3.2.4.8.4. Marmara Konteyner Limanı Dolgu Alanları..... 3-125
Tablo 3.2.4.9.1. İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar..... 3-128
Tablo 3.2.4.10.1. Karadeniz Konteyner Limanında Kullanılması Planlanan Malzeme Miktarları 3-132
Tablo 3.2.4.10.2. Marmara Konteyner Limanında Kullanılması Planlanan Malzeme Miktarları 3-134
Tablo 3.2.4.10.3. Tipik Liman Beton Uygulamaları ve Karışım İçerikleri..... 3-135
Tablo 3.2.4.13.1. Statik Kapasite ile Dinamik Kapasitenin Boyutları Arasındaki İlişki (Lagoudis & Rice, 2011)..... 3-142
Tablo 3.2.5.1.1. Uluslararası Ziyaretçi Sayılarında Bir Önceki Yıla Oranla Değişim (Birleşmiş Milletler Dünya Turizm Örgütü UNWTO, Ocak 2017 verileri) 3-154
Tablo 3.2.5.1.2. Dünyadaki Oranlar ve Toplam Yanaşma Yerleri..... 3-155
Tablo 3.2.5.1.3. İstanbul Deniz Turizmi Tesisleri (2015) 3-155

Tablo 3.2.5.1.4. Küçükçekmece Yat Limanı Değerlendirme Parametreleri 3-157
Tablo 3.2.5.1.5. Küçükçekmece Yat Limanı Sahası Koordinatları, ITRF96 3-158
Tablo 3.2.5.2.1. Küçükçekmece Yat Limanı Hizmet Alanları 3-160
Tablo 3.2.5.2.2. Küçükçekmece Yat Limanı Kapasite ve Yerleşimleri 3-161
Tablo 3.2.5.2.3. Rıhtım Uzunluğu ve Planlanan Yüzer İskele Toplam Metrajı 3-161
Tablo 3.2.5.3.1. Rıhtım Uzunluğu ve Planlanan Yüzer İskele Toplam Metrajı 3-162
Tablo 3.2.5.3.2. Küçükçekmece Yat Limanı Dolgu Alanları 3-163
Tablo 3.2.5.4.1. Teknelerin Tipik Tasarım Parametreleri 3-163
Tablo 3.2.5.4.2. PIANC (1995) Tarafından Teknelerin Sınıflandırılması 3-163
Tablo 3.2.5.9.1. Küçükçekmece Yat Limanında Kullanılması Planlanan Malzeme Miktarları 3-169
Tablo 3.2.5.9.2. Planlanan Yüzer İskele Toplam Metrajı 3-169
Tablo 3.2.5.9.3. Tipik Liman Beton Uygulamaları ve Karışım İçerikleri 3-170
Tablo 3.2.6.3.1. Tipik Beton Uygulamaları ve Karışım İçerikleri 3-175
Tablo 3.2.6.4.1. DLH İnşaat Genel Müdürlüğü Kıyı Yapıları ve Limanlar Malzeme, Yapım, Kontrol ve Bakım Onarık Teknik Esasları Tablo 1.11 Kıyı Yapıları ve Liman İnşaatlarında Kullanılan Beton Karışım Nitelikleri 3-177
Tablo 3.2.7.1.1. Tarama Yapılması Planlanan Alanların Konumları ve Uydu Görüntüsü 3-181
Tablo 3.2.7.2.1. Tarama Yapılması Planlanan Alanların Büyüklükleri ve Hacimleri 3-183
Tablo 3.2.7.5.1. Dip Taraması Analiz Sonuçları 3-187
Tablo 3.2.8.2.1. Deniz Yapıları İçin İdealize Tipik Kaya Kalitesi Parametre Aralıkları (CIRIA special publication 83/CUR Report 154) 3-192
Tablo 3.2.8.5.1. Yapı Önündeki Dalga Yüksekliği Hesabı 3-196
Tablo 3.2.8.5.2. Malzeme ve Deniz Özellikleri 3-196
Tablo 3.2.9.1.1. Karadeniz Lojistik Merkezi Sahası Koordinatları, ITRF96 3-200
Tablo 3.2.9.4.1. Lojistik Merkezi Dolgu Alanları 3-205
Tablo 3.2.11.1.1. Kara Kısımlarında Yapılacak Kazı Çalışmaları 3-207
Tablo 3.4.1. Proje Alanındaki Malzeme Ocaklarının Konumları 3-214
Tablo 3.4.2. Mevcut Ruhsatlı Malzeme Ocakları (Bölge 1 ve Bölge 2) 3-215
Tablo 3.4.3. Mevcut Ruhsatlı Malzeme Ocakları (Bölge 3 ve Bölge 4) 3-216
Tablo 3.5.1.1. Kazı Klas Tablosu 3-225
Tablo 3.5.3.1. Farklı Delik Eğim Durumları İçin R1 Düzeltme Faktörleri 3-234
Tablo 3.5.3.2. Farklı Kaya Sabitleri (Katsayıları) İçin R2 Düzeltme Faktörleri ... 3-234
Tablo 3.5.3.3. Farklı Delik Eğim Durumları İçin Delik Boyu Hesabında Kullanılacak “k” Düzeltme Faktörleri 3-234
Tablo 3.5.3.4. Farklı Delik Çapları İçin ANFO Dolum (Şarj) Yoğunlukları (lb, kg/m) 3-235
Tablo 3.5.3.5. Proje Kapsamında Uygulanacak Olan Patlatma Dizaynı Parametreleri 3-237
Tablo 3.5.3.6. Farklı Kazı Türleri ve Patlatma Yapılan İşkolları için Geçerli Titreşim Tahmin Formülleri 3-240
Tablo 3.5.3.7. Maden ve Taş Ocakları ile Benzeri Alanlarda Patlama Nedeniyle Oluşacak Titreşimlerin En Yakın Çok Hassas (Ek ibare: RG-27.04.2011-27917) ve Hassas Kullanım Alanının Dışında Yaratacağı Zemin Titreşimlerinin İzin Verilen En Yüksek Değerleri 3-240
Tablo 3.5.3.8. ABD Federal Tüzüğü’nde Cihazın Düşük Frekansları Ölçme Kabiliyetine Bağlı Olarak İzin Verilen En Yüksek Gürültü Düzeyleri 3-241
Tablo 3.5.3.9. Farklı Madencilik Türleri ve Patlatma Yapılan İşkolları için Geçerli Hava Şoku Tahmin Formülleri 3-242
Tablo 3.6.1. Römorkör Limanlarının Konumu 3-243
Tablo 3.6.2. Marmara Denizi’ndeki Kılavuz Kazık Tasarımı 3-244

Tablo 3.6.3. Karadeniz'deki Kılavuz Kazık Tasarımı 3-245
Tablo 3.7.1. Maden Tipi veya Muadili Ekskavatör ile Yapılan Kazı..... 3-246
Tablo 3.7.2. Maden Tipi Muadili Kamyon ile Kazının Taşınması 3-246
Tablo 3.7.3. Küçükçekmece Gölü ve Marmara Kıstak Bölgesinde Beko Tarak Gemisi İle Tarama Yapılması 3-249
Tablo 3.7.4. Karadeniz'de Beko Tarak Gemisi İle Tarama Yapılması 3-249
Tablo 3.11.1.1. Proje Güzergahındaki Mülkiyet Durumu 3-254
Tablo 3.12.1. İstanbul Boğazı, Süveyş ve Panama Kanallarından Geçen Yıllık ve Ortalama Günlük Gemi Sayıları (2017) 3-263
Tablo 3.12.2. Kaza Tipi Başına Ortalama Maliyetler 3-265
Tablo 3.12.3. Yıllar İtibarı İle İstanbul, Çanakkale ve Marmara'da Görülen Deniz Olayları 3-266
Tablo 3.12.4. İleriye Dönük Kaza Maliyet Tahmin Tablosu 3-267
Tablo 3.14.1. Projenin Gerçekleşmesi İle İlgili Zamanlama Tablosu 3-269

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1.1.1. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan Entegre Tesisler 3-3
Şekil 3.1.1.2. Karadeniz Konteyner Limanı 3-4
Şekil 3.1.1.3. Marmara Konteyner Limanı 3-5
Şekil 3.1.1.4. Lojistik Merkezi 3-7
Şekil 3.1.1.5. Küçükçekmece Yat Limanı Lokasyonu 3-8
Şekil 3.1.1.6. Önerilen Bekleme Alanları 3-9
Şekil 3.1.3.1. Tüm Alternatif Güzergahları Gösterir Uydu Görüntüsü 3-12
Şekil 3.1.3.1.2. Alternatif-1 Güzergahı 3-17
Şekil 3.1.3.1.3. Alternatif-2 Güzergahı 3-18
Şekil 3.1.3.1.4. Alternatif-3 Güzergahı 3-18
Şekil 3.1.3.1.5. Alternatif-4 Güzergahı 3-19
Şekil 3.1.3.1.6. Alternatif-5 Güzergahı 3-20
Şekil 3.1.3.1.7. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Seçilen Güzergah..... 3-28
Şekil 3.1.3.2.1. Diğer Alternatiflerin Uydu Görüntüsü Üzerinde Gösterilmesi 3-30
Şekil 3.1.3.2.2. Sazlıdere Barajının Kanal İnşaatından Etkilenen ve Etkilenmeyen Alt Havzaları..... 3-32
Şekil 3.2.1.1.1. Kanal Tipik Enkesiti..... 3-35
Şekil 3.2.1.1.2. Kanalın Karadeniz Girişi Yatay Görünüm 3-36
Şekil 3.2.1.1.3. Kanalın Karadeniz Girişi..... 3-36
Şekil 3.2.1.1.4. Kanalın Marmara Girişi Yatay Görünüm..... 3-37
Şekil 3.2.1.1.5. Bir Acil Bağlanma Alanına İlişkin Yerleşim Planı 3-39
Şekil 3.2.1.1.6. Römorkör Bağlanma Alanlarına İlişkin Yerleşim Planı (Marmara Denizi/Karadeniz)..... 3-39
Şekil 3.2.1.1.7. Demirleme Alanlarına Ait Yerleşim Planı..... 3-40
Şekil 3.2.1.1.8. Karadeniz Dalgakıranlarına Ait Plan..... 3-40
Şekil 3.2.1.1.9. Marmara Denizi Dalgakıranına Ait Plan 3-41
Şekil 3.2.1.1.10. Beton Kesonlar - Tipik En Kesit..... 3-43
Şekil 3.2.1.1.11. Acil Bağlanma Rıhtımına İlişkin Tipik Plan Görünümü..... 3-43
Şekil 3.2.1.1.12. Yüzen Dubaların Kılavuz Sistemine İlişkin Plan Görünümü Ayrıntıları 3-44
Şekil 3.2.1.1.13. Marmara Denizi TMB Taş Dolgu Dalgakırana Ait Tipik En Kesit .. 3-45
Şekil 3.2.1.1.14. Karadeniz TMB Taş Dolgu Dalgakırana Ait Tipik Kesit..... 3-46
Şekil 3.2.1.2.1. Karadeniz Girişi Römorkör Bağlanma Alanı Uydu Görüntüsü..... 3-47
Şekil 3.2.1.2.2. Marmara Girişi Römorkör Bağlanma Alanı Uydu Görüntüsü 3-48
Şekil 3.2.1.2.3. Demirleme Alanları Uydu Görüntüsü..... 3-48
Şekil 3.2.1.2.4. Acil Bağlama Alanı-1 Uydu Görüntüsü 3-49
Şekil 3.2.1.3.1. Karadeniz Dolgu Alanı Koruma Yapıları ve Kademeleri 3-50
Şekil 3.2.1.3.2. Ulaşım Yolu Tip Kesiti 3-51
Şekil 3.2.1.3.3. Kanal Kaplama Çalışmaları Örnek Görünüm 3-54
Şekil 3.2.1.3.4. Kanal Kıyı ve Taban Korumasına İlişkin Kesitler 3-57
Şekil 3.2.1.4.1. Kuzey Modelinde Kanalın İnşası Sırasında Simüle Edilen Yeraltı Suyu Sistemi..... 3-59
Şekil 3.2.1.4.2. Güney Modelinde Kanalın İşletmesi Sırasında Simüle Edilen Yeraltı Suyu Sistemi..... 3-60
Şekil 3.2.1.4.3. Geosentetik Beton Şilte En Kesiti..... 3-61
Şekil 3.2.1.4.4. Geosentetik Beton Şilte (GMC) Örneği 3-61
Şekil 3.2.1.7.1. Kanal İstanbul Trafik Düzeni 3-69
Şekil 3.2.1.9.1. Kanal İstanbul Karadeniz Girişi İskandilli Vaziyet Planı 3-77
Şekil 3.2.1.9.2. Kanal İstanbul Marmara Girişi İskandilli Vaziyet Planı..... 3-77
Şekil 3.2.1.10.1. Kanala Giriş Yapan Havzalar 3-78
Şekil 3.2.1.11.1. Sayısal Hidrodinamik Modelin Kapsamı 3-80
Şekil 3.2.1.11.2. Kanalı İçeren Model Batimetrisi..... 3-81

Şekil 3.2.1.11.3. Kanalın Kuzey ve Güney Girişi 3-81
Şekil 3.2.1.11.4. Hız Alım Noktalarının Konumu (PK= Proje Koordinatı, PK= KN (Kilometre Noktası)) 3-82
Şekil 3.2.1.11.5. Kanal İstanbul Kuzey Akıntıları 3-83
Şekil 3.2.1.11.6. Kanal İstanbul Güney Akıntıları 3-83
Şekil 3.2.1.11.7. Hız Dağılım Fonksiyonu - 5 M Derinlik - İstanbul Boğazı Ve Planlanan Kanalda Kuzey (N Noktası) Ve Güney (S Noktası) Rüzgarları İçin Maksimum Hız Noktaları 3-84
Şekil 3.2.1.11.8. Hız Dağılım Fonksiyonu - 5 M Derinlik - İstanbul Boğazı'nda Kuzey Rüzgarları İçin Maksimum Hız Noktası (N Noktası) - Projenin Hız Üzerindeki Etkisi 3-85
Şekil 3.2.1.11.9. Kanaldaki düşey profil - Normal koşullar - Üst diyagram: yön (+Güney - Kuzey/ -Kuzey - Güney) ile birlikte akıntı hızı - Orta diyagram: tuzluluk - Alt diyagram: deltaH (Kanalın kuzey ve güney bölümü arasındaki su seviyesi farkı) ile birlikte gösterilen zaman serisi konumu 3-86
Şekil 3.2.1.11.10. Kanaldaki Düşey Profil - Kuzey Rüzgarı - Üst Diyagram: Yön (+Güney - Kuzey/ -Kuzey - Güney) ile Birlikte Akıntı Hızı - Orta Diyagram: Tuzluluk - Alt Diyagram: Deltah (Kanalın Kuzey ve Güney Bölümü Arasındaki Su Seviyesi Farkı) ile Birlikte Gösterilen Zaman Serisi Konumu 3-86
Şekil 3.2.1.11.11. Kanaldaki Düşey Profil - Güney Rüzgarı - Üst Diyagram: Yön (+Güney - Kuzey/ -Kuzey - Güney) İle Birlikte Akıntı Hızı - Orta Diyagram: Tuzluluk - Alt Diyagram: Deltah (Kanalın Kuzey Ve Güney Bölümü Arasındaki Su Seviyesi Farkı) İle Birlikte Gösterilen Zaman Serisi Konumu 3-87
Şekil 3.2.1.12.1. Kanal İstanbul Projesinin İstanbul Geneli Ulaşım Ağına Göre Konumu 3-88
Şekil 3.2.1.12.2. Kanal İstanbul Projesi ve Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi / Teknoloji Geliştirme Dairesi Başkanlığı 3-89
Şekil 3.2.1.12.3. Kanal İstanbul Projesi (Kanal Ekseni) ve İstanbul Yeni Havalimanı Lokasyonları 3-90
Şekil 3.2.1.12.4. Kanal İstanbul Projesi ve Atatürk Havalimanı Lokasyonları 3-90
Şekil 3.2.1.12.5. Kanal İstanbul Projesi'nin Çevresinde Yer Alan Göller 3-91
Şekil 3.2.1.12.6. Proje Güzergahında Tespit Edilen Su Kuyuları 3-93
Şekil 3.2.1.14.1. Proje Alanı Güzergahı Şimdiki Arazi Kullanım Miktarı 3-95
Şekil 3.2.1.14.2. Proje Alanı Güzergahı Orman Meşcere Haritasına Göre Şimdiki Arazi Kullanım Miktarı 3-96
Şekil 3.2.1.15.1. Kanal İstanbul Proje Sahası Kazı Alanları 3-97
Şekil 3.2.1.16.1. Kanal Güzergahı Boyunca Tarama Yapılması Planlanan Alanlar 3-98
Şekil 3.2.2.1.1. Kanal İstanbul Projesi'nin İlçelere Göre Konumu 3-99
Şekil 3.2.2.1.2. Kanal İstanbul Projesi ve Mevcut Durum Ulaşım Ağı 3-100
Şekil 3.2.2.1.3. İnşa Halinde Olan ve Planlanan Ulaşım Ağı 3-101
Şekil 3.2.2.1.4. Kanal Güzergahı Üzerindeki Karayolu Geçişleri 3-102
Şekil 3.2.4.1.1. Karadeniz Konteyner Limanı Alanı Konumu 3-108
Şekil 3.2.4.1.2. Marmara Konteyner Limanı Alanı Konumu 3-110
Şekil 3.2.4.2.1. Post-PanamaxDöneminde Konteyner Gemilerinin Gelişimi 1988-2014, (Alphaliner, Pianc WG158) 3-113
Şekil 3.2.4.2.2. Karadeniz Konteyner Limanı Ana ve Tali Dalgakıranlar 3-114
Şekil 3.2.4.2.3. Marmara Limanı Dalgakıran Tip Kesiti 3-115
Şekil 3.2.4.2.4. Marmara Limanı Dalgakıran Yapısı 3-116
Şekil 3.2.4.3.1. Karadeniz Konteyner Limanı Dolgu Alanları 3-117
Şekil 3.2.4.3.2. Marmara Konteyner Limanı Dolgu Alanları 3-118
Şekil 3.2.4.4.1. Sovereign Maersk Gemisi 3-120
Şekil 3.2.4.5.1. Limandaki İşlemler 3-120

Şekil 3.2.4.5.2. Limandaki Konteyner ve Gümrük Sahaları 3-121
Şekil 3.2.4.8.1. Karadeniz Konteyner Limanı Dolgu Alanları 3-123
Şekil 3.2.4.8.2. Marmara Konteyner Limanı Dolgu Alanları 3-124
Şekil 3.2.4.8.3. Marmara Konteyner Limanı İskandilli Vaziyet Planı 3-125
Şekil 3.2.4.8.4. Karadeniz Konteyner Limanı İskandilli Vaziyet Planı 3-126
Şekil 3.2.4.9.1. Dalgakıran İnşaatı İçin Deniz Dolgusu (Çekirdek Dolgu) 3-127
Şekil 3.2.4.10.1. Karadeniz Konteyner Limanı Vaziyet Planı 3-129
Şekil 3.2.4.10.2. Karadeniz Konteyner Limanı Dalgakıran Tip Kesiti (Kıyıdan -20'ye kadar) 3-129
Şekil 3.2.4.10.3. Karadeniz Konteyner Limanı Dalgakıran Tip Kesiti (-20'den Dalgakıran Kafasına Kadar) 3-130
Şekil 3.2.4.10.4. Xbloc Beton Blok Kalıplarının Sahada Üretimi (Örnek olarak verilmiştir) 3-131
Şekil 3.2.4.10.5. Marmara Konteyner Limanı Vaziyet Planı 3-132
Şekil 3.2.4.10.6 . Marmara Konteyner Limanı Dalgakıran ve Rıhtım Tip Kesiti 3-132
Şekil 3.2.4.10.7. Core-loc Beton Blok Kalıplarının Sahada Üretimi (Örnek olarak verilmiştir) 3-133
Şekil 3.2.4.11.1. Karadeniz Konteyner Limanı Dalgakıran Tip Kesiti 3-136
Şekil 3.2.4.11.2. Marmara Konteyner Limanı Yanaşma ve Dalgakıran Yapısı Tip Kesit 3-137
Şekil 3.2.4.12.1. Ülkelere Göre Limanlardan Geri Dönüş Süreleri, 2011 (Examining container vessel turnaround times across the World César Ducruet, French National Centre for Scientific Research (CNRS), Rouen, France, and Olaf Merk, administrator - Port-Cities Programme, Organisation of Economic Co-operation and Development (OECD), Paris, France) 3-138
Şekil 3.2.4.12.2. Liman Bazında Geri Dönüş Süreleri (Examining container vessel turnaround times across the World César Ducruet, French National Centre for Scientific Research (CNRS), Rouen, France, and Olaf Merk, administrator - Port-Cities Programme, Organisation of Economic Co-operation and Development (OECD), Paris, France) 3-138
Şekil 3.2.4.12.3. İstanbul Boğazı Gemi Tahmini 3-140
Şekil 3.2.4.13.1. Karadeniz Limanı Yük Taşıması için Önerilen Sistem 3-141
Şekil 3.2.4.13.2. RTG Vinç 3-141
Şekil 3.2.4.14.1. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan Marmara ve Karadeniz Konteyner Limanlarının Hinterlandı 3-145
Şekil 3.2.4.14.2. Önerilen Karadeniz ve Marmara Konteyner Limanlarının Hinterlandındaki Şehirler ve Kanal İstanbul'a Uzaklık Halkaları .. 3-146
Şekil 3.2.4.14.3. İstanbul Karayolu ve Demiryolu bağlantıları 3-146
Şekil 3.2.4.14.4. Karadeniz Konteyner Limanının İstanbul Yeni Havalimanı, Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi/Teknoloji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ambarlı Limanı ve Atatürk Havalimanı'na Olan Kuşuçuşu Mesafeleri 3-148
Şekil 3.2.4.14.5. Marmara Konteyner Limanının İstanbul Yeni Havalimanı, Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi/Teknoloji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ambarlı Limanı ve Atatürk Havalimanı'na Olan Kuşuçuşu Mesafeleri 3-150
Şekil 3.2.4.15.1. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan Konteyner Limanlarına Ait Acil Eylem Planlarında Yer Alan Koordinasyon Öncelikleri 3-152
Şekil 3.2.5.1.1. Uluslararası Ziyaretçi Sayılarında Bir Önceki Yıla Oranla Değişim, (Birleşmiş Milletler Dünya Turizm Örgütü UNWTO, Ocak 2017 verileri) 3-154

Şekil 3.2.5.1.2. Yat Bağlama Kapasitesi (İstatistiklerle Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme 2003-2016, T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı) 3-156
Şekil 3.2.5.1.3. Küçükçekmece Yat Liman Alanı Konumu 3-159
Şekil 3.2.5.2.1. Küçükçekmece Yat Limanı Vaziyet Planı 3-160
Şekil 3.2.5.3.1. Küçükçekmece Yat Limanı Dolgu Alanları 3-162
Şekil 3.2.5.4.1. Porto Montenegro Yat Limanı, Karadağ (Akdeniz Tipi) 3-164
Şekil 3.2.5.4.2. Scheveningen Marina, Hollanda (Parmak İskele) 3-164
Şekil 3.2.5.6.1. Küçükçekmece Yat Limanı İskandilli Vaziyet Planı 3-166
Şekil 3.2.5.6.2. Küçükçekmece Yat Limanı Geri Sahası 3-166
Şekil 3.2.5.9.1. Küçükçekmece Dalgakıran Tip Kesiti 3-169
Şekil 3.2.6.1.1. Planlanan 1 Numaralı Beton Santral Alanı 3-173
Şekil 3.2.6.1.2. Planlanan 2 Numaralı Beton Santral Alanı 3-173
Şekil 3.2.6.2.1. İş Akım Şeması ve Kirletici Kaynakların Şema Üzerinde Gösterilmesi 3-174
Şekil 3.2.6.5.1. Beton Santrali Makine ve Ekipmanları 3-178
Şekil 3.2.7.2.1. Marmara Denizi ve Küçükçekmece Gölü'nde Tarama Yapılması Planlanan Alanlar 3-182
Şekil 3.2.7.2.2. Karadeniz'de Tarama Yapılması Planlanan Alanlar 3-182
Şekil 3.2.7.3.1. Mavnalara Monte Edilmiş Ön Yüklemeli Kepçe ve Beko 3-184
Şekil 3.2.7.3.2. Mavnaya Monte Edilmiş Beko 3-184
Şekil 3.2.7.3.3. Mavnaya Monte Edilmiş Beko ve Tarak Çalışma Prensibi 3-185
Şekil 3.2.7.6.1. Geocontainer Hazırlık Aşamaları 3-189
Şekil 3.2.7.6.2. Geocontainerlerin Belirlenen Lokasyonlara Bırakılması 3-190
Şekil 3.2.8.1.1. Karadeniz Kıyısı Dolgu Alanları 3-191
Şekil 3.2.8.2.1. Dolgu Yapılacak Alanlara Gösterir Uydu Fotoğrafı 3-192
Şekil 3.2.8.3.1. Ulaşım Yolu Tip Kesiti 3-193
Şekil 3.2.8.4.1. Tahkimat Kesitine İlişkin Teknik Özellikler 3-194
Şekil 3.2.8.4.2. Karadeniz Dolgu Koruma Yapıları ve Kademeleri 3-194
Şekil 3.2.8.4.3. Karadeniz Dolgu Koruma Yapısında Geotube Kullanımı 3-195
Şekil 3.2.8.5.1. Spray Ponton ile Deniz Dolgusu 3-197
Şekil 3.2.8.5.2. Dolguda Kullanılması Planlanan Geotube Üzerinde Denizaltı Bitkilerinin Oluşumu 3-198
Şekil 3.2.8.6.1. Karadeniz Dolgu ve Rekreasyon Alanı İskandilli Vaziyet Planı ... 3-198
Şekil 3.2.8.6.2. Karadeniz Dolgu ve Rekreasyon alanı Geri Saha Gösterimi 3-199
Şekil 3.2.8.7.1. Dolgu Alanları ile Planlanan Projeleri Gösterir Uydu Fotoğrafı ... 3-199
Şekil 3.2.9.1.1. Projenin Uydu Görüntüsü 3-201
Şekil 3.2.9.3.1. Marmara Bölgesi Trafik Yoğunluğu (KGM, 2016) 3-202
Şekil 3.2.9.3.2. Kanal İstanbul'un Her İki Ağzında Önerilen Konteyner Limanlarının ve Karadeniz'de Önerilen Lojistik Merkezin Yol ve Demiryolu Bağlantıları 3-203
Şekil 3.2.9.3.3. Lojistik Merkezi ile Entegre Karadeniz Konteyner Limanı ve Ulaşım Türleri Bağlantıları 3-204
Şekil 3.2.9.4.1. Karadeniz Dolgu ve Rekreasyon Alanı İskandilli Vaziyet Planı ... 3-205
Şekil 3.2.9.4.2. Karadeniz Dolgu ve Rekreasyon Alanı İskandilli Vaziyet Planı Geri Saha Gösterimi 3-205
Şekil 3.2.9.4.3. Lojistik Merkezi Dolgu Alanları 3-206
Şekil 3.2.11.1.1. Kanal İstanbul Proje Sahası Kazı Alanları 3-208
Şekil 3.2.11.2.1. Karadeniz Dolgu Alanları Uydu Görüntüsü 3-210
Şekil 3.3.1. Kanal İstanbul Projesi Şantiye Alanları Uydu Görüntüsü-1 3-212
Şekil 3.3.2. Kanal İstanbul Projesi Şantiye Alanları Uydu Görüntüsü-2 3-212
Şekil 3.3.3. Kanal İstanbul Çalışma Alanı ve Şantiye Alanlarının Yerleri 3-213
Şekil 3.4.1. Proje Alanındaki Mevcut Ruhsatlı Malzeme Ocaklarının Konumları 3-217
Şekil 3.4.2. Malzeme Ocakları İtinereri (Hareket Çizelgesi) 3-217

Şekil 3.4.3. İnceğiz – 1 Taş Ocağı Yer Gösterim Haritası ve Ocak Özet Bilgileri 3-218
Şekil 3.4.4. İnceğiz – 2 Taş Ocağı Yer Gösterim Haritası ve Ocak Özet Bilgileri 3-219
Şekil 3.4.5. Çiftalan Taş Ocağı Yer Gösterim Haritası ve Ocak Özet Bilgileri 3-220
Şekil 3.4.6. Kemerburgaz Taş Ocağı Yer Gösterim Haritası ve Ocak Özet Bilgileri 3-221
Şekil 3.4.7. Gümüşdere Taş Ocağı Yer Gösterim Haritası ve Ocak Özet Bilgileri 3-222
Şekil 3.4.8. Kaleiçi Taş Ocağı Yer Gösterim Haritası ve Ocak Özet Bilgileri . 3-223
Şekil 3.4.9. Anadolu Yakası'nda Bulunan Ocaklar 3-224
Şekil 3.5.1.1. Patlatma Alanı Harita Gösterimi 3-226
Şekil 3.5.1.2. Patlatma Alanı Koordinat Bilgileri 3-227
Şekil 3.5.3.1. Delik Tasarımı 3-236
Şekil 3.6.1. Römorkör Bağlanma Alanlarına İlişkin Yerleşim Planı (Marmara Denizi/Karadeniz) 3-243
Şekil 3.6.2. Yüzen Dubaların Kılavuz Sistemine İlişkin Plan Görünümü Ayrıntıları 3-244
Şekil 3.7.1. Maden Tipi Elektrik Halat Sistemli Delici Örneği-1 3-246
Şekil 3.7.2. Maden Tipi Elektrik Halat Sistemli Delici Örneği-2 3-247
Şekil 3.7.3. Maden Tipi Damperli Kamyon Örneği 3-247
Şekil 3.7.4. Kazıcı Tarak Gemisi 3-248
Şekil 3.9.1. Kanal İstanbul Projesi İnşaat Dönemi İş Akış Şeması 3-251
Şekil 3.9.2. Kanal İstanbul Projesi İşletme Dönemi İş Akış Şeması 3-252
Şekil 3.12.1. İstanbul Tanker Kaza Tipleri 3-266

KISALTMALAR VE TANIMLAR

ALARP	: Mümkün Olduğunca Uygulanabilir Seviyedeki Risk
APG	: Anahtar Performans Göstergeleri
AYGM	: Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü
BS	: İngiliz Standartları
CY/CFS alanı	: Konteyner Alanı/ Konteyner Yükleme Alanı
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇNAEM[(1)]	: Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi
DLH	: Demiryolları Limanlar ve Hava Meydanları
DSİ	: Devlet Su İşleri
DWT	: Net Ağırlık Tonajı
EMB	: Acil Bağlama Alanı
GSYH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
GTS	: Gemi Trafiği Sistemi
H	: Yatay
IMO	: Uluslararası Denizcilik Örgütü
İGA	: İstanbul Grand Airport
İSKİ	: İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
Kanal İstanbul Projesi	: Kanal İstanbul Projesi (Kıyı Yapıları [Yat Limanları, Konteyner Limanları ve Lojistik Merkezler], Denizden Alan Kazanımı, Dip Taraması ve Beton Santralleri Dâhil)
KGM	: Karayolları Genel Müdürlüğü
KN	: Kilometre Noktası
Kn	: Knot
LBP	: Dikmeler Arası Uzunluk
LOA	: Geminin Toplam Uzunluğu
MTA	: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
OPEC	: Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü
ÖDA	: Önemli Doğa Alanları
ÖKA	: Önemli Kuş Alanları
PK	: Proje Kilometresi
Qal (1,2,3,4,5 ve 6)	: Alüvyon Birimleri (Kohezyonsuz) & Zemin Tipi: Siltli kum ve çakıl-kum karışımı
RQD	: Kaya Kalitesi Değeri
TAEK	: Türkiye Atom Enerjisi Kurumu
TEI	: İslambeyli Formasyonu
TEK	: Kırklareli Formasyonu
TEOI	: İhsaniye Formasyonu
TEU	: 20 Feetlik Konteyner
TGD	: Teknoloji Geliştirme Dairesi
TMB	: Römorkör Bağlanma Alanı (Tug Mooring Basin)
TMPB	: Belgrad Formasyonu
TOD	: Danişment Formasyonu
TUDKA	: Türkiye Ulusal Düşey Kontrol Ağı
UNCTAD	: Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı
V	: Düşey
VTS	: Gemi Trafik Sistemi

[(1)] 15 Temmuz 2018 tarihli 4 Nolu Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile Daire Başkanlığına dönüştürülerek ismi "Teknoloji Geliştirme Dairesi (TGD) Başkanlığı" olarak değiştirilmiştir.

BÖLÜM 3: PROJENİN TANIMI VE AMACI

Dünya'daki ekonomik faaliyetlerin her geçen yıl artması, İstanbul Boğazı'ndan geçen gemi sayısının da buna paralel olarak artmasına sebep olmuştur. Yılda ortalama 50.000 geminin geçtiği İstanbul Boğazı, en dar yeri 698 m olan doğal bir su yolu olup, ticari gemiler Montrö Boğazlar Sözleşmesi kapsamında Boğaz'dan geçiş yapmaktadır. Ancak, Montrö Sözleşmesi'nin imzalandığı 1930'lu yıllarda Türk Boğazları'ndan yılda geçen gemi sayısı 3.000 mertebelerinde iken günümüzde gemi trafiğindeki artış, teknolojik gelişmeler sonucu gemi boyutlarının büyümesi ve özellikle, akaryakıt ve benzeri diğer tehlikeli/zehirli maddeleri taşıyan gemi (tanker) geçişlerinin artması, dünya mirası kent üzerinde büyük baskı ve tehdit oluşturmakta, İstanbul Boğazı'na alternatif bir geçiş güzergahının planlanmasını zorunlu hale getirmektedir.

İstanbul Boğazı'nın günümüzde yaklaşık 50.000 mertebelerinde olan trafik yükünün dünya ve bölge ülkelerindeki gelişmeler dikkate alındığında 2070'li yıllarda 86.000 mertebelerine ulaşacağı tahmin edilmektedir. [2]

Bu doğrultuda 2011 yılında başlatılan çalışmalar ile T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) tarafından yapılabilirlik, finansman, İstanbul Boğazı'na alternatif oluşturabilmesi, çevre ile uyumlu olması vb. açılardan değerlendirmeler yapılarak Karadeniz'i Marmara Denizi ve Akdeniz'e bağlayan güvenli alternatif su yolları araştırılmıştır.

Söz konusu araştırma ve buna bağlı çalışmalar kapsamında 5 adet alternatif güzergah belirlenmiş, söz konusu alternatif güzergahlar ile ilgili olarak; birbirleri ile kıyaslanabilir formda mevcut teknik ve idari bilgiler derlenmiştir. Oluşturulacak kanaldan mevcut koşullarda dünya denizlerinde dolaşan en büyük tankerlerin geçişine imkan sağlayacak bir tip enkesit kabulü ile alternatif güzergahlara ait güzergahlar mevcut veriler ışığında genel, ekonomik, teknik ve çevresel etkileri açılarından değerlendirilerek mukayese edilmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucunda Marmara Denizi'ni Küçükçekmece Gölü'nden ayıran kıstaktan başlayarak, Sazlıdere Baraj Havzası boyunca devam eden ve sonrasında Sazlıbosna Köyü'nü geçerek Dursunköy'ün doğusuna ulaşıp Baklalı Köyü'nü geçtikten sonra Terkos Gölü'nün doğusunda Karadeniz'e ulaşan alternatif güzergahın İstanbul Boğazına alternatif su yolu "Kanal İstanbul Projesi" için en uygun güzergah olduğu belirlenmiştir.

Belirlenen bu güzergah doğrultusunda Kanal İstanbul Projesi'nin yürütülmesi ile ilgili çalışmalar 04 Şubat 2017 tarihinde T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü'ne (AYGM) verilmiştir. AYGM tarafından; İstanbul ili, Avcılar, Küçükçekmece, Başakşehir ve Arnavutköy ilçeleri sınırları içerisinde planlan "Kanal İstanbul Projesi'nin" hayata geçirilmesiyle; İstanbul Boğazı'ndaki aşırı baskının azaltılması, muhtemel bir deniz kazası sonrasında yaşanabilecek olayların önlenmesi ve dolayısıyla İstanbul Boğazı'nın seyir, can, mal ve çevre güvenliğinin sağlanması Türkiye için olduğu kadar Türk Boğazları'nı kullanan tüm ülkeler için de büyük önem arz etmektedir. Planlanan proje ile İstanbul Boğazı'ndaki yaşam ve kültürel varlıkları tehdit eden gemi trafiğinin minimize edilerek, Boğaz'ın her iki girişinde yoğun trafiğe maruz kalan gemilere alternatif geçiş imkanının sağlanması hedeflenmektedir.

Hazırlanan bu bölümde 2011 yılından başlayarak bugüne kadar gerçekleştirilen tüm bu çalışmalar sonucu elde edilen veriler sunularak projenin tanımı ve amacı açıklanmıştır.

[2] Yüksel Proje, Kanal İstanbul Projesi Ön Yapılabilirlik Raporu, Kasım 2018.

3.1. Projenin Tanımı ve Genel Karakteristikleri

Kanal İstanbul Projesi (Kıyı Yapıları [Yat Limanları, Konteyner Limanları ve Lojistik Merkezler], Denizden Alan Kazanımı, Dip Taraması ve Beton Santralleri Dâhil) kapsamında yer alan kanal, kanal içerisindeki bağlanma alanları, konteyner ve yat limanı tanım ve genel karakteristikleri 3.1.1. başlığı altında değerlendirilmiştir. Projenin genel karakteristikleri düşünüldüğünde, ÇED kapsamında kullanılacak tüm alanlar (kıyı dolgusu ve dip taraması dahil), geçişler, üniteler ve ekipmanlar ait bilgiler ise Bölüm 3.2.'de detaylandırılmıştır.

3.1.1. Proje Kapsamında Yer Alan Tüm Faaliyet Ünitelerinin (kanal, liman, köprü, bağlantı yolu, yapay ada, yat limanı, lojistik merkez, beton santrali, bekleme-acil durum alanları vb.) Genel Karakteristikleri ve Hizmet Amaçları

Kanal

Kanal İstanbul, Karadeniz'i Marmara Denizi'ne bağlayan, İstanbul şehrinin Avrupa yakası il sınırları içerisinde yer alan, güneyde Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Barajı üzerinden geçerek kuzeyde Durusu Bölgesinde Karadeniz'e bağlanan, lojistik ve turizm sektörünü güçlendirecek, İstanbul Yeni Havalimanı gibi büyük projelerle entegre olacak, İstanbul Boğazı'nın trafik yükünü hafifleterek buradan tehlikeli madde taşıyan tankerlerden dolayı olası tehlike ve riskleri minimize edecek olan yaklaşık 45 km uzunluğunda, yerel hukuka tabi yapay bir su yoludur.

Yapılan çalışmalar sonucunda Kanal İstanbul'dan geçecek tasarım gemisi 275 m boyunda, 48 m genişliğinde, 17 m su çekimi olan 145.000 DWT'lik tanker gemisi ile 350 m boyunda, 49m genişliğinde 16 m su çekimi olan 120.00 DWT'lik konteyner gemisi olarak belirlemiştir. Bu tasarım gemisi göz önünde bulundurulduğunda gerekli olan kanal genişliği tabanda 275 m ve kanal derinliği ise 20,75 m'dir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında; kanal içerisinde acil bağlanma alanları, kanal giriş ve çıkış yapıları, gemi trafik sistemleri gibi alt ve üst yapılar, liman, lojistik merkez, yat limanı, kanal içerisinde ihtiyaç duyulan noktalarda karşıdan karşıya ulaşımı deniz yolu ile sağlayacak kıyı yapıları, tahkimat ve dolgu alanları vb. kıyı tesisleri yapılması planlanmaktadır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamındaki entegre tesisler aşağıdaki gibidir:

- Konteyner Limanları
  - Karadeniz Konteyner Limanı
  - Marmara Konteyner Limanı
- Lojistik Merkezi
- Küçükçekmece Yat Limanı

Bu entegre yapılar haricinde öngörülen Sazlıdere Yat Limanı projesi fizibıl olmadığı ve ÇED Raporu *Ek-26'da* sunulan "İşletme Risk Değerlendirme Raporu'nda" belirtildiği üzere Kanal İstanbul'da gezi teknelerinin, balıkçı teknelerinin, turizm teknelerinin, küçük yat teknelerinin ve feribotların seyrinin tehlikeli olması nedenleriyle proje kapsamından çıkarılmıştır.

Kanal İstanbul Projesi Entegre Tesisleri gösterir uydu fotoğrafı Şekil 3.1.1.2.'de verilmiş olup tesislere ilişkin bilgiler aşağıda açıklanmıştır.



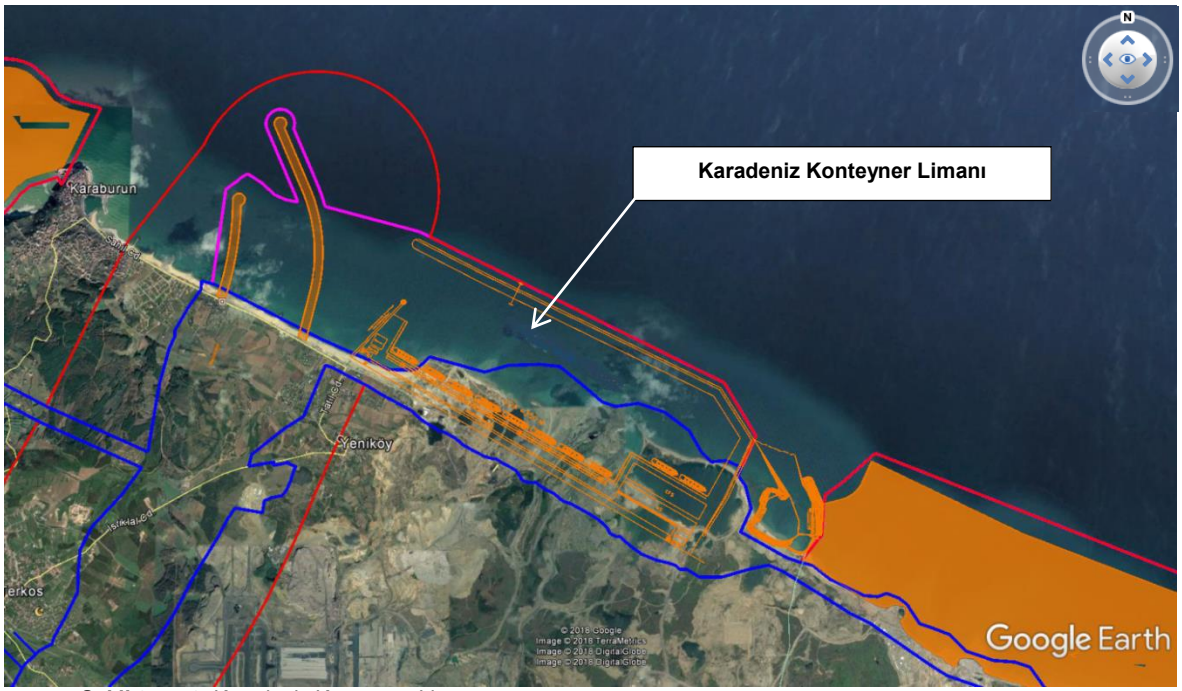
Şekil 3.1.1.1. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan Entegre Tesisler

Proje kapsamında yapılması planlanan kanal yapısının teknik ve fiziksel özellikleri Bölüm 3.2.1.'de detaylandırılmıştır.

Konteyner Limanları

Karadeniz Konteyner Limanı

Proje alanında, İstanbul ili, Arnavutköy İlçesi, Karaburun ve Yeniköy Mahalleleri kıyısında devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunan yaklaşık 2,8 milyon m^2'lik deniz alanı üzerinde konteyner limanı (dalgakıran ve rıhtım) inşaatı planlanmaktadır.



Şekil 3.1.1.2. Karadeniz Konteyner Limanı

Marmara Bölgesi'nde ileriki yıllarda oluşacak muhtemel kapasite ihtiyacının Kanal İstanbul'un varlığı sayesinde, kanalın Karadeniz ağzında konumlanan bir liman ile karşılanabileceği öngörülmektedir. Bu limanın ilk fazda 500 bin TEU elleçleme kapasitesi ile başlayıp fazlar halinde 5 milyon TEU kapasiteye çıkartılabileceği düşünülmektedir. Karadeniz Konteyner Limanı, geri saha büyüklüğü, yanaşma yeri kapasitesi ve yapımı devam eden ulaşım yollarının yakınında olması (Kuzey Marmara Otoyolu, Halkalı Kapıkule Hızlı Tren Yolu ve İstanbul Yeni Havalimanı) nedenlerinden ötürü bu lokasyonda önerilmiştir. Alanın genişlemeye mümkün olması da antrepo bölgesi olmaya da müsait olduğunu göstermektedir.

Karadeniz konteyner limanı projesinde, denizde dolgu ile geniş bir alan kazanılması ve gemilerin yanaşması ve yükleme-boşaltma yapmaları amacıyla rıhtım yapılması planlanmaktadır. Bu alanın özellikleri Tablo 3.1.1.1.'de verilmiştir.

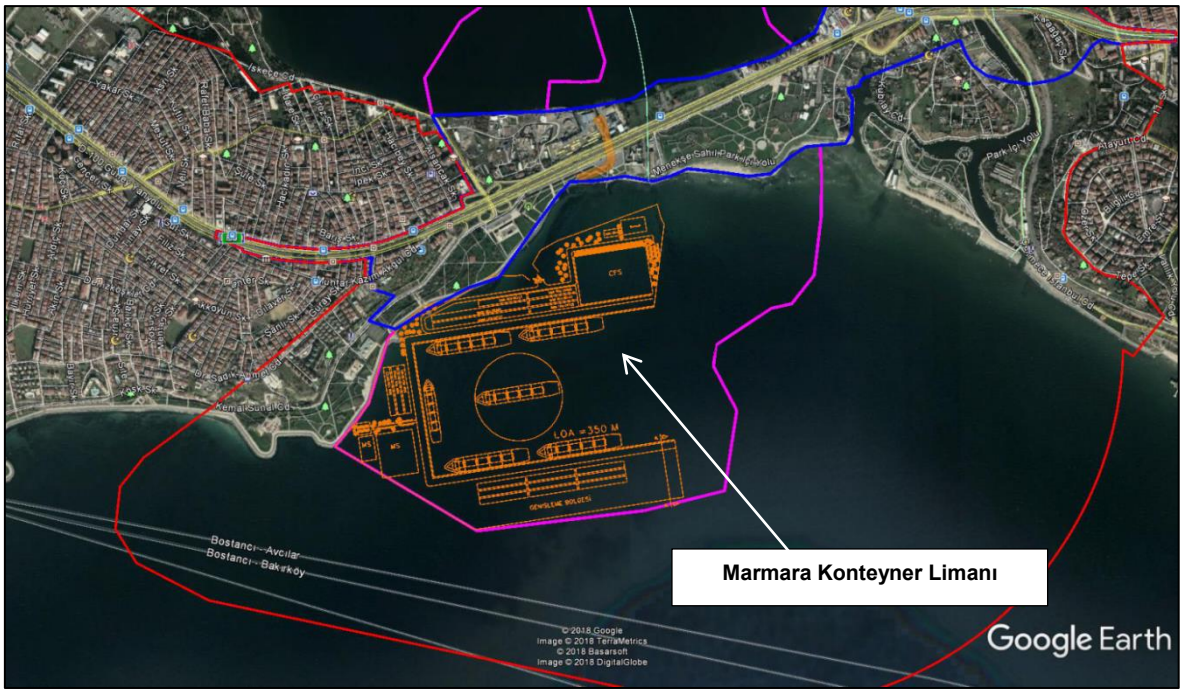
Tablo 3.1.1.1. Karadeniz Konteyner Limanı Karakteristik Veriler

Liman Bileşeni	Alan/Sayı
Manevra dairesi	1.225 m (3.5x350 m, römorkör yardımı olmadan)
Ulaşım kanalı	2.800m (8x350m, dolu gemi, kötü hava şartları durumunda)
Yanaşma uzunluğu	7.286 m
Su derinliği (su çekim)	18 m
Konteyner terminal alanı	2.164.291,0 m^2
CY/CFS alanı	200.000,0 m^2
Trafik (TEU'ler)*	4.500.000-5.000.000
Gemi sayısı/yıl	9.490 (Ortalama geri dönüş süresi 24 saat)

Kendi içerisinde gelişime açık olan Karadeniz Konteyner Limanı'nın, ortalama gemi uzunluğu 200-250 m ile maksimum gemi uzunluğu 350 m olan büyük gemilerin yanaşmasına ve barınmasına imkan veren bir yapıda inşa edilmesi planlanmaktadır.

Marmara Konteyner Limanı

İstanbul ili, Avcılar İlçesi, Denizköşkler Mahallesi kıyısında devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunan 631.270 m^2'lik deniz alanı üzerinde konteyner limanı (dolgu alanı ve rıhtım) inşaatı planlanmaktadır.



Şekil 3.1.1.3. Marmara Konteyner Limanı

Kanal İstanbul'un Marmara Denizi ağzında önerilen liman alanı mevcut koşullarda 500 bin TEU kapasiteyi kaldıracak geri saha alanına ve ulaşım modlarına sahiptir.

Marmara konteyner limanı projesinde, denizde dolgu ile geniş bir alan kazanılması ve gemilerin yanaşması ve yükleme-boşaltma yapmaları amacıyla rıhtım yapılması planlanmaktadır. Bu alanın özellikleri Tablo 3.1.1.2.'de verilmiştir.

Tablo 3.1.1.2. Marmara Konteyner Limanı Karakteristik Veriler

Liman Bileşeni	Alan
Manevra dairesi	360 m (Limanda ayrılan genişleme bölgesi daraltılarak arttırılabilir)
Ulaşım kanalı	470 m (büyük gemilerin römorkör yardımı alması gerekmektedir.
Yanaşma uzunluğu	2.500 m
Su derinliği (su çekim)	18 m
Konteyner terminal alanı	631.270,0 m^2
CY/CFS alanı	49.000,0 m^2
Trafik (TEU'ler)*	450.000-500.000
Gemi sayısı/yıl	3.285 (Ortalama geri dönüş süresi 24 saat)

Proje kapsamındaki her iki liman yapısı için muhtelif üst yapılar öngörülmekte olup, bunlar arasında yer alan üniteler aşağıda sıralanmıştır.

- İdare binası,
- Hizmet binası,
- Konteyner depolama alanı,
- Güvenlik birimleri,
- Otoparklar,
- Atık kabul tesisi,
- Atölye,
- Yıkama ünitesi ve
- Trafo ve yükleme-boşaltma üniteleri.

Karadeniz ve Marmara Konteyner Limanlarında sağlanacak hizmetler gemiye sağlanacak hizmetler ve yüke sağlanacak hizmetler olarak iki gruba ayrılır (Tablo 3.1.1.3.).

Tablo 3.1.1.3. Karadeniz ve Marmara Konteyner Limanında Sağlanması Planlanan Hizmetler

Gemiye Verilecek Hizmetler	Yüke Verilecek Hizmetler
Yanaşma ve Kalkışta Sağlanacak Hizmetler	Gemide veya Rıhtımda Yükün Ellleçlenmesi
Kılavuzluk, Römorkör Barınma ve Palamar	Yükün Gemi ve İstif Sahaları Arasındaki Transferleri
Su ve Kumanya Tedariği	Yükün Sayımı, Tartılması ve Analizi
Haberleşme, Çöp ve Atık Yağ Alımı	Yükün İstiflenmesi ve Depolanması
	Yüklerin Gümrük ve Dokümantasyon Kontrolü

Tablo 3.1.1.3.'te verilen gemiye sağlanacak hizmetler; gemilerin liman deniz alanlarına giriş ve çıkışlarında veya rıhtım ve iskelelere yanaşma ve ayrılmalarında veya şamandıralara ve dalgakıranlara bağlanmalarında, demirlemelerinde, limandan ayrılmalarında ve yer değiştirmelerinde sağlanan hizmetler ile palamar hizmetlerini kapsamaktadır.

Yüke sağlanan hizmetler ise; rıhtım ve iskelelere yanaşan veya şamandıralara ve dalgakıranlara bağlanan, açıkta demirleyen gemilere eşyanın yüklenmesi, boşaltılması, şifting ve limbo hizmetleri ile yükün terminal alanında depolanması, yer değiştirilmesi, alıcıya veya gemiye teslim edilmesi işlemlerini kapsamaktadır.

Limanlarda, gemilerin içme veya kullanma suyu ihtiyaçları acente vasıtası ile liman işletmesince ya da gemilere su verme işi yapan firmalar tarafından sağlanmaktadır. Su, gemiye karadan veya deniz tankerleri tarafından getirilebilmektedir.

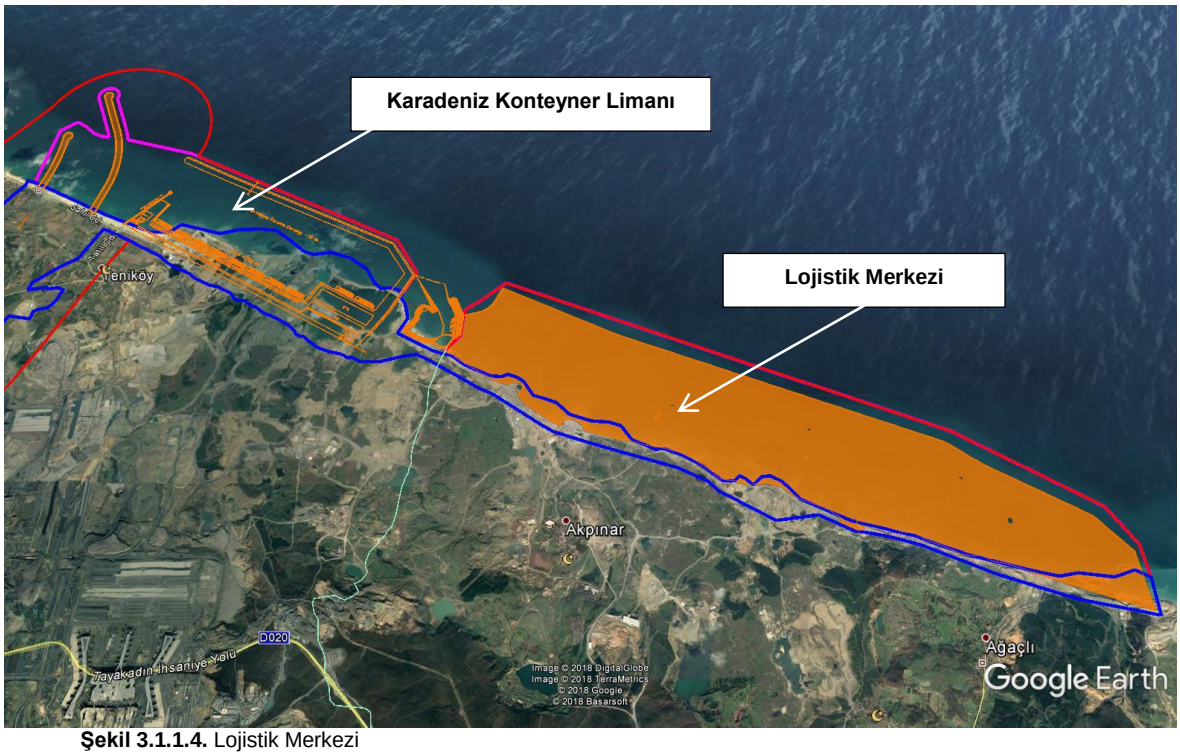
Proje kapsamında entegre olarak tesis edilmesi planlanan Karadeniz ve Marmara Konteyner Limanlarına ilişkin genel karakteristikler *Bölüm 3.2.4.'te* detaylandırılmıştır.

Lojistik Merkezi

Marmara Denizi'nin kuzeyindeki trafik yoğunluğunun lojistik verimliliğe etkisi olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle İstanbul'un ana lojistik merkezi olarak Kanal İstanbul'un Karadeniz girişinin doğu bölgesi seçenekler arasında düşünülmektedir. İGA'nın (İstanbul Grand Airport) İstanbul Yeni Havalimanı'nda geliştirdiği kargo şehrinin, konteyner limanı ve antrepolar ile desteklenerek, İstanbul lojistiğinin büyük bir kısmının bu bölgeye aktarılması planlanmaktadır. Böylece İstanbul Yeni Havalimanı ile entegre olarak yük taşımacılığındaki altyapı eksikliği ve ulaştırma türleri arasındaki entegrasyon eksikliğinin giderileceği ve bölgeye ait karayolu ve demiryolu hatlarıyla da desteklenip verimli bir lojistik alan yaratılabileceği öngörülmektedir.

Dolayısıyla proje kapsamında Kanal İstanbul'un kuzey girişinde 17.461.085 m^2'lik dolgu alanı üzerinde bir lojistik merkezi kurularak planlanan konteyner limanlarıyla entegre edilmesi tasarlanmıştır.

Ayrıca, bahsi geçen tüm veriler göz önüne alındığında, Kanal İstanbul'un Karadeniz girişinde önerilen limanın ve lojistik merkezin erişim açısından çok daha uygun olduğu ve önerilen lokasyonda mevcut yollara ve 2023 yılına kadar hizmete açılması öngörülen detayları *Bölüm 4.5.5.'te* verilen Halkalı Hızlı Tren Hattına bağlantısı yapıldığı takdirde, konteyner yüklerinin limana ve hinterland'a aktarımının son derece verimli bir şekilde yapılacağı düşünülmektedir.

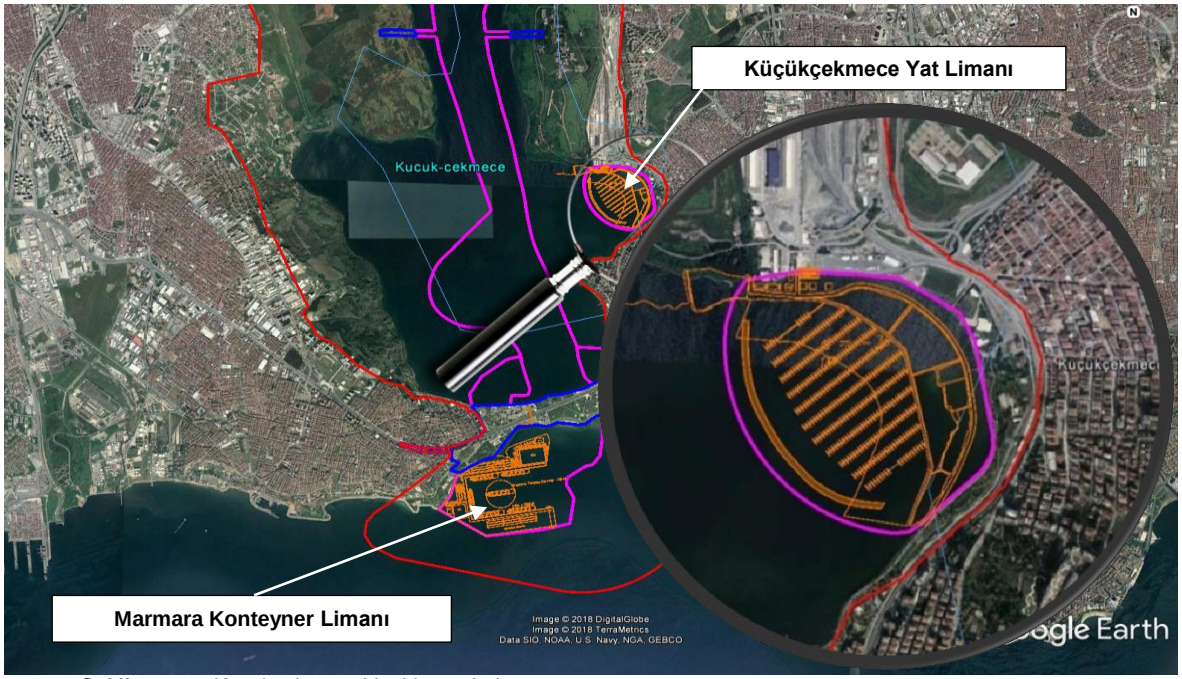


Şekil 3.1.1.4. Lojistik Merkezi

Yat Limanı

Küçükçekmece Yat Limanı

İstanbul'daki mevcut talebi ve Kanal İstanbul Projesi kapsamında oluşacak ilerideki talepleri karşılayabilmek adına proje kapsamında 1 adet yat limanı (marina) yapılması planlanmıştır.



Şekil 3.1.1.5. Küçükçekmece Yat Limanı Lokasyonu

Küçükçekmece Yat Limanı'nın planlandığı lokasyonun batimetrisi sıfır kotundan başlayıp dalgakıran bölgesine doğru -7 metrelere ulaşmaktadır. 15 metreden büyük teknelerin yanaşma yerleri de mevcut batimetriye uygun olarak planlanmıştır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında planlanan Küçükçekmece Yat Limanı 5 çıpalı olarak düşünülmüştür. Küçükçekmece yat limanı alanı 189.089 m^2'dir. Küçükçekmece Yat Limanı'nın çoğunlukla 0-20 metre arasındaki motorbot ve yelkenlileri barındıracağı planlanmıştır. Ayrıca 20-30 metre arasındaki tekneler için de yanaşma yeri planlanmıştır.

Proje kapsamında yapılacak yat limanının toplam 1.200 bağlama yeri olan kapasitesi "2035 yılında 60.000 yat bağlama yeri" hedefine ulaşmada yüksek bir katkı sayılmamakla birlikte, Türkiye'nin nüfusunun yaklaşık %20'sinin yaşadığı ve günlük nüfus hareketinin yoğun olduğu bir ilde yapılması nedeniyle yat turizmi anlamında önemli fonksiyonlar üstlenmesinin yanı sıra deniz kültürü yaratılarak yat turizmine talebin artırılması yönünde de fayda sağlayacaktır.

Küçükçekmece Yat Limanı'na ait detaylı bilgiler *Bölüm 3.2.5.* Yat Limanları başlığı altında verilmiştir.

Bekleme-Acil Durum Alanları

Bekleme Alanları

Kanal İstanbul işletmesinde gerek Marmara Denizi ve gerekse Karadeniz'de kanala giriş yapmak üzere beklemesi gerekecek gemiler için bekleme alanları tahsis edilmesi gerekecektir. Kanal tek yönlü (gidiş veya geliş) işletileceği için her durumda diğer yönden gelecek gemilerin kanal giriş için beklemeleri zorunlu olacaktır. Diğer yandan olumsuz hava ve deniz koşulları nedeniyle geçişlerin aksadığı dönemlerde beklemesi gerekecek gemi sayı artacak ve gerekli bekleme alanı ihtiyacı da benzer şekilde artacaktır.

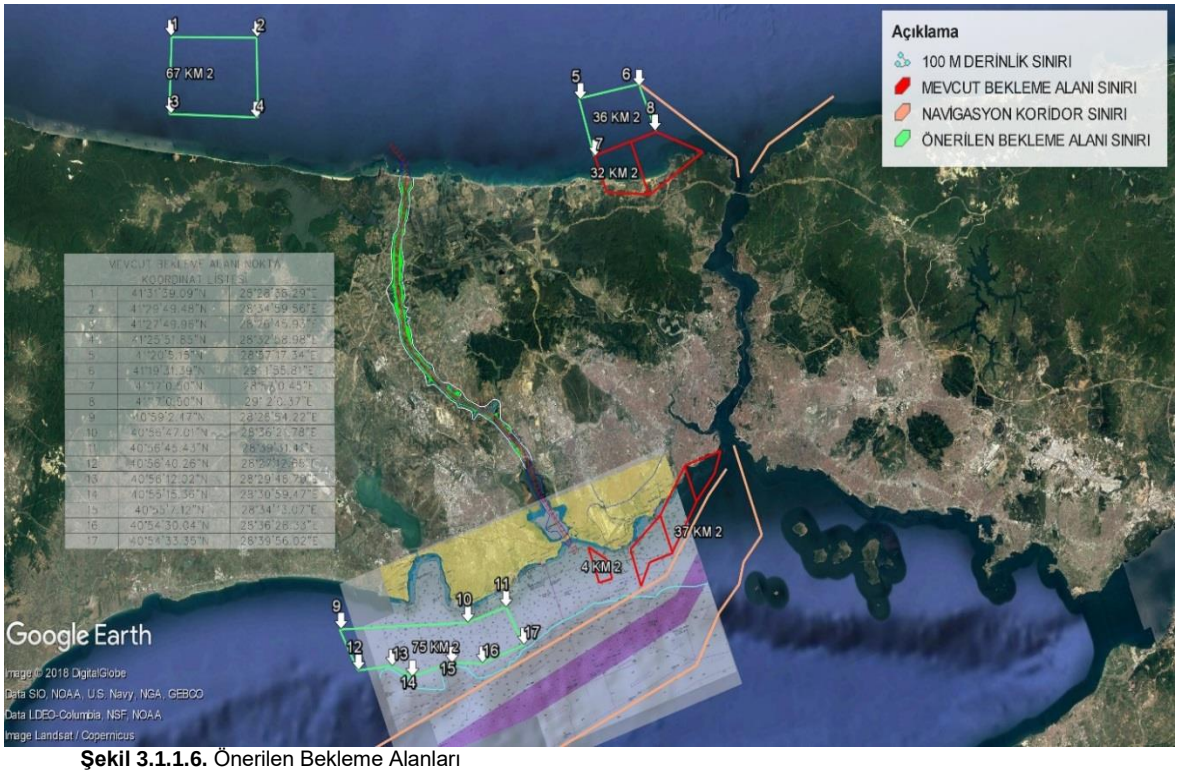
Arena-Gemi Akış Simülasyonu[3] programında her bir işletme senaryosu altında bekleyecek gemi sayıları gerek Karadeniz ve gerekse Marmara Denizi için ayrı ayrı belirlenmiştir.

Kanal İstanbul için gemi bekleme alanlarının belirlenmesinden önce, İstanbul Boğazı işletmesinde kullanılan alanların incelenmesi ve bunların Kanal İstanbul için de kullanılabilirliğine bakılmıştır. Türk Boğazlar Sisteminin işletilmesi esaslarını belirleyen Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü'nde ve Limanlar Yönetmeliği'nde İstanbul Boğazı işletmesinde kullanılacak bekleme alanları ve gemilerin seyrine esas navigasyon sınırları detaylı olarak açıklanmaktadır.

Şekil 3.1.1.6.'da, Tüzük'te belirtilen bekleme alanları ve navigasyon sınırları gösterilmektedir. Şekil 3.1.1.6.'dan da görüleceği üzere, İstanbul Boğazı işletmesi için gerek Karadeniz ve gerekse Marmara Denizi'nde belirlenen bekleme alanları Kanal İstanbul için de uygun olup kullanılabilir.

Şekil üzerinde görüleceği gibi, Karadeniz'de yaklaşık 32 km^2, Marmara Denizi'nde ise yaklaşık 41 km^2 bekleme alanı mevcuttur. Zaman içerisinde artacak trafik nedeniyle oluşacak bekleme alan ihtiyacı için Karadeniz'de mevcut bekleme alanının kuzeye doğru büyütülmesi ve Kanal'ın batısındaki dolgu alanlarının kuzeyinde ilave bir bölgenin belirlenmesi, kanalın rahat işletilmesi için son derece yararlı olacaktır. Önerilen bölgeler ile yaklaşık 103 km^2 ilave bekleme alanı sağlanmış olacaktır.

Marmara Denizi'nde ise kanalın batısında önerilen alan ile ilave yaklaşık 75 km^2 bekleme alanı sağlanmış olacaktır. Önerilen bekleme alanları koordinat bilgileri ile birlikte Şekil 3.1.1.6. üzerinde gösterilmiş olup ayrıca ÇED Raporu *Ek-1'de* verilmiştir.



Şekil 3.1.1.6. Önerilen Bekleme Alanları

[3] Gemi Akışı Simülasyon Çalışması: Bu konu ile ilgili detaylı bilgiler ÇED Raporu *Ek-27'de* sunulan "İşletme Senaryoları Fizibilite Raporu'nda" yer almaktadır.

Acil Durum Alanları

Kanal güzergahı boyunca yedi adet acil bağlanma alanı ve Küçükçekmece Gölü'nde 2 adet demirleme alanı bulunmaktadır. Buna ek olarak, her girişte hizmet gemilerinin yerleşmesi için birer adet römorkör bağlanma alanı planlanmaktadır.

7 adet acil bağlanma alanına, bir adet tasarım gemisi ve 2 adet römorkör yerleşebilmekte olup, acil bağlanma alanları beton rıhtımlar şeklinde projelendirilmiştir. Bu beton rıhtımlarda, herhangi bir yükleme-boşaltma işlemi yapılmayacak olup, yalnızca acil durumlarda gemilerin kıyıya yanaşması için kullanılacaktır. Tasarım gemilerinin yerleştirilmesi için tasarlanan ana rıhtımlar, tam boyu (L.O.A.) 50 m ila 275 m (petrol tankerleri için) ve 350 m (konteyner gemileri için) aralığında olan petrol tankerleri ve konteyner gemilerini yerleştirebilecek şekilde tasarlanmıştır.

Servis rıhtımları, 38,50 m'lik en büyük tam boy ve 5 m'lik su çekimi için 300 t ila 790 t aralığında deplasmanları olan römorkörlerin yerleştirilebileceği şekilde tasarlanmıştır. Buna ek olarak, iki girişteki römorkör bağlanma alanlarının her birine 6 adet römorkör yerleştirilebilmektedir.

Acil bağlanma rıhtımlarının betonarme kesonlardan inşa edilmesi öngörülmektedir. Kesintisiz 400 m uzunluğunda bir rıhtım oluşturmak için bağlanma alanı başına gerekli olan keson sayısı yaklaşık 20 adettir. Kesonlar granüler bir temel üzerine yerleştirilecektir. Stabil ve erozyon önleyici bir temel oluşturabilmek amacıyla granül filtre malzemelerinin uygulanmasının yanı sıra kazı yapılması da gerekli olabilecektir. Ayrıca aşınmayı önleyici bir tabliye de öngörülmektedir.

Servis rıhtımları için yüzer dubalar kullanılacak olup, bu dubalar içerisi genleşmiş polistiren (strafor) ile doldurulmuş betonarme yapılardır. Dubalar, kılavuz sistemleri yardımıyla kazıklar boyunca yüzer ve su seviyesini takip eder özelliktedir. Kılavuz sistemi, duba başına boru şeklinde iki adet çelik kazık ve boru kılavuzlarından meydana gelmektedir.

Proje kapsamındaki geçiş köprüleri ve bağlantı yolları ile ilgili bilgiler *Bölüm 3.2.2.'de*, beton santralleri ile ilgili detaylar *Bölüm 3.2.6.'da,* planlanan şantiye alanları ile ilgili bilgiler ise *Bölüm 3.3.'te* verilmiştir.

3.1.2. Projenin (Tüm Faaliyet Üniteleri Dikkate Alındığında) Proje ve Etki Alanındaki Mevcut ve Planlanan Projelerle İlişkisi, (İstanbul Yeni Havalimanı, Atatürk Havalimanı, İGA Terminali, Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM), Karayolları, Demiryolları (Hafif Raylı Sistemler ve Metrolar, DSİ ve İSKİ Genel Müdürlüğü Sorumluluğunda Olan Su Kaynakları Tesis, İşletme ve Projeleri vb.) 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi

Kanal İstanbul Projesi için uygulanan etki değerlendirme yaklaşım ve metodolojisi, proje kapsamında planlanan tüm üniteler ve inşaat faaliyetleri doğrultusunda tanımlanmış ve temel olarak etüt proje çalışmaları neticesinde ortaya çıkan kavramsal projelere göre ele alınmıştır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında; *Bölüm 3.1.1.'de* belirtildiği üzere, kanal içerisinde acil bağlanma alanları, kanal giriş ve çıkış yapıları, gemi trafik sistemleri gibi alt ve üst yapılar, liman, lojistik merkez, yat limanı, kanal içerisinde ihtiyaç duyulan noktalarda karşıdan karşıya ulaşımı deniz yolu ile sağlayacak kıyı yapıları, tahkimat ve dolgu alanları, vb. kıyı tesisleri yapılması planlanmaktadır.

Projeden etkilenecek arazinin tanımlanması için; projenin çevresel, iktisadi ve sosyal etkileri bütüncül bir şekilde değerlendirilmelidir. Bu etkilerin bir kısmı doğrudan bir kısmı da dolaylı olarak oluşmaktadır. "Projenin Etki Alanı" şu unsurların dikkate alınması ile seçilmiştir: hava kalitesi, gürültü, bitki örtüsü, canlı örtüsü, tarım ve orman alanları vb. Çevresel ve sosyal parametreler değerlendirilirken, etki alanı "Çalışma Alanı" sınırlarını da kapsayacak şekilde kanal güzergahı ve diğer tesisler ile birimler (Marmara Limanı, Karadeniz Limanı, Karadeniz Dolgu Alanı ile Karadeniz Lojistik Merkezi) için 08.09.2012 tarih ve 28405 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 2012/3573 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ve yine 30.04.2014 tarih ve 28987 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 2014/6028 sayılı Bakanlar Kurulu kararında tanımlı rezerv yapı alanı göz önünde bulundurularak "ÇED İnceleme Alanı" olarak belirlenmiştir. Proje alanı ve etki alanının tanımlanması ve belirlenme kriterleri *Bölüm 1.3.'te* ve *Bölüm 4.1.'de* verilmiştir.

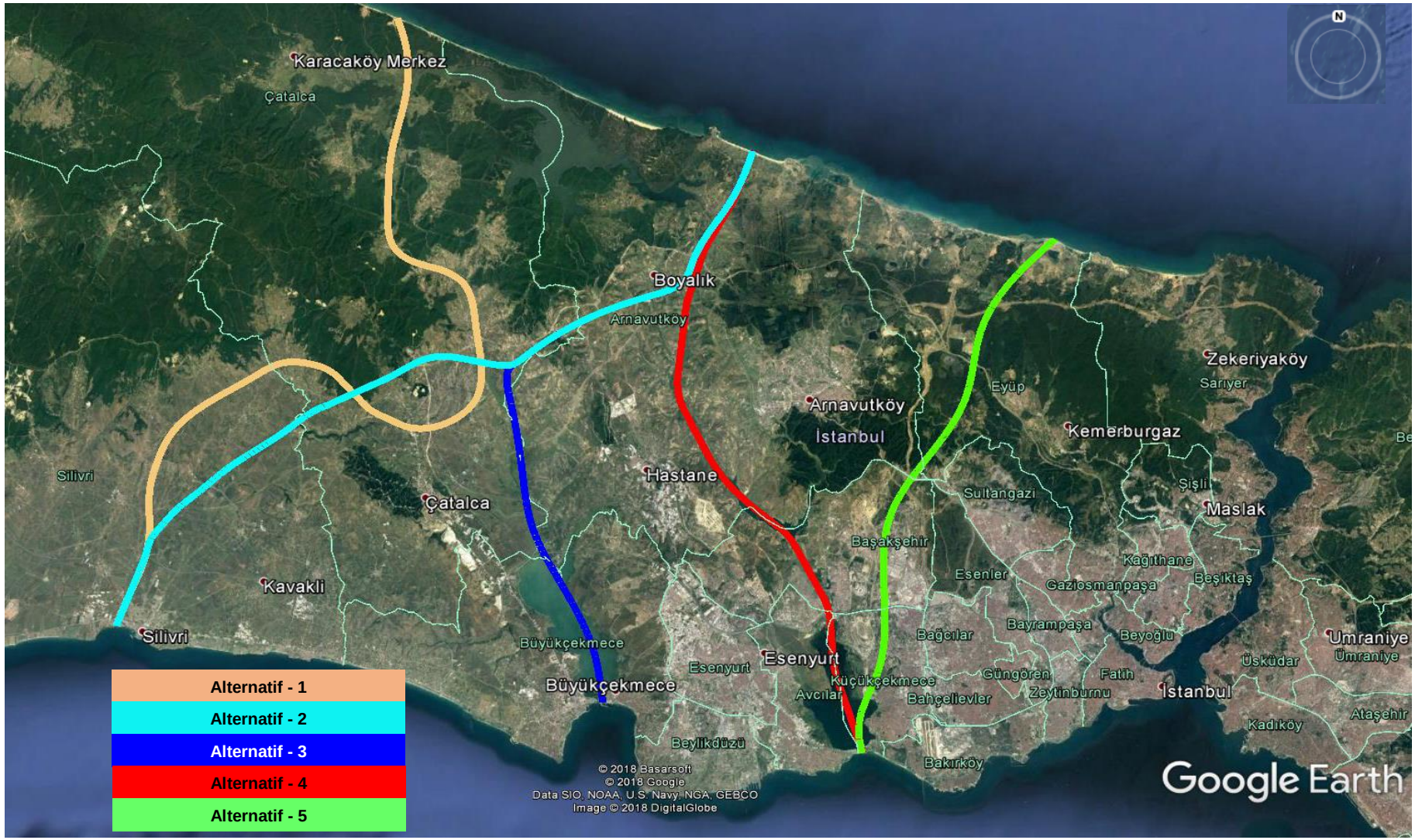
Projenin Etki Alanındaki Mevcut ve Planlanan Projeler [İstanbul Yeni Havalimanı, Atatürk Havalimanı, İGA Terminali, Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (yeni adıyla Teknoloji Geliştirme Dairesi (TGD) Başkanlığı), Karayolları, Demiryolları (Hafif Raylı Sistemler ve Metrolar), DSİ ve İSKİ Genel Müdürlüğü Sorumluluğunda Olan Su Kaynakları Tesis, İşletme ve Projeleri vb.], 4 paftadan oluşan 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar üzerinde işaretlenerek *Ek-4'te* sunulmuştur. Ayrıca söz konusu proje alanını (Kanal güzergahı ve entegre projeleri), mevcut ve planlanan projeleri gösterir uydu görüntüleri *Ek-5'te* (4 Pafta) gösterilmiştir.

3.1.3. Proje (Tüm Faaliyet Üniteleri Dikkate Alındığında) İçin Seçilen Yer, Güzergah ve Teknoloji Alternatifleri

Dünya'daki ekonomik faaliyetlerin her geçen yıl artması, İstanbul Boğazı'ndan geçen gemi sayısının da buna paralel olarak artmasına sebep olmuştur. Montrö Sözleşmesi'nin imzalandığı 1930'lu yıllarda Türk Boğazları'ndan yılda geçen gemi sayısı 3.000 mertebelerinde iken günümüzde gemi trafiğindeki artış, teknolojik gelişmeler sonucu gemi boyutlarının büyümesi ve özellikle, akaryakıt ve benzeri diğer tehlikeli/zehirli maddeleri taşıyan gemi (tanker) geçişlerinin artması, dünya mirası kent üzerinde büyük baskı ve tehdit oluşturmakta, İstanbul Boğazı'na alternatif bir geçiş güzergahının planlanmasını zorunlu hale getirmektedir.

Bu doğrultuda 2011 yılında başlatılan çalışmalar ile Mülga T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) tarafından yapılabilirlik, finansman, İstanbul Boğazı'na alternatif oluşturabilmesi, çevre ile uyumlu olması vb. açılardan değerlendirmeler yapılarak Karadeniz'i Marmara Denizi ve Akdeniz'e bağlayan güvenli alternatif su yolları araştırılmıştır.

Söz konusu kapsamda topoğrafya, çevresel koşullar, yerüstü su kaynakları, toprak kaynakları, yeraltı su kaynakları ve inşaat yapılabilirliği açılarından araştırma ve bu bağlı çalışmalar neticesinde Şekil 3.1.3.1.'de gösterilen 5 adet alternatif güzergah belirlenmiş, söz konusu alternatif güzergahlar ile ilgili olarak birbirleri arasında kıyaslanabilir formda mevcut teknik ve idari bilgiler derlenmiştir. Oluşturulacak kanaldan mevcut koşullarda dünya denizlerinde dolaşan en büyük tankerlerin geçişine imkan sağlayacak bir tip enkesit kabulü ile alternatif güzergahlara ait güzergahlar mevcut veriler ışığında genel, ekonomik, teknik ve çevresel etkileri açılarından değerlendirilerek mukayese edilmiştir.



Şekil 3.1.3.1. Tüm Alternatif Güzergahları Gösterir Uydu Görüntüsü

Şekil 3.1.3.1.'de gösterilen söz konusu 5 adet güzergah ile ilgili özet bilgiler aşağıda sunulmuştur.

Alternatif 1: Silivri - Çatalca - Karacaköy (Terkos Batı) Güzergahı: Bu güzergahın başlangıç noktası Silivri olup, Terkos Gölü'nün batısındaki Karacaköy'ün doğusunda yer alan Ormanlı Köyü kuzeyinde sona ermektedir. Yaklaşık 67 km uzunluğundaki bu güzergahın başlangıç noktası olan Silivri'de D-100 Karayolunu kesen güzergah, kuzeye doğru 4,5 km ilerledikten sonra da 03 (E-80/TEM) Otoyolunu kesmektedir. Daha sonra Fenerköy yakınından geçen güzergah, Kurfallı köyünün doğusundaki mevcut demiryolunun bulunduğu vadiye oturmaktadır. Kanal güzergahı nedeniyle, Çatalca'ya kadar olan 17 km boyundaki demiryolunun deplasmanının yapılması gerekecektir.

Demiryolu vadisine giren güzergah, kuzeydoğuya doğru yönelmekte ve Kabakça köyünden sonra da güneydoğuya dönerek, İnceğiz ve Çatalca'ya doğru yönelmektedir.

Kanal güzergahı bu kesimdeki köy yolunu da iki yerde kesmektedir. Çatalca-Kırklareli Devlet Karayolunu kesen kanal güzergahı, aynı zamanda Kuzey Marmara Otoyolunu da teğet olarak geçmekte olup, bu kesimdeki otoyol güzergahının revize edilmesi gerekecektir. Kanal projesi, Çatalca'dan sonra büyük bir yay çizerek kuzeye dönmektedir. İzzetin, Kestanelik, Çanakça ve Dağyenice köylerinden geçen güzergah, Büyükçekmece Baraj Havzasından çıkıp, Terkos Baraj Gölü Havzasına girmektedir. Bu güzergah, Büyükçekmece Baraj Gölüne su sağlayan dereleri etkilemektedir ki bu durum, Büyükçekmece Baraj Gölü'nün devre dışı kalmasına neden olacaktır. Kemerburgaz-Kırklareli (D-010) Devlet Karayolunu kesen kanal güzergahı, Terkos Baraj Gölü'ne su sağlayan en önemli dereleri kesmekte olup, Terkos Baraj Gölü'nün de devre dışı kalmasına neden olacaktır.

Bu güzergah ayrıca, Istranca dereleri üzerinde İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSKİ) tarafından işletilmekte olan 7 adet barajdan sağlanan ve Terkos Gölü'ne aktarılan suyun da Terkos Gölü'ne ulaşmasını engelleyecektir.

Kanal güzergahı Kalfa Köyü ve Başak Köyü'nden geçerek yaklaşık 10 km sonra Karadeniz'e ulaşmaktadır.

Alternatif 2: Silivri - Çatalca - Durusu Güzergahı: Başlangıç noktası Silivri olan bu güzergah, Terkos Gölü'nün doğusunda yer alan Durusu Köyü yakınlarında sona ermekte olup, toplam kanal boyu yaklaşık 57 km kadardır. 1 numaralı alternatifte belirtilen tüm karayollarını kesen kanal güzergahı, İnceğiz civarında da Demiryolunu kesmektedir. Kanal güzergahı başlangıçta D100 Devlet Karayolu'nu, O3 Otoyolu'nu kesmektedir. Bu güzergah, Silivri vadisinden sonra, 1 numaralı alternatife göre biraz daha güneyden giderek İnceğiz Köyü civarında, 1 numaralı alternatif ile kesişerek, kuzeydoğu yönünde ilerlemekte ve 1 numaralı alternatif güzergahını tekrar kesmektedir.

Çatalca Vadisini Gökçeali, Subaşı ve Oklalı Köyü yakınlarından geçen güzergah, Büyükçekmece Baraj Havzasına, sonrasında ise Sazlıdere Baraj Havzasına girmektedir. Kanal güzergahı; Yassıören, Baklalı Köylerini geçtikten sonra, Kemerburgaz-Kırklareli (D020) Devlet Karayolunu kesmektedir. Burası aynı zamanda, Sazlıdere Baraj Havzasını etkiledikten sonra, Terkos Baraj Havzasına girdiği yerdir. Terkos Baraj Gölü Havzasını kısmen etkileyen güzergah, Karadeniz'de sona ermektedir.

Alternatif 3: Büyükçekmece - Yassıören - Durusu Güzergahı: Bu güzergahın başlangıç noktası, Büyükçekmece Baraj Gölü'nü Marmara Denizi'nden ayıran kıstaktır. Toplam uzunluğu yaklaşık 49 km'dir.

Alternatif-1 ve Alternatif-2'deki Silivri girişindeki tarihi köprünün bir benzeri olan ve Mimar Sinan tarafından yapılan köprüyü korumak için kanal güzergahı, kıstağın biraz daha batı ucundan başlamaktadır.

Bu kanal güzergahının yapılabilmesi için Büyükçekmece Baraj Gölü'nün iptal edilmesi gerekmektedir. 10 km boyunca göl tabanında ilerleyen güzergah, Alternatif-2 Kanal güzergahı ile birleşme noktası olan Örcünlü Köyü yakınlarına kadar düşük kotta devam etmektedir. Kanal güzergahı, D100 Karayolunu, 03 (E80/TEM) Otoyolunu, Kuzey Marmara Otoyolunu ve Demiryolunu kesmektedir. Kızılcaali Köyü, Yassıören, Baklalı köylerinden geçmektedir. Ayrıca, güzergah boyunca da 3 adet köy yolunu kesmektedir. Örcünlü Köyünden sonra; Alternatif-2 güzergahını takip eden hat; D020 Devlet Karayolunu kestikten sonra, Yeniköy'ün batısından geçerek Karadeniz'de sona ermektedir. Bu güzergah, Büyükçekmece ve Sazlıdere Barajlarını doğrudan etkilemekte olup, Terkos Baraj Gölünü de çok az etkilemektedir.

Alternatif 4: Küçükçekmece - Sazlıdere - Durusu Güzergahı: Marmara Denizi'ni Küçükçekmece Gölü'nden ayıran kıstaktan başlayan kanal güzergahı, Küçükçekmece Gölü'nü 8 km kadar kat etmektedir. Devamında Sazlıdere Baraj Havzasını kullanan kanal güzergahı fazla kamulaştırma gerektirmeden, Sazlıbosna Köyünü geçerek Dursunköy'ün doğusuna ulaşmaktadır. Güzergah daha sonra Baklalı Köyünü geçtikten sonra, Alternatif-2 ve Alternatif-3 güzergahlarını takip ederek Karadeniz'de sona ermektedir.

Bu kanal güzergahının uygulanabilmesi için İstanbul'un 24-25 günlük su ihtiyacını sağlayan Sazlıdere Barajı'nın iptali gerekecektir.

Alternatif 5: Küçükçekmece - Başakşehir - Ağaçlı Güzergahı: Bu güzergah çalışması, Alibeyköy Barajı'nın devre dışı bırakılabileceği ihtimaline göre hazırlanmış güzergahtır. Bu güzergahın geçtiği bölgenin tamamına yakını, taş ocaklarının bulunduğu sert zeminli bölgedir. Bu nedenle, yapımı en zor kanal güzergahıdır.

Güzergah, Halkalı ve Başakşehir'de yapılan toplu konutları ve Olimpiyat Stadını doğrudan etkilemektedir. Küçükçekmece kıstağından sonra gölde ilerleyen güzergah, Halkalı Tren Garı'ndan kuzeye doğru devam etmektedir. D100 Karayolu (E-5), TEM/03 (E80) Otoyolu ve Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-7'yi kesen güzergah, yukarıda da ifade edildiği gibi yerleşim alanları içerisinden ilerledikten sonra, Odayeri'nin doğusuna doğru yönelmektedir. Kuzey Marmara Otoyolu kapsamında planlanan Odayeri-Mahmutbey Bağlantı Otoyolu ile aynı güzergahı takip eden kanal güzergahı, bu bağlantı yolunun dışında Kemerburgaz-Kırklareli D-020 Karayolunu ve devamında da Kuzey Marmara Otoyolunun Kesim-3'ünü kestikten sonra, Ağaçlı Köyü ve Çiftalan Köyü arasından geçmekte ve Karadeniz'e bağlanarak sona ermektedir.

Yukarıda belirtilen birçok konu başlığına ışık tutan mevcut durumun tespiti kapsamında, T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) tarafından 2011-2015 yılları arasında, "Kanal İstanbul Projesi" alternatif güzergahlarının çalışıldığı Şekil 1.1.2.'de sunulan Proje Sahası içerisinde; önce muhtemel kanal güzergahları belirlenerek, belirlenen güzergahlar içerisinde gerek ekonomik ve gerekse çevresel koşulları en iyi şekilde sağlayan alternatifin belirlenmesine yönelik çeşitli üniversitelerin desteği ile ofis ve saha çalışmaları yapılarak en uygun kanal güzergahı tespit edilmiş, 2016-2018 yılları arasında ise T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) tarafından 2011-2015 yılları arasında gerçekleştirilen bu çalışmaların değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu kapsamda, konu ile ilgili 35 kurumdan veri talebi yapılarak, temin edilen veriler incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

Yukarıda belirtilen her bir geçiş seçeneği için; güzergahın içinden geçtiği bölgenin topoğrafik durumu, güzergah boyunca jeolojik oluşum ve jeoteknik yapı, heyelan bölgeleri ve taşıma gücü zayıf yerler, yüzey ve yeraltı suları ile ilgili mevcut, etkilenecek baraj ve havzaların durumu, diğer ulaştırma sistemlerine ait altyapı ve güzergah kesişmeleri ve etkileşimleri, yeni yapılması gerekli köprü, galeri ve her türlü sanat yapıları yer, cins ve boyutları, geçişin toplam uzunluğu, toprak işleri miktarı, kamulaştırma durumu, yerleşim yerleri sayısı ve nüfusu, çevre ve ekolojik durum ile ilgili ayrıntılı veri toplanıp, çalışmalar bu bilgiler temelinde gerçekleştirilerek değerlendirmelerde bulunulmuştur.

3.1.3.1. Seçilen Yer, Güzergah ve Teknoloji Alternatiflerinin Değerlendirilmesi (Herbir Alternatifin Ayrı Ayrı İncelenmesi ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi) Seçilen Alternatifin Seçiliş Nedenlerinin Gerekçeleri ile Birlikte Açıklanması

Bu bölümde, Bölüm 3.1.3.'te sunulan alternatif güzergahlar;

- Jeolojik ve Hidrojeolojik yapı,
- Yer üstü su ve toprak kaynakları,
- Yeraltı su kaynakları,
- Denizcilik (Navigasyon),
- Ulaştırma ağlarına etki,
- İnşaat maliyet ve süreleri ve
- Çevresel ve Sosyal açıdan ele alınmış olup, değerlendirmeler her bir güzergah için ayrı ayrı aşağıda verilmiştir.

Alternatif güzergahların; ön jeolojik araştırmaları ve jeoteknik değerlendirmeleri, genel jeoloji bilgileri, jeomorfolojik bilgileri, yapısal jeolojileri, depremsellikleri, heyelan durumları, kritik kesimleri, kayaçların sökülebilirlik açısından değerlendirilmeleri ve malzeme ocakları ile jeolojik ve jeoteknik değerlendirmeleri detaylı olarak yapılmıştır.

Proje alanında yüzeylenen jeolojik koşulların değerlendirilmesinde arazi gözlemleri, önceki dönemlerde yapılan çalışmalar ile kamuya açık Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından yayınlanan 1/100.000, 1/50.000 ve 1/25.000 ölçekli jeolojik haritalar ve bu haritalara ait jeolojik etüt raporlarından önemli ölçüde yararlanılmıştır. Elde edilen bilgiler arazi gözlemleri ile de teyit edilmiştir.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanmış ve Bakanlar Kurulu'nun 18.04.1986 tarih ve 96/8109 sayılı kararıyla yürürlüğe giren Türkiye Deprem Bölgeleri Haritalarına göre Alternatif-1 Güzergahı 2., 3. ve 4. derece, Alternatif-2 Güzergahı 2. ve 3. derece, Alternatif-3, Alternatif-4 ve Alternatif-5 Güzergahları ise 1., 2. ve 3. Derece deprem bölgelerinden geçmektedir.

Proje alternatiflerinin yer aldığı Çatalca ve İstanbul yöreleri içinde 3 göl bulunmaktadır. Bu göllerin hepsi oluşumları bakımından lagündür. Bu göller; güneyde Büyükçekmece ve Küçükçekmece Gölleri ve kuzeyde Terkos Gölü (Durusu Gölü)'dür. Küçükçekmece Gölü, Marmara Denizi'ne inen bir vadinin, derin kazılmış aşağı çığırının, deniz istilasına uğrayarak koy haline geçmesi ile ve daha sonra Ambarlı tarafından doğuya doğru ilerleyen bir kıyı kordonuyla (Güneybatıdan esen Lodos rüzgarlarının etkisiyle dalgaların kum taşıması) göl haline geçmiştir.

Alternatiflerin yer aldığı inceleme alanı ve yakın çevresinde yüzeylenen formasyonlar litolojik özelliklerine ve güzergahlar boyunca seyreden iklim koşullarına bağlı olarak yeraltı suyu taşırlar. Güzergahların üst kesimlerinde gözlenen kırıntılı karasal çökellerin iri daneli olan seviyeleri ve bu birimlerin temel kayaları ile olan diskordans düzlemleri boyunca aşırı su gelimi beklenmelidir. Temeli oluşturan kaya birimleri genel anlamda geçirimsiz kabul edilebilir, ancak bu kaya birimleri içerdikleri süreksizlikler boyunca yeraltı suyunun dolaşımına izin verebilmektedir. Aynı şekilde ezik zonlar ve fay zonları boyunca da yeraltı suyuna rastlanması doğaldır.

Proje alanında gözlenen daha çok karbonatlı kayalardan oluşan kesimler ve de özellikle resifal kireçtaşı düzeyleri potansiyel akifer özelliğindedir. Yüzey ve yüzeyaltı suları proje boyunca yayvan vadilere doğru akış halinde olup ana akarsulara birleşmektedir.

İnceleme alanı kuzey kesimleri ile "İstanbul Yeni Havalimanı" kesimlerinde yapay dolgu alanları eski ocak alanlarıdır. Bu kesimlerde tabandaki killi birimler nedeniyle zamanla meteorit sular ve yüzeyaltı suları nedeniyle göllenmeler oluşmuştur. Ancak hali hazırda dolgu olan bu kesimlerde taban kesimler oldukça suya doygun durumdadır.

Güzergahlar boyunca çalışma alanı ve yakın çevresinin heyelan riski değerlendirmesinde MTA tarafından hazırlanan Heyelan Envanteri Haritası İstanbul Paftası'ndan yararlanılmıştır. Buna göre; Küçükçekmece batısı ile Büyükçekmece'nin doğu kesimlerinde kuzeye doğru uzanan potansiyel heyelan alanları yoğunluk kazanmaktadır. Ayrıca Çatalca'nın kuzeybatı kesimleri ile Sazlıdere Barajı'nın kuzeyinde kalan kesimlerdeki Oligo – Miyosen yaşlı birimlerde potansiyel heyelan tehlikesi oldukça yüksektir. Güzergah alternatiflerinin geçtiği koridorlarda ve özellikle Küçükçekmece Gölü'nün batı kıyılarında, aktif, pasif ve potansiyel durumda kütle hareketleri yoğun olarak haritalanmıştır. Yapılan jeolojik çalışmalar neticesinde, kanal inşaatından çıkacak kazı malzemesi miktarı hesaplarında kullanılacak olan muhtemel şev oranları belirlenmiştir.

Arazi gözlemleri ve mevcut bilgilerin ışığında alternatif güzergahlar boyunca rastlanması olası stabilite problemlerine neden olabilecek olumsuzluklar ana hatları ile aktif ve potansiyel heyelanlar, sıvılaşma ve yanal yayılma, şev stabilite problemleri, taşıma gücü ve oturma sorunları, yeraltı ve yüzey sularının durumu, karstlaşma, erozyon, sismik etki (depremsellik) olarak belirlenmiştir. Bu problemlerin varlığı ve çözümleri ile ilgili inşa ve maliyetleri dikkate alınarak alternatifler birbirleri ile kıyaslanmıştır.

Tüm alternatifler jeolojik açıdan değerlendirildiğinde, çok büyük oranda kazı yapılmaması, bazı kesimlerde sadece deniz tabanının taranarak geçilebilmesi, jeolojik ve hidrojeolojik özellikler ve karşılaşılabilecek olumsuzlukların nispeten az olması sebepleri ile Alternatif-4 güzergahı jeolojik açıdan uygun görülmüştür.

Kanal İstanbul Projesi alternatif güzergahları yerüstü su ve toprak kaynakları açısından da değerlendirilmiş olup bu kapsamda; güzergahların etkilediği yüzeysel su kaynakları ve toprak kaynakları ile ilgili kıyaslamaya esas bilgi, güzergahların etkilediği mevcut ve planlanan su yapıları incelenmiştir.

Belirlenen kanal güzergahları nedeniyle etkilenme riski olan mevcut içme suyu kaynaklarının başlıcaları; Sazlıdere Barajı (yıllık ortalama verim 51 milyon m³), Büyükçekmece Barajı (yıllık ortalama verim 70 milyon m³), Terkos Gölü (yıllık ortalama verim 140 milyon m³) ve planlananlar ise Hamzalı Barajı ve Pirinççi Barajı'dır. Söz konusu su kaynakları ile olan kesişim durumu her bir alternatif güzergah için ayrı ayrı aşağıda sunulmuştur.

Alternatif-1 Güzergahı, Büyükçekmece Baraj Gölü'nün, Terkos Baraj Gölü'ne su sağlayan kaynakları kesmesi nedeniyle Terkos Baraj Gölü'nün devre dışı kalmasına neden olacaktır. Bu güzergah, havzasını ve gölünü etkilediği için Hamzalı Barajı'nı da yapılamaz hale getirmektedir.



Şekil 3.1.3.1.2. Alternatif-1 Güzergahı

Kanal güzergahında yer alan geçirimli litolojiler, geniş ve uzun alüvyon örtüleri, kanaldan olası sızmalar nedeniyle tuzlu su etkisi altında kalacaktır. Gerekli önlemlerin alınmaması durumunda tarım alanları ve önemli su kaynakları zarar görecektir. Bu önlemler proje yatırım maliyetini yükseltecektir.

Alternatif-2 Güzergahı, Büyükçekmece Baraj Havzası'nı, Sazlıdere Baraj Havzası'nı ve kısmen Terkos Gölü Havzası'nı etkilemektedir. Bu güzergahda, havzasını ve gölünü etkilediği için planlama aşamasında olan Hamzalı Barajı'nı yapılamaz hale getirmektedir.



Şekil 3.1.3.1.3. Alternatif-2 Güzergahı

Kanal güzergahında yer alan geçirimli litolojiler, geniş ve uzun alüvyon örtüleri, kanaldan olası sızmalar nedeniyle tuzlu su etkisi altında kalacaktır. Gerekli önlemlerin alınmaması durumunda tarım alanları ve önemli su kaynakları zarar görecektir. Bu önlemler proje yatırım maliyetini yükseltecektir.

Alternatif-3 Güzergahı, Büyükçekmece Baraj Gölü'nün iptal edilmesine neden olacaktır. Bu güzergah, Büyükçekmece ve Sazlıdere Barajlarını doğrudan etkilemekte olup, Terkos Baraj Gölü'nü de kısmen etkilemektedir. Bu güzergah da, havzasını ve gölünü etkilediği için Hamzalı Barajı'nı yapılamaz hale getirmektedir.



Şekil 3.1.3.1.4. Alternatif-3 Güzergahı

Güzergah birçok alüvyon örtüsünden oluşmuş tarım arazilerini de kat ederek Karadeniz'e ulaşmaktadır. Doğal eğimi düşük Alternatif-3 güzergahının büyük kısmında tuzlanma etkisi ile bir çok tarım arazisi, gerekli önlemler alınmaz ise kullanılamaz hale gelecek ve önemli su kaynakları etkilenecektir. Söz konusu önlemler ise yatırım maliyetini önemli oranda yükseltecektir.

Alternatif-4 Güzergahı, Küçükçekmece Gölü'nün iptal edilmesine neden olacaktır. Güzergah ayrıca İstanbul'un 24-25 günlük su ihtiyacını sağlayan ve DSİ Genel Müdürlüğü tarafından 2015 yılında hazırlatılan "Meriç-Ergene ve Kuzey Marmara Havzaları Su Kalitesi Raporu" verilerine göre kirlenme riski en fazla barajlar arasında yer alan Sazlıdere Barajı güzergahını takip etmektedir. İki bölümden oluşan bu barajın yaklaşık %60'ını oluşturan ana bölümünün iptali gereklidir. Barajın yaklaşık %40'nı oluşturan tarihi Şamlar Bendi ise mevcut hali ile veya yükseltilerek korunabilecektir.



Şekil 3.1.3.1.5. Alternatif-4 Güzergahı

Güzergah son bölümünde, Terkos (Durusu) Baraj Gölü'nün Havzası'ndan geçmektedir. Ancak bu kesimdeki baraj havza alanı çok küçük olup, Terkos Baraj Gölü'nün asıl su havzası, gölün batısında yer alan ormanlık alandır.

Alüvyon sahaları oldukça dar ve kalınlığı az olduğu için tuzlu su ilerlemelerinin çok az olacağı öngörülmektedir. Geçirimsiz litolojilerin yaygın görülmesi tarım alanlarının tuzlu su etkisinden korunması açısından oldukça önemlidir. Sazlıbosna güneyine kadar sağ yamaçlar yüksekliği az yarmalar ile geçilecektir. Bu kesimde gerek kot farkının az olması, gerek ise tarım alanlarının genelde kuzeyde kalması tuzlu su etkisini azaltmaktadır. Bu nedenle, geçilen geçirimli kesimlerin tuzlu su etkisinden korunması için alınacak önlemlerin maliyeti daha makul düzeylerde olacaktır.

Alternatif-5 Güzergahının uygulanabilmesi için Alibey Barajı'nın devre dışı bırakılması gerekecektir. Ayrıca, Alibey Barajı'nın kuzeybatısında, aynı vadi üzerinde (Pirinççi Çayı) DSİ tarafından projelendirilen Pirinççi Barajı yapılamaz hale gelecektir.



Şekil 3.1.3.1.6. Alternatif-5 Güzergahı

Güzergahın Fenertepe Mahallesine kadar olan kesiminde geçirgen/çok geçirgen kireçtaşı ve kumtaşı litolojileri görülmektedir. Buralarda yeraltı sularına tuzlu su karışma riski söz konusu olacaktır. Vadilerde alüvyon örtülerinde tuzlu su sızdırmazlığı sağlamak zorunludur.

Yukarıda verilen değerlendirmeler ışığında alternatifler arasında yerüstü su kaynaklarının korunması açısından en uygun seçenek Alternatif-4 olarak öne çıkmaktadır. Alternatif güzergahların toprak kaynaklarına etkileri değerlendirildiğinde de en az arazi kaybına sebep olan yine Alternatif-4 güzergahı olmaktadır.

Kanal İstanbul proje güzergahının belirlenmesi için denizcilik alanına ilişkin aşağıdaki genel değerlendirmeler de yapılmıştır. Bu kapsamda güzergah planlaması için denizcilik açısından aşağıdaki esaslar dikkate alınmıştır:

- Her ölçekteki deniz aracının geçişinin sağlanması,
- Topoğrafik ve fiziki yapı ve
- Seyir emniyet ve güvenliği.

Boğazlardan halihazırda geçen maksimum gemi boyutu dikkate alınarak alternatif güzergahların mukayesesi yapılmıştır. Rota değişimleri ve güzergahların yatay geometrisi değerlendirmeye alınmıştır. Tüm alternatifler, ilk yaklaşım olarak, genişlik, derinlik, topoğrafik ve fiziki şartlar vb. özellikler açısından hedef gemi deniz araçlarının geçişini sağlar niteliktedir.

Rota uzunlukları açısından değerlendirildiğinde; en kısa güzergah (yaklaşık 39 km) Alternatif-5 olmaktadır. En uzun rotaya (yaklaşık 67 km) sahip alternatif ise Alternatif-1 olmaktadır. Rotanın kısa olması deniz emniyet ve güvenliği açısından önemlidir. Aynı zamanda mesafe arttıkça yakıt tüketimi artacağından, kısa rotalar deniz ve hava kirliliği açısından avantajlıdır. Bu açıdan Alternatif-5 diğerleri içerisinde öne çıkmaktadır.

Deniz emniyet ve güvenliği açısından, rota uzunluğu kadar önemli bir diğer parametre de rota değişim miktarı ve maksimum rota değişim açısıdır. Bu değerler aynı zamanda gemi seyir zorluğunu tanımlamaktadır. Rota değişim miktarı açısından değerlendirildiğinde, 5 adet rota değişimine sahip olan Alternatif-5 en uygun güzergah olarak öne çıkmaktadır. Bu açıdan en uygun olmayan alternatif ise 10 adet rota değişimine sahip olan Alternatif-1'dir.

Maksimum rota değişim açısı bakımından 123^0'lik rota değişim açısına sahip Alternatif-1'in en uygun olmayan güzergaha sahip olduğu belirlenmiştir. 17^0'lik rota değişim açısına sahip Alternatif-4 ise en uygun alternatif olmaktadır.

Planlanan gemi bağlama ve manevra alanları çalışmalarda, tüm alternatifler için genel olarak belirlenmiş olmakla birlikte, bölgesel faktörler nedeniyle gemi bağlama ve manevra alanları açısından en uygun alternatif, Alternatif-4 olmaktadır.

Kanal İstanbul Projesi ile ilgili ana amaç, mevcut gemi trafiğinin, İstanbul Boğazı'nın yanı sıra oluşturulacak bir kanal ile gelecekteki seyir sayısı ve gemi özelliklerindeki değişimler de dikkate alınarak Karadeniz'den Marmara Denizi'ne geçişinin hızlı, güvenli ve ekonomik olarak sağlanması, İstanbul Boğaziçi'ndeki yoğun gemi geçiş trafiğinden kaynaklanan çok yönlü sorunların çözümlenmesidir. Mevcut veriler itibariyle değerlendirilme yapıldığında, tüm güzergahlar ana amacı gerçekleştirmeye genel olarak uygundur.

Güzergah seçenekleri kuzey uçları itibariyle değerlendirildiklerinde, tüm seçeneklerde kanal girişinin deniz üzerinden gerçekleşeceği, topoğrafik olarak bakıldığında, kanal inşaatı bakımından birini diğerlerine göre önemli ölçüde farklı kılacak bir topografyanın söz konusu olmadığı, tüm güzergah seçenekleri için benzer giriş çıkış yapılarının tesis edilebileceği görülmektedir.

Güzergahların güney uçlarına bakıldığında ise, Alternatif-3, Alternatif-4 ve Alternatif-5 güzergahlarının, Büyükçekmece ve Küçükçekmece Göllerinden başlamaları sebebiyle, mevcut göl ağzı girişi, göl doğal çanağından yararlanarak ilerlemeden kaynaklanan avantajlara sahip olduğu görülmektedir. Bu açıdan Alternatif-1 ve Alternatif-2 güzergahlarına göre öne çıktıkları söylenebilir.

Büyükçekmece Gölü, İstanbul kentine su temin eden en önemli ve kilit durumunda olan bir barajdır. Ayrıca, Büyükçekmece Gölü'nün, Küçükçekmece Gölü'ne nazaran sığ olması nedeniyle su altında tarama ile daha yüksek hacimde malzeme çıkarılmayı gerektirecektir. Bu nedenle Küçükçekmece Gölü bağlantılı alternatifler göl ağzı girişi bakımından da daha uygundur. Bu açılardan Alternatif-4 ve 5 güzergahları, Alternatif-3 güzergahına göre avantajlıdır.

Güzergah seçeneklerinin, ulaşım ağı içinde yer alan mevcut tesisler ile kesişmelerinin en azda olması, kesişmenin kaçınılmaz olduğu hallerde ise nispeten ekonomik çözümlere imkan sağlaması, yapılabilir olması, yapılmaları durumunda inşası sırasında çevre yaşantının en az miktarda etkilenmeleri gerekmektedir. Bu amaçla tüm güzergahların; mevcut ve planlanan ile inşa edilmekte olan tüm karayolları, otoyollar, demiryolları, metro ve hafif raylı sistem hatları, isale hatları, haberleşme hatları, tarihi ulaşım yapıları ile etkileşimleri incelenmiş ve gerekli olabilecek revizyonlar, deplasmanlar ve relokasyonlar üst ölçekte değerlendirilmiştir. Bu açıdan alternatif güzergahlar değerlendirildiğinde tüm alternatifler içerisinde, Alternatif-4 güzergahı, devlet karayolu, mevcut ve planlanan otoyol, demiryolu vb. ile kesişmelerde, topografyanın müsait olması nedeniyle, diğer güzergah seçeneklerine göre daha kısa açıklıklı köprüler ile geçişe uygun olmakta ve öne çıkmaktadır. Alternatif-4 güzergahı ile kanalın iki yakası arasında mevcut güzergahların yatay doğrultularının büyük ölçüde korunabileceği de görülmektedir.

Mevcut verilere göre değerlendirme yapıldığında, Kanal İstanbul Geçişi için söz konusu olacak toprak işleri maliyetinin, kanal yapım toplam maliyetinin çok önemli kısmını oluşturacağı öngörülmektedir. Diğer yandan kanal inşaatında ortaya çıkacak kazı malzemelerinin doğaya zarar vermeden bertaraf edilmesi ana amaçtır. Kazıdan çıkan malzemelerin uygun olması durumunda kıyı dolgusu ve ada teşkilinde kullanılması en akılcı yaklaşım olarak görülmektedir. İşin kendine has yapısı nedeniyle, kanala verilmek istenen en kesitin oluşturulabilmesi bakımından toprak işlerinin büyük bir bölümünü yarma oluşturmaktadır. Bu durum, yarma ile ortaya çıkacak olan malzemenin depolanması ile ilgili çok büyük depo alanlarını ve taşıma faaliyetini gerekli kılacaktır. Alternatifler bu açıdan birbirleri ile karşılaştırılmıştır.

Esas alınan tip en kesit ve boykesit bilgilerine ve güzergahların jeolojik yapıları dikkate alınarak her güzergah boyunca değişik kesimlerde uygulanacak kazı şevleri esas alınarak yapılan hesaplamalar sonucunda, alternatif güzergahlar için elde edilen yarma hacim ve dolgu hacim miktarları hesaplanmıştır. Buna göre en fazla yarma hacmine sahip alternatif; Alternatif-2, en az ise Alternatif-4 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Toprak işleri açısından değerlendirildiğinde, “Alternatif-4 güzergahı, yarma hacim miktarının diğer seçeneklere göre nispeten az miktarda kalması, söz konusu miktarın depolanabileceği alanların yakında bulunması nedeniyle avantajlıdır. Bu durum, kanal yapım maliyetini düşürecek ve inşaat süresini kısaltacak niteliktedir.

Maliyetin önemli kalemlerinden bir diğeri, kanalın geçtiği güzergah üzerindeki kamulaştırma bedeli olacaktır. Ele alınan 5 güzergah için kamulaştırma bakımından yapılan genel değerlendirme sonucunda, her bir seçenek için öngörülen yaklaşık kamulaştırma alanı miktarları belirlenmiştir. Buna göre en çok kamulaştırma alanına sahip alternatif; Alternatif-1, en az kamulaştırma alanına sahip güzergah ise Alternatif-4 olmaktadır.

Güzergah teşkilinde, yoğunluk ve yüksek bedellerin söz konusu olacağı yerleşim bölgeleri yerine, boş ve kamuya ait olma oranının yüksek olacağı arazilerden geçilmesinin maliyeti düşüreceği açıktır. Alansal miktarlarının değerlendirilmesinin yanı sıra kamulaştırılacak alanların nitelikleri de göz önünde bulundurulmuştur.

Kamulaştırma açısından değerlendirildiğinde; Alternatif-4 güzergahının en uygun alternatif olduğu değerlendirilmektedir.

Ayrıca güzergahların çevresel etkiler açısından değerlendirilmesi amacıyla ön çevresel değerlendirme çalışmaları yapılmıştır.

Güzergahlar, veritabanları (Şimdiki Arazi Kullanımı, Hidroloji, Jeoloji, Ekoloji, Orman, Korunan Alanlar, Sulak Alanlar, Çevre Düzeni Planları, Yönetim Planları, Gelişme Planları, Özel ve Resmi Kurum Projeleri vb.) açısından sorgulanmıştır.

Çalışmalar kapsamında, gerek Uluslararası gerekse T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bünyesinde bulunan Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde bulunan Orman Genel Müdürlüğü, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü ile Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından önem arz eden alanlar gerekse T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü bünyesindeki kültür varlıkları ve korunan alanlar ilgili kurumlardan alınan datalar detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Akabinde, beş farklı güzergah çevresel ve sosyal açıdan irdelenmiştir. Proje güzergahları boyunca sorgulanan ve değerlendirilen alanlara ait ana başlıklar aşağıda sunulmuştur:

- Milli Parklar,
- Tabiat Parkları,
- Tabiatı Koruma Alanları,
- Sulak Alanlar,
- Uluslararası Ramsar Alanları,
- Özel Çevre Koruma Bölgeleri (ÖÇKB),
- Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları (YHGS),
- Orman Meşceresi,
- Su Depolamalı Yapılar (Baraj, Gölet, Göl),
- Sulama Alanları,
- Orman Kullanımı,
- Arazi Varlığı ve Toprak Yönetimi,
- Arkeolojik ve Kültürel Miras,
- Maden Ruhsat Alanları,
- Ulaşım Altyapı ve
- Nüfus ve Yerleşim Özellikleri.

Şimdiki arazi kullanım haritaları ve orman meşcere haritasından elde edilen veriler doğrultunda orman meşcere ve alan kullanım tipleri değerlendirilmiştir.

Buna göre; arazi kullanım tipleri açısından 6 farklı kullanım tipinin görüldüğü Alternatif-1 güzergahında; tarım alanları, devamlı orman alanları ve yerleşim alanları ilk üç sırayı paylaşmaktadır. Arazi kullanım tipleri açısından 6 farklı kullanım tipinin görüldüğü Alternatif-2 güzergahında; tarım alanları, devamlı orman alanları ve yerleşim alanları ilk üç sırayı paylaşmaktadır.

Orman meşcere durumuna göre arazi kullanım tipleri açısından 6 farklı kullanım tipinin görüldüğü Alternatif-3 güzergahında ise; tarım alanları, su kütleleri ve devamlı orman alanları ilk üç sırayı paylaşmaktadır. Arazi kullanım tipleri açısından 6 farklı kullanım tipinin görüldüğü Alternatif-4 güzergahında; tarım alanları, su kütleleri ve iskan alanları ilk üç sırayı paylaşmaktadır. Arazi kullanım tipleri açısından 3 farklı kullanım tipinin görüldüğü Alternatif-5 güzergahında ise; yerleşim alanları, tarım alanları ve su kütleleri ilk üç sırayı paylaşmaktadır.

Alternatif güzergahlar korunan alanlar kapsamında; Milli Park, Tabiat Parkı, Tabiatı Koruma Alanı, Tabiat Anıtı, Sulak Alanlar, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası (YHGS), Özel Çevre Koruma Bölgeleri (ÖÇKB), Önemli Doğa Alanları ve Önemli Kuş Alanları açısından incelenmiştir.

5 alternatif güzergahın; Milli Park, Tabiat Parkı, Tabiatı Koruma Alanı, Tabiat Anıtı, Sulak Alanlar, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Önemli Doğa Alanları ve Önemli Kuş Alanları açısından değerlendirmesi aşağıda Tablo 3.1.3.1.1.'de özetlenmiştir. Tabloda alternatif güzergahlar içinde kalan alanlar ve etkilenme sınırında bulunan alanlar gösterilmiştir.

Tablo 3.1.3.1.1. Alternatif Güzergahlar İçinde ve Etkilenme Alanında Bulunan Hassas Alanlar

Proje Alternatifleri	Terkos Gölü Sulak Alanı	Büyükçekmece Gölü Sulak Alanı ve Önemli Kuş Alanı	Küçükçekmece Gölü Sulak Alanı ve Önemli Kuş Alanı	Şamlar Tabiat Parkı	Subaşı Havuzlar Tabiat Anıtı
Alternatif-1	Alan İçinde Kalıyor	–	–	-	–
Alternatif-2	Etki Alanında	–	–	-	Etki Alanında
Alternatif-3	Etki Alanında	İçinden Geçmektedir	–	-	–
Alternatif-4	Etki Alanında	–	İçinden Geçmektedir	Etki Alanında	–
Alternatif-5	–	–	İçinden Geçmektedir	Etki Alanında	–

Sonuç olarak, hassas alanlar proje alanı içerisinde ve etki alanında bulunmaktadır. Terkos Gölü Sulak Alanı, Büyükçekmece Gölü Sulak Alanı ve Küçükçekmece Gölü Sulak Alanı RAMSAR Sözleşmesi kapsamında Türkiye'de belirlenmiş 135 Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alan kapsamındadır.

Ayrıca proje alternatif güzergahları etki alanında bulunan Önemli Kuş Alanları (ÖKA) ve proje etki alanında olmayan ancak çevresinde yer Önemli Doğa Alanları (ÖDA) *Ek-4'te* sunulan 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalarda (4 pafta) gösterilmiştir.

Bunlara ilaveten, biyolojik çeşitlilik (flora, fauna vb.) açısından değerlendirildiğinde; Alternatif-1, Alternatif-2 ve Alternatif-5 güzergahlarının bir kısmının ormanlık alanlarıdan geçmesi, diğer alternatiflere göre uzun bir güzergaha sahip olmaları ve dolayısıyla daha fazla habitat bölünmesine sebebiyet vermesi, benzer şekilde Alternatif-3'ün, Alternatif-4'e oranla çok daha fazla habitat bölünmesine sebebiyet vereceği dikkate alındığında biyolojik çeşitlilik açısından Alternatif-4 diğer alternatiflere nazaran daha avantajlı durumdadır.

Bu doğrultuda ÇED Sürecinde yukarıda belirtilen biyolojik çeşitlilik ve korunan alanlar kapsamında Alternatif 4 güzergahı için detaylı araştırmalar yapılmış, etkiler belirlenmiş ve alınması gerekli önlemler tanımlanmıştır (Bkz. *Bölüm 5* ve *Bölüm 6*).

Ayrıca T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'ne ve T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'ne başvurularda bulunularak kurum görüşleri alınmış (Bkz. *Ek-2.2.*), T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü ile Avrupa Yakası Tabiat Varlıklarını Koruma Şube Müdürlüğü'ne yapılan başvuru neticesinde de İstanbul ili, Avcılar ve Küçükçekmece ilçeleri sınırları içerisinde yer alan İç ve Dış Kumsal Mevkii Doğal Sit Alanı ile olan kesişim için 1 No'lu Cumhurbaşkanlığı Kararnamesinin 109/2. Maddesine göre 10.10.2019 tarihinde T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığından Bakanlık oluru alınmıştır.

Güzergah alternatifleri, proje alanları içerisinde kalan kültür varlıkları açısından da değerlendirilmiş ve değerlendirme özeti aşağıda Tablo 3.1.3.1.2.'de verilmiştir.

Tablo 3.1.3.1.2. Güzergah Alternatifleri İnceleme Alanı İçinde Kalan Kültür Varlıkları

Kültür Varlıkları	**Proje Alternatifleri**				
	Alternatif-1	Alternatif-2	Alternatif-3	Alternatif-4	Alternatif-5
Hendek	5 Adet	–	7 Adet	–	–
Korugan ve Tank	174 Adet	204 Adet	512 Adet	119 Adet	–
Tünel Yapısı	1 Adet	–	–	–	–
Filiboz 1.Derece SİT Alanı	–	–	–	1 Adet	–
Küçükçekmece 1.Derece SİT Alanı	–	–	–	1 Adet	–
Küçükçekmece 3.Derece SİT Alanı	–	–	–	1 Adet	–
Resneli 2.Derece SİT Alanı	–	–	–	1 Adet	–
Rhegion 1.Derece SİT Alanı	–	–	–	1 Adet	–
Rhegion 2.Derece SİT Alanı	–	–	–	1 Adet	1 Adet
Rhegion 3.Derece SİT Alanı	–	–	–	1 Adet	1 Adet
Spradon 1.Derece SİT Alanı	–	–	–	1 Adet	–
Spradon 3.Derece SİT Alanı	–	–	–	1 Adet	–
Büyük Kemer	–	–	–	–	1 Adet
Yarımburgaz Mağarası 1.Derece Arkeolojik-Doğal Sit Alanı	–	–	–	1 adet	–

Ayrıca proje kapsamında alternatif güzergahların bulunduğu bölgelerde Roma Su Yolu ve Terkos Su Yolu ile kesişimler söz konusu olup kesişim sayıları aşağıda Tablo 3.1.3.1.3'te verilmiştir.

Tablo 3.1.3.1.3. Güzergah Alternatiflerinin Roma Su Yolu ve Terkos Su Yolu İle Kesişim Durumu

Proje Alternatifleri	Roma Su Yolu	Terkos Su Yolu
Alternatif-1	1 Kesişim	–
Alternatif-2	2 Kesişim	1 Kesişim
Alternatif-3	1 Kesişim	1 Kesişim
Alternatif-4	1 Kesişim	1 Kesişim
Alternatif-5	1 Kesişim	1 Kesişim

Tablo 3.1.3.1.3.'te görülebileceği üzere tüm alternatifler Roma Su Yolu ile kesişmektedir (Alternatif-2 iki kez). Alternatif-1 hariç tüm alternatifler Terkos Su Yolu ile kesişmektedir. ÇED Sürecinde söz konusu kültür varlıkları ile ilgili kurum görüşleri doğrultusunda saha çalışmaları gerçekleştirilmiş olup, bu doğrultuda hazırlanan "Arkeoloji Raporu" ÇED Raporu *Ek-35'te* sunulmuştur.

Güzergah alternatifleri proje alanları içerisinde kalan tabiat varlıkları da değerlendirilmiş ve değerlendirilen varlıkların proje alanına uzaklıkları aşağıda Tablo 3.1.3.1.4.'te özet olarak verilmiştir.

Tablo 3.1.3.1.4. Proje Güzergah Alternatifleri Üzerinde Yer Alan Tabiat Varlıkları

Tabiat Varlıkları	Güzergah Alternatifleri ve Varlıkların Güzergaha Mesafesi (m)				
	Alternatif-1	Alternatif-2	Alternatif-3	Alternatif-4	Alternatif-5
Anıt Ağaç-1	–	674 m	–	–	–
Anıt Ağaç-2	–	644 m	–	–	–
Anıt Ağaç-3	–	–	–	–	1.191 m
Anıt Ağaç-4	–	–	–	1.170 m	1.065 m
Doğal SİT Alanı-1	–	–	–	İçinden Geçmektedir	İçinden Geçmektedir
Doğal SİT Alanı-2	–	–	–	–	721 m
Doğal SİT Alanı-3	–	–	–	–	1.148 m

ÇED Sürecinde yukarıda belirtilen tabiat varlıkları kapsamında Doğal Sit Alanı-1 için proje güzergahı ile kesişim nedeniyle, Avrupa Yakası Tabiat Varlıklarını Koruma Şube Müdürlüğü'ne başvuruda bulunularak ilgili kurum görüşü alınmıştır.

Yapılan çalışmalar kapsamında güzergahlar üzerinde yer alan maden ruhsat alanları değerlendirilerek kesişim olup olmadığı belirlenmiştir. En çok kesişim Alternatif-2 ve 3'te, en az kesişim ise Alternatif-5'te yer almaktadır. ÇED Sürecinde seçilen Alternatif-4 güzergahı için T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Mülga Maden İşleri Genel Müdürlüğü'ne başvuruda bulunulmuş olup, *Ek-2.2.1.'de* sunulan kurum görüşü alınmıştır.

Ayrıca güzergah alternatiflerinin proje alanlarındaki su yapıları değerlendirilerek kesişim olup olmadığı belirlenmiştir (Tablo 3.1.3.1.5.). Güzergahlar üzerinde yer alan isale hattı kesişimleri açısından en çok kesişime sahip olan alternatif, Alternatif-2, en az kesişime sahip olan alternatif ise Alternatif-1 olmaktadır.

Tablo 3.1.3.1.5. Proje Güzergah Alternatifleri Üzerinde Yer Alan Göl, Gölet ve Baraj Yapıları

Sulama Yapıları		**Proje Alternatifleri**				
Tesisin Adı	**Tesisin Mevcut Durumu**	Alternatif-1	Alternatif-2	Alternatif-3	Alternatif-4	Alternatif-5
Hamzalı Barajı	Planlama	+	+	+	–	–
Terkos Barajı	İşletme	+	–	–	–	–
Göl Alanları	Planlama	+	–	–	–	–
Ayvalı Göleti Sulama Alanı	Proje	+	–	–	–	–
Büyükçekmece Barajı	İşletme	–	–	+	–	–
Sazlıdere Barajı	İşletme	–	–	–	+	–
Küçükçekmece Gölü	–	–	–	–	+	+
Pirinççi Barajı	Planlama	–	–	–	–	+
Alibeyköy Barajı	İşletme	–	–	–	–	+

Kanal İstanbul Projesi değerlendirmeleri sonucunda projenin sosyal etkilere yol açabilecek unsurları (yerleşim yerlerinin varlığı, altyapı unsurlarının mevcudiyeti, geçim kaynaklarının yoğunluğu gibi) önerilen güzergah seçenekleri kapsamında değerlendirilmiştir. Güzergahların su temini, kanalizasyon ve arıtma tesisleri, tarımsal sulama sistemleri, ulaşım, enerji ve haberleşme altyapılarına etkileri, gürültü ve hava kirliliği gibi çevresel etkileri olumlu-olumsuz çeşitli sosyal etkilere yol açabilecektir.

Alternatif-5 güzergahının diğer güzergahlara göre daha kalabalık yerleşimlerden geçtiği görülmektedir. Özellikle İstanbul'un nüfusu oldukça kalabalık olan Küçükçekmece ve Başakşehir ilçelerinden, hatta Başakşehir'de yerleşimlerin en sık olduğu alandan geçmesi dolayısıyla sosyal olarak etkilerinin daha fazla olacağı rahatlıkla söylenebilir.

Kanal İstanbul Projesi alternatif güzergahları yeraltı su kaynakları açısından da değerlendirilmiştir.

Güzergahların hidrojeolojik ön değerlendirmesini yapabilmek adına her güzergah için belli bir genişlik tanımlanmıştır. Bu sayede hatların kat ettiği birimlerin yüzey alanları ortaya konmuştur.

Kanalın kaplamasız yapılması ve tuzlu deniz suyu ile tatlı yeraltı suyu arasındaki geçirimsizliğin sağlanmaması halinde; inşa edilecek olan kanalın akifer/akitard birimleri kat etmesinin iki olumsuz koşulu bulunmaktadır. Bunlardan birincisi; kanala tuzlu su girişi tamamlandıktan sonra bu birimlerde su tablasının deniz seviyesinin altında olduğu lokasyonlarda oluşacak tuzlu su girişi akiklüd/akifüz birimlere kıyasla daha fazla olacaktır. İkincisi ise burada yeni bir sınır koşulu oluşacak ve su tablasının deniz seviyesinin üstünde olduğu alanlardan kanala doğru bir boşalım oluşacaktır.

Yukarıda bahsedilen olumsuz koşulların, verimlilik değerlerinin artışıyla doğru orantıda gerçekleşmesi beklenmektedir. Bu kapsamda; olumsuz koşulların gerçekleşme ihtimalinin en fazla olduğu hidrojeolojik birimden (verimli akifer) en az olana (akifüj) doğru geçiş şu şekilde olacaktır:

Verimli Akifer → Düşük Verimli Akifer → Çok Düşük/Verimsiz Akifer → Düşük Verimli Akitard → Çok Düşük/Verimsiz Akitard → Akiklüd → Akifüj.

Çalışma sahasında önemli akiferler Alüvyon, Çakıl Formasyonu, Güngören Formasyonu, Kırklareli Formasyonu ve Pınarhisar Formasyonu'dur. Güzergahların doğrultuları boyunca kesilen birimler dikkate alındığında bunlardan Pınarhisar Formasyonu'nun hiç bir güzergahta yüzeyde kesilmediği görülmektedir. Dolayısıyla güzergahlar boyunca yaygın olarak yüzeyde katedilen önemli akiferler Alüvyon ve Kırklareli Formasyonu'dur.

Mevcut veri/bilgiler ışığında yapılan ön değerlendirmelerde birimlerin yanal düzlemdeki yayılımları dikkate alınmış olup; üç boyutlu bir karakterizasyon yapılması bu aşamada mümkün olmamaktadır. Bu sebeple bir önceliklendirmeye olanak vermesi bakımından her bir güzergah boyunca kat edilen birimlerin hidrojeolojik özellikleri, su taşıma potansiyelleri, kuyu logları/verimleri ve bilinen önemli kaynak çıkışlarının konumları dikkate alınarak uzman görüşü ile güzergahlar şu şekilde önceliklendirilmiştir: 2 → 1 → 3 → 4 → 5.

Buna göre alternatif kanal güzergahlarından 2 numaralı güzergah yeraltı suları bakımından en az olumsuz etkinin beklendiği güzergah olarak belirlenmiş iken; önlemler alınmadığı taktirde, 5 numaralı güzergah ise en olumsuz etkilenebilecek güzergah olarak belirlenmiştir. Çalışma alanında en önemli ve bölgesel akifer niteliğindeki birim resifal kireçtaşlarıdır. Bu sebeple birimlerin yanal ve düşey düzlemdeki konumları ve bunların alternatif kanal güzergahlarına göre konumları dikkate alındığında yeraltı suyu kaynakları bakımından olası etkilerin en fazla bekleneceği alternatif 5 numaralı güzergah olup; önceliklendirmede son sırada yer almaktadır.

Yukarıda anlatıldığı üzere güzergahların, belirlenmiş olan kriterlere göre değerlendirilmesi yapılmıştır. Değerlendirme kriterleri (jeolojik yapı, yerüstü su ve toprak kaynakları ile etkileşim, denizcilik, ulaştırma ağlarının etkisi, yarma hacmi, kanal uzunluğu, kamulaştırma, yeraltı su kaynakları ile etkileşim, hassas alanlara etkisi) kullanılarak tüm alternatifler rölatif değerlendirilmiştir. Değerlendirme matrisi oluşturularak en uygun alternatif seçilmiştir.

Değerlendirme kriterleri dikkate alındığında; en uygun alternatif, Küçükçekmece – Sazlıdere – Durusu güzergahı olan Alternatif-4 olmaktadır.

Bir sonraki aşamada, seçilen güzergahın (Alternatif-4) yapılan arazi incelemeleri de dikkate alınarak kendi içerisinde iyileştirilmesi/optimize edilmesi amaçlanmıştır.

Yapılan değerlendirmelere göre seçilen güzergahın Sazlıdere Barajı çıkışından itibaren Karadeniz Bağlantısına kadar olan kesimde yapılan ufak bir iyileştirme ile önemli avantajlar elde edilebileceği görülmüştür.

Önerilen iyileştirmenin önemli avantajları bulunmaktadır. Bunlar;

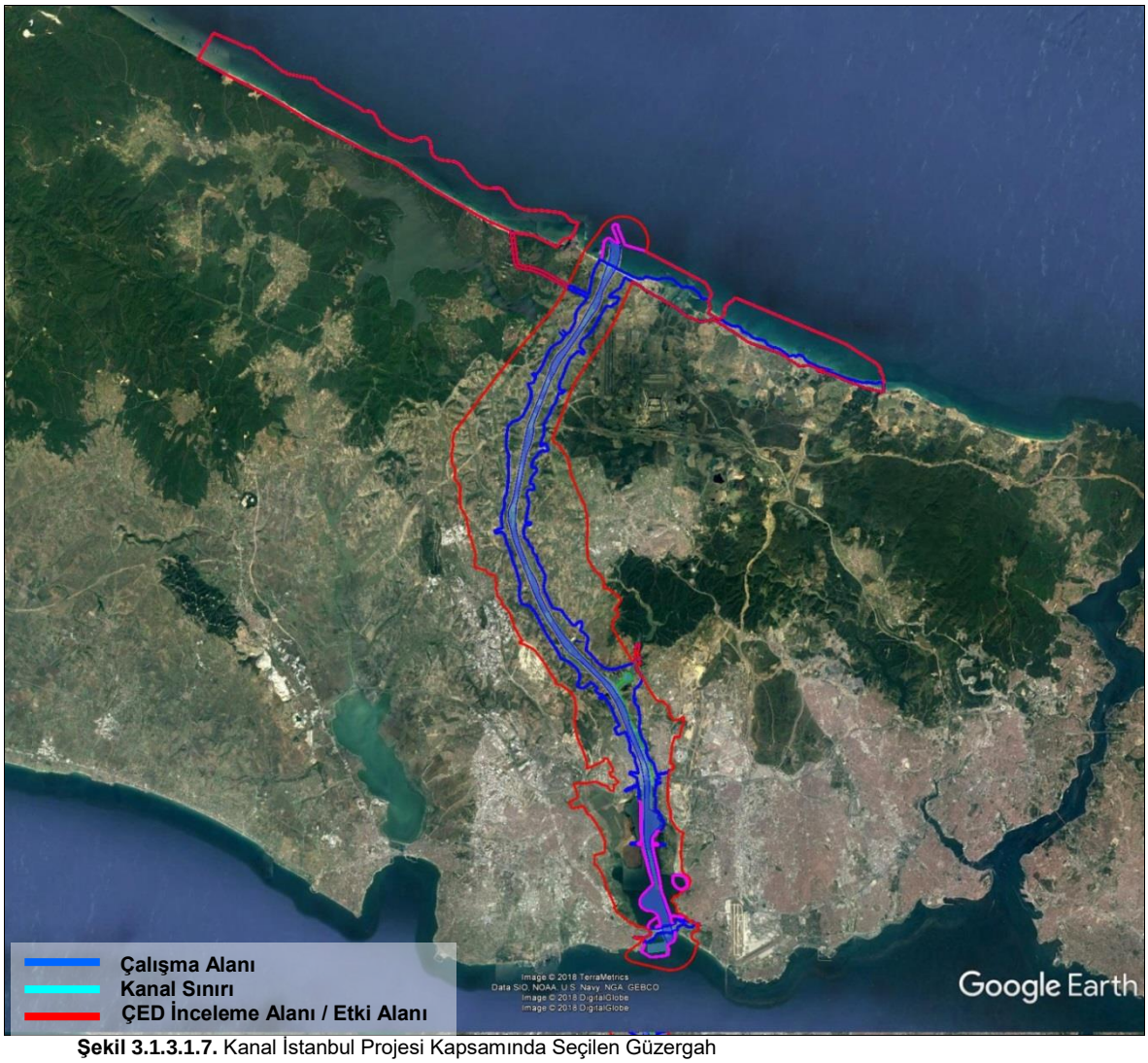
1. Terkos Gölü Havzasına Etkisi: Seçilen güzergah, Terkos Gölü Havzası'na daha az etki etmekte, diğerinden farklı olarak kısa mesafe koruma alanına çok az girmektedir. Bu bölüm şevlerde alınacak tedbirlerle (istinat duvarı vb.) korunabilir ve kısa mesafe koruma alanına hiç girmemesi sağlanabilir.

2. Güzergah Uzunluğu: Seçilen güzergahın uzunluğu, önceki değerlendirme yapılan güzergahtan 244 m daha kısadır.

3. Kazı Hacmi: Seçilen güzergahın kazı hacmi, önceki değerlendirmeye tabi güzergahın kazı hacminden 23 milyon m^3 daha azdır. Hem projenin maliyetine, hem de inşa süresine müspet etkisi vardır.

4. Baklalı Köyü: Önceki değerlendirmede güzergah Baklalı Köyü'nün üzerinden geçmekte ve tüm köyün projenin hemen başında taşınmasını gerektirmektedir. Proje başlangıcında toplumsal tepki oluşmasının önlenmesi önemlidir. Bu olumsuzlukların giderilmesi için önerilen güzergahta, bu bölümde kaydırmalar yapılarak bu etki ortadan kaldırılmıştır. Böylece Baklalı Köyü'nün taşınması engellenmiştir.

Bundan sonraki çalışmalarda iyileştirilmiş olan aşağıda Şekil 3.1.3.1.7.'de sunulan güzergahın kullanılması avantajları nedeniyle uygun bulunmuştur.



Şekil 3.1.3.1.7. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Seçilen Güzergah

3.1.3.2. Diğer Alternatiflerin Elenme Gerekçelerinin Belirtilmesi

Kanal İstanbul Projesi kapsamında Bölüm 3.1.3.'te verilen güzergah alternatifleri içerisinde gerek ekonomik ve gerekse çevresel koşulları en iyi şekilde sağlayan alternatifin belirlenmesine yönelik ofis ve saha çalışmaları yapılarak en uygun kanal güzergahı tespit edilmiştir. Bu kapsamda konu ile ilgili 35 kurumdan veri talebi yapılarak, temin edilen veriler incelenerek, değerlendirilmiştir.

Yürütülen çalışmalarda kanalın bölgeye olacak ekonomik, sosyo-ekonomik, çevresel, etkilerinin yanısıra hukuki ve kurumsal altyapı ele alınmıştır.

Güzergahların değerlendirilmesinde kullanılan parametreler:

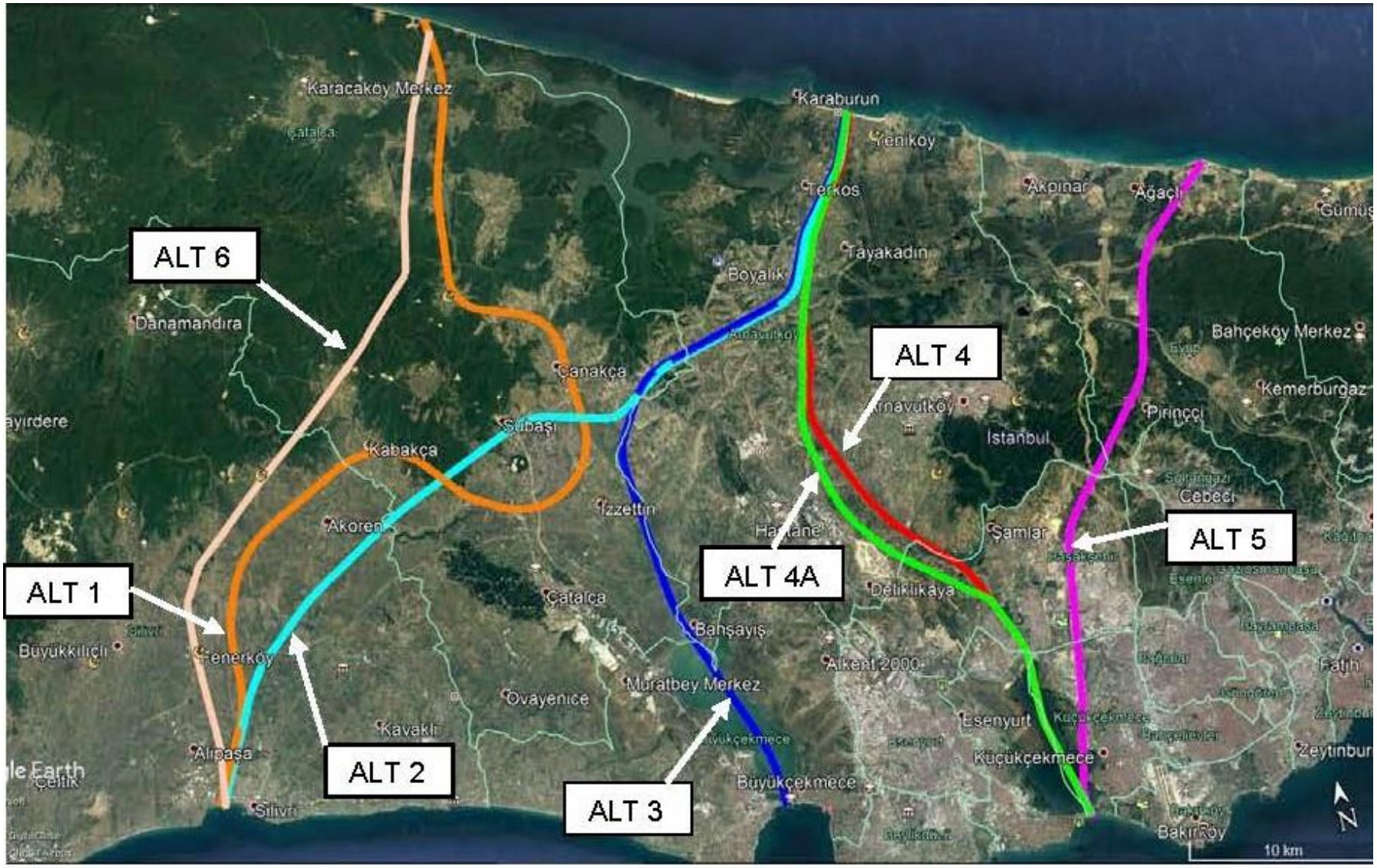
- Jeolojik yapı,
- Yerüstü su ve toprak kaynaklarına etki,
- Yeraltı su kaynaklarına etki,
- Denizcilik (Navigasyon) açısında değerlendirme,
- Ulaştırma ağlarına etki,
- İnşaat maliyet ve sürelerinin değerlendirilmesi,
- Çevresel açıdan değerlendirme;
  - ✓ Arazi varlığı ve toprak yönetimi,
  - ✓ Orman mescere alanlarına etki
  - ✓ Milli Park, Tabiat Parkı, Tabiatı Koruma Alanı, Tabiat Anıtı, Sulak Alanlar, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Önemli Doğa Alanları ve Önemli Kuş Alanlarına etkiler,
  - ✓ Kültür varlıklarına etkiler,
  - ✓ Tabiat varlıkları, flora ve fauna,
  - ✓ Maden ruhsat alanları,
  - ✓ Yerleşim alanlarına etki.

Değerlendirme sonucunda daha önce yürütülen çalışmalarda en uygun güzergah olarak belirlenen Küçükçekmece Gölü – Sazlıdere Barajı – Terkos Gölü Doğusu olarak belirlenen alternatifin uygunluğu tespit ve teyit edilmiştir.

Bu güzergah teyidini takiben sahada ilgili uzmanlar tarafından yapılan detaylı değerlendirmeler sonrasında kanal aksı kesinleştirilmiştir. Bu aşamada yapılan önemli iyileştirmeler Baklalı yerleşiminin korunmasına yönelik aksın kaydırılması ve Terkos Gölü mutlak koruma havzasından çıkılarak aksın İstanbul Yeni Havalimanı yönünde kaydırılması işlemleri olmuştur. Kanal aksının kesinleştirilmesini takiben detaylı saha etüt araştırmaları gerçekleştirilmiştir.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından tüm ilgili kurum ve kuruluşlara gönderilen ÇED Başvuru Dosyasında da güzergah ve seçim nedenleri detaylı olarak açıklanmıştır. DSİ Genel Müdürlüğü, Kanal İstanbul Projesi ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşünde seçilen güzergah ile ilgili endişelerini iletmiş ve çalışılan güzergahlarda ufak revizyonlar ile bu revizyonların irdelenmesi istenmiştir.

Bunlardan birincisi, daha önce çalışılan ve en dezavantajlı alternatif olan 1 no'lu güzergahta bazı revizyonların yapılması (Alternatif-6) ile seçilen 4 no'lu güzergahta yer alan Sazlıdere Barajı'nın kurtarılmasını sağlamak amacıyla güzergahın baraj gövdesinden geçirilmesi yerine havzanın Batı hattı balasından (havza sınırından) geçirilmesi (Alternatif-4A) şeklinde revize edilmesidir. Talep edilen revizyonlar aşağıdaki şekilde, diğer alternatif güzergahlar ile birlikte gösterilmektedir (Bkz. Şekil 3.1.3.2.1.).



Şekil 3.1.3.2.1. Diğer Alternatiflerin Uydu Görüntüsü Üzerinde Gösterilmesi

İncelenen 1 no'lu güzergah tüm alternatif güzergahlar arasında en dezavantajlı olanı iken, önerilen değişiklik ile durumu daha da olumsuz hale gelmiştir. Daha da kötüleşen alternatifin başlıca dezavantajları yaklaşık 5 milyar m^3 kazı gerektirmesi, güzergahın yaklaşık 30 km orman alanından geçmesi ve Terkos Gölü'nün en büyük su sağlayan alt havzasını keserek büyük bir su kaybına (havzanın %65'ine karşılık gelen 91 milyon m^3/yıl) neden olmasıdır. Diğer yandan, Istranca derelerinden Terkos Gölüne aktarılan sular da (235 milyon m^3/yıl) aynı havzadan geçerek iletildiğinden onların aktarılmasında da çok ciddi teknik sorunlar ortaya çıkacak ve teknik olarak savunulması kolay olmayan yatırımların yapılması zorunlu hale gelecektir.

Hafriyat boyutunun ne ölçüde etkili olduğunun anlaşılabilmesi için aşağıda verilen örnekler yararlı olacaktır. Seçilen Küçükçekmece Gölü – Sazlıdere Barajı – Terkos Gölü Doğusu alternatifinde kazı hacmi 1,1 milyar m^3 olup, bu hafriyatın yapılması ve bertarafı asgari 4 yıllık bir inşaat süreci gerektirmektedir. Hafriyatın Karadeniz kıyısında kıyı dolgusu yapılarak bertaraf edilmesi planlanmış ve bu amaçla yaklaşık 38 km kıyı dolgusu yapılması gerekecektir. Kazı hacminin 5,5 milyar m^3 olması durumunda ise yapılması gereken kıyı dolgusu uzunluğu yaklaşık 190 km olacaktır. Buda alternatifin çevresel sorunlarını ve maliyeti arttıracağını göstermektedir.

Sazlıdere Barajı'nın kurtarılması için önerilen güzergah revizyonu (Alternatif-4A), kanal aksının hattı içtimadan hattı balaya (havza sınırına) kaydırılması nedeniyle 1 milyar m^3 artmaktadır. Sadece hafriyat miktarındaki artış, proje maliyetini %50 oranında artırmakta ve yatırım süresini de asgari 5 yıl uzamaktadır. Karadeniz kıyısında yapılacak dolgu da Bulgaristan sınırına kadar uzayacaktır.

Ayrıca kanal aksı baraja su sağlayan büyük alt havzayı katetmekte olup, su sağlayan ikinci büyük alt havza, Şamlar Bendinin yer aldığı havza ise, korunmaktadır. Bu havza üzerinde tarihi Şamlar Bendi membasında yapılacak bir sedde ile Sazlıdere Barajını besleyen tüm havzanın %40 mertebesindeki kısmı kontrol edilebilecektir. Bu havza neredeyse tamamen ormanlık koruma alanı olup Kanalın geçeceği ana kol dikkate alındığında çok daha temiz su sağlayan havza niteliğindedir.

Aşağıdaki şekilde söz konusu havzaların yerleşimi görülmektedir. Şekilden görüldüğü gibi, Kanal İstanbul'un Sazlıdere Barajının Kanal İnşaatından Etkilenen ve Etkilenmeyen Alt Havzaları tarafından etkilenen ana alt havza toplam baraj havza alanının %60'ı, etkilenmeyen Şamlar Alt Havzası ise toplam baraj havzasının yaklaşık %40'ını kapsamaktadır. Barajın toplam verimi yaklaşık 49 milyon m^3/yıl olduğu için gerçekte kaybedilecek su kaynağı da aynı oranda değerlendirildiğinde yaklaşık 30 milyon m^3/yıl mertebesinde olmaktadır.



Şekil 3.1.3.2.2. Sazlıdere Barajının Kanal İnşaatından Etkilenen ve Etkilenmeyen Alt Havzaları

Değerlendirme sonucunda en uygun güzergahın Küçükçekmece Gölü – Sazlıdere Barajı – Terkos Gölü Doğusu alternatifinin olduğu görülmektedir.

3.1.4. Projenin Yatırım ve İşletme Süresi

Projenin kazı miktarı dikkate alındığında gerekli olabilecek ekipmanlar öngörülen kazı süresi ile doğrudan ilişkilidir. Kazı süresinin kısa öngörülmesi gerekli olacak ekipman sayı ve boyutunu artıracaktır. Diğer yandan, kazı işleri için öngörülen süre uzadıkça gerekli olan ekipman boyut ve sayıları düşecektir.

Kazı miktarı dikkate alındığında öngörülebilecek en kısa süre dört yıl olarak belirlenmiştir. Bu durumda yılda yaklaşık 275 milyon m^3 kazı yapılması gerekecektir. Bir başka deyişle, yıl içerisinde çalışılmayan süreler dikkate alınırsa, günde ortalama 800.000 – 850.000 m^3 kazı, nakliyesi ve denizde depolaması yapılacaktır. Bu rakamlar, kanal inşaatında diğer büyük altyapı inşaatlarında görmediğimiz, genellikle açık maden ocaklarında çalışan devasa kazıcı ve kamyonların kullanımını gerektirecektir. Daha küçük kapasiteli ekipmanlar ile işlemin aynı sürede yapılması son derece zordur. Bu durumda gerekli sayıda ekipmanın ve kamyonun proje alanında hareket kabiliyeti kalmayacak ve verimli bir çalışma yapılamayacağından üretim son derece sınırlı olacaktır.

Dört yıllık kazı süresi, ortalama nakliye mesafeleri dikkate alınarak yapılan bir planlama sonucunda gerekli olabilecek kazıcı ve kamyon sayıları belirlenmiştir. Belirlenen kazıcı kepçe hacminin yaklaşık 50 m^3 ve kamyon kapasitelerinin de yaklaşık 200 m^3 ve inşaatta asgari 400 kamyonun çalışacağı dikkate alınır ise işin boyutu daha iyi değerlendirilebilecektir.

Sonuç olarak projenin asgari 6 yılda yapılabileceği görülmektedir. Bunun ilk yılının hazırlık ve tedarikler ile geçeceği, kazının 4 yılda tamamlanacağı ve buna bağlı diğer imalatların paralel yürütüleceği, son yılda da kazısı son tamamlanan kesimlerdeki imalatların tamamlanarak, kanalın devreye alma işlemlerinin yapılacağı düşünülebilir. Kanal İstanbul Projesi için öngörülen 6 yıllık süre olabilecek minimum süredir ve bu sürenin altına inmenin, öngörülen tüm kaynaklar sağlansa dahi, mümkün olamayacağı öngörülmektedir.[4]

Diğer bir hususta, proje boyutu dikkate alındığında başlangıçta düşünülen bir yıl hazırlık süresinin çok önemli olduğu, ufak bir aksamanın tüm projenin uzamasına neden olacağı görülmektedir. Bu nedenle proje başında öngörülen hazırlık süresinin 2 yıl olarak alınması planlama açısından emniyetli bir yaklaşım olacaktır. Bu durumda yatırım süresi 7 yıl olmaktadır.

Yatırım için öngörülen 7 yıllık (ihale aşamasından itibaren) sürenin ilk 2 yılı hazırlık (finansmanın kesinleştirilmesi, arazi çalışmaları, uygulama projelerinin hazırlanması, mobilizasyon çalışması, vb.) dönemi olarak kabul edilmektedir.

Planlama prensipleri çerçevesinde kanal inşaatı için bir öneri iş programı ve buna bağlı bir yatırım planı hazırlanmış olup aşağıdaki tabloda verilmektedir.

[4] Kanal İstanbul Projesi İnşaat Planlaması Raporu, Kasım 2018

Tablo 3.1.4.1. Yatırım Planı

Aktivite	1. Yıl				2. Yıl				3. Yıl				4. Yıl				5. Yıl				6. Yıl				7. Yıl				8. Yıl			
	1. Çeyrek	2. Çeyrek	3. Çeyrek	4. Çeyrek	1. Çeyrek	2. Çeyrek	3. Çeyrek	4. Çeyrek	1. Çeyrek	2. Çeyrek	3. Çeyrek	4. Çeyrek	1. Çeyrek	2. Çeyrek	3. Çeyrek	4. Çeyrek	1. Çeyrek	2. Çeyrek	3. Çeyrek	4. Çeyrek	1. Çeyrek	2. Çeyrek	3. Çeyrek	4. Çeyrek	1. Çeyrek	2. Çeyrek	3. Çeyrek	4. Çeyrek	1. Çeyrek	2. Çeyrek	3. Çeyrek	4. Çeyrek
Kanal Yapımı Teklif, İhale ve Sözleşme Süreci																																
Kanal İnşaat Hazırlık Süreci																																
Kanal İnşaatı																																
Kanal İşletmeye Açılış																																
Altyapı Deplasmanları Yapımı Teklif, İhale ve Sözleşme Süreci																																
Altyapı Deplasmanları İnşaatı																																

Yatırımın işletme açısından en uygun şekilde tasarlanması ve yapımı için gerekli hassasiyetin gösterilmesi sonrasında gerekli rutin bakım ve onarımların yapılması suretiyle Kanal İstanbul Projesi için işletme süresi en az 100 yıl olarak kabul edilmektedir.

3.2. Projenin Teknik ve Fiziksel Özellikleri (Tüm Faaliyet Ünitelerini İçerecek Şekilde Vaziyet Planları veya Uydu Görüntüleri ile Birlikte Açıklanması)

Kanal İstanbul Projesi kapsamında yer alan;

- Kanal (Bekleme ve Acil Durum Alanları),
- Kanal Geçiş Köprüleri (kavramsal projeler olarak),
- Yapay Adalar (iptal edilmiştir),
- Limanlar (Karadeniz ve Marmara Konteyner Limanları),
- Yat Limanları (Küçükçekmece Yat Limanı),
- Beton Santralleri (2 adet),
- Dip Tarama Alanları,
- Kıyı Dolgu Alanları ve
- Karadeniz Lojistik Merkezi

ile ilgili teknik ve fiziksel özellikler aşağıdaki bölümlerde detaylı olarak verilmiştir.

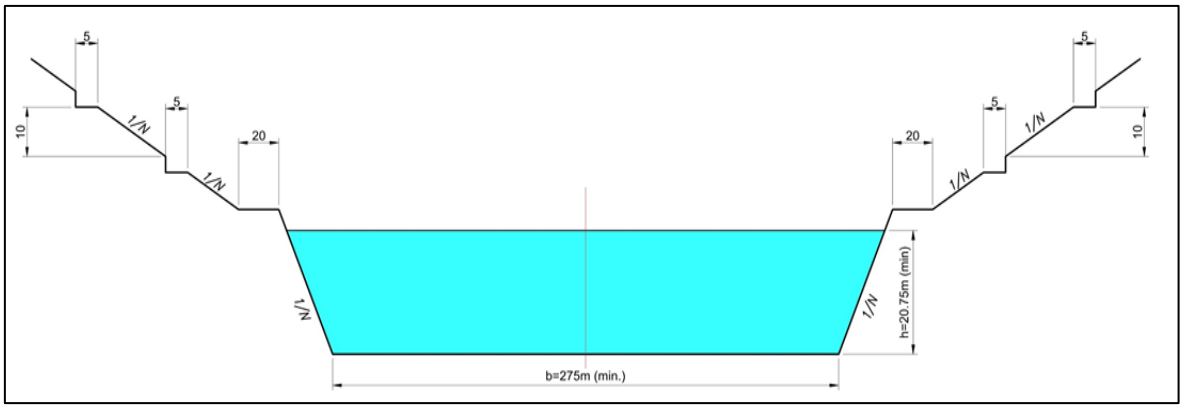
3.2.1. Kanal (Bekleme ve Acil Durum Alanları Dahil)

Kanal İstanbul Projesi kapsamında planlanan Kanal ile kanal üzerinde bulunan bekleme ve acil durum bağlanma alanlarına ilişkin bilgiler aşağıdaki bölümlerde detaylandırılmıştır.

3.2.1.1. Hizmet Amacı, Teknik Özellikleri ve Karakteristikleri (Uzunluk, Genişlik, Derinlik, Kanaldan Çıkarılacak Hafriyat ve Tarama Miktarı, Sızdırmazlık vb.)

Dünyanın en yoğun trafiğine sahip su yollarından biri olan İstanbul Boğazı'na güvenlik ve emniyet nedenleri ile alternatif olması amacıyla yeni bir su yolunun yapılmasına karar verilmiştir. Bu amaçla tasarlanan Kanal İstanbul yaklaşık 45 km uzunluğunda, minimum taban genişliği 275 m ve derinliği 20,75 m olan tek yönlü (gidiş veya geliş) bir su yoludur. Kanal İstanbul tasarım gemisi 275 m boyunda, 48 m genişliğinde, 17 m su çekimi olan 145.000 DWT'lik tanker gemisi ile 350 m boyunda, 49m

genişliğinde 16 m su çekimi olan 120.000 DWT'lik konteyner gemisi olarak belirlemiştir. Tipik kanal kesiti Şekil 3.2.1.1.1.'de verilmektedir.



Şekil 3.2.1.1.1. Kanal Tipik Enkesiti

Kanal su yüzey genişliği kanal şevlerine bağlı olarak değişmektedir. Şevlerin en dik olduğu kesim dikkate alındığında minimum su yüzey genişliği 360 m olmaktadır.

Kanalın en geniş yeri Küçükçekmece Gölü girişinde yaklaşık KN 02+500 da teşkil edilecek olan demirleme alanıdır. Bu alanın taban genişliği yaklaşık 1.453 m olup, su üst kotu, göl genişliğine eşittir.

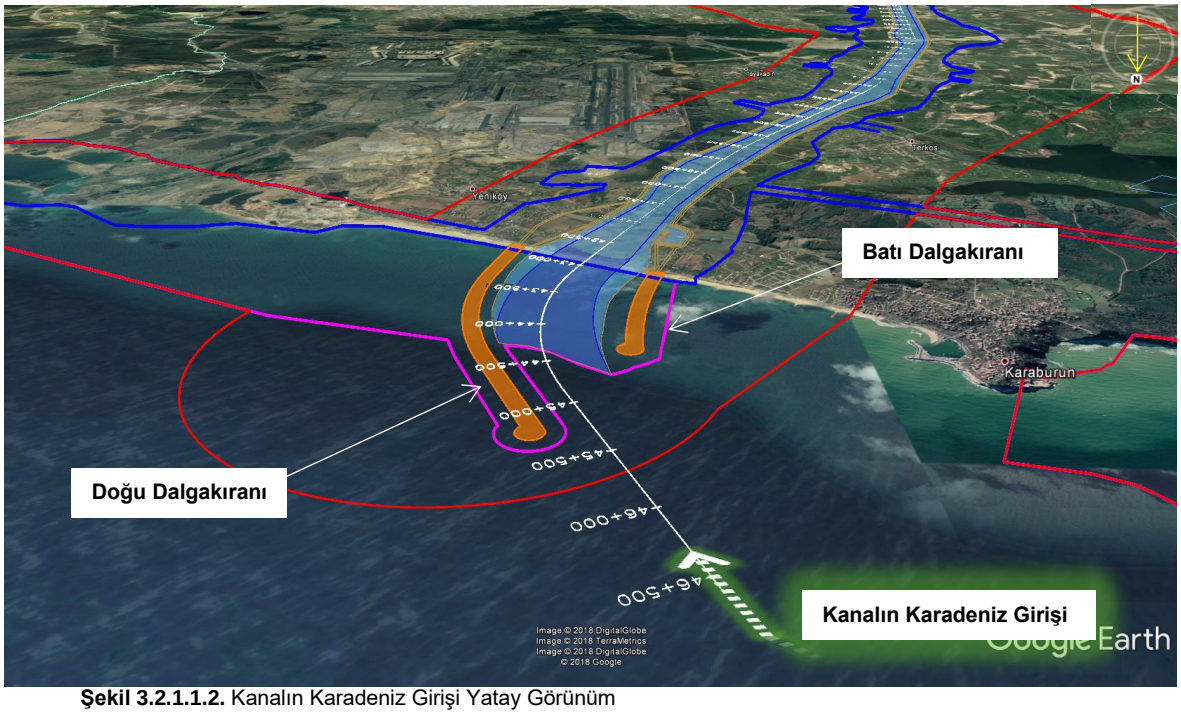
Karada Kanal güzergahı üzerinde en geniş kanal kesiti KN 27+300 de teşkil edilecek olan bağlanma yerinde oluşmaktadır. Bu kesimde kanal tabanı 440 m, su yüzü genişliği 600 m ve karada şev üstleri arasındaki mesafe de 1.050 m'dir.

Tablo 3.2.1.1.1. Kanalın Teknik Özellikleri

Uzunluk	Genişlik (en dar)	Derinlik	Geçiş Süresi		Havuz Adedi	En Büyük Gemi				
						Uzunluk	Genişlik	Su Çekimi	Air Draft	Kılavuz
45 km	275 m	20,75 m	K/G=2 sa	G/K=3 sa	Yoktur	275-350 m	50 m	17 m	54-58 m	Mecburi

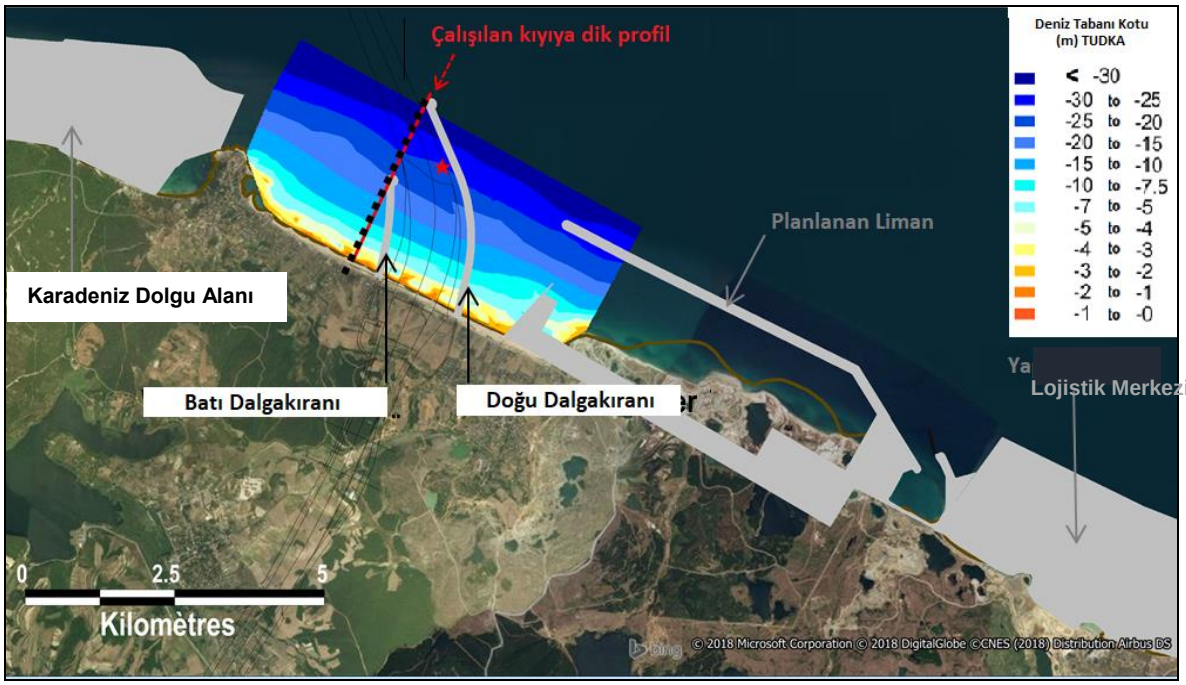
Kanal içerisinde Küçükçekmece Gölü'nde 2 adet demirleme alanı, Kanal'ın hem Karadeniz hem de Marmara girişinde 1'er adet olmak üzere toplam 2 adet romörkör bağlanma alanı ve Kanal içerisinde 7 adet acil bağlanma alanları tasarlanmıştır. Bu alanlara ilişkin teknik detaylar ilerleyen başlıklarda verilmiştir.

Kanalın Karadeniz ve Marmara girişlerine ait uydu görüntüleri aşağıda sunulmuştur.

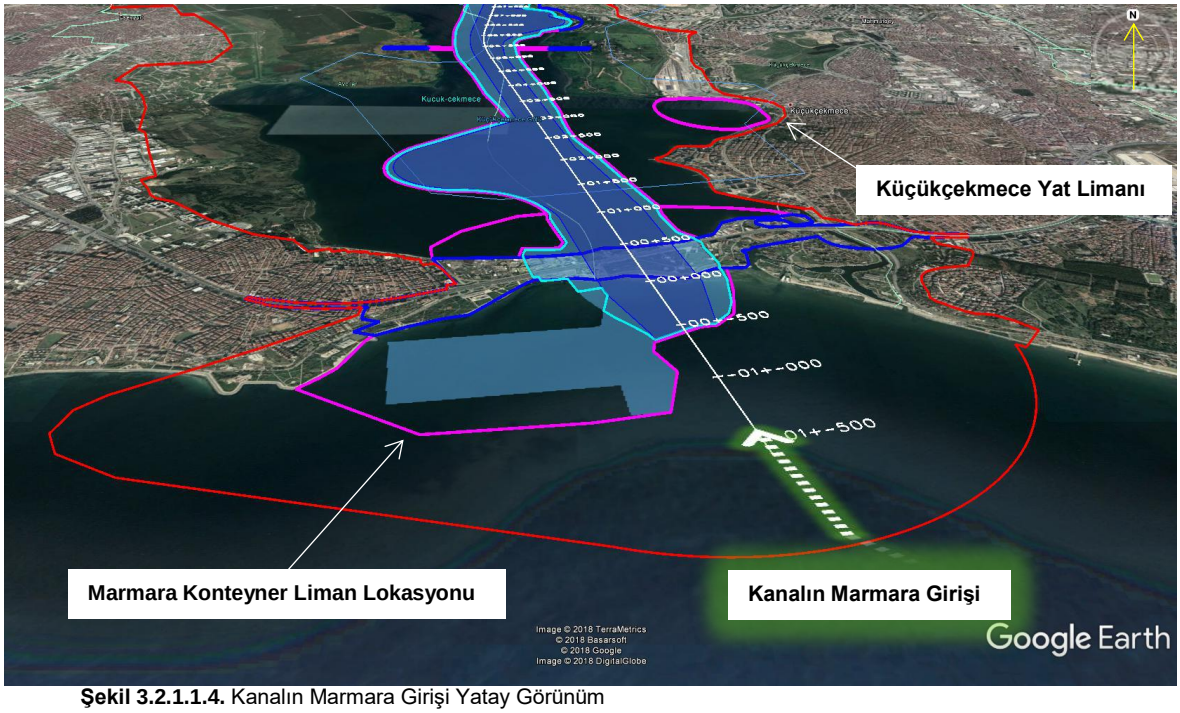


Şekil 3.2.1.1.2. Kanalın Karadeniz Girişi Yatay Görünüm

Karadeniz'de kanalın girişi Kuzey ile Kuzeydoğu yönlü dalga etkisindedir ve kanal ağzını bu etkiden korumak için batı ve doğu dalgakıranlar planlanmıştır.



Şekil 3.2.1.1.3. Kanalın Karadeniz Girişi



Şekil 3.2.1.1.4. Kanalın Marmara Girişi Yatay Görünüm

Kanal'dan çıkacak toplam hafriyat miktarı yaklaşık (kara kazısı ve tarama toplamı) 1.155.668.000 m^3'tür. Bu miktarın 1.079.252.000 m^3'ü kara kazısı, 76.416.000 m^3'ü ise kanal güzergahı boyunca yapılması planlanan deniz ve göl taramasıdır. Kanal boyunca karada yapılması planlanan yaklaşık 1,1 milyar m^3'lük kazının 800 milyon m^3'lük kısmı (%72'si) 25,5 ile 43 kilometreleri arasındaki yani Karadeniz'e bağlanılan kesimdedir. Bu nedenle kazı çalışmalarının öncelikle bu kesimde başlaması bir zorunluluk olarak görülmektedir.

Proje kapsamında yapılacak tarama çalışmaları hem göl hem de deniz zemininde gerçekleştirilecektir. Küçükçekmece Gölü'nün 6.158.000 m^2 alanında yapılacak tarama miktarı toplamda 52.949.000 m^3'dür. Kanalın Karadeniz ve Marmara Denizi girişlerinde yapılması planlanan çalışmalarda ise toplamda 2.623.000 m^2 alandan 23.467.000 m^3'lük tarama gerçekleştirilecektir.

Kanal güzergahı boyunca yapılacak hafriyat ve tarama çalışmalarına ilişkin koordinat, alan ve hacim bilgileri *Bölüm 3.2.1.15.* ve *Bölüm 3.2.1.16.'da* detaylandırılmıştır.

Kanal yatırım maliyet ve yapım süresini en fazla etkileyen parametre kazı miktarıdır. Kanal boyutları ve kanal güzergahındaki topoğrafik yapı dikkate alındığında, kazıdan çıkacak malzemenin karada dolgu işlemi ile bertaraf edilemeyeceği açıktır. Bu nedenle, kazının Marmara Denizi ve/veya Karadeniz kıyılarında dolgu yapılarak değerlendirilmesi tek çözüm olarak görülmüştür. Ancak, Marmara Denizi kıyılarında söz konusu boyutta dolgu işleminin yapılması, mevcut koşullarda mümkün olmadığından, kazı malzemelerinin Karadeniz kıyılarında dolgu yapılarak bertaraf edilmesi öngörülmüştür. Bu kapsamda yapılan değerlendirmeler *3.2.8. Kıyı Dolgu Alanları (Karadeniz Dolgu Alanı)* başlığında verilmiştir.

Kanal güzergahı boyunca tatlı-tuzlu su geçişleri olasılığı nedeni ile güzergah boyunca sızdırmazlık kapsamında tatlı su koruma amaçlı yapılacak iş ve işlemler proje çalışmaları kapsamında geliştirilen Hidrojeolojik Model çalışması (ÇED Raporu *Ek-24* Yeraltı Suyu Modeli Nihai Raporu) sonuçları değerlendirilerek belirlenmiştir:

Ek-24'te de açıklandığı gibi kanal işletme döneminde belirlenen ana risk; Küçükçekmece Gölü kuzey sınırı ile Sazlıdere barajı gövdesi arasında kalan ve karstik kireçtaşlarının yer aldığı kesimde kanaldan sızacak tuzlu su ile yeraltı suyu akiferinin tuzlanmasıdır.

Yukarıda açıklanan risk, sahada yürütülen hidrojeolojik etütler ve sonrasında oluşturulan hidrojeolojik model çalışması ile detaylı irdelenmiş ve oluşması söz konusu olan etki ve boyutları ÇED Raporu *Bölüm 6.11.* içerisinde verilmiştir.

Kanalın güneyinde KN 09+500 ile KN 14+650 arasında kalan yaklaşık 5,2 km'lik kesimde geçilen kireçtaşı yapısı nedeniyle mevcut yeraltı suyu rezervinin tuzlanması riski, kanalın bu kesimde sızdırmazlığının sağlanması ile önlenecektir. Kanal sızdırmazlığının sağlanabilmesi için muhtelif yöntemler değerlendirilmiş ve uygulamada geosentetik beton şilte (geosynthetic concrete mattress) kullanılması uygun bulunmuştur. Ayrıca kanalın KN 37+455 - 38+400 ve KN 40+450 - 40+850 arasında, kanal bölümlerinin geçirimsizliğini sağlamak amacıyla öngörülen sistem, duvarın enjeksiyon ile geçirimsiz hale getirilmesi (çimento-bentonit sızdırmazlık duvarı) ile uygulanabilecek veya bu sisteme eşdeğer bir sistem olacaktır. Önerilen yöntem belirlenen kanal güzergahı boyunca kanal yan yüzleri ile tabanında uygulanacaktır. Sızdırmazlığın sağlanması ile ilgili ayrıntılar *Bölüm 3.2.1.3 Yapım ve İnşaat Teknikleri, Kanal Tasarım Kodları ve Standartları, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar, Kullanılacak Malzemelerin Deniz/Su Ortamı ile Kısa-Orta-Uzun Vadede Etkileşimi Korozyona Karşı Dayanıklılığı ile Proje Detayları* başlığında verilmiştir.

Bekleme ve Acil Durum Bağlanma Alanları

Proje kapsamında 7 adet acil bağlanma alanı, 2 adet demirleme alanı ve 2 adet römorkör bağlanma alanı (kanal girişlerinde) planlanmaktadır. Bu iskeleler, gemilerin yükleme-boşaltma yapması için tasarlanmamış olup, yalnızca gemilerin kıyıya yanaşmasını sağlamak içindir.

Tasarım gemilerinin yerleştirilmesi için tasarlanan ana rıhtımlar, tam boyu (L.O.A) 50 m ila 275 m (petrol tankerleri için) ve 350 m (konteyner gemileri için) aralığında olan petrol tankerleri ve konteyner gemilerini yerleştirebilecek şekilde tasarlanmıştır.

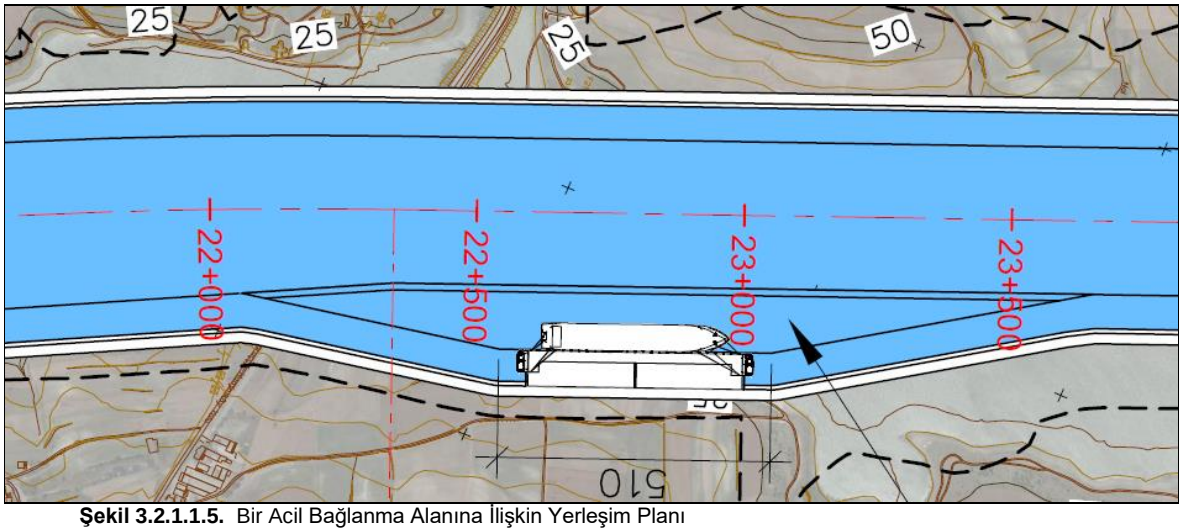
Buna ek olarak, iki girişteki römorkör bağlanma alanlarının her birine altı adet römorkör yerleştirilebilmektedir. Servis rıhtımları, 38,50 m'lik en büyük tam boy ve 5 m'lik su çekme derinliği için 300 t ila 790 t aralığında deplasmanları olan römorkörlerin yerleştirilebileceği şekilde tasarlanmıştır.

Her rıhtımın tipolojisi, temel olarak jeoteknik verilere ve kanal yapım aşamalarına bağlıdır.

Acil Bağlanma Alanları (Emergency Mooring Basin, EMB)

Projede yer alan 7 adet Acil Bağlanma Alanı (EMB) uzunluğu aşağıdaki şartlara göre düzenlenmiştir:

- Ana bağlanma yapısı ve kıyıya yanaşma hattının uzunluğu,
- Römorkörler için servis rıhtımlarının tipi ve boyutları ve
- Emniyet mesafeleri.

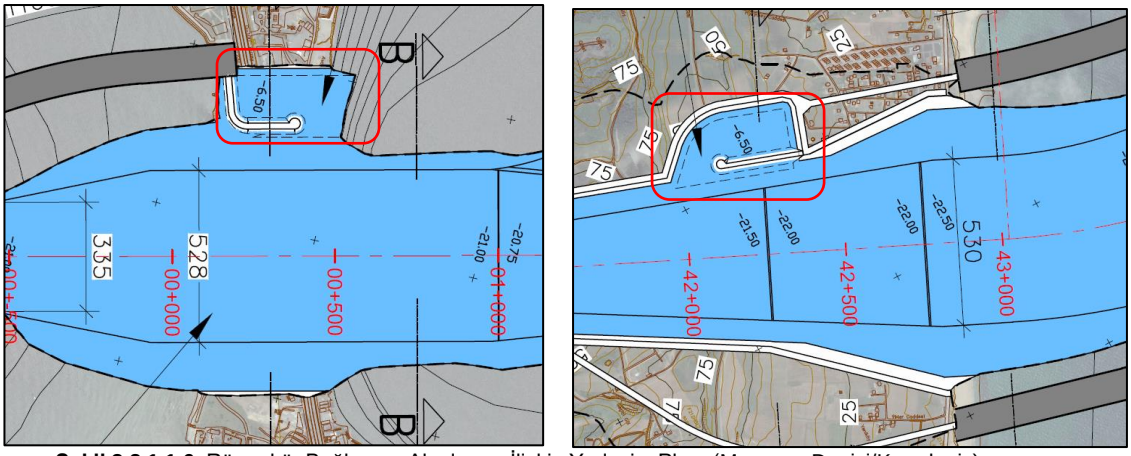


Şekil 3.2.1.1.5. Bir Acil Bağlanma Alanına İlişkin Yerleşim Planı

Alanın toplam uzunluğu, her bir acil bağlanma alanı için 510 m olarak tasarlanmıştır (her bir tarafta ana kanala geçişler olmadan). Alanın genişliği, yanaşma hattından kanala geçişe kadar yaklaşık 120 m'dir. Yanaşma hattı, 400 m toplam uzunluğa sahiptir. Bütün alan -19,50 m/TUDKA seviyesine taranmaktadır.

Römorkör Bağlanma Alanı (Tug Mooring Basin, TMB)

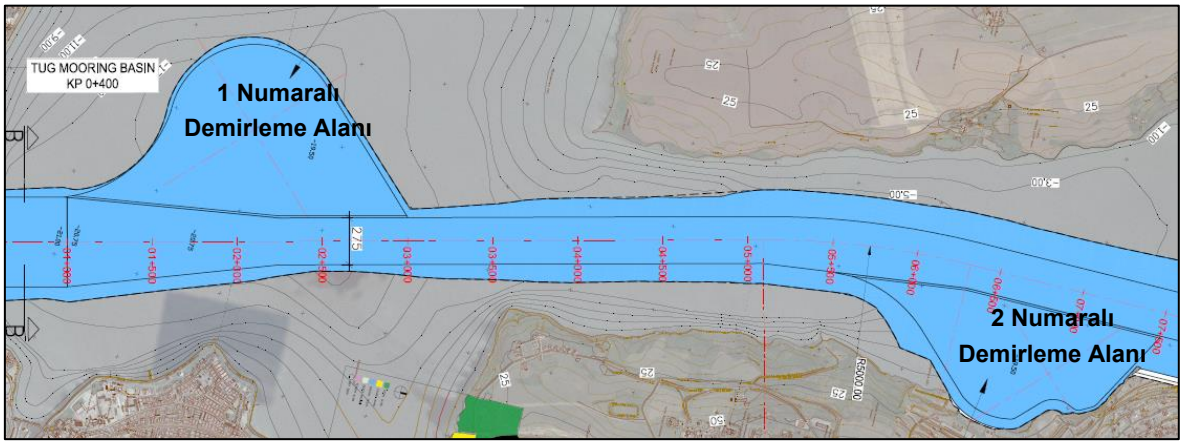
Römorkörlerin manevra yapabilmeleri için römorkör bağlanma alanları yeterince büyük ve uzun olarak dizayn edilmiştir. Römorkör bağlanma alanı giriş kanalı 80 m genişliğinde, toplam uzunluğu yaklaşık 200 m olup, toplam genişlik yaklaşık 120 m'dir. Bu alanlar, -6,50 m/TUDKA seviyesine taranmaktadır. Yanaşma hattı yaklaşık 150 m'dir.



Şekil 3.2.1.1.6. Römorkör Bağlanma Alanlarına İlişkin Yerleşim Planı (Marmara Denizi/Karadeniz)

Demirleme Alanları

Demirleme alanlarının yarıçapı yaklaşık olarak 500 m olup, bunlar -19,50 m/TUDKA seviyesine taranmaktadır.

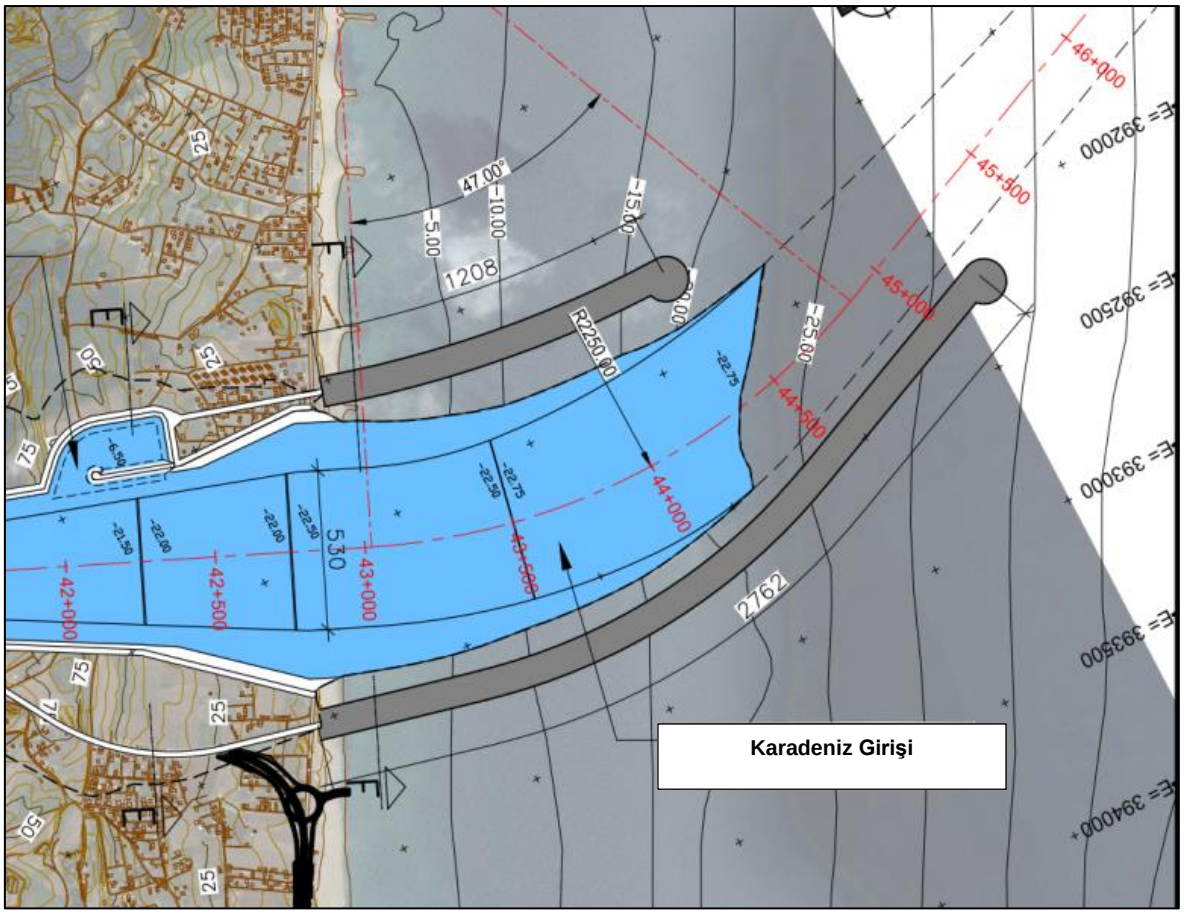


Şekil 3.2.1.1.7. Demirleme Alanlarına Ait Yerleşim Planı

Demirleme alanları, trafiğin olmadığı büyük bir emniyetli alan sağlamak için planlanmıştır. Arızalı gemiler römorkörler tarafından çekileceği ve kendi çapalarını kullanacakları için bu alanlarda hiçbir yapıya gerek duyulmayacaktır.

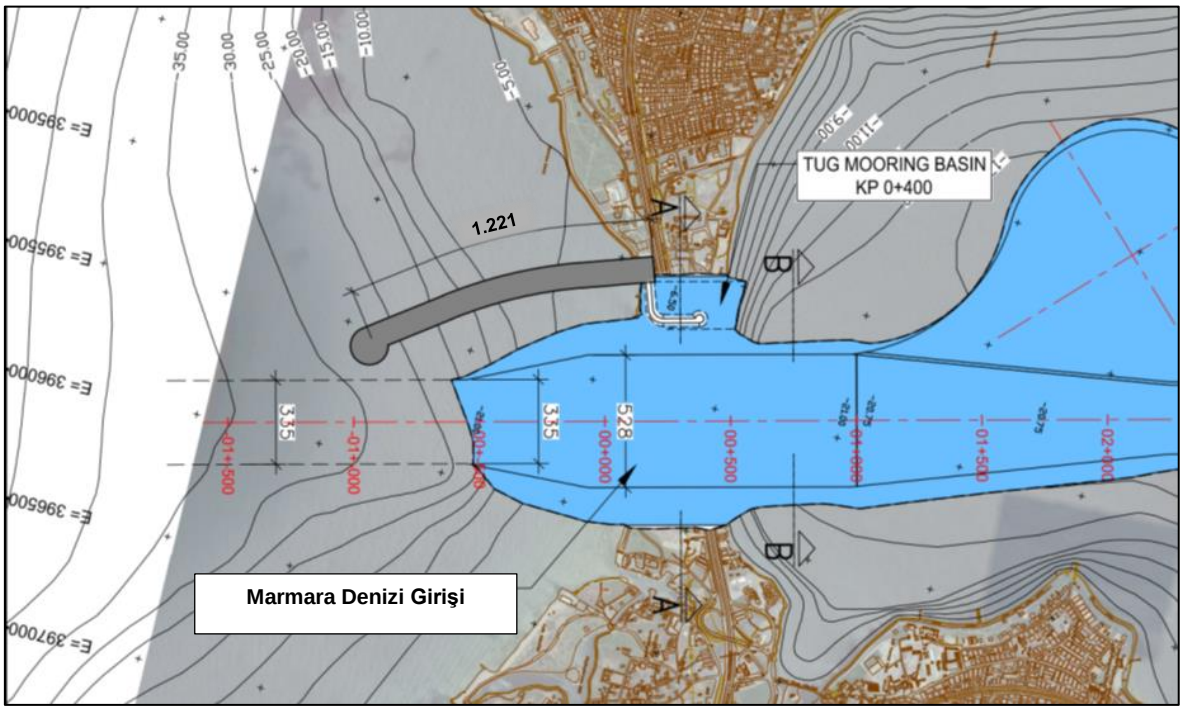
Dalgakıranlar ve Teknik Özellikleri

Kanalın, Karadeniz girişindeki koruma yapıları; kıyı ile -32,5 m derinlik hattı arasında kanalın doğu tarafında yer alan yaklaşık 2.760 m uzunluğa sahip bir ana dalgakırandan ve kıyı ile -20,0 m derinlik hattı arasında kanalın batı tarafına konumlandırılmış 1.210 m uzunluğundaki ikincil bir dalgakırandan meydana gelmektedir. Karadeniz dalgakıranlarına ait plan Şekil 3.2.1.1.8.'de verilmiştir.



Şekil 3.2.1.1.8. Karadeniz Dalgakıranlarına Ait Plan

Kanalın, Marmara Denizi girişinde ise koruma yapısı olarak Marmara Limanı'na ait dalgakıranlar kullanılacak olup, limandaki olası dizayn değişikliklerine karşın ikinci bir alternatif olarak kanalın Marmara Denizi girişinde de Şekil 3.2.1.1.9.'da sunulan dalgakıran planlanmıştır. Marmara Denizi girişinde alternatif olarak planlanan dalgakıran kıyı ile -28,0 m derinlik hattı arasındaki kanal girişini korumak amacıyla Batı kıyısına konumlandırılmıştır. Yapılması durumunda bu dalgakıranın uzunluğu yaklaşık olarak 1.221 m olacaktır.



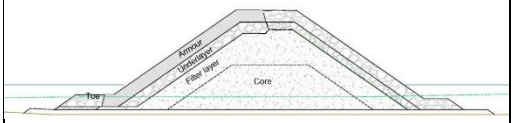
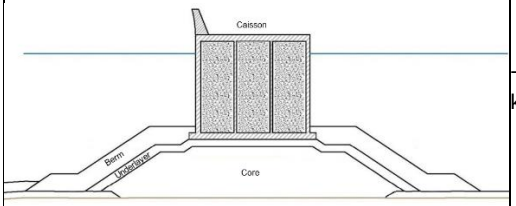
Şekil 3.2.1.1.9. Marmara Denizi Dalgakıranına Ait Plan

Dalgakıran tipolojisinin belirlenmesi; su derinliği, dalga iklimi, zemin özellikleri, navigasyon çalışması, mevcut taş malzemelerine göre gerçekleştirilmiştir. Dalgakıranların ekseni boyunca oluşan su derinlik değişimi ve dalga yükseklikleri dikkate alınarak, dalgakıranlar için iki ana tipoloji düşünülmüştür:

- Kıyıdan itibaren Karadeniz için -20 m su derinliğine ve Marmara için -16 m derinliğe kadar: her iki tarafta (deniz tarafı ve kara tarafı) yapay beton bloklarla korunan taş dolgu dalgakıran,
- Karadeniz'de -20 m ve Marmara Denizi'nde -16 m su derinliğinden dalgakıranın kafasına (yuvarlak ucuna) kadar: kompozit dalgakıran (taş dolgu taban üzerine yerleştirilen keson).

Yukarıda belirtilen tasarımda Tablo 3.2.1.1.2.'de verilen yapı tipolojisi temel alınmıştır.

Tablo 3.2.1.1.2. Dalgakıran Tipolojisi ve Konumları

Dalgakıran Tipolojisi	Marmara Denizi	Karadeniz
Taş Dolgu Dalgakıran 	Römorkör alanı için, Kıyıdan -16 m TUDKA'ya kadar olan dalgakıran için	Römorkör alanı koruması için, Kıyıdan -20 m TUDKA'ya kadar olan ikincil dalgakıran için, Kıyıdan -20 m TUDKA'ya kadar olan ana dalgakıran için
Keson Dalgakıran 	-16 m'den -28 m TUDKA'daki kafaya kadar olan dalgakıran için	-20 m'den -32,5 m TUDKA'daki kafaya kadar olan ana dalgakıran için.

Bağlanma Alanlarının Teknik Özellikleri

Acil Bağlanma Alanları Rıhtımları

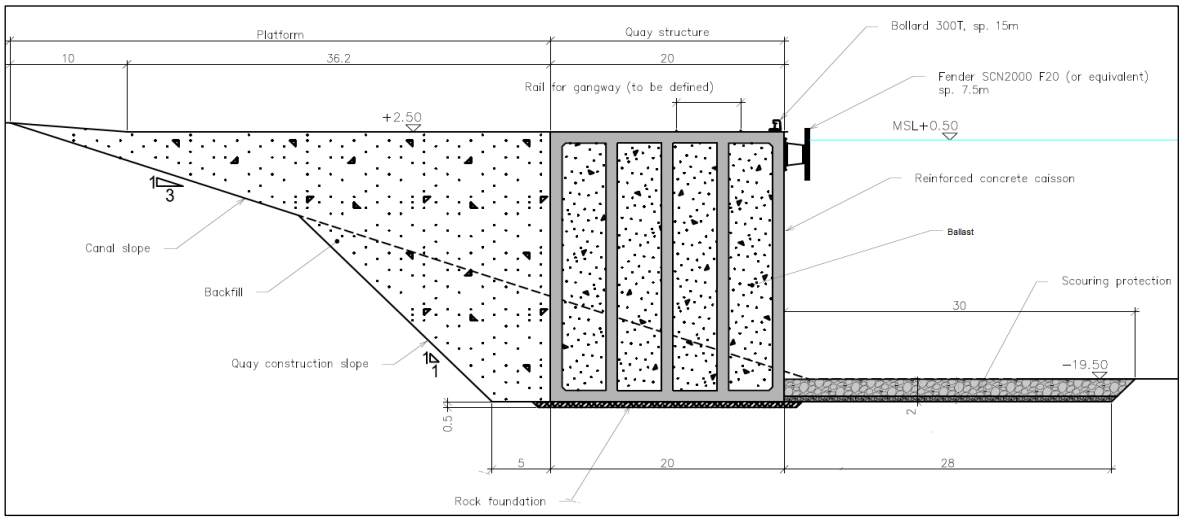
Proje kapsamında planlanan acil bağlanma alanları rıhtımları betonarme kesonlardan meydana gelecektir. Her bir betonarme keson bilgileri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.2.1.1.3. Betonarme Keson Bilgileri

Toplam uzunluk	**20,0 m**
Toplam genişlik	**20,0 m**
Toplam yükseklik	**24,0 m (+2,50'den –21,50 m/TUDKA'ya kadar)**
Duvarların kalınlıkları (dış ve iç)	**1,00 m**
İçteki boyuna duvarların sayısı	**3**
İçteki enine duvarların sayısı	**3**
Taban döşeme kalınlığı	**1,00 m**
Üst döşeme kalınlığı	**1,00 m**

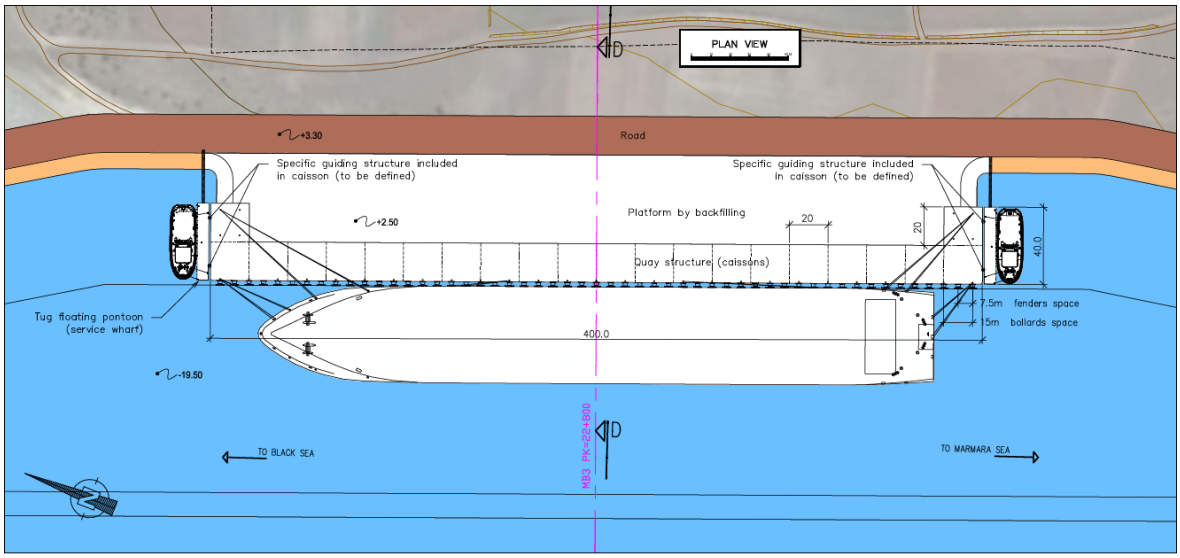
Kesonlar, 2 m derinliğindeki kaya temel üzerine oturmaktadır. Kesonların arkası, +2,50 m/TUDKA'daki üst seviyeye kadar doldurulmuştur.

Kesonlar, +1,50 m/TUDKA seviyesine kadar balast ile tamamen doldurulmuştur (Bkz. Şekil 3.2.1.1.10.).



Şekil 3.2.1.1.10. Beton Kesonlar - Tipik En Kesit

Bu kesonlar, uzunluğu 400 m'ye eşit olan sürekli bir iskele oluşturmaktadır. Her bir rıhtım için ihtiyaç duyulan keson sayısı, bir adet acil demirleme baseni iskelesi için yaklaşık 20 adet olup, buna ek olarak bir tane de dik açılı olarak ayarlanmış uç bölümler için gereklidir. Şekil 3.2.1.1.11.'de, her bir servis rıhtımında kıyıya yanaşmış bir tasarım gemisinin ve bir adet römorkörün bulunduğu, bir acil bağlanma rıhtımına ilişkin tipik plan görünümü gösterilmiştir.



Şekil 3.2.1.1.11. Acil Bağlanma Rıhtımına İlişkin Tipik Plan Görünümü

Hizmet rıhtımları

Hizmet rıhtımlarıyla ilgili çözüm önerisi olarak yüzer dubalardan faydalanılacaktır. Bu dubalar, içerisi genleşmiş polistiren ile doldurulmuş betonarme yapılardır. Dubaların ana boyutları aşağıdaki Tablo 3.2.1.1.4.'de verilmiştir.

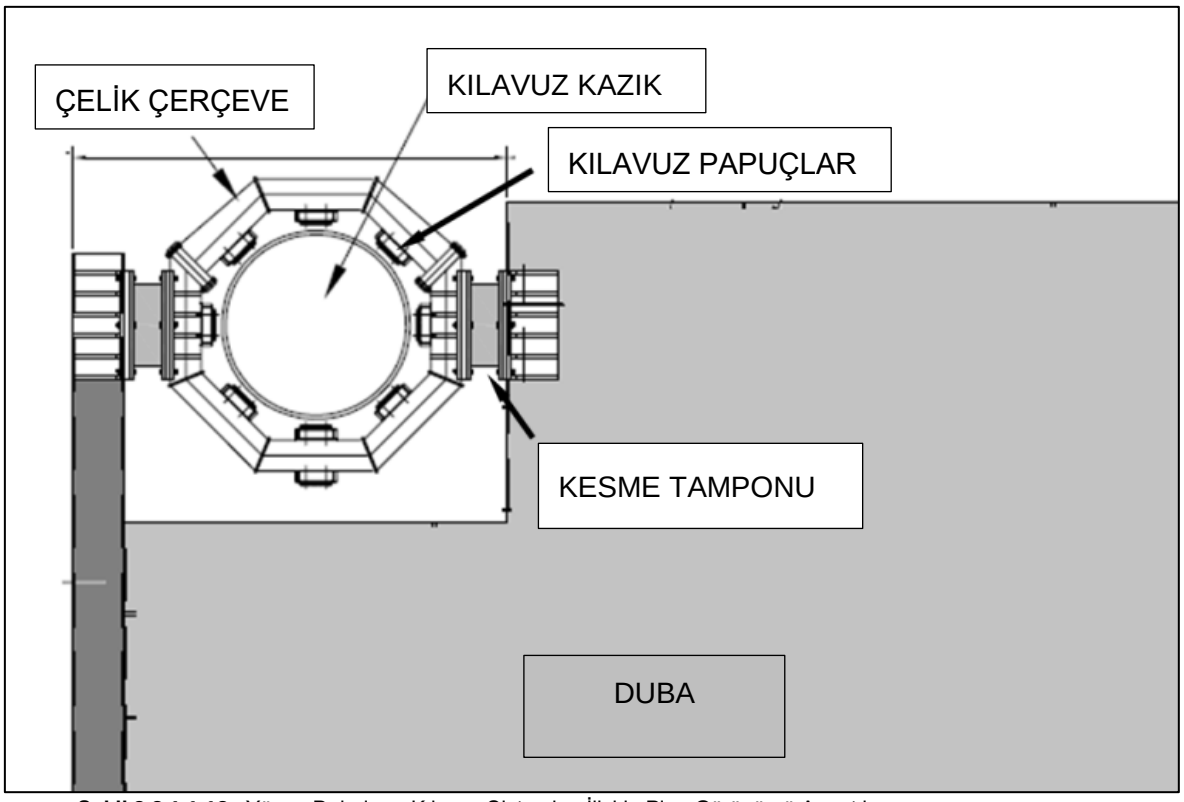
Tablo 3.2.1.1.4. Dubaların Ana Boyutları

Dubaların Ana Boyutları	
Toplam uzunluk	40 metre
Toplam genişlik	10 metre
Toplam yükseklik	4,25 metre
Fribord	Proje römorkörlerinin seçimine uygun olarak 1,80 metre

Bölme perdeleri, yapıyı bölümlere ayırmakta ve güçlendirmektedir. Hücreler, 1,8 metrelik bir friborda ulaşabilmek için dubanın yüzdürülebilirliğini artıran polistiren ile doldurulmaktadır.

Dubalar, kılavuz sistemleri yardımıyla kazıklar boyunca yüzer ve su seviyesi değişikliklerini takip edebilirler.

Kılavuz sistemi, duba başına boru şeklinde iki adet çelik kazık ve boru kılavuzlarından meydana gelmektedir. Bu boru kılavuzları, kılavuz kazığın etrafında bir bilezik şekli sistemi oluşturmak üzere profil çelik çerçevelerden ve kılavuz pabuçlarından oluşmaktadır (Bkz. Şekil 3.2.1.1.12.). Ultra yüksek moleküler ağırlıklı polietilen (UHMW-PE) kılavuz pabuçlar, kılavuz kazıklarının üzerinde yuvarlanmakta ve kaymaktadır. Kayma usturmaçaları, duba üzerindeki boru kılavuz yapısının sabitlenmesini temin eder. Bu tertibat, anormal kıyıya yanaşma enerjisine mukavemet edecek şekilde tasarlanmıştır.



Şekil 3.2.1.1.12. Yüzen Dubaların Kılavuz Sistemine İlişkin Plan Görünümü Ayrıntıları

Acil bağlanma alanlarında yer alan servis rıhtımları için kılavuz kazıkları keson yapının içerisine yerleştirilmiştir. Kılavuz kazıkların yerine başka bir çözüm ise, yüzer dubaya kılavuzluk etmek üzere kesonlara sabitlenmiş olan kılavuz raylardan oluşmaktadır. Dubaların, gemilerden, ana yanaşma hattı ile aralarında yeterli bir boşluk olacak şekilde korunması gerekmektedir.

Römorkör Bağlanma Alanı Yapıları

Römorkörler yüzer iskelelere bağlanmaktadır. Yüzer iskelelere ait olan geometrik ve mekanik bilgiler Tablo 3.2.1.1.5.'te belirtilmiştir.

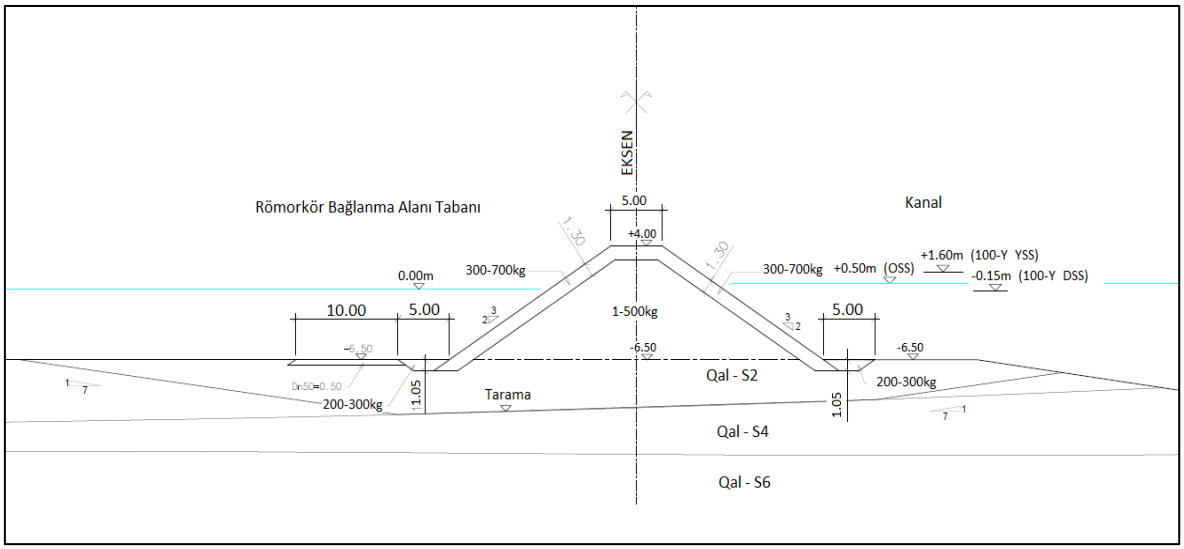
Tablo 3.2.1.1.5. Yüzer İskele Geometrik ve Mekanik Bilgileri

Yüzer İskele Geometrik Bilgileri	
Genişlik	**10,0 m**
Uzunluk	**40,0 m**
Derinlik	**4,25 m**
Köşe düşürmesi	**3m x 3m**
Harici duvar kalınlığı	**0,25 m**
Dahili duvar kalınlığı	**0,20 m**
Döşemelerin kalınlığı	**0,25 m**
Enine duvarların sayısı	**5**
Boyuna duvarların sayısı	**1**
Yüzer İskele Mekanik Bilgileri	
Toplam beton ağırlığı	**855 t**
Toplam polistiren ağırlığı	**68 t**
Boru kılavuzlarının toplam ağırlığı	**40 t**
Toplam duba ağırlığı	**963 t**
Yüzerlik alanı (Ab)	**382 m²**

<u>Römorkör Bağlanma Alanı (TMB) Dalgakıranları</u>

Marmara Denizi TMB Dalgakıranının Karakteristikleri:

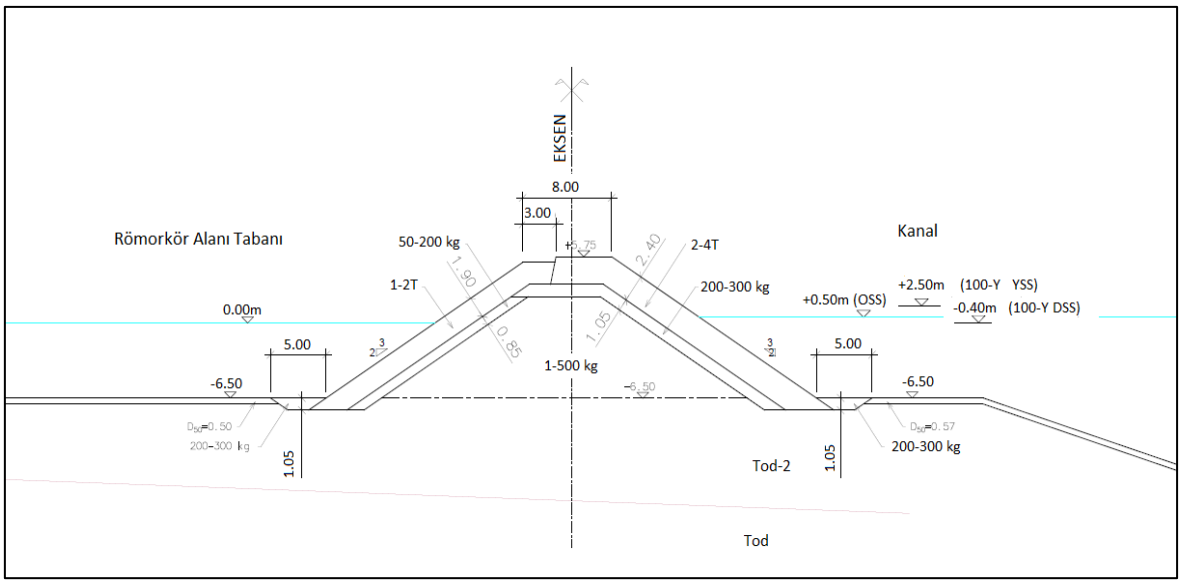
- 5,0 m genişliğe sahip kretin kotu +4,0 m TUDKA'dır,
- Koruma tabakaları, yani, 300-700 kg kaya malzemelerle (1,30 m kalınlığında) korunan ve eğimi 3H/2V olan, deniz tarafındaki şev, kret ve arkadaki şev,
- 1-500 kg'lık taşlardan (ocak malzemesi) meydana gelen çekirdek,
- 200-300 kg ağırlığında gömülü taşlar (1,05 m kalınlığında) ile korunan, deniz tarafındaki ve kara tarafındaki topuk palyesi,
- Qal-S4 alt katmanına kadar Qal-S2 tip zeminin taranması ve yerine iyi malzeme yerleştirilmesi.



Şekil 3.2.1.1.13. Marmara Denizi TMB Taş Dolgu Dalgakırana Ait Tipik En Kesit

Karadeniz TMB Dalgakıranın Karakteristikleri:

- 8,0 m genişliğe sahip kretin kotu +5,75 m TUDKA'dır,
- Koruma tabakaları;
  - Eğimi 3Y/2D olmak üzere, 2-4 t'luk taş malzemelerle (2,40 m kalınlığında) korunan deniz tarafındaki şev ve kret içerisindeki 5,0 m,
  - Eğimi 3Y/2D olmak üzere, 1-2 t'luk taş malzemeleri (1,90 m kalınlığında) ile korunan arka taraftaki şev ve kret içerisindeki 3,0 m,
- Alt tabakalar, aşağıda verilenlerden meydana gelmektedir:
  - Deniz tarafı ve kret: 200-300 kg'lık taşlar (1,05 m kalınlığında),
  - Kara tarafı: 50-200 kg'lık taşlar (0,85 m kalınlığında),
- 1-500 kg'lık taşlardan (ocak malzemesi) meydana gelen çekirdek,
- 200-300 kg ağırlığında gömülü taşlar (1,05 m kalınlığında) ile korunan, deniz tarafındaki ve kara tarafındaki topuk palyesi.



Şekil 3.2.1.1.14. Karadeniz TMB Taş Dolgu Dalgakırana Ait Tipik Kesit

3.2.1.2. Kanal Güzergahının ve Bekleme Acil Durum Alanlarının Konumu, Koordinat Bilgileri, (1/25.000 Ölçekli Topografik Harita ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi)

Motor arızası, yangın veya başka bir kaza durumunda, hasarlı geminin beklemesine veya trafikten çıkıp kıyıya yanaşmasına izin vermek için kanal boyunca yaklaşık her 4,5 kilometrede bir acil bağlanma alanları bulunmaktadır. Bu alanlar kıyılarda yer aldığından, arızalı gemiler seyrüsefer kanalının dışında beklemesini sağlamaktadır. Bu şekilde seyrüsefer kesintiye uğramamakta, gemi, tamir edilmek üzere devralınmakta veya kanal dışına çekilebilmektedir.

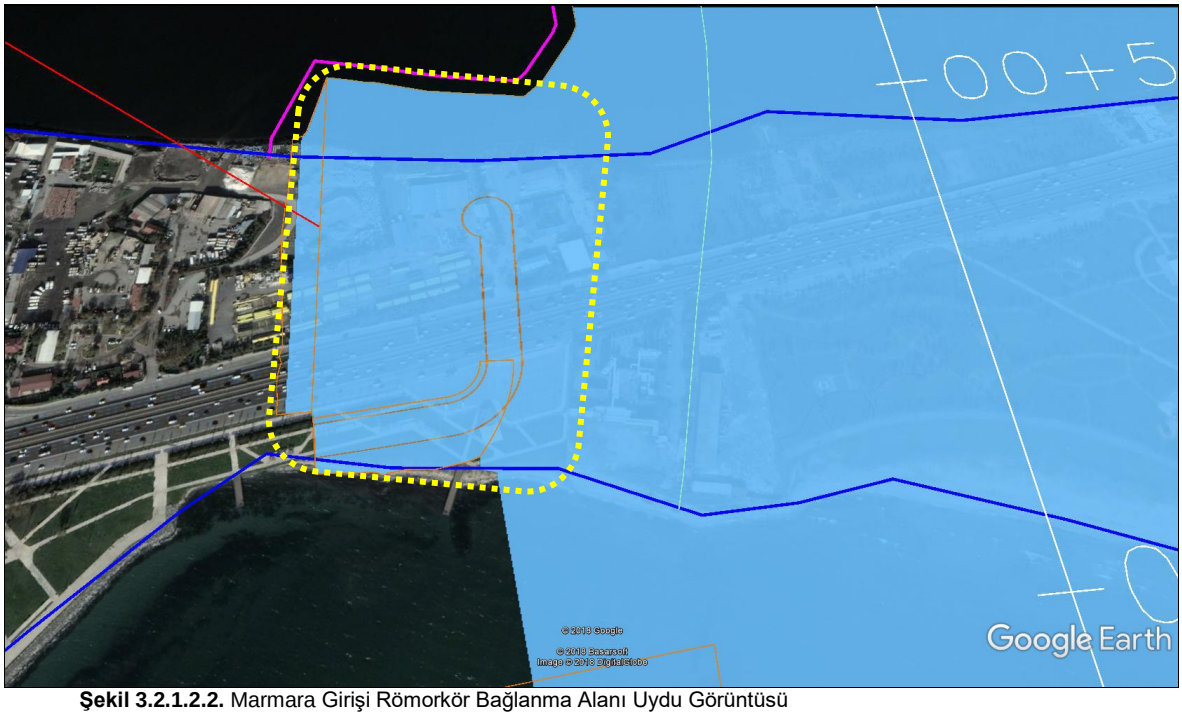
Kanal güzergahı boyunca 7 adet Acil Bağlanma Alanı ve Küçükçekmece Gölü'nde 2 adet Demirleme Alanı bulunmaktadır. Buna ek olarak, her girişte hizmet gemilerinin yerleşmesi için birer adet Römorkör Bağlanma Alanı yer almaktadır. Bu alanlar aşağıdaki tabloda tanımlanmış olup, tüm kanal güzergahı ile birlikte koordinat bilgileri *Ek-1'de*, lokasyonları 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita üzerinde gösterimi *Ek-4'te,* uydu görüntüleri ise *Ek-5'te* verilmiştir.

Tablo 3.2.1.2.1. Demirleme, Acil Bağlanma Ve Römorkör Bağlanma Alanlarının Konumu

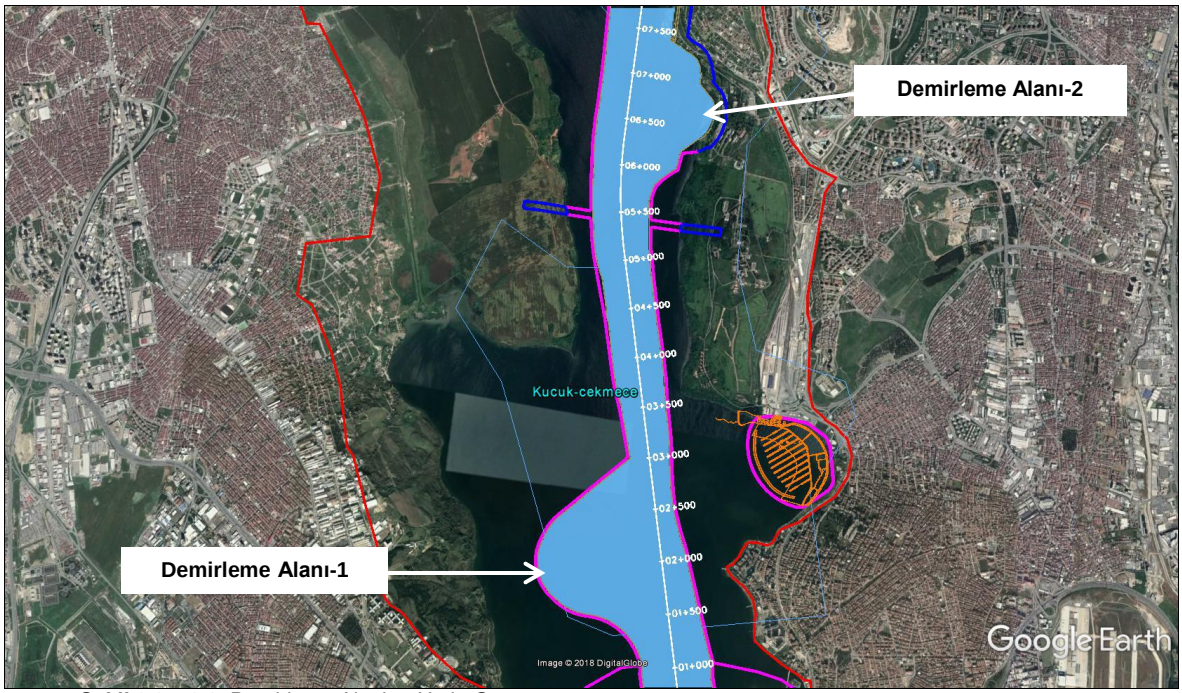
Basen	Kıyı	Kilometre Noktası
Marmara Denizi girişi römorkör bağlanma alanı	Sol	0+400
1 numaralı demirleme alanı	Sol	2+500
2 numaralı demirleme alanı	Sağ	6+500
Acil bağlanma alanı-1	Sağ	13+500
Acil bağlanma alanı-2	Sol	18+500
Acil bağlanma alanı-3	Sağ	22+800
Acil bağlanma alanı-4	Sol	27+000
Acil bağlanma alanı-5	Sağ	31+750
Acil bağlanma alanı-6	Sol	36+500
Acil bağlanma alanı-7	Sağ	40+500
Karadeniz girişi römorkör bağlanma alanı	Sol	42+250



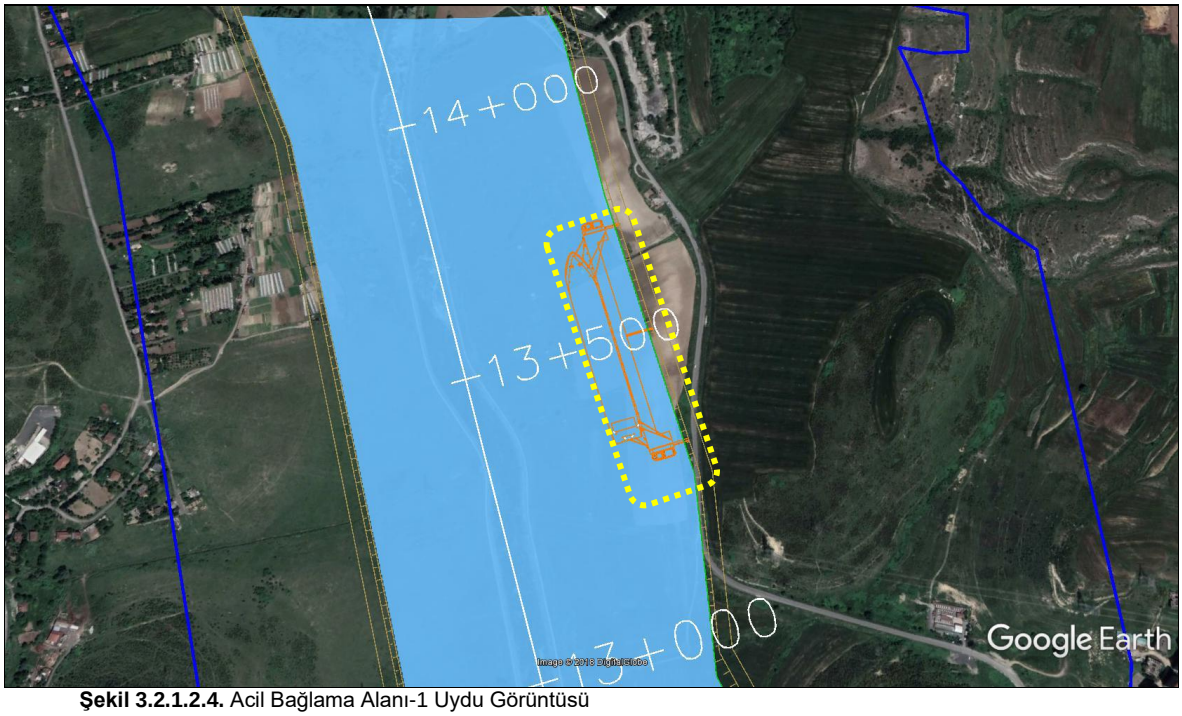
Şekil 3.2.1.2.1. Karadeniz Girişi Römorkör Bağlanma Alanı Uydu Görüntüsü



Şekil 3.2.1.2.2. Marmara Girişi Römorkör Bağlanma Alanı Uydu Görüntüsü



Şekil 3.2.1.2.3. Demirleme Alanları Uydu Görüntüsü



Şekil 3.2.1.2.4. Acil Bağlama Alanı-1 Uydu Görüntüsü

3.2.1.3. Yapım ve İnşaat Teknikleri, Kanal Tasarım Kodları ve Standartları, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar, Kullanılacak Malzemelerin Deniz/Su Ortamı ile Kısa-Orta-Uzun Vadede Etkileşimi Korozyona Karşı Dayanıklılığı ile Proje Detayları

Kanal Tasarım Kodları ve Standartları

Yapıların tasarımı için aşağıdaki Kurallar, Standartlar ve önerilen uygulamalar kullanılacaktır. Kurallar ve standartlar aşağıda belirtilen öncelik sıralamasıyla uygulanır:

- Türk Kodları ve Standartları,
- Avrupa Kodları ve Standartları (Eurocode'lar),
- Diğer Uluslararası Standartlar.

Proje kapsamında aşağıdaki verilen ana kodlar ve standartlar kullanılacaktır:

Türk Standartları

- "TS 26617: Kıyı ve Liman Yapıları, Demiryolları, Hava Meydanları İnşaatlarına İlişkin Deprem Teknik Yönetmeliği"

Eurocode'lar

- "BS EN 1990 ila 1999: Eurocode'lar"

Diğer uluslararası standartlar, tavsiyeler ve tasarım kılavuzları.

Yapım ve İnşaat Teknikleri, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar ile Proje Detayları

Kanal İstanbul Projesi kapsamında inşaat dönemi öncesinde birçok konuda çalışmayı içeren hazırlık dönemi mevcuttur. Bu çalışmalar içerisinde;

a) Saha etütlerinin ve gerekli araştırmaların yapılması,
b) Kesin projelerin ve uygulama projelerinin hazırlanması
c) Mobilizasyonun tamamlanması,

d) Şantiye yollarının yapımı,
e) Karadeniz dolgu alanı koruma yapılarının yapımına başlanılması, vb. diğer işler bulunmaktadır.

Kanal İstanbul Projesi İstanbul'un Trakya kesimini güneyden kuzeye kat ederek ikiye bölmektedir. Bu nedenle birçok mevcut altyapı tesisi (yol, demiryolu, içmesuyu, kanalizasyon, doğalgaz, petrol, enerji, telekomünikasyon sitemi, vb.) kanal tarafından kesintiye uğratılmaktadır. Kanalın kazısı başlamadan önce tüm altyapıların deplase edilmesi gerekmektedir. Altyapıların deplase edilmesi için 2 yıl öngörülmüştür. Bu kapsamda yapılan çalışmalar *Bölüm 3.2.2'de* detaylandırılmıştır.

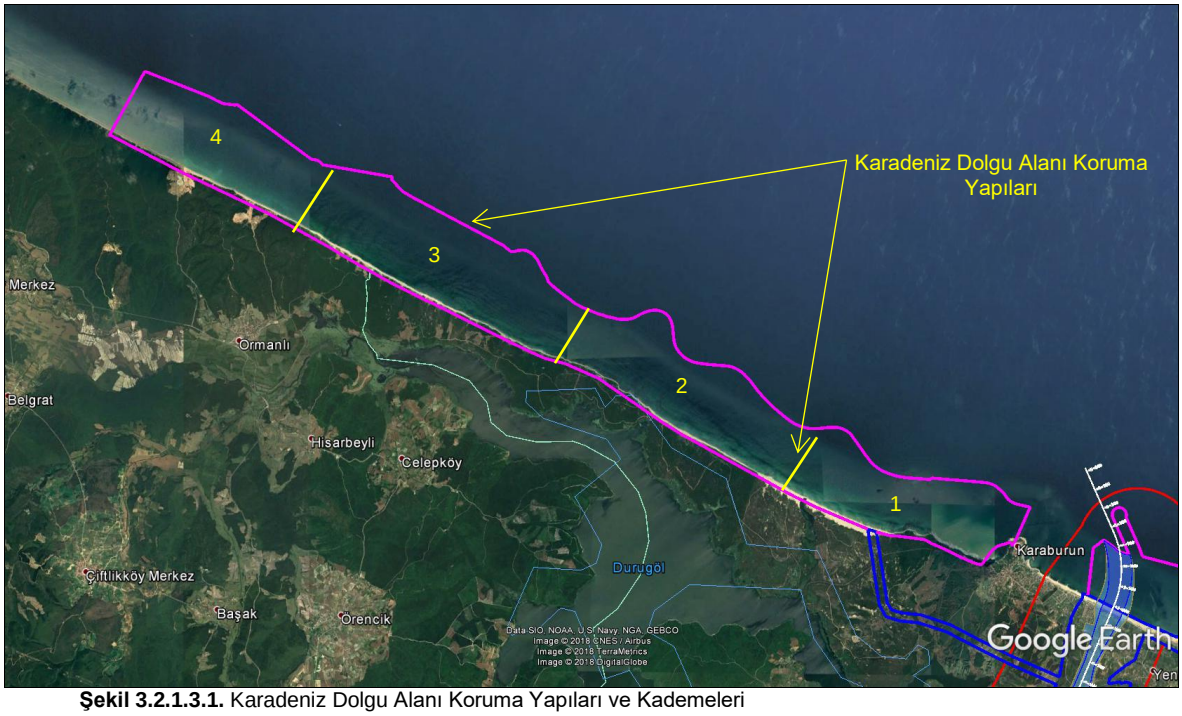
Kanalın güney girişindeki D100 (E-5) karayolunun köprüye alınması inşaatın en kritik noktalarından birisidir. Bu aktarım yapılmadan Küçükçekmece Gölü taramasına girilemeyecektir. Küçükçekmece'de yapılacak tarama miktarı (Marmara Denizi kıstak ile birlikte yaklaşık 65 milyon m^3) dikkate alındığında D100 (E-5) köprü yapımının önceliği öne çıkmaktadır.

Tüm mevcut altyapı tesislerinin kanal inşaatı başlamadan önce deplase edilerek hizmetin aksamadan devam etmesi sağlanacaktır.

Proje çalışma alanı güzergahı kanal kazısında başlamadan önce temizlenmek zorundadır. Bu doğrultuda ağaçlar, kütükler, ağaç kökleri, gevşek taşlar, çöpler ve kazı için diğer tüm sakıncalı malzemeler çalışma alanından arındırılarak bertarafı sağlanacaktır.

Kanal İstanbul Projesi Hazırlık dönemi boyunca deplaseler ile birlikte Karadeniz Dolgu Koruma yapılarının tesis edilmesine de başlanacaktır. Bu dolgu koruma yapıları kademeli olarak yapılması planlanmakta olup, ilk kademe tamamlanmadan kazı ve dolgu işlemlerine başlanmayacaktır. Dolgu yapılan kademeler maksimum kapasitelerine ulaştıklarında bir sonraki dolgu işlemi için koruması tamamlanan kademeye geçilecektir.

Karadeniz Dolgu Koruma Yapıları ile ilgili detaylı bilgi *Bölüm 3.2.8.5.'te* verilmiştir.

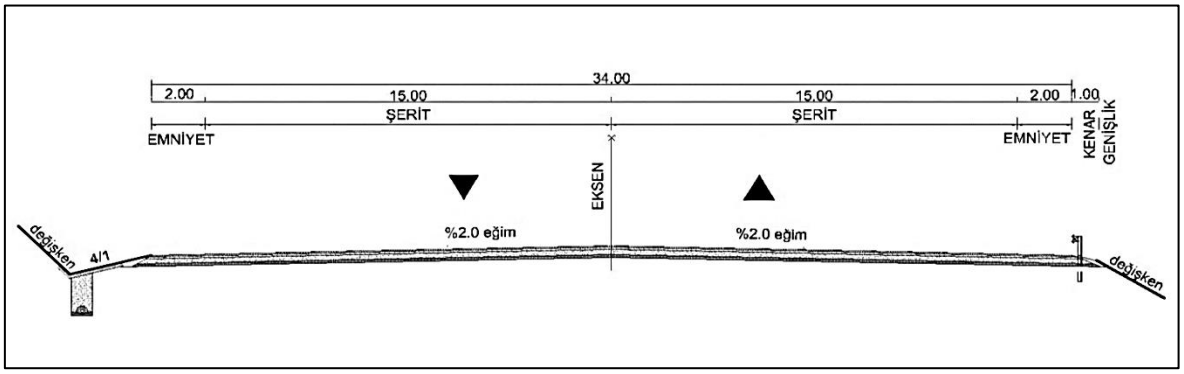


Şekil 3.2.1.3.1. Karadeniz Dolgu Alanı Koruma Yapıları ve Kademeleri

Kanal İstanbul'un karada yapılacak kazı hacmi yaklaşık 1,1 milyar m^3 olup, bu hafriyatın Karadeniz kıyısında kıyı dolgusu yapılarak bertaraf edilmesi planlanmıştır. Bu amaçla yaklaşık 38 km kıyı dolgusu yapılması gerekecektir. Hafriyatın bertarafı için planlanan kıyı dolgusu Kanal'ın Karadeniz girişinin batı (rekreasyon alanı) ve doğu (lojistik merkez) tarafındadır. Ulaşım yollarının Karadeniz dolgularına yakın bölümleri ilk önce tamamlanacak ve böylece Karadeniz Batı ve Doğu dolgularının koruma yapılarına başlanabilecektir. Koruma yapılarının yaklaşık 24 ayda tamamlanacağı planlanmıştır.

Hazırlık dönemi içerisinde Karadeniz'de ve Marmara Denizi'nde planlanan tarama çalışmalarına başlanması mümkündür. Karadeniz ve Marmara Denizi'ndeki tarama çalışmaların tamamlandıktan sonra Kanalın güney ve kuzey girişlerindeki dalgakıranların yapımına da başlanacaktır.

Arazi hazırlık döneminde çalışma sınırı içerisinde kamyon geçişleri için trafiğe kapalı ulaşım yolları tesis edilecektir. Kazılan malzemenin taşınması için maden tipi veya muadili büyük kamyonlar kullanılacağı düşünülerek, platform genişliği araç genişliğinin 3,5 katı kriteri kullanılarak, yol platform genişliğinin minimum 34 metre olması planlanmaktadır. Yollardaki kurplar büyük çaplı kurplar olacak ve yapımında taş dolgu ve asfalt kaplama olarak tesis edilecektir. Ulaşım yoluna ilişkin tip kesit Şekil 3.2.1.3.2.'de verilmiştir.



Şekil 3.2.1.3.2. Ulaşım Yolu Tip Kesiti

Hazırlık döneminin ardından kazı ve tarama çalışmalarına başlanabilecektir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında kazı ve tarama işlerinin güzergah boyunca farklı bölgelerde aynı anda başlayabilmesi adına, (ayrıca altyapı deplasmanları ve bölgelerin jeolojik ve hidrojeolojik özellikleri de gözönüne alınarak) güzergah 20 kesime ayrılmıştır. Güzergah kazıları toplamda 4 yılda tamamlanacak şekilde planlanmıştır.

Tablo 3.2.1.3.1. Güzergah Boyunca Ayrılan 20 Kesim

Kesim No.	KN Aralığı	Kesim No.	KN Aralığı
1	KN -1+500 - KN 0+000	11	KN 32+500 - KN 33+000
2	KN 0+000 - KN 0+500	12	KN 33+000 - KN 34+000
3	KN 0+500 - KN 9+000	13	KN 34+000 - KN 35+000
4	KN 9+000 - KN 9+500	14	KN 35+000 - KN 35+500
5	KN 9+500 - KN 14+000	15	KN 35+500 - KN 37+000
6	KN 14+000 - KN 14+500	16	KN 37+000 - KN 38+000
7	KN 14+500 - KN 26+000	17	KN 38+000 - KN 40+000
8	KN 26+000 - KN 26+500	18	KN 40+000 - KN 41+000
9	KN 26+500 - KN 31+500	19	KN 41+000 - KN 42+500
10	KN 31+500 - KN 32+500	20	KN 42+500 - KN 44+500

Deniz taramaları KN -0+500 ila KN 8+500 arasında (Küçükçekmece Gölü dahil olmak üzere Kanalın güney girişi) ve KN 43+000 ila KN 44+350 arasında (Kanalın kuzey girişi) yapılacaktır. Küçükçekmece gölünde beko tarak ile yapılması planlanan taramadan çıkacak malzemenin mavnalar ile taşınacağı planlanmaktadır. Dip taramasından çıkan malzemenin bertarafına ilişkin detaylar *Bölüm 3.2.7.6.'da* verilmiştir.

Kazı sırasında kazı alanına boşalacak yeraltı suyu ile yüzeysel suların kazı işlerini aksatmadan uzaklaştırılabilmesi için kazının hem kazıya gelecek yeraltı suyu ve hem de yüzeysel suların drenajına kolaylık sağlayacak şekilde, Karadeniz tarafında kuzeyden güneye ve Marmara tarafında güneyden kuzeye doğru ilerlemesi gerekli olmaktadır.

Karada yapılacak kazının öncelikle kanalın ilk palye kotuna (+3.30 m) kadar yapılması sonrasında ikinci kademe kazısı yapılarak kanal taban kotuna -21,75 inilmesi kanal kazılarının ve imalatların korunabilmesi için daha sağlıklı bir yaklaşım olacaktır. İki kademeli kazı yüzeysel suların bertarafı için planlanmıştır. Amaç ikinci aşama kazı işlerinin süratle tamamlanıp, tamamlanan kesimin deniz bağlantısının yapılmasıdır. İkinci aşama kazısı yapılırken ani yağışlar ve benzeri nedenlerle gelecek suların deşarjı için gerekli motopomplar hazır tutulacaktır.

Güzergah üzerindeki diğer bir kritik kesim de KN 14+000 Sazlıdere Barajı ile başlayan kesimdir (TEM Otoyolu-Sazlıdere barajı arası). 2019 yılı başında Sazlıdere Baraj Gölü altı ay içerisinde drene edilecek, kazı sırasında gelebilecek sular burada tutulacaktır. Buradaki mevcut içmesuyu da DSİ tarafından içmesuyu planlamasına uygun olarak kullanılacaktır. Baraj gövdesi kazı sırasında taşkın koruma yapısı olarak kullanılacaktır. Baraj ile Marmara Denizi arasında kalan kanal çalışmaları tamamlandıktan sonra yıkılacak ve hafriyat çalışmaları kuzeye doğru devam edecek ve kanal teşkili sağlanacaktır. Baraj, aradaki dönemde kazıya gelecek suları depolayarak mansabındaki kanal imalatına koruma sağlayacaktır.

Birinci aşama kazı işleri tamamlanan kesimlerde ikinci aşama kazı işleri programa uygun olarak başlatılarak, kazısı tamamlanan kısımların kanal koruma/sızdırmazlık kaplamaları ve var ise Acil Yanaşma Rıhtımı ve diğer imalatları yapılacaktır. İkinci aşama kazı ve yapısal işleri biten kanalın deniz ile bağlantısının sağlanması kanalın korunması için gereklidir. Kanal bu şekilde kuzeyden güneye ve güneyden kuzeye doğru bağlantıları yapılarak birleştirildiğinde işletmeye alma çalışmaları başlatılabilecek duruma gelinecektir.

Deniz bağlantısının sağlanması için farklı yöntemler izlenebilir. Tamamlanan kesim ile inşaatı yürütülen kesim arasında 50 metre kret genişliğine sahip bölgelerin bırakılacağı düşünülmüştür. Toprak set veya tampon bölge deniz suyunun kazısı tamamlanan bölgeye getirilmesi için kullanılacaktır. Deniz suyunun kazısı tamamlanan bölgeye getirilmesi için tampon bölgede su alma ağzı işlem yapılacağı zaman açılabilecektir. Ayrıca tampon bölgeye boru sistemi ile deniz suyu pompalanabilir veya kontrollü patlatma yapılarak set kaldırılabilecektir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında yapılacak olan tüm inşaat çalışmalarla birlikte kazı ve dip taraması sürelerini de gösteren "Proje İnşaat Zamanlama Tablosu" *Ek-31'de* sunulmuştur. İki aşamada yapılan kazı çalışmalarına, yaklaşık 1,1 m^3 kazı hacmine ve 4 yıllık inşaat sürecine bağlı olarak aylık kazı miktarı ortalama 23 milyon m^3 olacaktır. Proje kapsamında ortalamanın üzerinde bir kazı faaliyetinin gerçekleştiği herhangi bir ayda çıkarılabilecek maksimum malzemenin 24,5 milyon m^3 mertebelerinde olacağı öngörülmektedir (ÇED Raporu *Ek-29* Hava Kalitesi Değerlendirme Raporu'nda sunulan modelde en kötü durum senaryosu düşünülerek, bu hacim esasına göre çalıştırılmıştır.).

Kanal güzergahı boyunca her 5 km'de asgari 5 hektar ve her 10 km'de asgari 10 hektar, şantiye alanı ihtiyacı olarak dikkate alınmıştır. İlk aşamada yapılması gereken altyapı deplasmanlarının gerçekleştirilebilmesi için gerekli alanlar da ayrılmıştır. Yukarıda belirtilen kabuller çerçevesinde kanal inşaatı için öngörülen çalışma alanı sınırları belirlenmiştir (Bkz. ÇED Raporu *Ek-4*). Kanal inşaatı tamamlandıktan sonra, işletme döneminde inşaat çalışmaları için belirlenen çalışma alanının tamamına ihtiyaç duyulmayacaktır. Kanal inşaat alanı ve devamında emniyet amaçlı bir şeritin bırakılması yeterli olacaktır. Emniyet şeriti için, şev üst sınırından itibaren 100 m uygun bir mesafe olarak belirlenmiştir.

Kazı miktarı dikkate alındığında gerekli olabilecek ekipmanlar öngörülen kazı süresi ile doğrudan ilişkilidir. Kazı süresinin planlanandan daha kısa sürede öngörülmesi gerekli olacak ekipman sayı ve boyutunu artıracaktır. Diğer yandan, kazı işleri için öngörülen süre uzadıkça gerekli olan ekipman boyut ve sayıları düşecektir.

Kazı miktarı dikkate alındığında öngörülebilecek en kısa süre dört yıl olarak belirlenmiştir. Bu durumda yılda yaklaşık 275 milyon m^3 kazı yapılması gerekecektir. Bir başka deyişle, yıl içerisinde çalışılmayan süreler dikkate alınırsa, günde ortalama 800.000 – 850.000 m^3 kazı, nakliyesi ve denizde depolaması yapılacaktır. Bu rakamlar, kanal inşaatında diğer büyük altyapı inşaatlarında görmediğimiz, genellikle açık maden ocaklarında çalışan devasa kazıcı ve kamyonların kullanımını gerektirecektir. Daha küçük kapasiteli ekipmanlar ile işlemin aynı sürede yapılması olası değildir. Bu durumda gerekli sayıda ekipmanın ve kamyonun proje alanında hareket kabiliyeti kalmayacak ve verimli bir çalışma yapılamayacağından üretim son derece sınırlı olacaktır.

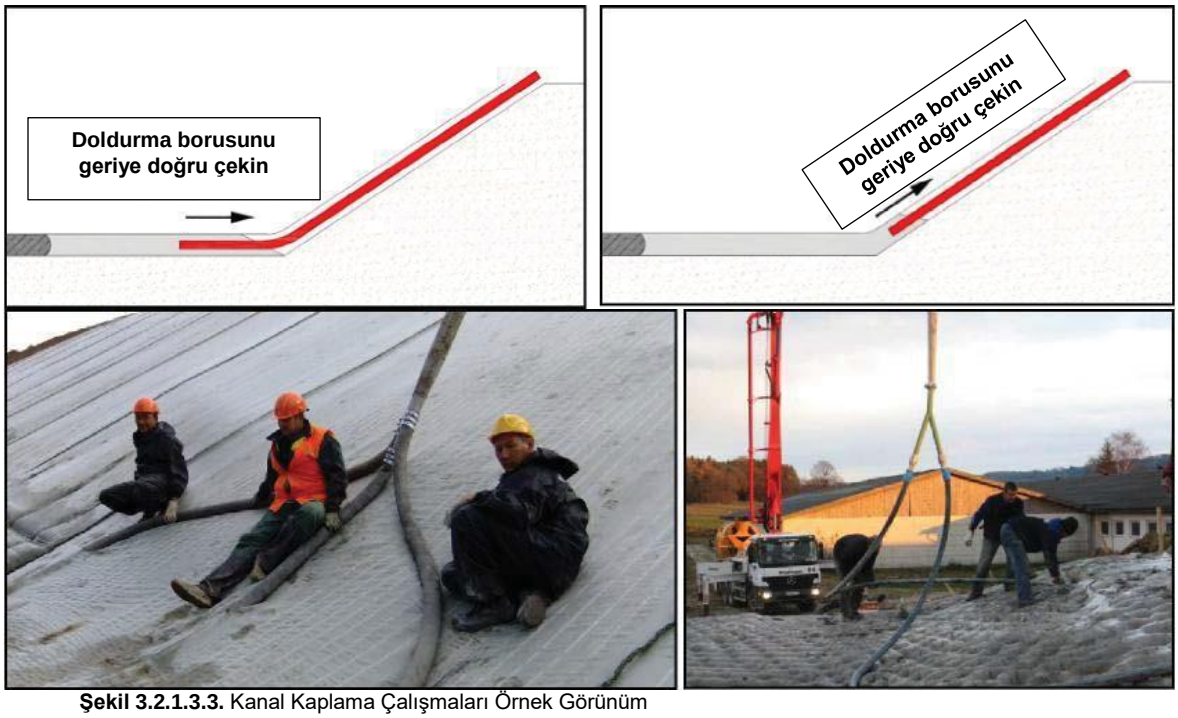
Dört yıllık kazı süresi, ortalama nakliye mesafeleri dikkate alınarak yapılan bir planlama sonucunda gerekli olabilecek kazıcı ve kamyon sayıları belirlenmiştir.

Belirlenen kazı ve nakliye ekipmanları standart üretim olmayıp, ancak özel sipariş ile üretilen ve ancak dünyada birkaç firmanın üretebildiği ekipmanlardır. Kanal İstanbul Projesi kapsamında kazı ve dip taraması çalışmalarında kullanılması öngörülen ekipmanlar ve adetleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.2.1.3.2. Kazı ve Dip Taraması Çalışmalarında Kullanılması Öngörülen Ekipman Listesi

Ekipman	Adet
Ekskavatör – madencilik tipi	17
Damper - madencilik tipi	400
Beko tarama gemisi	3 (asgari)

Kazı çalışmaları tamamlandıktan sonra belirli kesimlerde geçirimsizlik ve oyulmayı önlemek için kanal kaplama çalışmaları başlayacaktır. Kanal kaplaması sabitlenmiş balastlı jeomembran ve geosentetik beton döşek sistemi olarak planlanmaktadır. Kaplama yüzeyi yaklaşık 2 milyon m²'dir. Kaplama sistemi, bir metrelik kalınlıkta 10^{-10} ila 10^{-11} m/s oranında olacak şekilde zemine yönelik su nüfuziyetine karşı koruma sağlayacaktır.



Şekil 3.2.1.3.3. Kanal Kaplama Çalışmaları Örnek Görünüm

Kullanılacak Malzemelerin Deniz/Su Ortamı ile Kısa-Orta-Uzun Vadede Etkileşimi, Korozyona Karşı Dayanıklılığı ile Proje Detayları

Kazıda çıkarılan malzeme, keson balastı olarak kullanılabilecektir. Ancak, aşağıdaki tabloda sunulan zemin karakteristiklerine ulaşmak için eleme yoluyla işlem yapılacaktır.

Tablo 3.2.1.3.3. Malzemelerin Karakteristikleri

Malzeme	Üst seviye (m TUDKA)	γ Birim hacim ağırlığı (kN/m^3)	C' Etkin kohezyon (kPa)	φ' İç sürtünme açısı	Ka	İtme kuvveti eğim açısı δi (°)
Keson balastı	+1,50	18,0	0	30	0,297	15
Dolgu	+2,50	17,0	0	37	0,233	18,5

Uygun malzemenin seçiminde dikkat edilmesi gerekli hususlar "Kıyı Yapıları Malzeme, Yapım, Kontrol ve Bakım Teknik Esasları" EK-A'da belirtilmiş olup, Tablo a.17'de belirtilen şartlar aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 3.2.1.3.4. Deniz Yapıları İçin İdealize Tipik Kaya Parametre Aralıkları (CIRIA special publication 83/CUR Report 154)

Deney veya Gözlem	Koruyucu Tabakalar	Filtre Tabakaları	Çekirdek / Dolgu
Ayrışma derecesi	I-II	I-II	I-II
Süreksizlik aralığı (m)	1.00+	0.50+	0.20+
RQD (%)	80-100	75-100	55-100
Porozite (%)	0-5	0-10	0-10
Su emme (%)	<2.0	<2.5	<3.0
Tek eksenli basınç dayanımı (Mpa)	>100	>100	>50
Kaya yoğunluğu (kg/m3)	>2600	>2600	>2000

Projenin inşaat aşamasında, kullanılacak taş ocaklarından elde edilecek dolgu malzemesi dışında, demirli/demirsiz beton ve çelik (büküm sac veya boru kazık) de kullanılacaktır. Tüm demirli beton, imalatta gerekli pas payları ve yüzey düzgünlüğü uygulanarak donatı çeliği ile deniz suyunun etkileşimi ve korozyon önlenecektir. Beton imalatın bir kısmı karada ön dökümlü olacak, bir kısmı ise yerinde dökülecektir. Yerinde dökülen beton elemanlar kuruda imal edilecek, kalıplama ve döküm sırasında gerekli önlemler alınarak betonun deniz suyu ile etkileşimi en aza indirilecektir.

Çelik, kullanılan su altında kalacak imalatlarda (kazıklar, vb.) özellikle hava ile etkileşim içinde olacak yüzeyler gerekli korozyon önleyici uygulamalarla (uygun sentetik kaplama, beton gömlekleme veya şartnamesine uygun korozyon önleyici boya) korunacaktır.

Kıyı ve Taban Koruması

Kanaldaki kıyı ve taban korumasının yanı sıra geçirimsizlik sistemi tasarlanmıştır. TEOI, TEI ve TOD malzemeleri, numunelerde kaya malzemesi olarak sunulmuştur. Bununla birlikte, sıkıştırma ve batırma testinden (suda dağılmaya karşı dayanıklılık deneyleri) sonra, kaya matrisinin bozunmuş ve ayrışmış olduğu ve nihayetinde görünür kohezyonunu kaybedeceği görülmektedir. Bu husus, su ile doldurulduktan sonra kanal eğimi stabilitesini etkileyecek önemli bir konu olup, bu ayrışmadan etkilenen kalınlığın ne kadar olduğu bilinmemektedir. Bu durumda, bu toprak malzemesini içerecek kanal kesitlerinin ve her durumda kanalın kıyılarının korunması gerekmektedir.

Bu spesifik malzemelerin (yani, TEOI, TOD ve TOI malzemelerinin) reolojik davranışları ile ilgili daha fazla ölçümün bulunmaması durumunda, tuzlu su ve akıntılara maruz kalmaları halinde bu malzemelerin aşınabilirliği değerlendirilememektedir. Erozyon riskinin yüksek olduğu varsayımıyla, bu malzemelerin mevcut olduğu ilgili bölgelerde tabanının da korunması öngörülmüştür.

Erozyona karşı korumaya ilişkin Ön Projeler, aşağıdaki proje kriterlerine göre gerçekleştirilmiştir:

- Kanal kıyıları ve tabanının gemi kaynaklı dalga ve akıntılara karşı korunması,
- Kıyılar ve tabanın doğal akıntıya karşı korunması,
- Kanal girişlerinin ayrıca dalgalara karşı korunması ve
- Acil bağlanma alanlarının tabanının gemilerin sebep olduğu aşınmaya (pervane jet akışı) karşı korunması.

Erozyona karşı koruma, filtre tabakasının üstünde yer alan bir koruma örtü tabakasından ve kıyı korumaları için bir alt jeotekstil tabakası ve bir topuk korumasından meydana gelmektedir.

Kanal, aşağıda verilen yaklaşık toplam uzunluk boyunca erozyona karşı korunmalıdır:

- Sol kıyı için 27,5 km,
- Taban için 24,5 km ve
- Sağ kıyı için 24,1 km.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında taban korumasının belirli kesimlerde yada tamamen uygulanacağına yönelik herhangi aksi bir görüş gelmediği sürece, tasarlanmış olan erozyon koruması imalatı gerçekleştirilecektir. Bu özel erozyon çalışmalarında aşağıda verilen çalışmalar yapılacaktır.

- Bir aşınma ölçme kanalında (EFA tipi veya benzeri) yapılan aşınabilirlik ölçümlerini de içerecek şekilde bu malzemelere ait reolojik çalışma,
- Trafik Etüd ve Kanal Ön Boyutlandırma Raporu'ndan temin edilen bilgileri dikkate alan bir morfolojik matematiksel modelleme.

Römorkör Bağlanma Alanları ve Acil Bağlanma Alanları için özel korumalar öngörülmektedir.

Hidrojeolojik analiz neticesinde, aşağıdaki KN'ler arasında bir geçirimsizlik sisteminin uygulanmasının gerekli olduğu sonucuna varılmıştır:

- KN 9+500 ila 14+650 - 5,15 km uzunluğunda (her iki tarafta ve tabanda),
- KN 37+455 ila 38+400 - 0,945 km uzunluğunda (sadece Batı tarafında karada) ve
- KN 40+450 ila 40+850 – 0,40 km uzunluğunda (sadece Batı tarafında karada)

Bu geçirimsizlik sistemi, yeraltı su kaynakları üzerindeki etkiyi (KN 09+500'ten 14+650'ye kadar) ve Terkos Gölü'nden kanala yönelik bazı sızıntıları diğer iki alanda önlemeyi amaçlamaktadır.

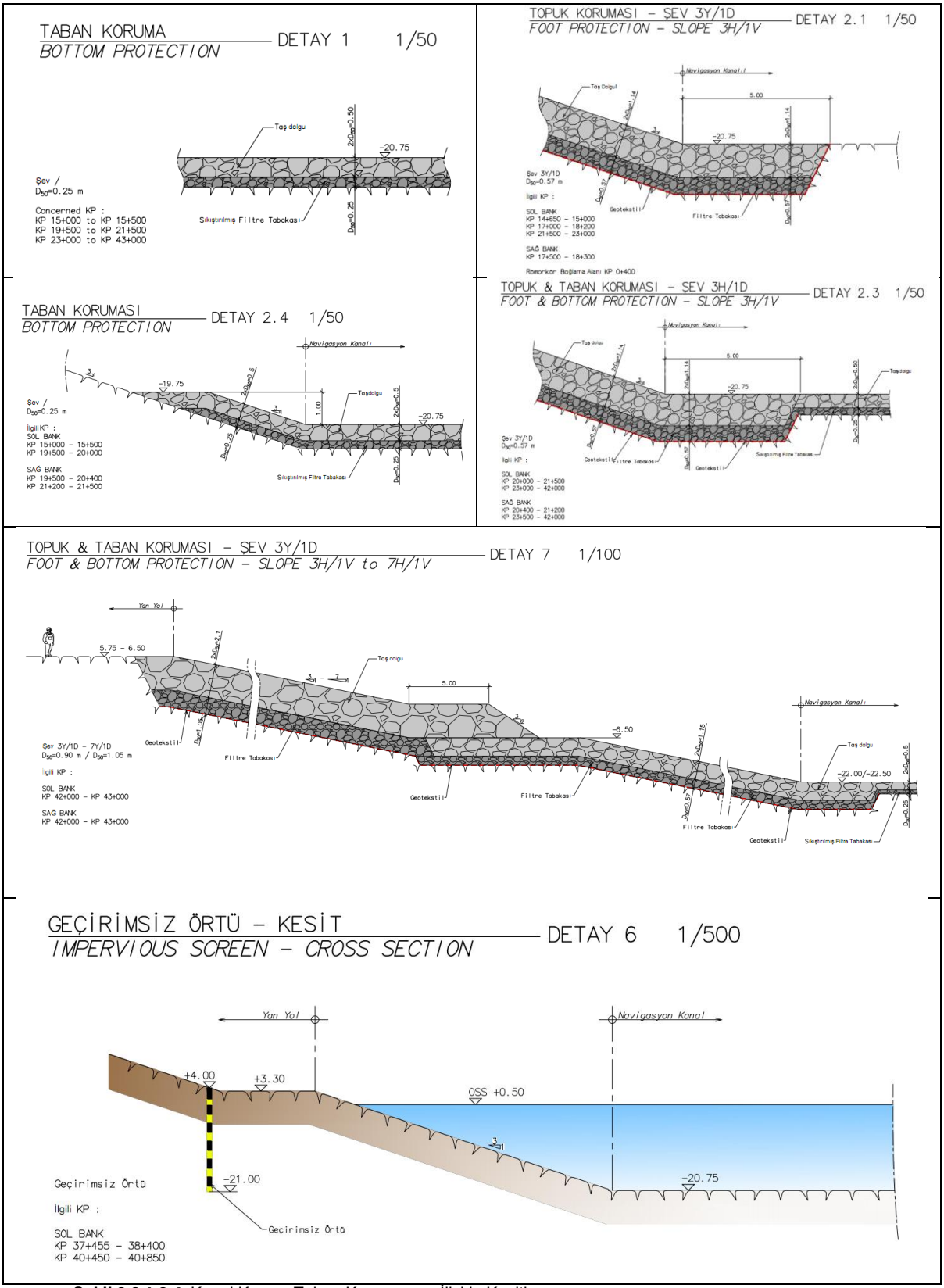
KN 9+500'den 14+650'ye kadar olan 5,15 km uzunluğundaki bölüm boyunca aşağıdaki çözümler üzerinde çalışılmıştır:

- Geçirimsizlik sisteminin alt tarafındaki düşük basıncı önlemek için kanal su yüzeyinin üzerinde bulunan yeraltı suyundan gelecek suyu toplamaya yönelik yan hendekler,

- Tuzlu/hafif tuzlu suyun zemine nüfuz etmesini engelleyen, en az 26 cm kalınlığındaki Geosentetik Beton Örtüden (GCM) oluşan, daha önceden ayarlanmış bir toprak yüzeyine serilen, geçirimsizlik sistemi.

Diğer iki bölgedeki (KN 37+455 ila 38+400 ve KN 40+450 ila 40+850) kanal bölümlerinin geçirimsizliğini sağlamak amacıyla öngörülen sistem, duvarın enjeksiyon ile geçirimsiz hale getirilmesi (çimento-bentonit sızdırmazlık duvarı) ile uygulanabilecek veya bu sisteme eşdeğer bir sistemdir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında planlanan kanal koruma detayları ve kesitleri Şekil 3.2.1.3.4.'te verilmiştir.



Şekil 3.2.1.3.4. Kanal Kıyı ve Taban Korumasına İlişkin Kesitler

3.2.1.4. Tatlı-Tuzlu Su Geçişleri Olasılığı Nedeni ile Güzergah Boyunca Sızdırmazlık Kapsamında Tatlı Su Koruma Amaçlı Yapılacak İş ve İşlemler (Etüdler ve Modelleme Çalışmaları ile Birlikte Açıklanmalıdır)

Kanal güzergahı boyunca geçilen formasyonların jeolojik ve hidrojeolojik özellikleri dikkate alınarak hazırlanan model ile kanalın hem inşaat ve hem de işletme dönemlerinde geçtiği formasyonlar ile etkileşiminin benzeşimi yapılarak elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirme sonuçları çerçevesinde kanalın neden olabileceği olumsuz etkilerin bertaraf edilebilmesi için kanal projelendirme çalışmalarında alınması gereken önlemler belirlenmiştir. Proje çalışmaları kapsamında geliştirilen *Ek-24'te* sunulan Hidrojeolojik Model çalışmasının (Yeraltı Suyu Modeli Nihai Raporu) bu konu ile ilgili sonuçları aşağıda verilmektedir:

a) Kanal inşaat döneminde belirlenen ana risk; maksimum su kotu + 4.00 metre olan Terkos Gölünden kanal kazısına, mevcut jeolojik yapı dikkate alındığında olacak sızmadır. Herhangi bir tedbir alınmaması durumunda Terkos Gölünden kanal kazısına yılda yaklaşık 50.000 m^3 su sızması olması beklenilmektedir.

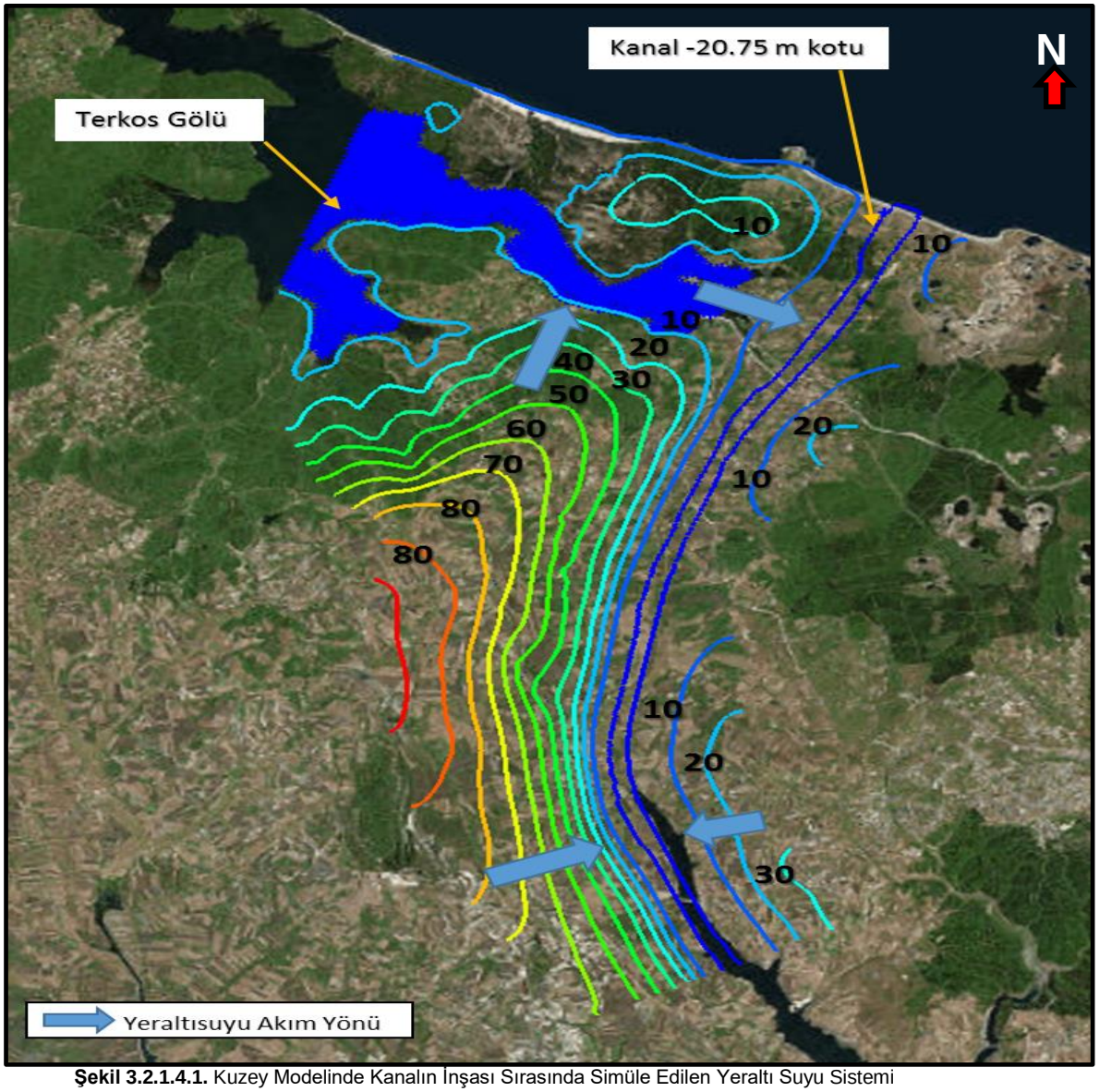
b) Kanal işletme döneminde belirlenen ana riskler:

- Terkos göl kotunun Kanal su kotundan daha yüksek olduğu dönemelerde gölden kanala su sızması (herhangi bir tedbir alınmaması durumunda kanala yılda 30.000 m^3 su sızması olması beklenilmektedir, ancak Terkos Gölü'ne herhangi bir tuzlu su girişimi olmayacaktır),

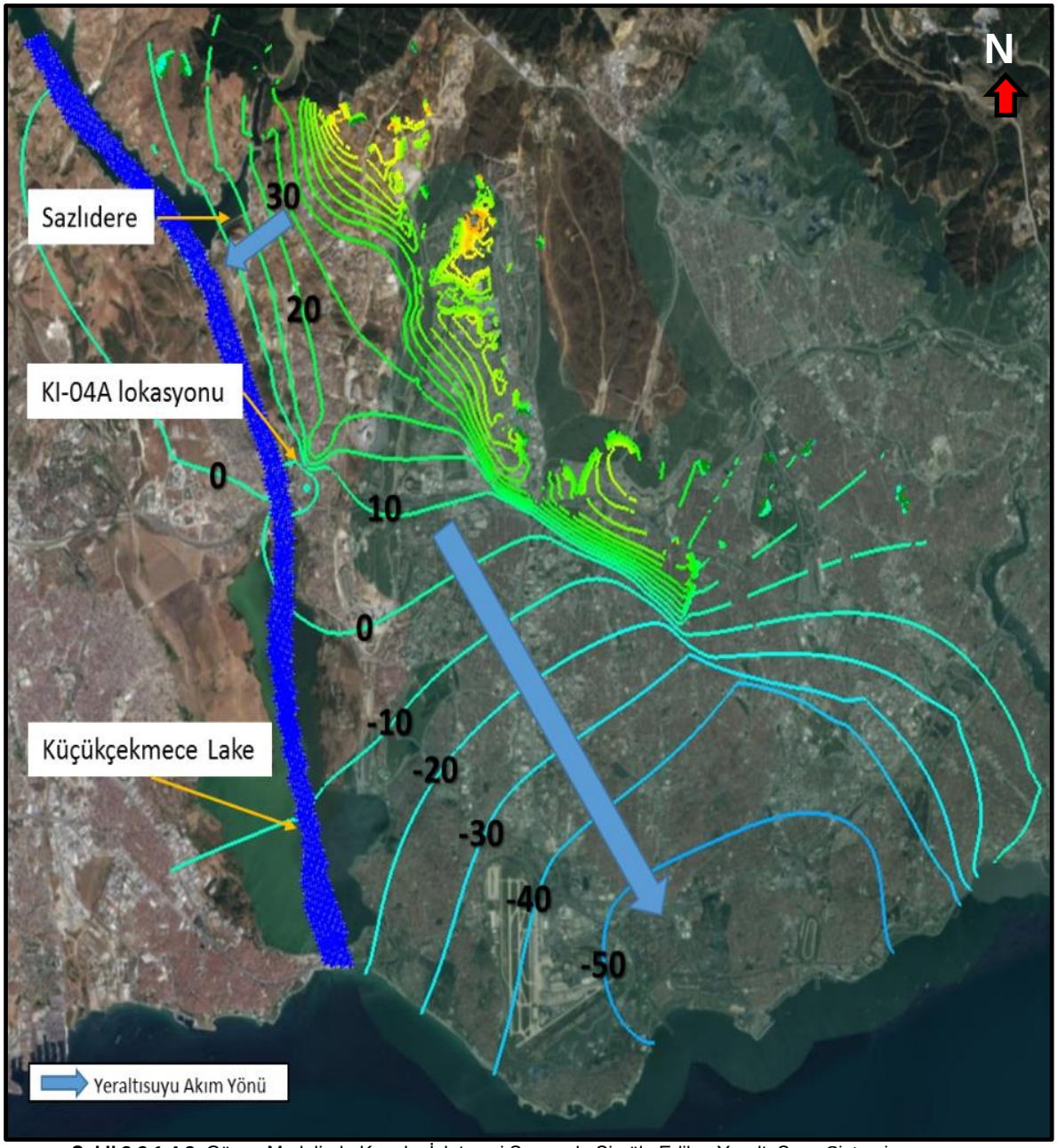
- Küçükçekmece Gölü kuzey sınırı ile Sazlıdere Barajı gövdesi arasında kalan (yaklaşık 5 km) ve karstik kireçtaşlarının yer aldığı kesimde kanaldan sızacak tuzlu su ile yeraltı suyu akiferinin tuzlanmasıdır.

Yukarıda açıklanan riskler, sahada yürütülen hidrojeolojik etütler ve sonrasında oluşturulan hidrojeolojik model çalışması ile detaylı irdelenmiş ve oluşması söz konusu olan etkiler ve boyutları belirlenmiştir.

Hidrojeolojik Model çalışması kapsamında hazırlanan kuzeyde Terkos Bölgesi (inşaat aşaması) ve güneyde Sazlıdere/Küçükçekmece Bölgesine (işletme aşaması) ait etkileşim simülasyon bilgisi Şekil 3.2.1.4.1 ve Şekil 3.2.1.4.2'de verilmektedir.



Şekil 3.2.1.4.1. Kuzey Modelinde Kanalın İnşası Sırasında Simüle Edilen Yeraltı Suyu Sistemi



Şekil 3.2.1.4.2. Güney Modelinde Kanalın İşletmesi Sırasında Simüle Edilen Yeraltı Suyu Sistemi

Kanalın kuzey kesiminde Terkos Gölü ile olumsuz etkileşimi olacak kanal kesimleri KN 37+455 ile KN 38+400 arası ve KN 40+450 ile KN 40+850 arasındaki bölümdür. Söz konusu iki kesim arasında kalan kanal güzergahı boyunca kanal sol sahilinde Terkos Gölü'nden kanala olacak akışı engellemek amacıyla, kanal kesitininin geçirimsizliğini sağlamaya olanak tanıyan bir sızdırmazlık duvarı (çimento – bentonit sızdırmazlık duvarı) ya da enjeksiyon kesişen kazık gibi eş değer bir sistem uygulanacaktır.

Kanalın güneyinde KN 9+500 ile KN 14+650 arasında kalan yaklaşık 5,2 km'lik kesimde geçilen kireçtaşı yapısı nedeniyle mevcut yeraltı suyu rezervinin tuzlanması riski, kanalın bu kesimde sızdırmazlığının sağlanması ile önlenecektir. Kanal sızdırmazlığının sağlanabilmesi için muhtelif yöntemler değerlendirilmiş ve uygulamada geosentetik beton şilte (geosynthetic concrete mattress) kullanılması uygun bulunmuştur. Önerilen yöntem belirlenen kanal güzergahı boyunca kanal yan yüzleri ile tabanında uygulanacaktır.



Şekil 3.2.1.4.3. Geosentetik Beton Şilte En Kesiti
Kaynak: Kanal İnşaat Planlama Raporu, Kasım 2018



Şekil 3.2.1.4.4. Geosentetik Beton Şilte (GMC) Örneği
Kaynak: http://www.southerndredgingandmarine.com/concrete-form-filled-fabric

3.2.1.5. Kanal İçi Acil Müdahale Sistemi

Kanal İstanbul Projesinin gerek tasarımı ve gerekse işletme koşullarının belirlenmesinde; zaman içerisinde işletmede ortaya çıkabilecek risklerin iyi etüt edilerek alınması gerekli önlemlerin önceden belirlenmesi son derece önemlidir. Kanal İstanbul Projesi kapsamında da detaylı bir risk analizi çalışması yapılarak sonuçları hem tasarım da ve hem de öngörülecek işletme koşullarının belirlenmesinde dikkate alınmıştır.

Bu çalışma başlangıcında öncelikle İstanbul Boğazı'ndaki durum detaylı olarak etüt edilmiştir. Mevcut trafik koşullarında oluşan kazalar ve nedenleri irdelenmiştir. Geçmiş kazaların analizi yapıldığında ana kaza türleri çarpışma (% 54) ve karaya oturmadır (% 40). Kazaların büyük çoğunluğu (% 64) hatalı manevradan kaynaklanmaktadır.

Çarpışma esas olarak trafik yoğunluğunun yüksek olduğu İstanbul Boğazı'nın Marmara Denizi tarafındaki girişinde; karaya oturma ise esas olarak navigasyonun keskin virajlar veya mevcut girdaplarla daha karmaşık olduğu İstanbul Boğazı'nın içinde meydana gelmektedir. Tehlikeli ürünler taşıyan gemiler en hassas olanlardır.

Çalışmada dikkate alınacak tehlike ve risklerin belirlenmesi için bir beyin fırtınası şeklinde yapılan HAZID (Tehlike Belirleme) çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma sonrası belirlenen toplamda 38 tehlike detaylı bir şekilde analiz edilmiş ve öneriler yapılmıştır. Bu çalışmaya illişkin detaylar *Ek-26'da* "İşletme Risk Değerlendirme Raporu'nda" verilmiştir.

Bu simülasyon ve HAZID Çalışması aşağıdaki kuralları ve sonuçları ve doğrulamayı sağlamıştır:

- Gemilerin konvoy'da yerleşimi güvenlik açısından çok önemlidir:
  - Gemiler arasında minimum 8 gomina ve büyük, tehlikeli gemiler arasında minimum 24 gomina güvenlik mesafesi gereklidir.
  - Römorkörlerin boşta olmasını sağlamak için, konvoya sadece büyük gemiler yerleştirilmemelidir,

- Güvenlik yönetimi açısından römorkör yönetimi çok önemlidir:
  - Toplam 30 römorköre ihtiyaç vardır.
  - Büyük ve tehlikeli gemiler için iki römorkör, büyük gemiler için bir römorkör ve konvoydaki her altı küçük gemi için bir römorkör iyi bir dağılımdır,
  - Acil durumlarda tüm kanal boyunca boş römorkörlerin bulunması gerekir.

- Güvenlik ile ilgili olarak, 2 adet demirleme alanı ve 7 adet, rıhtım uzunluğu 400 m olan acil bağlanma alanları gerekmektedir.

- Kanal İstanbul'da gezi teknelerinin, balıkçı teknelerinin, turizm teknelerinin, küçük yat teknelerinin ve feribotlarının seyri tehlikelidir. Bu çalışma sonucu dikkate alınarak planlaması yapılan Sazlıdere Yat Limanı projesi iptal edilmiştir.

- Gemi arızası, kanal tıkanıklığı, kaza, yangın veya kirlilik durumunda Kanal İstanbul'da acil durum prosedürleri oluşturulacaktır.

Çalışmada detaylı risk değerlendirmesi de yapılmıştır. 5 senaryo ve 5 projeksiyon üzerinde durulmuştur. Risk değerlendirmesinin amacı, risk düzeyini tanımlamak ve gerektiğinde en yüksek risk seviyeleri için önleyici veya düzeltici önlemler sunmak amacıyla insan güvenliği, çevre ve değerli niteliklerle ilgili her bir senaryo ve sonuçların olasılığını değerlendirmektir. Metodoloji, IMO (Uluslararası Denizcilik Örgütü)'nun resmi güvenlik değerlendirme belgelerine dayanmaktadır.

Çalışma sonuçlarına göre, trafiğin artması nedeniyle 2017 ile 2071 arasındaki toplam kaza sıklığı artış göstermektedir.

Kanal İstanbul, karaya oturma senaryoları için, en zor kısımlarda, İstanbul Boğazı'ndan neredeyse 2 kat daha az kazaya yatkın olmasına rağmen Kanal İstanbul'un, İstanbul Boğazı'ndan daha uzun ve dar olması nedeniyle kazaların toplam sıklığı aynı kalmaktadır.

Çarpışma senaryoları açısından Kanal İstanbul, en zor kısımlarda, İstanbul Boğazı'ndan 13 kat daha az kazaya yatkındır ve Kanal İstanbul İstanbul Boğazı'ndan daha uzun olmasına rağmen Kanal İstanbul'daki toplam kaza sıklığı İstanbul Boğazı'ndan 8 kat daha azdır.

Riskler arasında:

- En olası risk, tehlikeli ürünlerin yayılması ve insanların saldırganlığı ile sonuçlanan bir karaya oturma senaryosudur. Bu toplumsal risk, Kanal İstanbul boyunca, İstanbul Boğazı'ndan yaklaşık on kat daha azdır.
- Kanal İstanbul boyunca en riskli bölümler Marmara Denizi girişinde ve Küçükçekmece gölünün kuzeyinde yer almaktadır.
- Diğer muhtemel riskler, tehlikeli bir geminin karaya oturması ile şiddetli çevre kirliliği ve bir kruvaziyer gemisinin karaya oturmasıdır. Acil durum prosedürleri, kruvaziyer gemileri için kirlilik ve belirli rüzgar eşiği durumlarında bu riski sınırlandıracak önerilerdir.
- Çarpışma riski karaya oturma riskinden daha düşüktür ve İstanbul Boğazı ile karşılaştırıldığında Kanal İstanbul'da daha azdır. Yerel trafik ile çarpışma genellikle en olası durumdur.
- Risk, Kanal İstanbul'da, İstanbul Boğazı'na göre daha üniformdur.

Kanal dışındaki bekleme alanları, demirleme alanları ile nükleer araştırma merkezinin ve Kanal İstanbul'un uyumluluğunun kontrol edilmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Çok sayıda geminin olacağı (gemi akışı simülasyonu çalışmasına göre mevcut sayının iki katından fazla), kanal dışındaki bekleme alanları ve kanal girişindeki demirleme alanları için ilave risk çalışmaları da gerçekleştirilmelidir.

Ana tavsiyeler şunları içerir:

- Trafik düzenlemesi ve iyi kanal operasyonu ile VTS organizasyonu,
- Acil durum prosedürleri ve organizasyonu;
- Uyumluluk kontrolü Nükleer Araştırma Merkezi ve Kanal İstanbul.

Eskort römorkör, acil durumlarda veya “güç kaybı” durumunda direksiyon ve destekleme etkisi sağlamak için geminin kıç tarafına bağlanan güçlü bir özel römorkördür. Bu römorkörler çoğunlukla büyük gemiler ve tehlikeli kargo gemileri için önerilmektedir. Güç kaybı durumu simülasyonları, pilot tavsiyesiyle Karadeniz'in girişinde konumlanmıştır ve sorun yaşanması durumunda en kritik pozisyonlar olarak kabul edilmiştir. Bir geminin düşük hızda acil bağlanma alanlarına geçişi, devamındaki gemileri etkileyecek ve kritik durumlar yaratacaktır. Bazı gemiler için römorkör yardımı gerektirecektir. Sonuç olarak, bu gemilere yardımcı olmak için yeterli sayıda müsait römorkör gereklidir. Operasyonlar ve acil durum işlemleri için 30 römorköre ihtiyaç duyulmaktadır.

Ayrıca Kanal İstanbul Projesi kapsamında meydana gelebilecek olan deniz kazaları kapsamında çevresel açıdan gerekli olan hususlar *Ek-34.10. “*Acil Müdahale ve Kanal Risk Yönetimi Planı’nda” tanımlanmış olup bu kapsamda gerekli techizat ve ekipmana sahip olan Acil Müdahale Ekipleri (AME) oluşturulacaktır.

3.2.1.6. Kanalı Kullanacak Gemi Tipleri (boyut ve kapasitesi DWT veya GT) ve Yıllık Gemi Geçiş Yoğunluğu

Kanalın projelendirilmesine esas olacak ana parametre kanaldan geçecek maksimum gemi boyutudur. İstanbul Boğazı için böyle bir kriter söz konusu değildir. Dünya denizlerinde dolaşan en büyük gemiler (su üstü yükseklikleri – airdraft, boğazdaki köprü açıklıklarını aşmamak kaydıyla) rahatlıkla Boğaz'dan geçebilir (LNG gemilerinin Boğaz'a girmesine izin verilmemektedir ve Boğaz'ı geçmesine izin verilen LPG tankerlerinin uzunluğu 150 m ile sınırlıdır). Ancak, yapay bir su kanalının tasarlanmasında en önemli parametre maksimum gemi boyutudur. Bu nedenle yapılan trafik etüt çalışması sonuçlarının iyi değerlendirilmesi çok büyük önem arz etmektedir.

Kanal projelendirmesinde karar verilmesi gereken diğer bir önemli parametre kanalın tek yön veya çift yön veya kısmen tek kısmen çift yönlü işletilmesine ilişkin kararın verilmesidir. İstanbul Boğazından geçecek trafiğin, gemi sınıflarına göre ilk %75, %85 ve %95 lik diliminin Kanaldan daha büyüklerinin boğazdan geçmesi durumunda, uluslararası navigasyon kuralları dikkate alınarak kanalın tek yön, çift yön ve ara geçişli olması durumları için asgari boyutları ayrı ayrı belirlenmiştir. Bu seçimi etkileyen kritik gemiler konteyner gemisi ve yakıt tankeridir. Konteyner gemisi boy ve yakıt tankeri su çekimi açısından diğer sınıfların aynı yüzdelik dilimine denk gelen gemilerinden daha büyüktür. Konteyner gemisi ve yakıt tankerinin ilk %75, %85 ve %95 lik dilimlere karşılık gelen boyutları dikkate alındığında diğer kategorideki eşdeğer gemiler rahatlıkla aynı kanaldan geçebilecektir. Kanal ön boyutlandırma çalışması, üç (%75, %85 ve %95) ayrı gemi boyutu için tek yön, çift yön ve ara geçişli kanal için ayrı ayrı yapılmış ve maliyeti en fazla etkileyen kazı, nakliye ve bertarafı ile kanalı kesen yollar üzerinde yapılacak köprü uzunlukları dikkate alınarak maliyet mukayeseleri yapılmıştır. Ayrıca, kanalın açılması ile Karadeniz, Marmara Denizi ve Ege Denizi arasındaki akıntı düzeninde olabilecek değişim mertebeleri belirlenmeye çalışılmıştır. Her bir gemi boyutu dikkate alındığında belirlenen kanal asgari ön boyutları aşağıda gösterilmektedir.

Tablo 3.2.1.6.1. Kanal İstanbul'dan Geçecek Tasarım Gemisi Boyutları

KANAL BOYUTU			
Kanal Tipi	**Tasarım Gemisi %75**	**Tasarım Gemisi %85**	**Tasarım Gemisi %95**
Tek Yön (Düz Segment, m)	230 m x 17 m	245 m x 18,5 m	275 m x 21 m
Tek Yön (Kurp Bölgesi, m)	260 m x 17 m	280 m x 18,5 m	312,5 m x 21 m
Çift Yön (Düz Segment, m	460 m x 17 m	490 m x 18,5 m	550 m x 21 m
Çift Yön (Kurp Bölgesi, m)	520 m x 17 m	560 m x 18,5 m	625 m x 21 m

Çalışma sonucunda hazırlanan Ön Fizibilite Raporunda çalışma sonuçları sunulmuş ve kanaldan geçecek maksimum gemi boyutunun kendi sınıfının ilk %95 lik dilimini temsil eden 145.000 DWT'luk Petrol Tankeri olması kararı alınmıştır.

İstanbul Boğazı ve Kanal İstanbul'dan geçecek trafik ve trafiğin değişik kategorilere göre dağılımı, geçmiş on yıllık trafik verileri (Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir) ve Karadeniz Havzası'ndaki limanlar, liman tevsii proje ve kararları, kıyıdaş ülkelerin ekonomik gelişme projeksiyonları, dünya ekonomisindeki gelişim eğilimleri, bölgesel sorunlar, gemi endüstrisindeki gelişim beklentileri, vb. birçok parametre dikkate alınarak yapılmış ve günümüzden 2071 yılına trafik projeksiyonları yapılmıştır.

Kanal İstanbul'dan geçecek tasarım gemisi; 275 m boyunda, 48 m genişliğinde, 17 m su çekimi olan 145.000 DWT'lik tankerdir. Bu kanaldan 350 m boyunda, 49m genişliğinde 16 m su çekimi olan konteyner gemisi ile 333 m boyundaki kruvaziyer gemisi de geçebilmektedir. Tasarım gemisine ve diğer gemilere ait teknik özellikler aşağıdaki tablolarda sunulmaktadır.

Tablo 3.2.1.6.2. Kanal İstanbul'dan Geçecek Tasarım Gemisi Boyutları

Petrol Tankeri Ana Boyutları						
Net Ağırlık Tonajı (DWT)	**Geminin tam boyu, LOA (m)**	**Dikmeler Arası Uzunluk, LBP (m)**	**Genişlik (m)**	**Tam Yük Draftı (m)**	**Tam Yük Deplasmanı (t)**	**Net Ağırlık Tonajı (DWT)**
145.000	275	260,0	48,0	17,0	176.000	0,82

Bu tasarım gemisi ile elde edilen kanal tasarımına göre, gemiler (konteyner gemisi, kruvaziyer gemisi vb.) bazı uzunluk sınırlamaları ile kanalı geçebilecektir. Örnek olarak, draftı daha az ancak boy ve genişliği daha büyük 8,500 TEU (LOA= 334 m, B=42.8 m, D=14 m) boyutunda konteyner gemisi ve 333 metre boyundaki kruvaziyer gemisi (B=37.9 m, D=8.4 m) kanalı kullanabilecektir.

Ek-25'te yer alan "İşletme Navigasyonu Simülasyonu Raporu'nda"

- Uygun manevra stratejilerini tanımlamak,
- Güvenli navigasyon için kritik hidro-meteorolojik eşikleri değerlendirmek ve
- Kanal düzeni ve spesifik alanlara yönelik iyileştirmeler için fikir ve öneriler ile risk analizi çalışmasına temel teşkil edecek unsurları sağlamak

amacıyla rüzgar, dalga ve akıntı açısından çevre koşullarını dikkate alarak Kanal İstanbul'da yapılacak navigasyon modellenmiştir.

Navigasyon simülasyon çalışmasına göre, diğer tipteki gemiler, kanalı, uzunluk ve çevresel eşiklerle ilgili bazı sınırlamalarla geçebilmektedir. Kanaldan geçebilecek diğer maksimum gemi boyutları aşağıda verildiği gibidir.

Tablo 3.2.1.6.3. Kanal İstanbul'dan Geçecek Diğer Tasarım Gemi Boyutları

Gemi tipi	**LOA**	**Uzunluk PP**	**Genişlik**	**Tam Yükte Su Çekimi**	**Tam Yükte Deplasman**
	(metre)	**(metre)**	**(metre)**	**(metre)**	**(ton)**
Konteyner gemileri 	350	334	49	16,0	~185.700
Yolcu gemisi 	333	296	37,9	8,4	~63.300

İstanbul Boğazı'nda gerçekleşen gemi trafiği yılda yaklaşık 45.000 – 50.000 mertebelerindedir (Bkz. Tablo 3.2.1.6.4.).

Tablo 3.2.1.6.4. İstanbul Boğazı'ndan Geçen Gemi Sayıları

Yıl	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**
Gemi Sayısı	48329	46532	45529	43544	42553	42904

Bu trafiğin gelecekte hangi boyutlara ulaşabileceğini tespiti, inşa edilmesi planlanan kanalın en ekonomik koşulları sağlayacak şekilde boyutlandırılabilmesi için esastır. İstanbul Boğazı'nda yıllar itibariyle oluşabilecek trafiğin tespiti için bu trafiği etkileyebilecek tüm parametreler dikkate alınarak detaylı analizler yapılmıştır.

Öncelikle, 2005 – 2016 yılları arasında İstanbul Boğazı'ndan geçen tüm gemi bilgileri temin edilerek detaylı analizler yapılmıştır.

Boğazdaki mevcut trafiğin zaman içerisinde ne şekilde değişeceğinin tespiti için mevcut trafik üzerinde etkili olan parametreler belirlenmiştir. Bunların başlıcaları:

- Türkiye ve Karadeniz'e komşu ülkelerin nüfus ve gayrisafi milli hasılaları ile bunların zaman içerisindeki değişim tahminleri,
- Karadeniz'deki mevcut limanların kapasiteleri ve gelişme planları,
- Karadeniz ülkeleri ile ticaret yapan ikincil ve transit pazarların gelişme trendleri,
- Gemi/tanker endüstrisindeki gelişme trendleri ve
- Bölgedeki jeopolitik sorunlar ve taşımacılıktaki muhtelif senaryoların Boğaz trafiğine etkileridir.

Yukarıda belirtilen tüm parametreler dikkate alınarak normal gelişme senaryoları içerisinde halen yılda 45.000-50.000 gemi geçişi mertebelerinde olan Boğaz trafiğinin 2071 hedef yılında 86.000 mertebelerine ulaşacağı öngörülmüş olup, 2071 yılı için belirlenen trafiğin akışını simüle edebilmek için ARENA modeli ile gemi akış simülasyon modeli oluşturulmuştur.

Gemiler arasındaki farklı geçiş sürelerine ve meteorolojik koşullara bağlı olarak kanaldan geçecek gemi sayısında farklılıklar olabilmektedir. Farklı senaryoların çalışılması ile;

- Minimum gemi sayıları; 2050 ufkunda teorik kapasitenin %55'i, 2071 ufkunda ise %50'si,
- Maksimum gemi sayıları; 2050 ufkunda teorik kapasitenin %88'İ, 2071 ufkunda ise %80'i olarak belirlenmiştir.

3.2.1.7. Kanal İçerisindeki Gemi Trafiği Yönetim Sistemi ve Deniz Trafiği Akış Simülasyon Modellemesi (Beklenen Trafik Yoğunluğunun Projeksiyon Yılına Dönük Olasılık Hesapları, İstatistiksel Saptama)

Kanal içerisindeki gemi trafiği yönetim sistemi T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'nın kontrolünde gerçekleştirilecektir.

İstanbul Boğazı ve Kanal İstanbul'dan geçecek trafik ve trafiğin değişik kategorilere göre dağılımı, geçmiş on yıllık trafik verileri (Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir) ve Karadeniz Havzası'ndaki limanlar, liman tevsii proje ve kararları, kıyıdaş ülkelerin ekonomik gelişme projeksiyonları, dünya ekonomisindeki gelişim eğilimleri, bölgesel sorunlar, gemi endüstrisindeki gelişim beklentileri, vb. birçok parametre dikkate alınarak yapılmış ve günümüzden 2071 yılına trafik projeksiyonları yapılmıştır.

2071 yılı için belirlenen trafiğin akışını simüle edebilmek için ARENA modeli ile gemi akış simülasyon modeli oluşturulmuştur. Modele ilişkin detaylı bilgiler *Ek-27'de* "İşletme

Senaryoları Fizibilite Raporu'nda" yer almakta olup, gerçekleştirilen çalışma aşağıda belirtilen hususlara ilişkin değerlendirmelerin yapılabilmesine imkan vermektedir:

- Farklı filoların ve ilişkili varış modellerinin özellikleri ele alınarak gelecek gemi trafiği hacmini yeniden üretme,
- Seyrüsefer kurallarını (öncelik) ve hava kısıtlamalarını (akıntı, rüzgar ve görüş) dahil etme,
- Kanal İstanbul boyunca yönetim ve operasyonel kriterleri test etme ve
- Gemi başına veya sıradaki gemi için toplam bekleme süresi gibi bazı Anahtar Performans Göstergelerini (APG) karşılaştırma.

Bu dinamik model, operasyonel sistemin temsil edilmesini sağlamakta ve gemi akış kapasitesini teyit etme, sorunlar, düğüm noktaları ve tıkanıklıklar, öngörülen bekleme süreleri gibi akışın kritik noktaları, kanalın kullanılamama oranı gibi sonuçlarla İstanbul Boğazı-Kanal İstanbul sisteminin optimizasyonunu kontrol ve etüt etmeye yaramaktadır.

2005 yılından bu yana İstanbul Boğazı için tek yönlü bir trafik söz konusudur (genelde Güney'den Kuzeye 12 saat, Kuzeyden güneye 12 saat olmak üzere 12 s / 12 s vardiyalı olarak tanımlanmaktadır). Bu durum, trafik ve seyrüsefer koşullarının işlevine uyarlanmıştır. Ancak, sadece yolcu gemileri kılavuz kaptanlı ve karşı yönden kontrollü olarak Boğaz'a alınabilmekte ve kritik bölgede tek yönlü trafiğe neden olan gemilerle karşılaştırılmamaktadır.

Her gün Güney yönüne ve Kuzey yönüne birer kez yol verilmektedir. Her iki yol arasındaki zaman paylaşımı, İstanbul Boğazı'nın Kuzey veya Güney girişlerinde bekleyen gemi sayısına ve gemilerin türüne bağlı olarak önceden belirlenmiş değildir.

İstanbul Boğazı'nda mevcut gemi akışını olabildiğince doğru şekilde simüle edebilmek için, geçişin Gemi Trafik Sistemi (VTS) personeli tarafından yönetimi, özellikle 12 s /12 s vardiya ile aşağıdaki kurallarla yeniden üretilmiştir:

- 7 g / 24 s sefer yapılabilir.
- İstanbul Boğazı bazı istisnai durumlar hariç tek yönlü bir kanaldır.
- Aynı yönde 2 gemi arasındaki geçiş süresi teorik olarak 5 dakikadır (geçiş yapan 10 knot hızındaki gemiler arasında en az 8 gomina mesafe kalacaktır). Ancak, manevraların diğer aşamalarını (palamar çözme, römorkör veya diğer servisler için bekleme) göz önünde bulunduran bir servis süresinin yanı sıra, geçiş süresince ivmelenme veya yavaşlamalara bağlı olan bir değişim süresinin de dikkate alınması, gemiler arasında asgari 8 dakikalık zamanın uygulanmasına yol açmaktadır.
- Bazı özel gemiler, örneğin tam uzunluğu 250 metreden fazla olan tankerler, İstanbul Boğazı'ndan kılavuz kaptan ve römorkör(ler) eşliğinde geçmektedir.
- Tehlikeli yük taşıyan gemi, İstanbul Boğazı'nı sadece gündüz saatlerinde (saat 6:00-21:00 saatleri arasında) geçecektir.
- LNG gemilerinin Boğaz'a girmesine izin verilmemektedir ve Boğaz'ı geçmesine izin verilen LPG tankerlerinin uzunluğu 150 m ile sınırlıdır.
- İstanbul Boğazı'nda izin verilen en büyük gemi boyu 300 metreyi aşmamaktadır.
- İstanbul Boğazı'ndan Avrupa'dan Asya tarafına ve tersine yapılan feribot geçiş trafiği bir kısıtlama değildir ve modelde temsil edilmemektedir.
- Alternatif olarak, 12 saat süreyle Kuzey/Güney ve 12 saat Güney/Kuzey şeklinde geçişe izin verilmektedir.

12 yıllık trafik istatistiklerinin analizine göre, her yıl yaklaşık 45.000 gemi (son 5 yılı 2010-2016 yılları arasında olan) Boğaz'ı Kuzey'den Güney'e ve Güneyden Kuzey'e geçmektedir.

İstanbul Boğazı ile ilgili eşik değerler, Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü (08.10.1998) ve Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü Uygulama Talimatı (Ekim 2012) belgelerine göre elde edilmiştir. İstanbul Boğazı'ndaki doğal şartlar bakımından belli başlı sınırlayıcı faktörler, akıntı şiddeti ve yönü ile birlikte görüş mesafesidir.

Rüzgâr için tanımlanmış herhangi bir eşik değeri bulunmamaktadır.

Mevcut haldeki genel filo analizine göre, derin su çekimli gemilerin tamamının (çekim derinliği > 15m) boyunun > 200m olduğu görülmektedir. Böylece, derin su çekimli gemiler "büyük" gemiler olarak kabul edilmektedir.

Şayet aşağıda verilen eşik değerlerinden yalnızca bir tanesi aşılırsa, geminin, Kanal'a (ya da bölüme) girmeden önce beklemesi gerekmektedir;

- Akıntı eşik değerleri: seyrüsefere izin verilen aralığın dışında olan belirli akıntı hız değeri ve yönü.
- Görüş mesafesi eşik değerleri: aşılmaması gereken, görüş mesafesine ilişkin belirli asgari mesafe.

Akıntı ve görüş mesafesi ile ilgili eşik değerleri Tablo 3.2.1.7.1.'de verilmektedir.

Tablo 3.2.1.7.1. İstanbul Boğazı'nda Kuzeyden Güneye Ana Akıntı Yönü İçin Akıntı Eşik Değerleri

Eşik Değer Tanımı	Tehlikeli* Beyan Edilen Hız < 10 Kn	Tehlikeli* Beyan Edilen Hız > 10 Kn	Yüklü Büyük Gemi	Yüksüz Büyük Gemi	Diğerleri
Akıntı Hızı (mil/saat)	4'ün üzerinde	6'nın üzerinde	4'ün üzerinde	4'ün üzerinde	6'nın üzerinde
Akıntı Yönü	Kuzeyden güneye	Kuzeyden güneye	Kuzeyden güneye	Kuzeyden güneye	Kuzeyden güneye

***** Tehlikeli yük taşıyan gemi

Örneğin: Hızı 10 mil/saat'in altında olan tehlikeli yük taşıyan gemiler için akıntı hızı 4 mil/saat'in üzerinde olduğunda seyrüsefere müsaade edilmemektedir.

Tablo 3.2.1.7.2. İstanbul Boğazı'nda Orkoz Akıntı Yönü (Güneyden Kuzeye) İçin Akıntı Eşik Değerleri

Eşik Değer Tanımı	Tehlikeli* beyan edilen hız < 10Kn	Tehlikeli* beyan edilen hız > 10Kn	Yüklü büyük gemi	Yüksüz büyük gemi	Diğerleri
Orkoz Akıntı Hızı (mil/saat)	0'ın üzerinde	0'ın üzerinde	0'ın üzerinde	0'ın üzerinde	0'ın üzerinde
Orkoz Akıntı Yönü	Güneyden Kuzeye	Güneyden Kuzeye	Güneyden Kuzeye	Güneyden Kuzeye	Güneyden Kuzeye

***Tehlikeli yük taşıyan gemi**

Tablo 3.2.1.7.2.'de Güneybatı yönündeki rüzgârlar nedeniyle oluşan orkoz akıntı mevcut olduğunda (Güneyden Kuzeye akıntı yönü), Güney yönlü ve Kuzey yönlü gemilerin İstanbul Boğazı'ndan geçişine izin verilmediği anlamı çıkarılabilmektedir.

Tablo 3.2.1.7.3. İstanbul Boğazı'nda Görüş Mesafesi Eşik Değerleri

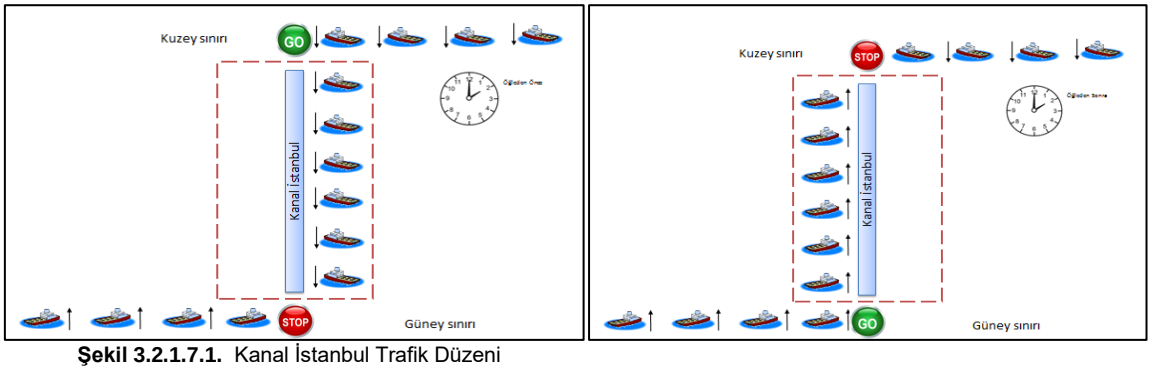
Eşik Değer Tanımı	Tehlikeli* beyan edilen hız < 10Kn	Tehlikeli* beyan edilen hız > 10Kn	Büyük gemi	Derin su çekimli gemi	Diğerleri
Görüş Mesafesi (mil)	1	1	1	1	0,5

***Tehlikeli yük taşıyan gemi**

Modelde, sürekli çalışır durumdaki İstanbul Boğazı ile birlikte Kanal İstanbul'un faaliyete geçtiği gelecekteki duruma karşılık gelen senaryo çalışılmıştır. Kanal İstanbul için uygulanan trafik kuralları:

- Haftada 7 gün 24 saat süreyle gemi seyrine izin verilmektedir.
- Kanal içerisinde gemilerin seyri için kılavuz kaptan zorunludur. Kılavuz kaptan sayısının her zaman yeterli olduğu varsayılmaktadır; bu parametre bir kısıtlama olarak kabul edilmemekte ve modellemede dikkate alınmamaktadır.
- Büyük gemilerin hepsine bir römorkör eşlik edecektir. Tehlikeli yük taşıyan büyük gemiler için iki adet römorköre ihtiyaç duyulmaktadır. Tam boyu 200 m'den az olan, Kanal'ı geçen 5 ila 6 gemiden oluşan her bir konvoy için ayrıca bir römorkör daha dahil edilecektir.
- Römorkör işletmesine ilişkin varsayımlar:
  - Römorkörler, tek yönlü kanalda serbestçe geriye gidebilmektedir.
  - Serbest römorkörler aynı seyir süresine ihtiyaç duymaktadır.
  - Römorkörler, Kuzey yönlü ve Güney yönlü konvoylar için birbirinin aynı ve birbiriyle değiştirilebilir özelliktedir.
- Kanal İstanbul'da gece boyunca herhangi bir kısıtlama olmayacaktır.

Kanal İstanbul trafik düzeninin Kuzey/Güney yön ya da Güney/Kuzey yön olması durumları aşağıdaki şekillerle göstermilmiştir.



Şekil 3.2.1.7.1. Kanal İstanbul Trafik Düzeni

Kanal İstanbul'da akıntı ve görüş mesafesine ilave olarak rüzgar ve akıntı da kısıt oluşturacaktır.

Bütün gemi tipleri için akıntı eşik değeri olarak 5 mil'saatin dikkate alındığı seyrüsefer çalışmasının sonuçlarına göre ilave bir uygulama daha yapılmıştır.

Örneğin: Hızı 10 mil/saat'in altında olan tehlikeli yük taşıyan gemiler için akıntı hızı 4 mil/saat'in üzerinde olduğunda seyrüsefere müsaade edilmemektedir (Tablo 3.2.1.7.4.).

Tablo 3.2.1.7.4. Kanal İstanbul'da Kuzeyden Güneye Ana Akıntı Yönü İçin Akıntı Eşik Değerleri

Eşik Değer Tanımı	Tehlikeli* ve beyan edilen hız < 10Kn	Tehlikeli * ve beyan edilen hız > 10Kn	Yüklü büyük gemi	Yüksüz büyük gemi	Diğerleri
Akıntı Hızı (mil/saat)	4'ün üzerinde	6'nın üzerinde	4'ün üzerinde	4'ün üzerinde	6'nın üzerinde
Akıntı Yönü	Kuzeyden güneye	Kuzeyden güneye	Kuzeyden güneye	Kuzeyden güneye	Kuzeyden güneye

*Tehlikeli yük taşıyan gemi

Orkoz akıntısı yönüne ilişkin eşik değerin İstanbul Boğazı'nda 0 olarak alındığına dikkat edilmelidir. Kanal tasarımının geliştirilmesi ile 2 mil/saat'e kadar orkoz akıntılarda seyrüsefere izin verilebileceği varsayılmaktadır (Tablo 3.2.1.7.5.).

Tablo 3.2.1.7.5. Kanal İstanbul'da Orkoz Akıntı Yönü (Güneyden Kuzeye) İçin Akıntı Eşik Değerleri

Eşik Değer Tanımı	Tehlikeli* ve beyan edilen hız < 10Kn	Tehlikeli* ve beyan edilen hız > 10Kn	Yüklü büyük gemi	Yüksüz büyük gemi	Diğerleri
Orkoz Akıntı Hızı (mil/saat)	2'nin üzerinde	2'nin üzerinde	2'nin üzerinde	2'nin üzerinde	2'nin üzerinde
Orkoz Akıntı Yönü	Güneyden Kuzeye	Güneyden Kuzeye	Güneyden Kuzeye	Güneyden Kuzeye	Güneyden Kuzeye

*Tehlikeli yük taşıyan gemi

Ayrıca Kanal İstanbul'da görüş mesafesi eşik değerleri ile rüzger eşik değerlerine de dikkat edilmelidir (Tablo 3.2.1.7.6. ve Tablo 3.2.1.7.7.).

Tablo 3.2.1.7.6. Kanal İstanbul'da Görüş Mesafesi Eşik Değerleri

Eşik Değer Tanımı	Tehlikeli* ve beyan edilen hız < 10Kn	Tehlikeli* ve beyan edilen hız > 10Kn	Büyük gemi	Derin su çekimli gemi	Diğerleri
Görüş Mesafesi (mil)	1	1	1	1	0,5

Tablo 3.2.1.7.7. Rüzgar Eşik Değerleri

Gemi aralığı	Tehlikeli* ve beyan edilen hız < 10Kn	Tehlikeli* ve beyan edilen hız > 10Kn	Büyük gemi	Derin su çekimli gemi	Diğerleri
Rüzgar Hızı (m/s)	17	17	17	17	17

Bütün gemiler için rüzgar hızı 17 m/s'nin üzerinde olduğunda seyrüsefere izin verilmemektedir. Hedef Yıl 2071 (Horizon 2071) ile ilgili trafik tahmini yaklaşık 86.000 adet gemi olarak tahmin edilmektedir.

Aşağıdaki tabloda bazı ara yıllar için tahmin edilen gemi sayıları sunulmaktadır.

Tablo 3.2.1.7.8. Yıllık Gemi Sayısı (2017-2071 Dönemi)

Yıl	Gemi sayısı
2017	**42904**
2025	**53860**
2035	**64909**
2040	**70001**
2050	**78446**
2060	**83649**
2071	**86251**

Tasarım gemisi, boyutları aşağıda verildiği gibi olan bir petrol tankerine karşılık gelmektedir:

- Geminin toplam uzunluğu (LOA): 275 m,
- Tam Genişlik (m): 48 m,
- Su çekimi (m): 17 m.

Bu tasarım gemisi ile elde edilen kanal tasarımına göre;

- 275 m LOA / 48 m genişlik / 17 m su çekimi olan kuru dökme yük taşıyan gemiler ile,

- 350 m LOA / 48 m genişliği / 16 m su çekimi olan konteyner gemileri de Kanal İstanbul'u kullanabilecektir.

Aşağıdaki tabloda 2050 yılı için gemi türlerinin dağılımı gösterilmektedir.

Tablo 3.2.1.7.9. Gemi Tipi - 2050 Yılındaki Tahmini Filo

	Kuru dökme yük taşıyan gemiler	Konteyner gemileri	Genel yük gemileri ve diğerleri	Canlı hayvan taşıma gemileri	LPG mavnaları	Savaş gemileri	Yolcu gemileri	Ro-Ro	Tanker ve kimyasal madde tankerleri
Gemilerin %'si*	16	9	46	1	4	1	2	1	20

* Trafik Etüt Çalışması'nın sonuçları kullanılarak belirlenmiştir.

Aşağıdaki tabloda 2071 yılı için gemi türlerinin dağılımı gösterilmektedir.

Tablo 3.2.1.7.10. Gemi Tipi - 2071 Yılındaki Tahmini Filo

	Kuru dökme yük taşıyan gemiler	Konteyner gemileri	Genel yük gemileri ve diğerleri	Canlı hayvan taşıma gemileri	LPG mavnaları	Savaş gemileri	Yolcu gemileri	Ro-Ro	Tanker ve kimyasal madde tankerleri
Gemilerin %'si*	16	8	46	1	5	1	2	1	20

* Trafik Etüt Çalışması'nın sonuçları kullanılarak belirlenmiştir.

Her iki dağılım (2050 ve 2071) birbirine benzer olup, simülasyon modelinde her iki yıl için aynısı kullanılmıştır.

Tablo 3.2.1.7.11. Hız Sınıfı

Hıza sahip geminin %'si*	Kuru dökme yük taşıyan gemiler	Konteyner gemileri	Genel yük gemileri ve diğerleri	Canlı hayvan taşıma gemileri	LPG mavnaları	Savaş gemileri	Yolcu gemileri	Ro-Ro	Tanker ve kimyasal madde tankerleri
< = 10Kn	36	1	14	8	2	1	1	2	7

Büyük gemilerle ilgili olarak, gerekli veriler Kanal İstanbul Projesi Etüt, Proje ve Danışmanlık Hizmetleri kapsamında hazırlanan Trafik Etüt Raporu'ndan alınmıştır.

Tablo 3.2.1.7.12. Büyük Gemiler

"Büyük" geminin %'si *	Kuru dökme yük taşıyan gemiler	Konteyner gemileri	Genel yük gemileri	Canlı hayvan taşıma gemileri	LPG mavnaları	Savaş gemileri	Yolcu gemileri	Ro-Ro	Tanker ve kimyasal madde tankerleri
LOA > 200 m	26	67	1	0	5	0	4	2	40

* Büyük gemiler, uzunluğu > 200 m ve/veya su çekim derinliği > 15m olan gemilerdir.

Kanal İstanbul'dan gemilerin geçiş süreleri için aşağıda verilen süreler esas alınarak çeşitli hassasiyet testleri yapılmış ve kanaldan geçen gemi sayıları belirlenmiştir.

Tablo 3.2.1.7.13. Kanal İstanbul'dan Gemilerin Geçiş Süreleri

Kuzeyden Güneye Geçiş Süresi (Saat)	Güneyden Kuzeye Geçiş Süresi (Saat)
2.2	2.4
1.9	2.4
2.5	3.0
2	3

Aşağıdaki tabloda işletme parametreleriyle ilgili olarak Kanal İstanbul'un teorik kapasitesi verilmektedir.

Bu değerlerin, hidrometeorolojik eşik değerleri ve diğer kısıtlamalardan kaynaklanan herhangi bir seyir sınırlamasını dikkate almayan teorik hesaplamalar olduğunu vurgulamak gerekmektedir.

Tablo 3.2.1.7.14. Kanal İstanbul'un Teorik Kapasitesi

Gemiler arası süre (dakika)	Azami gemi kapasitesi
5	**84780**
6	**70650**
7	**60557**
8	**52988**
9	**47100**
10	**42390**
11	**38537**
12	**35325**
20	**21195**

Kanal İstanbul'un azami kapasitesi 2071 yılındaki tahmini filonun % 98'ine (84780/86251 = % 98) (teorik olarak) eşit olacaktır.

Hidrometeorolojik eşik değerleri ve diğer kısıtlamalardan kaynaklanan seyir sınırlamalarının dikkate alınması ile elde edilen gemi geçiş bilgileri ise aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 3.2.1.7.15. Hidrometeorolojik Eşik Değerleri Ve Diğer Kısıtlamalardan Kaynaklanan Seyir Sınırlamalarının Dikkate Alınması ile Elde Edilen Gemi Geçiş Bilgileri

GİRDİ							ÇIKTI							
							Kanal İstanbul							
Senaryo Adı	**Römorkör sayısı**	**Görüş Mesafesi Kötü Gün Sayısı**	**Gemi Geçiş Süresi**	**Rıhtım Uzunluğu**	**Geçiş Süresi (K-G)**	**Geçiş Süresi (G-K)**	**Gemi kapasitesi (adet)**	**2071 yılındaki filonun %'si**	**2050 yılındaki filonun %'si**	**Bekleme Süresi bütün gemiler (Saat)**	**Azami Bekleme Sürasi (gün)**	**Bekleme Süresi olan gemilerin %' si**	**Kuyrukta bekleyen azami gemi sayısı, (K'de)**	**Kuyrukta bekleyen azami gemi sayısı, (G'de)**
***Durağan Durum**	30	18	5		2.2	2.4	84002	97%	107%	17	4	99%	143	265
****Temel Durum**	30	18	5		2.2	2.4	68952	80%	88%	20	24	95%	553	556
25römorkör	25	18	5		2.2	2.4	68926	80%	88%	25	29	95%	664	617
4gün_görüş mesafesi olması	30	4	5		2.2	2.4	68976	80%	88%	10	13	94%	387	204
Gemiler Arası Geçiş Süresi : 7dakika	30	18	7		2.2	2.4	51776	60%	66%	29	37	96%	513	349
Gemiler Arası Geçiş Süresi : 8dakika	30	18	8		2.2	2.4	43183	50%	55%	18	27	95%	630	567
K-G geçiş süresi 1.9 sa, G-K 2.4 sa.	30	18	5		1.9	2.4	70632	82%	90%	22	22	94%	468	566

GİRDİ							ÇIKTI							
							Kanal İstanbul							
Senaryo Adı	**Römorkör sayısı**	**Görüş Mesafesi Kötü Gün Sayısı**	**Gemi Geçiş Süresi**	**Rıhtım Uzunluğu**	**Geçiş Süresi (K-G)**	**Geçiş Süresi (G-K)**	**Gemi kapasitesi (adet)**	**2071 yılındaki filonun %'si**	**2050 yılındaki filonun %'si**	**Bekleme Süresi bütün gemiler (Saat)**	**Azami Bekleme Sürasi (gün)**	**Bekleme Süresi olan gemilerin %'si**	**Kuyrukta bekleyen azami gemi sayısı, (K'de)**	**Kuyrukta bekleyen azami gemi sayısı, (G'de)**
K-G geçiş süresi 2.5 sa, G-K 3.0 sa.	30	18	5		2.5	3.0	64657	75%	82%	20	22	95%	502	548
K-G geçiş süresi 2.0 sa, G-K 3.0 sa.	30	18	5		2.0	3.0	64670	75%	82%	17	14	94%	412	532
K-G geçiş süresi 1.9 sa, G-K 2.4 sa. Gemiler Arası Geçiş Süresi: 8 dakika Akıntı: 5 Knot	30	18	8		2.5	3.0	47428	55	60	23	18	97	303	427
K-G geçiş süresi 1.9 sa, G-K 2.4 sa. Gemiler Arası Geçiş Süresi: 8 dakika	30	18	8		1.9	2.4	47337	55%	60%	43	34	97%	495	646
K-G geçiş süresi 1.9 sa, G-K 2.4 sa. Gemiler Arası Geçiş Süresi: 10 dak.	30	18	10		1.9	2.4								
K-G geçiş süresi 2.5 sa, G-K 3.0 sa. Gemiler Arası Geçiş Süresi: 8 dakika	30	18	8		2.5	3.0	43074	50%	55%	30	26	96%	392	469
K-G geçiş süresi 2.0 sa, G-K 3.0 sa. Gemiler Arası Geçiş Süresi: 8 dakika	30	18	8		2.0	3.0	43076	50%	55%	26	20	96%	300	468

*Herhangi bir doğal kısıtlama olmadan çalışılan senaryo

**Kanal İstanbul'a geçişler arasındaki sürenin 5 dakika olduğu durum

3.2.1.8. Kılavuzluk-Römorkaj Hizmetleri ve Bu Hizmetlerin Ne Şekilde Sağlanacağı

2005 yılından bu yana İstanbul Boğazı için tek yönlü bir trafik söz konusu olup, genelde Güney'den Kuzeye 12 saat, Kuzeyden güneye 12 saat olmak üzere 12 s / 12 s vardiyalı olarak tanımlanmaktadır. Bu durum, trafik ve seyrüsefer koşullarının işlevine uyarlanmıştır. Ancak, sadece yolcu gemileri kılavuz kaptanlı ve karşı yönden kontrollü olarak İstanbul Boğazı'na alınabilmekte ve kritik bölgede tek yönlü trafiğe neden olan gemilerle karşılaştırılmamaktadır.

Kanal İstanbul içerisinde gemilerin seyri için kılavuz kaptan zorunludur. Kılavuz kaptan sayısı, kılavuz kaptan taleplerinin her zaman karşılanmasına yetecek sayıda olacaktır.

Kanal İstanbul'da:

- Büyük gemiler için 1 adet römorkör gereklidir.
- Büyük ve tehlikeli gemiler için 2 adet römorkör gereklidir.
- Diğer gemiler için, her 6 adet gemide 1 adet römorkör gereklidir.

Kaza durumunda muhtemel düzen bozukluğunu ya da tıkanıklığı gidermek amacıyla, refakat römorkörleri ve her 4,5 km'de acil bağlanma alanları planlanmıştır.

Operasyonlar ve acil durum işlemleri için 30 römorköre ihtiyaç bulunmaktadır. Tüm römorkörler 50 ila 80 ton arasında bir çekme gücüne sahip olmalıdır. Römorkör filosu, önemli bir kısmı 80 tonluk çekme gücü olan eskort römorkörlerden oluşmalıdır. Kanal'ın Karadeniz ve Marmara girişlerinde römorkörlerin bağlanması için alanlar planlanmıştır (Bkz. ÇED Raporu *Ek-4.*).

3.2.1.9. İmar Planı Teklifi, Vaziyet Planı (kıyı-kenar çizgisi ve koordinat bilgileri işlenmeli, boyut ve lejand bilgileri ile birlikte)

İstanbul Büyükşehir Belediye Meclisi'nin 13.02.2009 tarihinde aldığı 103 sayılı kararı ile uygun bulunan 1/100.000 ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı, 15 Haziran'da İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanı tarafından onaylanmasının ardından 17 Temmuz 2009'da askıya çıkarak yürürlüğe girmiştir. Bu plan, planlanan projenin kapladığı alanlara ilişkin halen yürürlükte bulunan 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planıdır. Söz konusu plan paftaları lejantları ile birlikte ÇED Raporu *Ek-3.2.'de* verilmiştir.

Plan incelendiğinde proje alanının mevcut arazi kullanımı; plaj ve kumsal, rehabilite alanı, kıyı alanları, gelişimi ve yoğunluğu denetim altında tutulacak alan, tarımsal niteliği korunacak alan, mera alanı, orman alanı, doğal ve kırsal karakteri korunacak alan, kentsel ve bölgesel yeşil alan, üniversite kampüs alanı, eğitim, bilişim ve teknoloji alanı, fuar panayır ve festival alanı, meskün alan, gelişme alanı, günübirlik rekreasyon alanı, Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Baraj Gölü şeklindedir.

Kanal İstanbul Projesinin yer aldığı alan 08.09.2012 tarih ve 28405 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 2012/3573 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ve yine 30.04.2014 tarih ve 28987 sayılı Resmi Gazete 'de yayınlanan 2014/6028 sayılı Bakanlar Kurulu kararında tanımlı "rezerv yapı alanı" içerisinde kalmaktadır. Bu bölgede imar yetkisi Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na verilmiştir.

Rezerv alanda, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile İstanbul Büyükşehir Belediye(İBB) Başkanlığı arasında hazırlanan protokol gereği, 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Plan taslağı ile 1/5.000 ve 1/1.000 ölçekli imar planı taslaklarının hazırlanmasına ilişkin

çalışmalar İBB tarafından sürdürülmektedir. Bu nedenle mevcut 1/5.000 ve 1/1.000 ölçekli imar planları bu bu ÇED raporunda verilmemiştir. Söz konusu Kanal İstanbul Projesinin geçirilebilmesi için öncelikle 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Plan ile 1/5.000 ve 1/1.000 ölçekli imar planlarının Bakanlık tarafından onaylanarak yürürlüğe girmesi gerekmektedir. [5]

Proje ile ilişkili olmak üzere 6704 Sayılı Kanuna aşağıdaki maddeler ilave edilmiştir.

"MADDE 7- 3/5/1985 tarihli ve 3194 sayılı İmar Kanununun 5 inci maddesine "Bina" tanımından sonra gelmek üzere aşağıdaki tanım eklenmiştir.

"Su yolu; imar planı kararıyla yapay olarak oluşturulan ve deniz araçlarıyla ulaşımın sağlandığı su geçididir."

MADDE 8- 3194 sayılı Kanunun 11 inci maddesinin birinci fıkrasına "yol," ibaresinden sonra gelmek üzere "su yolu," ibaresi eklenmiştir.

MADDE 9- 3194 sayılı Kanunun 18 inci maddesinin üçüncü fıkrasına "yol" ibaresinden sonra gelmek üzere "otoyol hariç erişme kontrolünün uygulandığı yol, su yolu," ibaresi eklenmiştir.

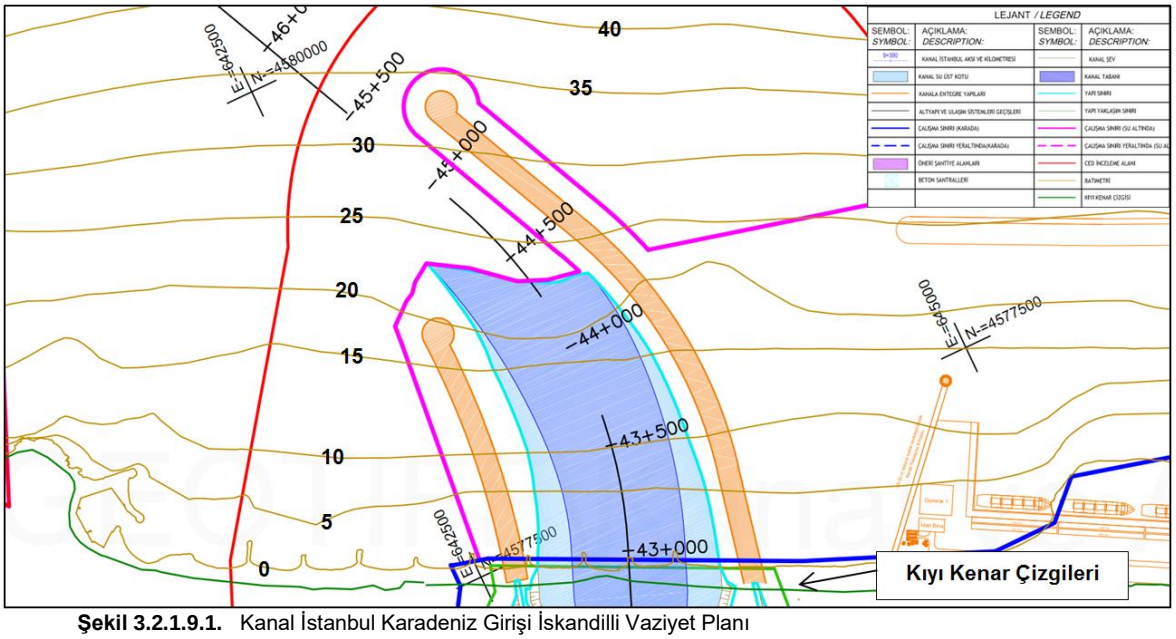
Bu düzenleme ile Devlet'in suyolunu bir planlama öğesi olarak dikkate alarak gerekli imar düzenlemelerini yapması mümkün hale gelmiştir.

Kanal İstanbul Projesinde, kıyı ve sahil şeritleri ile doldurma yoluyla kazanılan araziler üzerinde yapılacak yapı ve tesisler için iş ve işlemler, 3621 sayılı Kıyı Kanunu ve 3/8/1990 tarihli ve 20594 sayılı Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmeliğe dayanılarak çıkartılan 06.07.2011 tarih ve 27986 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Kıyı Yapı ve Tesislerinde Planlama ve Uygulama Sürecine İlişkin Tebliğ" hükümlerine göre yürütülecektir.

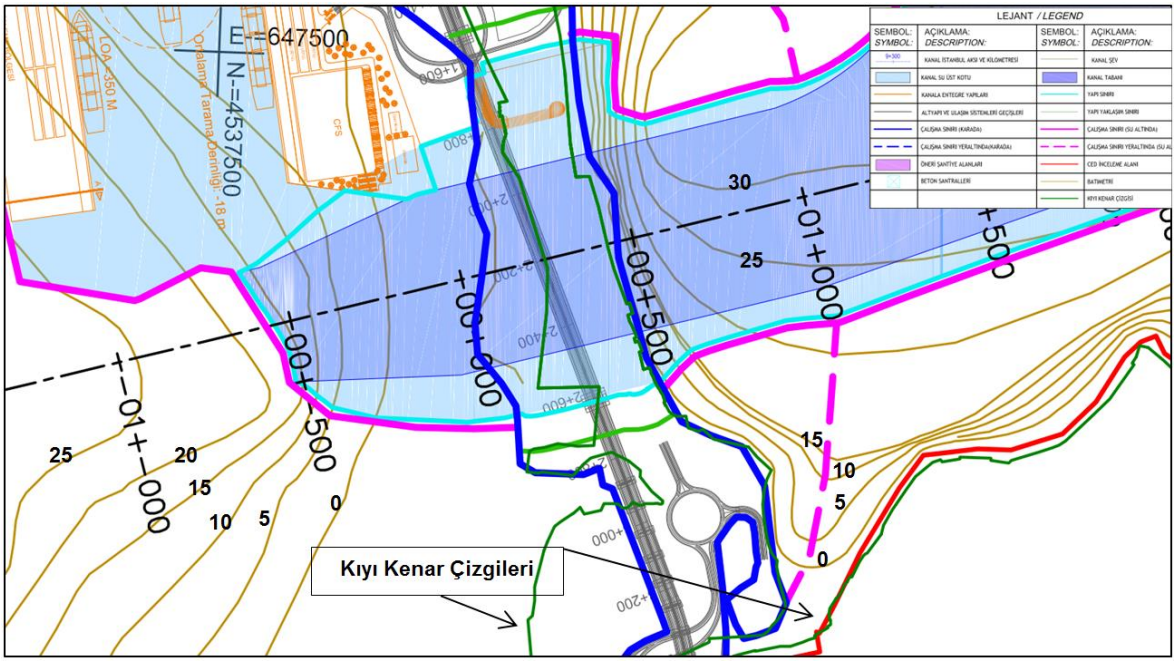
Dolayısıyla plan çalışmalarının devam etmesi ve imar planı ile ilgili izinlerin ÇED Kararı'ndan sonra alınan izinler arasında olması nedenleriyle proje kapsamında bu aşamada imar planı teklifi bulunmamaktadır.

Proje kapsamında kanalın kuzey ve güney girişlerine ait iskandilli ve 1/25.000 ölçekli vaziyet planları *Ek-14'te* verilmiş olup, kıyı kenar çizgisi ve batımetri çizgileri vaziyet belirtilerek Şekil 3.2.1.9.1. ve Şekil 3.2.1.9.2.'de ayrıca sunulmuştur.

[5] ÇED süreci Komisyon Üyesi İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı'nın 12.04.2018 Tarih ve 92048 Sayılı Kurum Görüşü



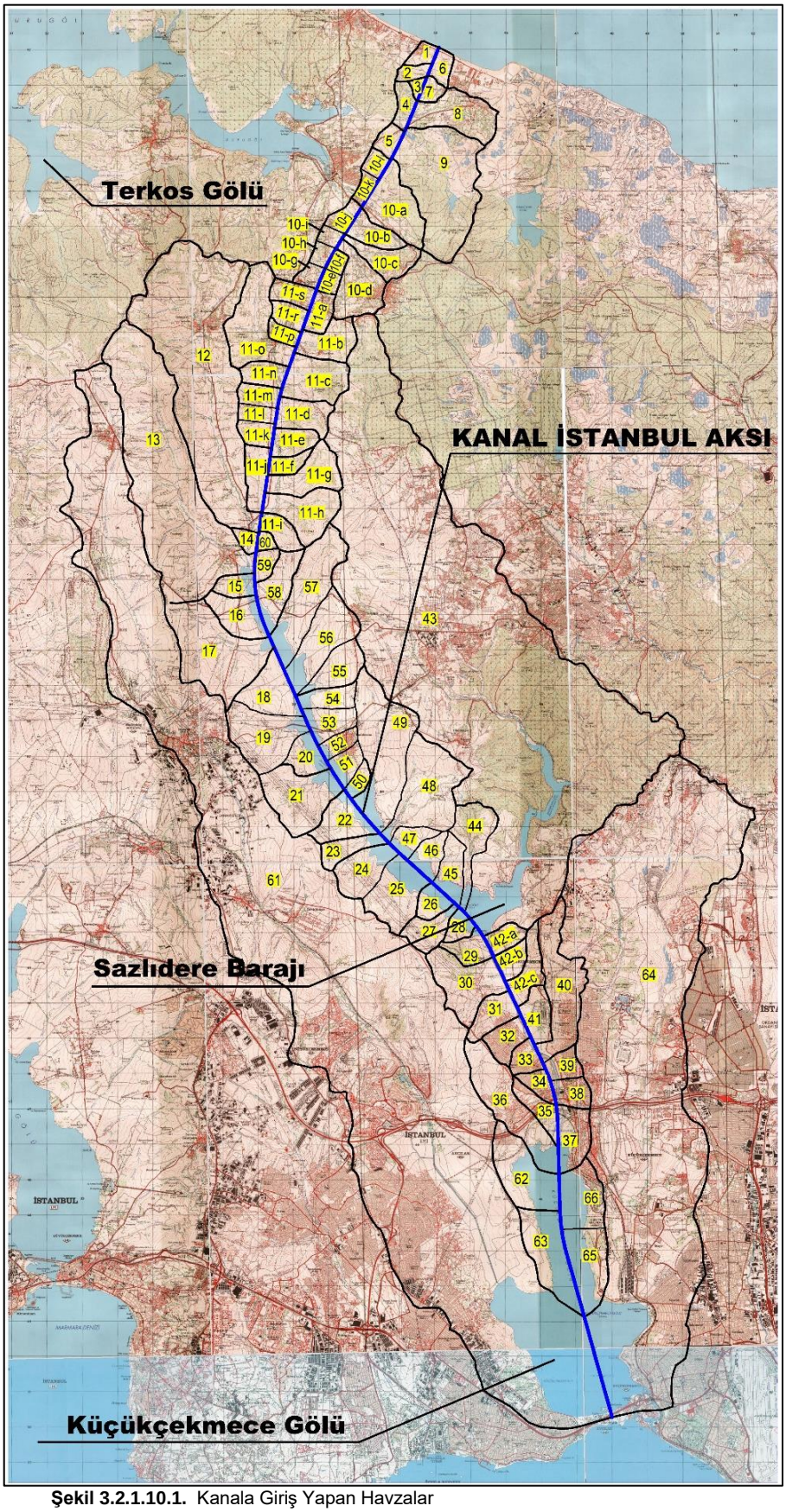
Şekil 3.2.1.9.1. Kanal İstanbul Karadeniz Girişi İskandilli Vaziyet Planı



Şekil 3.2.1.9.2. Kanal İstanbul Marmara Girişi İskandilli Vaziyet Planı

3.2.1.10. Kanala Giriş ve Çıkış Yapan Su Kaynakları ve Özellikleri (İsimleri, Nereden Doğdukları, Debileri, Kapasiteleri, Su Kotları vb.)

Kanal kotu itibari ile kanaldan çıkış yapan su kaynağı bulunmamaktadır. Kanal inşaatı ile havza toplanma noktası kanal olacak havzalar ile mevcutta yatağı bulunan dereler toplam 66 adet olup aşağıdaki şekilde ayrıntılı olarak verilmiştir.



Şekil 3.2.1.10.1. Kanala Giriş Yapan Havzalar

Şekilde gösterilen havzaların yağış alanları 0-92,3 km^2 arasında değişmektedir. Toplam 49 adet havzanın drenaj alanı 1 km²'den küçüktür. Havza no:9 (Taşlı Dere), havza no:12 (Boyalık Dere), havza no:13 (Dursunköy Dere), havza no:17 (Mezarlık Dere), havza no:43 (Domuz Dere), havza no:61 (Değirmen Dere) ve havza no:64 (Topçular Dere) normal sezonda da akım bulunan dereler olup diğer tüm havzalar yağış haricinde baz akımı olmayan kuru dereler olarak nitelendirilmiştir. 61 no'lu havza drenaj alanı 92,3 km²'dir ve proje alanı içerisindeki en büyük drenaj alanına sahip deredir. 61 ve 64 no'lu (56,6 km²) havzalar Kanal İstanbul'a doğrudan bağlanmamakta, Küçükçekmece Gölü'ne deşarj olmaktadırlar.

66 adet havzadan 53 adedi Sazlıdere Barajı'na su sağlayan havzalardır. Sazlıdere Barajı yıllık ortalama verimi yaklaşık 51 milyon m³'tür. Kanal İstanbul güzergahı Sazlıdere Barajı üzerinden geçmektedir ve kanalın inşası ile Sazlıdere Barajı devre dışı kalacaktır. Ancak Sazlıdere Barajı'na sol sahilden katılan 43 nolu havza olan Domuz Dere üzerinde ileride inşa edilecek bir depolamalı tesis ile bu suyun yaklaşık 20 milyon m³'ünden faydalanılma imkanı vardır. Kanal İstanbul Güzergahı aynı zamanda Küçükçekmece Gölü içerisinden geçmektedir.

Kanal güzergahı son bölümünde Terkos Gölü orta mesafeli koruma alanına 5,4 km boyunca girmektedir. Terkos Gölü yıllık ortalama verimi 133,92 milyon m³'tür. Güzergah havzanın %2,7'lik kısmını Terkos'tan ayırmaktadır. Ancak bu bölümde daha önceden inşası başlamış olan İstanbul Yeni Havalimanı da bulunmaktadır. Havalimanı nedeniyle havza kaybı %0,8'dir. Dolayısıyla kanal nedeniyle havza kaybı %1,9'dur. Bu da yaklaşık olarak 2,7 milyon m³/yıl suyun kullanılamaması anlamına gelmektedir.

3.2.1.11. Kanal İçinde Oluşacak Akıntı Yön ve Hızları ile Akıntıların Karasal ve Denizel Ortamda Oluşturacağı Etkiler (Etüd ve Modelleme Çalışmaları ile Açıklanmalıdır)

Karadeniz-Marmara Denizi-Ege Denizi arasındaki mevcut su dengesinin kanal ile ne şekilde etkileneceği, hazırlanan ve *Ek-17'de* sunulan "Hidrodinamik Nümerik Model Final Raporu" ile değerlendirilmiştir.

Hidrodinamik model çalışması ile:

- *"Navigasyonu sağlamak için Kanal İstanbul akıntı hızları ne olacaktır?*
- *Yapıların tasarımında esas alınacak en büyük akıntı hızı ve su seviyesi değerleri ne olacaktır?*
- *Çevresel etkiyi değerlendirmek için akımlar, dolayısıyla su kaliteleri ve sediment taşınımı üzerindeki etkiler nelerdir?*

gibi sorulara cevap aranmıştır.

Hidrodinamik model, esnek bir ağ tasarımına dayanan TELEMAC3D modeli ile geliştirilmektedir. Burada kullanılan model, en gelişmiş nümerik modellerden biridir. Model, Ege Denizi, Marmara Denizi ve Karadeniz'den oluşan sistemin tümünü dikkate alabilmekte, dolayısıyla uzun bir dönemi simüle edebilmektedir. Model doğruluğu ile hesaplama zamanı arasındaki denge iyi optimize edilmektedir. Model çalışmasında;

- İstanbul Boğazı ve Çanakkale Boğazı'nda akım kesitini doğru bir şekilde sürdürecek hassas bir ağın oluşturulması,
- Fiziksel süreçte söz konusu olan nehir deşarjları, yağış, buharlaşma gibi tüm su giriş/çıkış hacimlerinin dikkate alınması,

- Yüzey geriliminin hassas mekansal-zamansal rüzgar, atmosfer basıncı ve hava sıcaklığı gridleri ile çalıştırılması ve
- Tipik olan iki (2) tabakayı doğru bir şekilde temsil etmek amacıyla çok tabakalı türbülanslı vizkozite modelinin kullanılması gibi hususlara dikkat edilerek geliştirilmiştir.

Kalibrasyon sürecinde, iki uzun zaman serisi kullanılmıştır:

- Eylül 2004 - Eylül 2005 arası bir yıllık su seviyeleri ve akıntı hızları,
- Eylül 2007 - Şubat 2008 arası 6 aylık akım ölçümleri.

Model kalibrasyonu, 3 ana adımda geliştirilen uzun bir süreci kapsamaktadır:

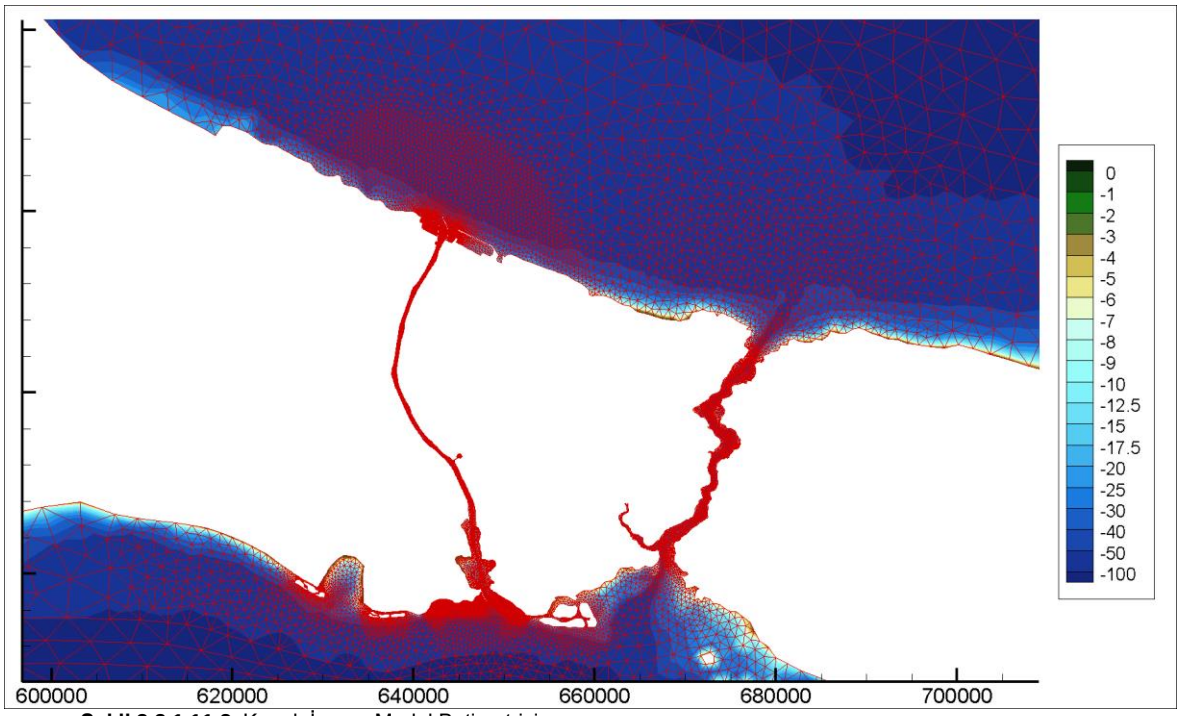
- **1. Adım, su seviyelerindeki mevsimsel değişimin elde edilmesi:** Bu ilk adımda, Karadeniz'e giren taze su hacimleri dikkate alınmıştır.
- **2. Adım, su seviyelerindeki kısa dönemli değişimin elde edilmesi:** İstanbul Boğazı'nın Kuzey ve Güney girişleri arasındaki su seviyelerinin farkını doğru bir şekilde tanımlamak için rüzgar etkisi ve basınç farklarının doğru bir şekilde dikkate alınması gerekmektedir.
- **3. Adım, İstanbul Boğazı'nda doğru akımların ve hızların elde edilmesi:** Bu adımda, Boğazlarda ki modeli iyileştirmek ve Boğazlarda ki üst ve alt tabakalar arasındaki ters akımın doğru konumunu bulmak için birtakım sayısal parametrelerin daha iyi bir duruma getirilmesi gerekmektedir.

İstanbul Boğazı'nın incelenmesi, Karadeniz ve Marmara Denizi'nin tamamı ve Ege Denizi'nin bir bölümünü içeren büyük ölçekli bir model geliştirilmesini gerektirmektedir (Şekil 3.2.1.11.1). İstanbul Boğazı, Karadeniz'e gelen tüm giriş sularının (nehir deşarjları/ tahliyeleri, yağmur vb.) Akdeniz'e doğru tahliye edilmesine katkıda bulunmaktadır. Her iki Boğaz'ın (İstanbul Boğazı ve Çanakkale Boğazı) işlevselliği, birbirine bağlı olmaktadır ve bu nedenle de, doğru ve hassas bir modelin elde edilmesi için tüm sistemin temsil edilmesi gerekmektedir.

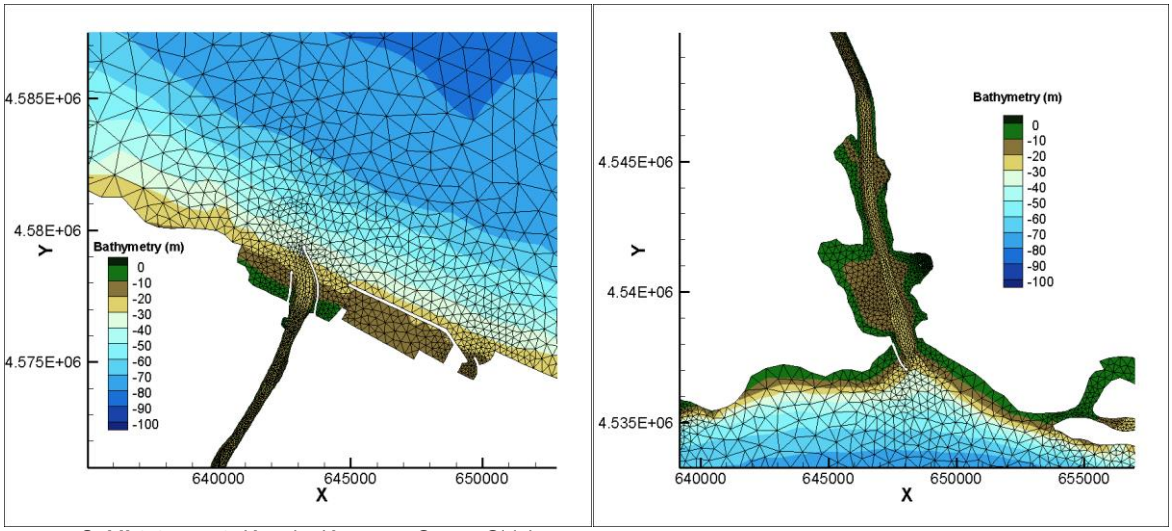


Şekil 3.2.1.11.1. Sayısal Hidrodinamik Modelin Kapsamı

Kalibre edilen model, özellikle navigasyon derinliğinde akıntı hızlarının oldukça tatmin edici tahminlerini vermektedir. Üst ve alt tabakalar, ölçüm gözlemlerine oldukça uygundur. Kalibrasyon süreci tamamlandığında, Kanal İstanbul ağa eklenmiş ve bir yıllık simülasyon çalıştırılmıştır. Aşağıda kanalı içeren model batimetrisi ile kanalın kuzey ve güney girişlerine ait ağ yapıları gösterilmektedir.



Şekil 3.2.1.11.2. Kanalı İçeren Model Batimetrisi



Şekil 3.2.1.11.3. Kanalın Kuzey ve Güney Girişi

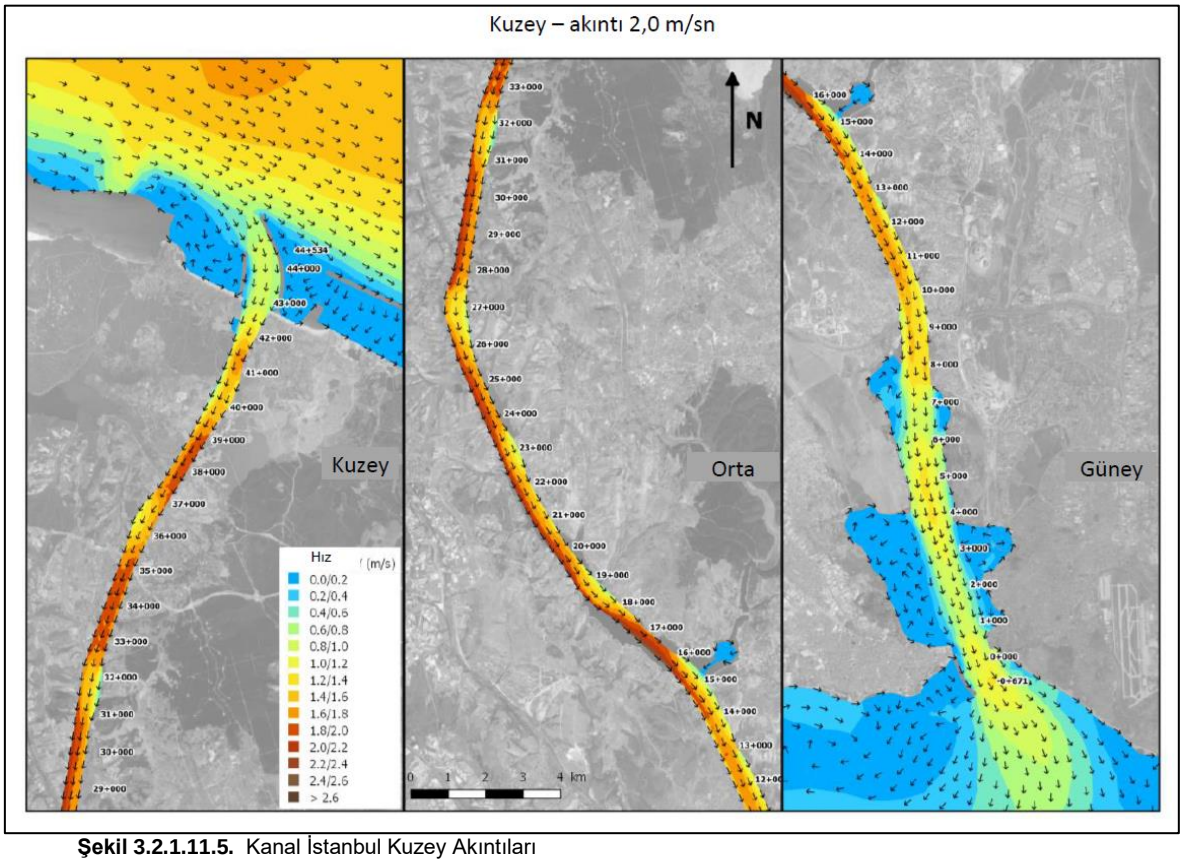
Akıntı hızları, Kanal İstanbul'un farklı noktalarından alınmaktadır. Bu noktalar, kanalın en dar yerlerine yerleştirilmiştir (Şekil 3.2.1.11.4.). Sonuçlar, maksimum akıntı hızının kuzey ve güney olmak üzere her bir rüzgar yönü için yaklaşık 2 m/sn olduğunu göstermektedir. Maksimum hız, PK 16+500'de gözlemlenmektedir.



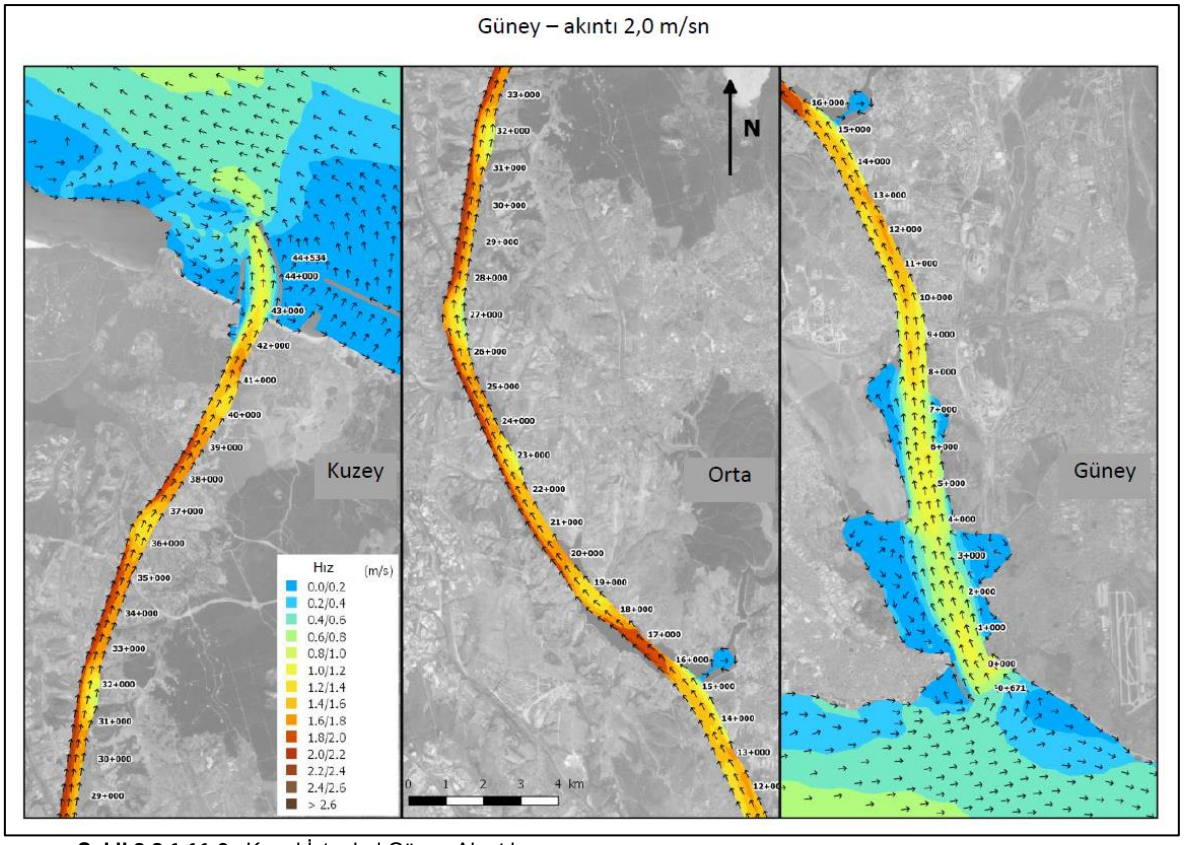
Şekil 3.2.1.11.4. Hız Alım Noktalarının Konumu (PK= Proje Koordinatı, PK= KN (Kilometre Noktası))

Bu maksimum hızlara karşılık gelen akıntı haritaları Şekil 3.2.1.11.5. ve Şekil 3.2.1.11.6.'da sunulmaktadır.

Şekil 3.2.1.11.5. ve Şekil 3.2.1.11.6.'da verilen haritalarda, maksimum hızın PK 16+000 ile PK 17+000 arasında olduğu görülebilmektedir. Kesitin daha dar olduğu kanalın çeşitli bölümlerinde maksimum değerlere yakın değerler görülebilmektedir. Kanalın batı yakasında daha büyük hızlar olabilecektir.



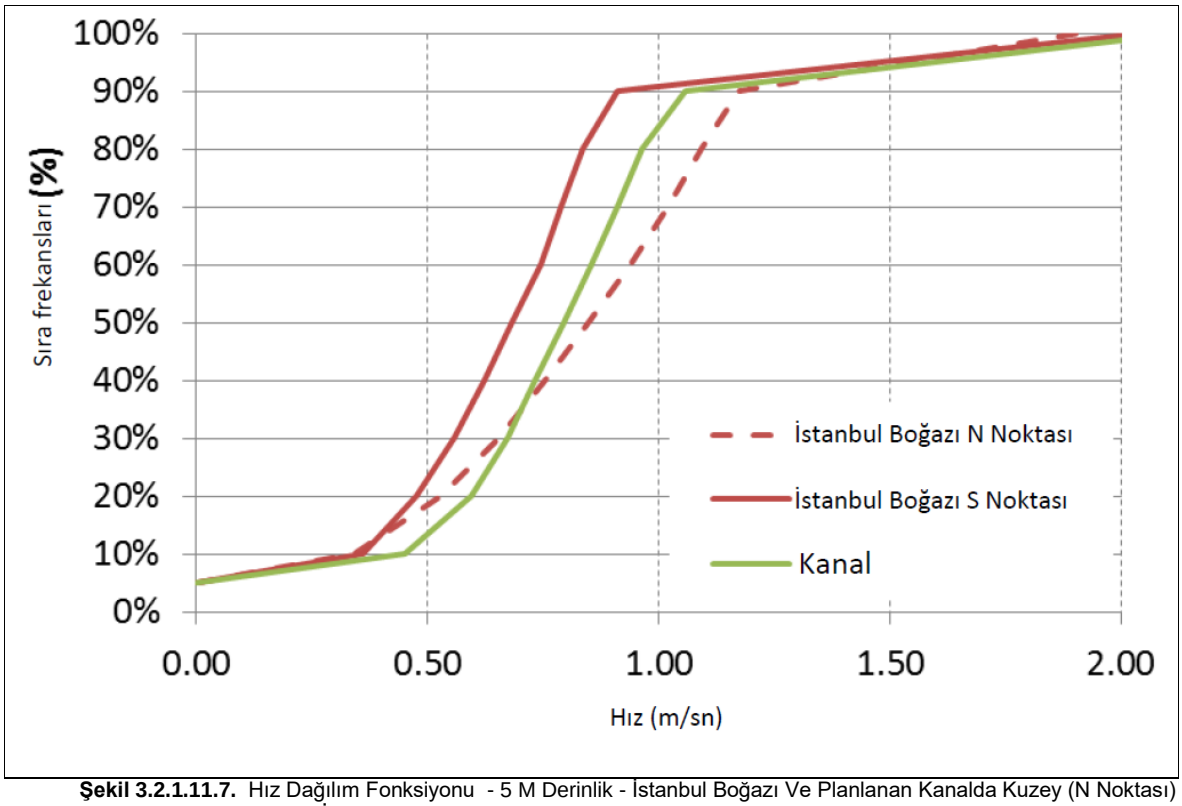
Şekil 3.2.1.11.5. Kanal İstanbul Kuzey Akıntıları



Şekil 3.2.1.11.6. Kanal İstanbul Güney Akıntıları

Ayrıca, model 3 yıllık uzun bir süre boyunca da (güncel modelle aynı süre) çalıştırılmıştır.

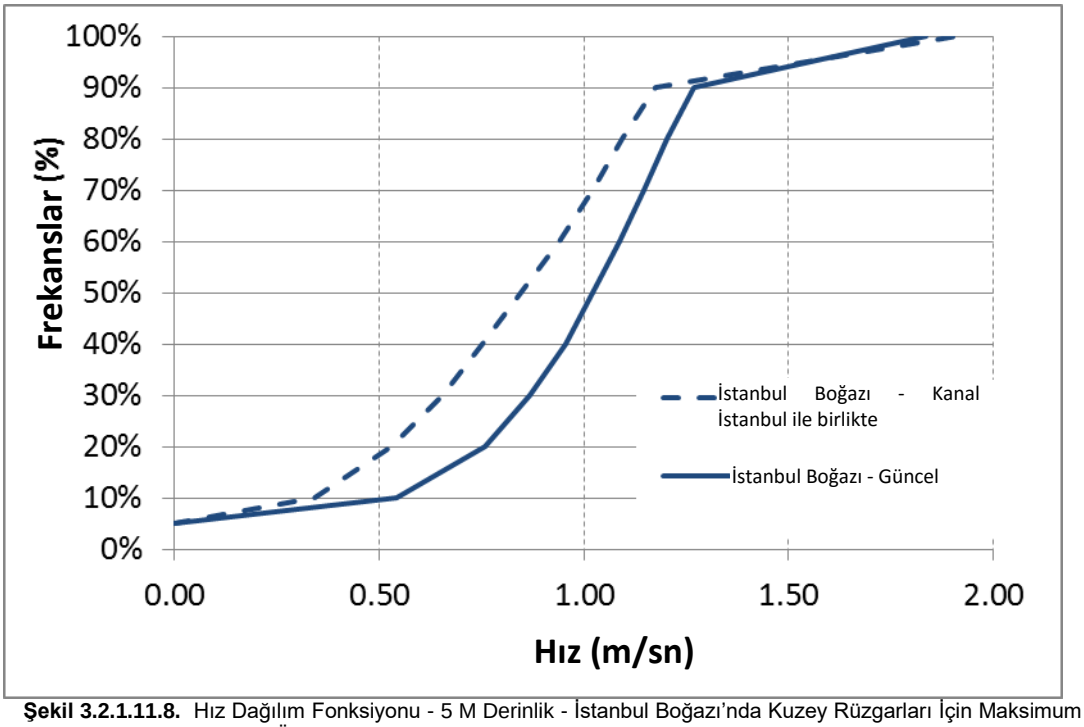
Şekil 3.2.1.11.7. ve Tablo 3.2.1.11.1.'de, hızların dağılım fonksiyonu verilmektedir. Kanal İstanbul için, maksimum hız noktası, kuzey ve güney rüzgarlarında aynıdır. Kanaldaki dağılım, İstanbul Boğazı'ndaki dağılıma benzerdir. Kanaldaki maksimum hız, İstanbul Boğazı'ndaki 2 m/sn'ye göre 2,1 m/sn'dir. Maksimum hız, İstanbul Boğazı'nda güncel duruma kıyasla biraz aşağıdadır (-0,1 m/sn). Şekil 3.2.1.11.8.'de, Kanal İstanbul hizmete girdikten sonra, kuzey rüzgarlarının en büyük etkiyi yaptığı nokta için İstanbul Boğazı hızı üzerindeki etkiyi göstermektedir. Oluşma değerleri, kanaldaki daha düşük hızla ilişkilendirilmektedir. Örneğin, zamanın yarısında hızlar güncel durumda 1 m/sn'in altındayken, Kanal İstanbul'da bu değer 0,85 m/sn'dir.



Şekil 3.2.1.11.7. Hız Dağılım Fonksiyonu - 5 M Derinlik - İstanbul Boğazı Ve Planlanan Kanalda Kuzey (N Noktası) Ve Güney (S Noktası) Rüzgarları İçin Maksimum Hız Noktaları

Tablo 3.2.1.11.1. Hız dağılımı - 5 m derinlik - kuzey ve güney rüzgarları için maksimum hız noktaları - planlanan kanal

Aşılmama %'si	Kuzey rüzgarları için İstanbul Boğazı'ndaki maksimum hız (N noktası)	Güney rüzgarları için İstanbul Boğazı'ndaki maksimum hız (S noktası)	Kanaldaki maksimum hız noktası
%5	0,00	0,00	0,00
%10	0,34	0,36	0,45
%20	0,53	0,48	0,59
%30	0,65	0,56	0,67
%40	0,75	0,62	0,73
%50	0,85	0,68	0,80
%60	0,94	0,74	0,86
%70	1,02	0,79	0,91
%80	1,09	0,84	0,96
%90	1,18	0,91	1,06
%100	1,91	2,05	2,13



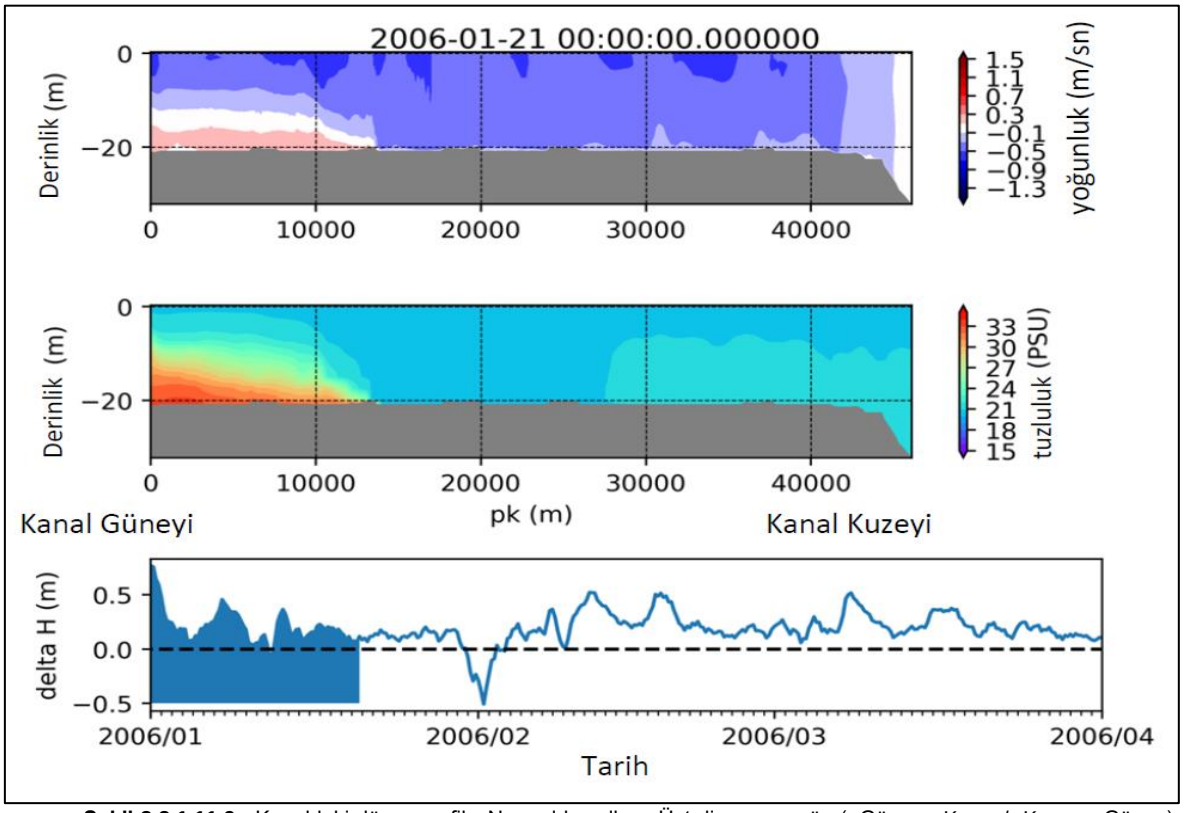
Şekil 3.2.1.11.8. Hız Dağılım Fonksiyonu - 5 M Derinlik - İstanbul Boğazı'nda Kuzey Rüzgarları İçin Maksimum Hız Noktası (N Noktası) - Projenin Hız Üzerindeki Etkisi

Şekil 3.2.1.11.9.'da, normal koşullar için (kuvvetli rüzgar yok) Kanal İstanbul için akım değişimi sunulmaktadır.

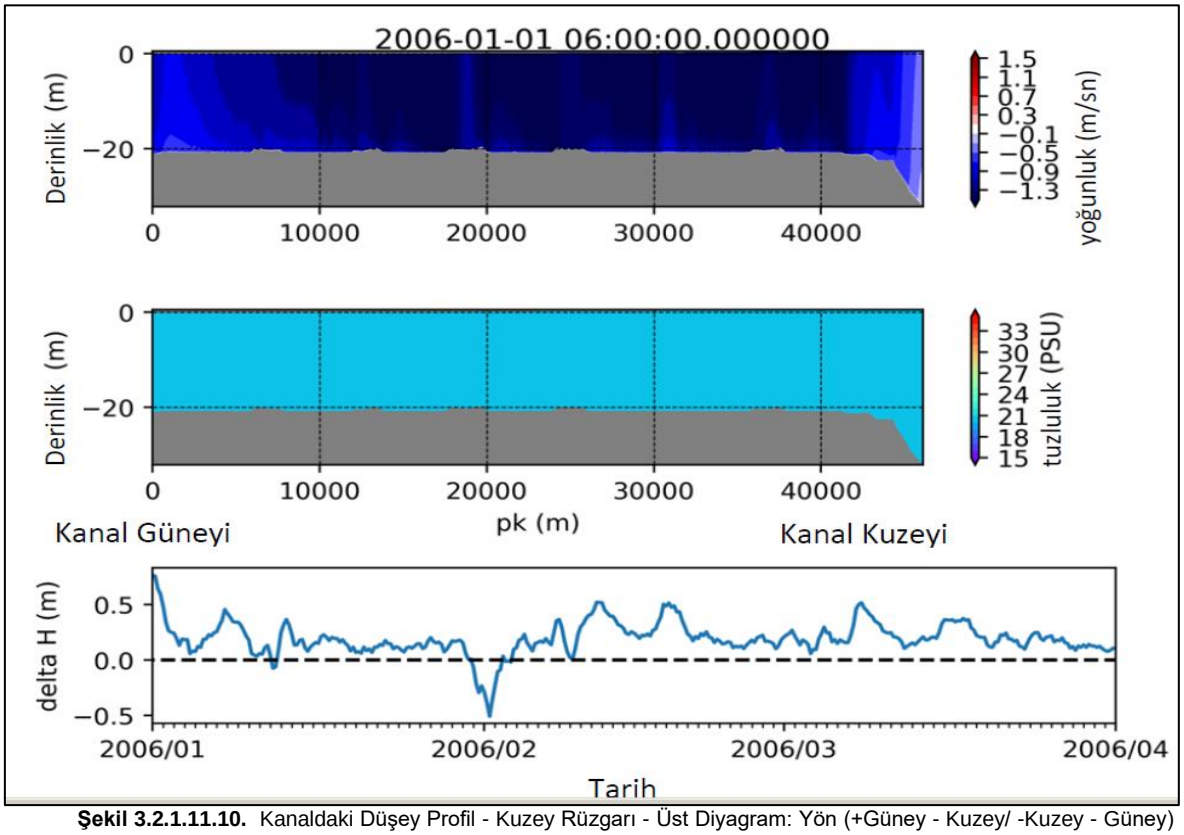
Normal koşullarda, alt tabaka akımı tüm kanaldan geçmemektedir. Alt tabaka akımı, Küçükçekmece Gölü ile kanalda birkaç kilometrede (PK 14+000'a kadar, Şekil 3.2.1.11.4.) görülebilecektir.

Şekil 3.2.1.11.10. ve Şekil 3.2.1.11.11.'de, güçlü kuzey ve güney rüzgarının etkisi sunulmaktadır. Bu tür durumlar için, Küçükçekmece Gölü dahil tüm kanaldaki akım rüzgar yönünde olmakta ve tuzluluk, rüzgarın geldiği denizdeki tuzlulukla aynı olmaktadır.

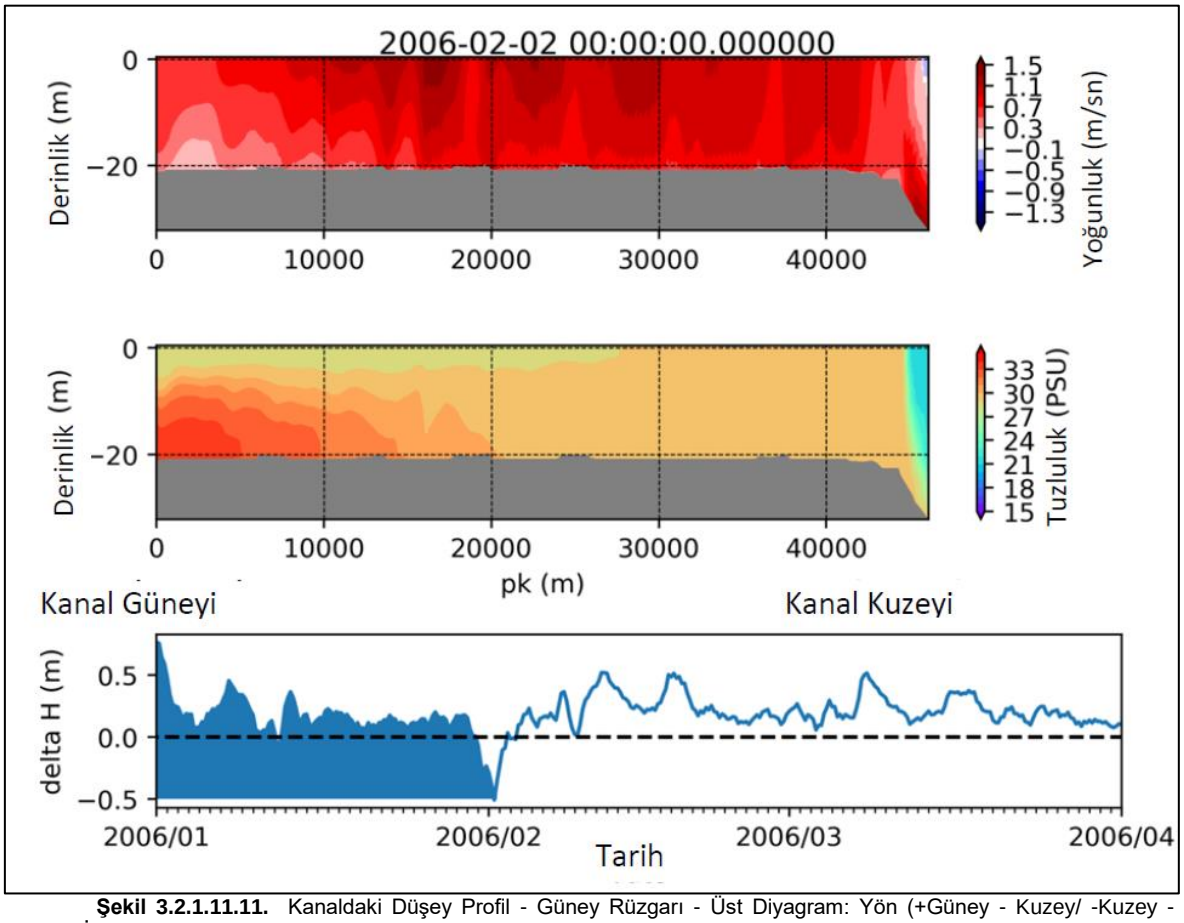
İki tabakalı akım İstanbul Boğazı sisteminin tamamında söz konusu iken, Kanal İstanbul'un büyük bölümünde bu akım söz konusu değildir. Yalnızca güney rüzgarı başladığında meydana gelmektedir.



Şekil 3.2.1.11.9. Kanaldaki düşey profil - Normal koşullar - Üst diyagram: yön (+Güney - Kuzey/ -Kuzey - Güney) ile birlikte akıntı hızı - Orta diyagram: tuzluluk - Alt diyagram: deltaH (Kanalın kuzey ve güney bölümü arasındaki su seviyesi farkı) ile birlikte gösterilen zaman serisi konumu



Şekil 3.2.1.11.10. Kanaldaki Düşey Profil - Kuzey Rüzgarı - Üst Diyagram: Yön (+Güney - Kuzey/ -Kuzey - Güney) ile Birlikte Akıntı Hızı - Orta Diyagram: Tuzluluk - Alt Diyagram: Deltah (Kanalın Kuzey ve Güney Bölümü Arasındaki Su Seviyesi Farkı) ile Birlikte Gösterilen Zaman Serisi Konumu



Şekil 3.2.1.11.11. Kanaldaki Düşey Profil - Güney Rüzgarı - Üst Diyagram: Yön (+Güney - Kuzey/ -Kuzey - Güney) İle Birlikte Akıntı Hızı - Orta Diyagram: Tuzluluk - Alt Diyagram: Deltah (Kanalın Kuzey Ve Güney Bölümü Arasındaki Su Seviyesi Farkı) İle Birlikte Gösterilen Zaman Serisi Konumu

Ekstrem durumlara ait ek simülasyonlar da çalıştırılmıştır. 100 yıllık yineleme periyodunda kuzey rüzgarları için Kanal İstanbul'daki en büyük akıntı hızının 3,3 m/sn olduğu tespit edilmiştir.

Hidrodinamik model çalışması ile aşağdıaki sonuçlar elde edilmiştir:

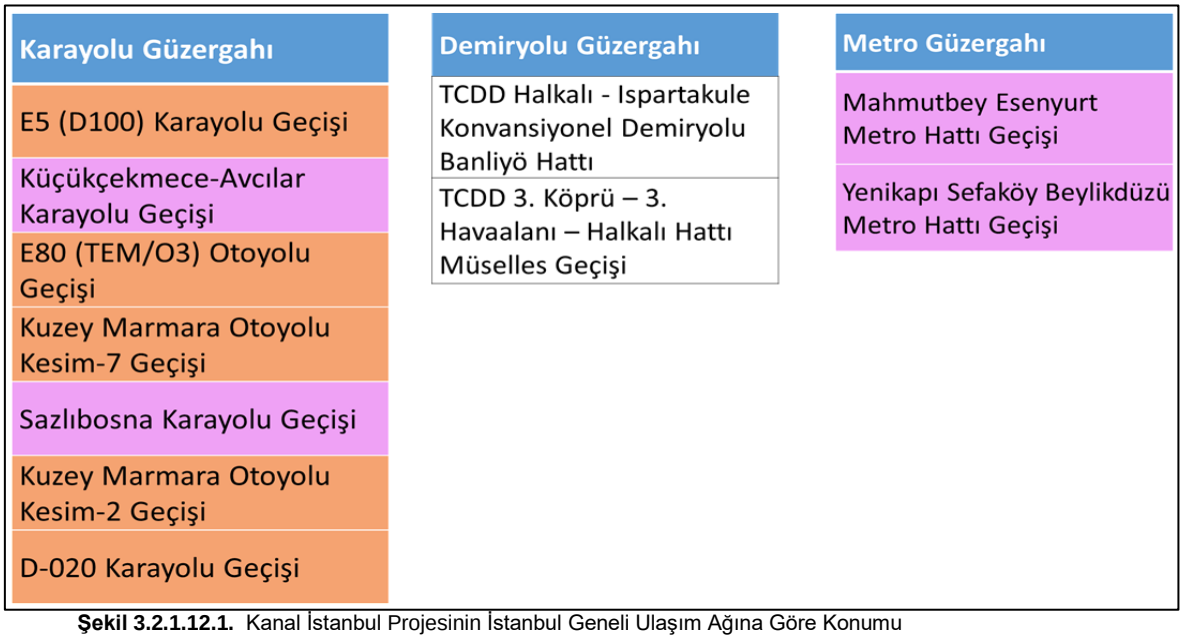
- 3 yıllık simülasyon göz önüne alındığında, Kanal İstanbul'daki maksimum akıntı hızı 2,1 m/sn civarındadır. Bu değer, İstanbul Boğazı'nda güncel durumda navigasyon derinliğinde bulunan 2,2 m/sn'ye yakındır.
- Ekstrem durumlara ait ek simülasyonlar da çalıştırılmıştır. Ekstrem durum simülasyonları şu durumları ortaya koymaktadır:
  - Tasarım yapıları için maksimum akıntı hızı 3,3 m/sn'dir.
  - Maksimum su seviyeleri, Kuzey girişinde 1,94 m, Güney girişinde ise 1,03 m'dir (Ege Denizi maksimum deniz seviyesine göre ve iklim değişikliğine bağlı deniz seviyesindeki yükselme dahil edilmeksizin).
- Akım etki değerlendirmesinin sonucu, Karadeniz'den Marmara Denizi'ne, güncel durumdaki akımın yaklaşık % 12 üzerinde olan 20 km^3/yıl fazla akım olmaktadır.

3.2.1.12. Kanal Güzergahı ve Etki Alanının Mevcut ve Planlanan Projelerle İlişkisi, Mesafesi, Kesişen Kısımları, Bunların 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita veya Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi (İstanbul Yeni Havalimanı, Atatürk Havalimanı, Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM), Karayolları, Demiryoları (Hafif Raylı Sistem ve Metrolar Dahil), DSİ ve İSKİ Genel Müdürlüğü Sorumluluğunda Olan Yeraltı ve Yerüstü Su Kaynakları ile Bu Kaynakların Tesis ve İşletmeleri, Rezervuar ve Koruma Alanları ile Projeleri vb.)

Kanal İstanbul, Karadeniz'i Marmara Denizi'ne bağlayan, İstanbul şehrinin Avrupa yakası il sınırları içerisinde yer alan, güneyde Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Barajı üzerinden kuzeyde Durusu Bölgesinde Karadeniz'e bağlanan, lojistik ve turizm sektörünü güçlendirecek, İstanbul Yeni Havalimanı gibi büyük projelerle entegre olacak, İstanbul Boğazı'nın trafik yükünü hafifleterek buradan tehlikeli madde taşıyan tankerlerden dolayı olası tehlike ve riskleri minimize edecek olan 45 km uzunluğunda, yerel hukuka tabi yapay bir su yoludur.

Kanal projelendirmesinde karar verilmesi gereken diğer bir önemli parametre de kanal güzergahı ve etki alanı içerisinde kalan mevcut ve planlanan projelerdir. Bu noktada İstanbul Yeni Havalimanı, Atatürk Havalimanı, Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (yeni adıyla Teknoloji Geliştirme Dairesi (TGD) Başkanlığı), Karayolları, Demiryoları (Hafif Raylı Sistem Ve Metrolar Dahil), DSİ ve İSKİ Genel Müdürlüğü Sorumluluğunda Olan Yeraltı ve Yerüstü Su Kaynakları ile Bu Kaynakların Tesis ve İşletmeleri, Rezervuar ve Koruma Alanları ile Projeleri değerlendirilmiştir.

Mevcut durum itibari ile Kanal İstanbul projesinin İstanbul geneli ulaşım ağına göre konumu aşağıda liste halinde, Şekil 3.2.2.1.2.'de (*Bölüm 3.2.2.1.)* uydu görüntüsü üzerinde verilmiştir.



Şekil 3.2.1.12.1. Kanal İstanbul Projesinin İstanbul Geneli Ulaşım Ağına Göre Konumu

Kanal İstanbul projesi ile etkileşim içerisinde bulunan, İstanbul genelinde planlanan ve inşa halinde olan ulaşım ağı *Bölüm 3.2.2.1.'de* detaylandırılmıştır. *Bölüm 3.2.2.1.'de* yer alan şekillerden de görüleceği üzere, Kanal İstanbul projesi ile birlikte kanal kesitinde D100 (E-5), D20, E80 (TEM/O3) Otoyolu, Kuzey Marmara Otoyolu üzerinde bir tanesi otoyol Kesim-2, diğeri Kesim-7 üzerine olmak üzere toplam 5 adet KGM'ye ait köprü geçişi yapılması planlanmaktadır.

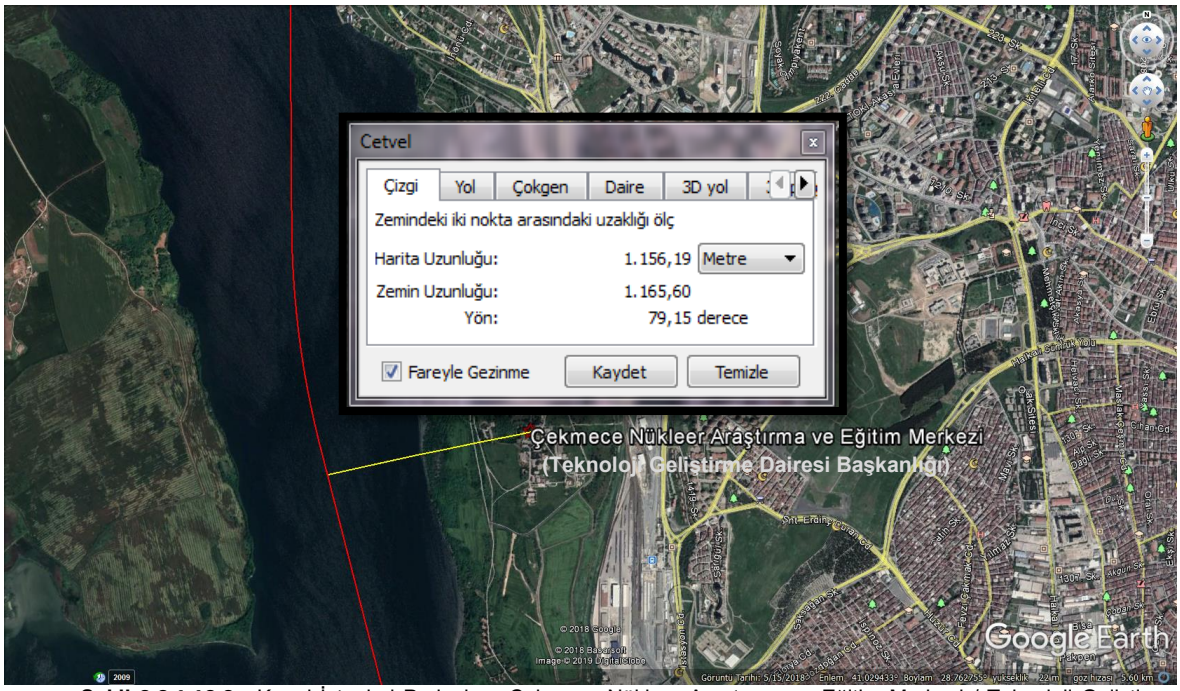
Ayrıca Kanal İstanbul Projesi kapsamında İBB uhdesinde olan Küçükçekmece-Avcılar arasında KN 05+500 civarında ve Hadımköy-Sazlıbosna arasında KN 26+400 civarında yeni 2 adet köprü geçişi ile TCDD tarafından yapılması öngörülen 3.Köprü-İstanbul Hava Limanı-Halkalı köprü geçişi planlanmaktadır. Yukarıda belirtilen KGM sorumluluğunda olan geçişler ile birlikte proje genelinde toplam 8 adet köprü geçişi yapılacaktır.

Kanal komşuluğunda İstanbul Yeni Havalimanı inşaatı da halen devam etmekte olup, kanal kesitinden Halkalı-Ispartakule- Edirne konvansiyonel tren hattı ile Sefaköy-Beylikdüzü ve Mahmutbey-Esenyurt metro hatları olmak üzere toplam 3 adet metro hattı geçişi planlanmaktadır.

Kanal İstanbul Projesi ile ilgili olarak, proje güzergahı incelenmiş ve bu güzergah üzerinde mevcut durum itibarı ile hizmet etmekte olan ulaşım ağı ortaya konulmuş ve planlama dönemi ulaşım ağı ile birlikte incelenmiştir.

Kanal güzergahı üzerindeki karayolu ve demiryolları geçişleri mevcut ve planlanan olarak *Bölüm 3.2.2.1.'de* detaylandırılmış olup, geçiş köprülerine ait kesitler ve profillerle birlikte uydu fotoğrafları üzerinde gösterilmiştir.

Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (yeni adıyla Teknoloji Geliştirme Dairesi (TGD) Başkanlığı) proje lokasyonunun sağ sahilinde bulunmaktadır. En yakın su kotuna 500 metre ve kanal ekseni ile arasında yaklaşık 1.150 metre mesafe bulunmakta olup, uydu görüntüsü Şekil 3.2.1.12.2.'de verilmiştir.

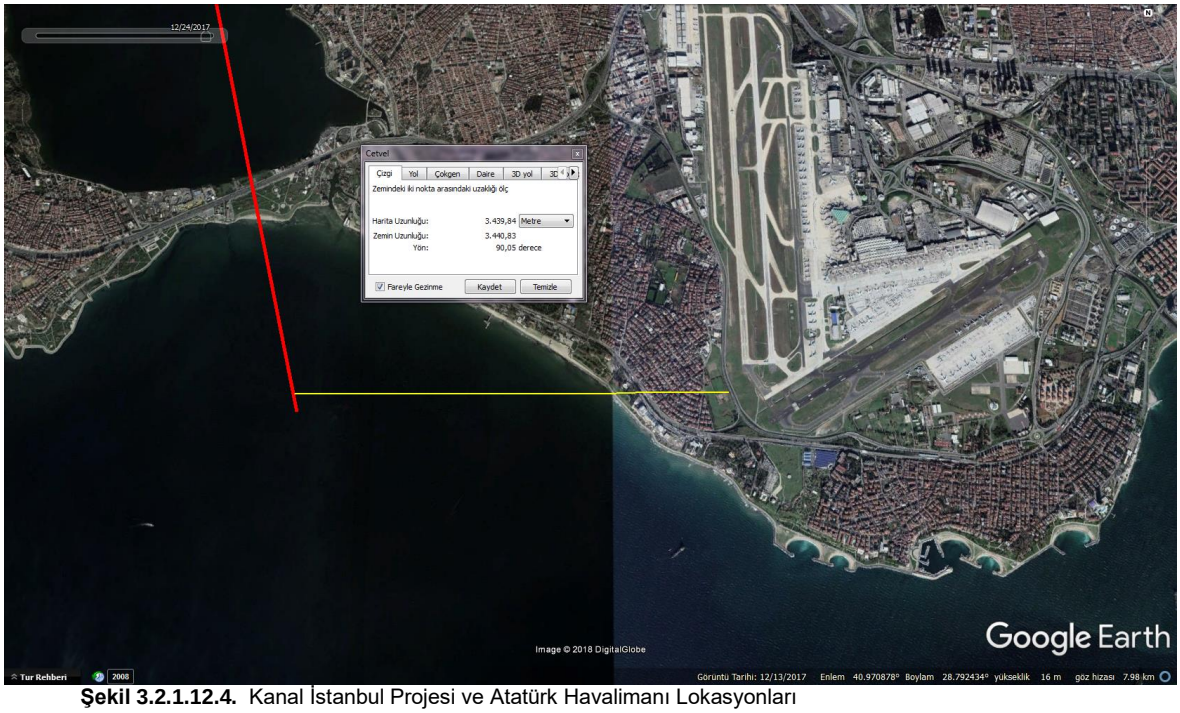


Şekil 3.2.1.12.2. Kanal İstanbul Projesi ve Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi / Teknoloji Geliştirme Dairesi Başkanlığı

Proje kapsamında planlanan kanal ekseni, İstanbul Yeni Havalimanı'na yaklaşık 500 metre ve Atatürk Havalimanı'na ise yaklaşık 3.500 metre mesafededir. Kanal güzergahı ile birlikte lokasyonları aşağıdaki şekillerde verilmiştir.



Şekil 3.2.1.12.3. Kanal İstanbul Projesi (Kanal Ekseni) ve İstanbul Yeni Havalimanı Lokasyonları



Şekil 3.2.1.12.4. Kanal İstanbul Projesi ve Atatürk Havalimanı Lokasyonları

Yapılan çalışmalar sonucunda Marmara Denizi'ni Küçükçekmece Gölü'nden ayıran kıstaktan başlayarak, Sazlıdere Baraj Havzası boyunca devam eden ve sonrasında Sazlıbosna Köyünü geçerek Dursunköy'ün doğusuna ulaşıp Baklalı Köyünü geçtikten sonra Terkos Gölü'nün doğusunda Karadeniz'e ulaşan alternatif güzergahın İstanbul Boğazına alternatif su yolu "Kanal İstanbul Projesi" için en uygun güzergah olduğu belirlenmiştir.

Marmara Denizi'ni Küçükçekmece Gölü'nden ayıran kıstaktan başlayan kanal güzergahı, Küçükçekmece gölünü 8 km kadar kat etmektedir. Devamında Sazlıdere Baraj Havzasını kullanan kanal güzergahı fazla kamulaştırma gerektirmeden, Sazlıbosna

Köyünü geçerek Dursunköy'ün doğusuna ulaşmaktadır. Güzergah daha sonra Baklalı Köyünü geçtikten sonra Karadeniz'de sona ermektedir. Bu kanal güzergahının uygulanabilmesi için İstanbul'un 24-25 günlük su ihtiyacını sağlayan ve yapılan ön tespitlerde kirlenme ihtimali en fazla olan Sazlıdere Barajının iptali gerekecektir.

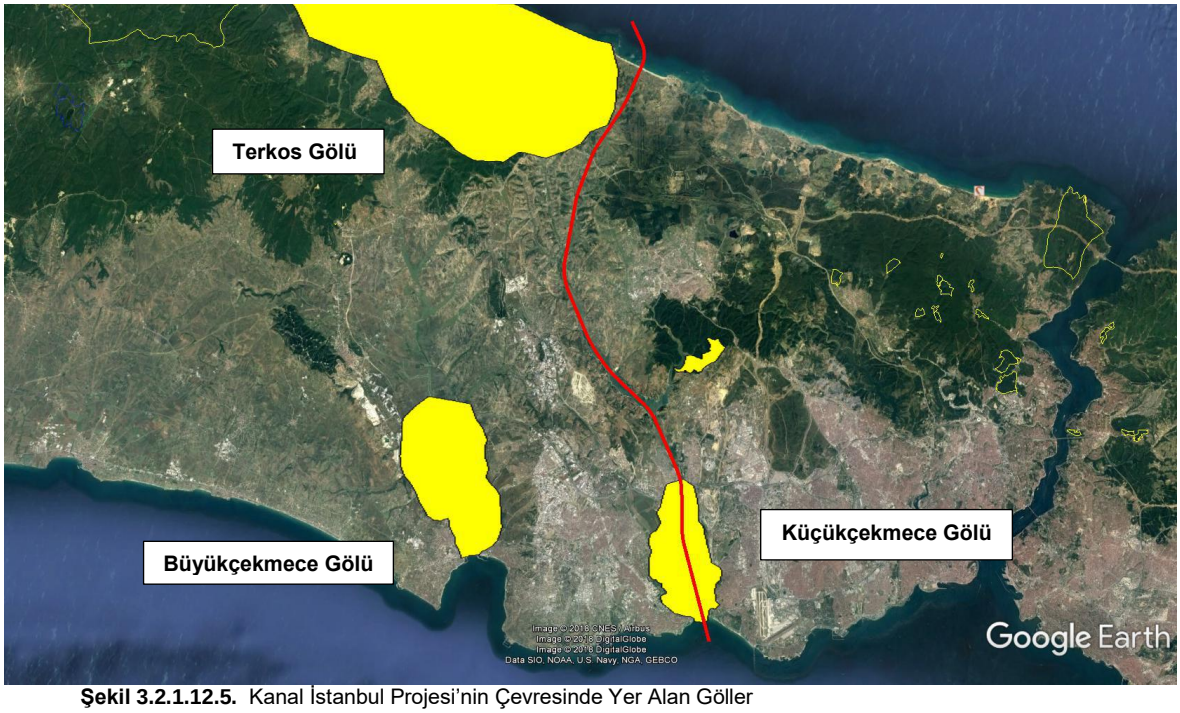
Barajın yıllık verimi 49 milyon m^3 mertebesinde olup, kanal projesi ile baraj havzasının yaklaşık %60'lık kısmı kaybedilecektir. Bu da yaklaşık 30 milyon m^3/yıl mertebesindeki su kaynağına tekabül etmektedir. Barajın havzasının yaklaşık %40'lık kesimi Şamlar Bendinin olduğu kesim olup bu kesimde mevcut tarihi bent korunarak membaında yapılacak yeni bir gövde ile yıllık 19 milyon m^3 suyun kullanımı sağlanabilecektir. Sazlıdere Barajına su sağlayan bu havza en korunmuş havza olup sağlanacak su da kirlenme riski çok düşük seviyededir.

Ayırca Kanal İstanbul Projesi planlanan güzergahı Küçükçekmece Gölü'nün içerisinden geçmektedir.

Mülga T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, DSİ Etüt, Planlama ve Tahsisler Dairesi Başkanlığı'nın Kanal İstanbul Proejsi ÇED Başvuru Dosyasına kurum görüşünde, Terkos Gölü'nün önemi ve gölün su kaynaklarının korunması gerekliliği belirtilmiştir. Projelendirme çalışmalarında, kanaldan sızacak tuzlu suyun yeraltı su akiferine olumsuz etki yapacağı belirlenen kesimlerde ve gerek kanal inşaatı ve gerekse işletme döneminde Terkos Gölünden kanal su sızıntısını önlemek için gerekli tedbirler alınacaktır. Kuzeyde Terkos Gölünden kanala su geçişini önlemek amaçlı kanalın batı sahilinde geçirimsiz perde duvar oluşturulacaktır. Güneyde ise yeraltı su akiferine tuzlu su girişimini önlemek için kanal yüzeyi geçirimsiz olarak tasarlanmıştır.

Havzası az miktarda küçülen Terkos Gölü kullanılmaya devam edilebilecektir. Terkos Gölü, alınacak önlemler ile kanaldan olumsuz etkilenmeyecektir.

Diğer Kanal Güzergah alternatifleri değerlendirildiğinde mevcut güzergah (Alternatif 4) yüzeysel su kaynaklarına en az etkisi olan güzergahtır.



Şekil 3.2.1.12.5. Kanal İstanbul Projesi'nin Çevresinde Yer Alan Göller

Tablo 3.2.1.12.1. Çevredeki Göllerin Kanal Güzergahına Olan Mesafeleri

Alan Adı	Kanal Güzergahına Olan Mesafe (m)
Terkos Gölü Sulak Alanı	**350 m**
Büyükçekmece Gölü Sulak Alanı ve Önemli Kuş Alanı	**9.496 m**
Küçükçekmece Gölü Sulak Alanı ve Önemli Kuş Alanı	**İçinden Geçmekte**

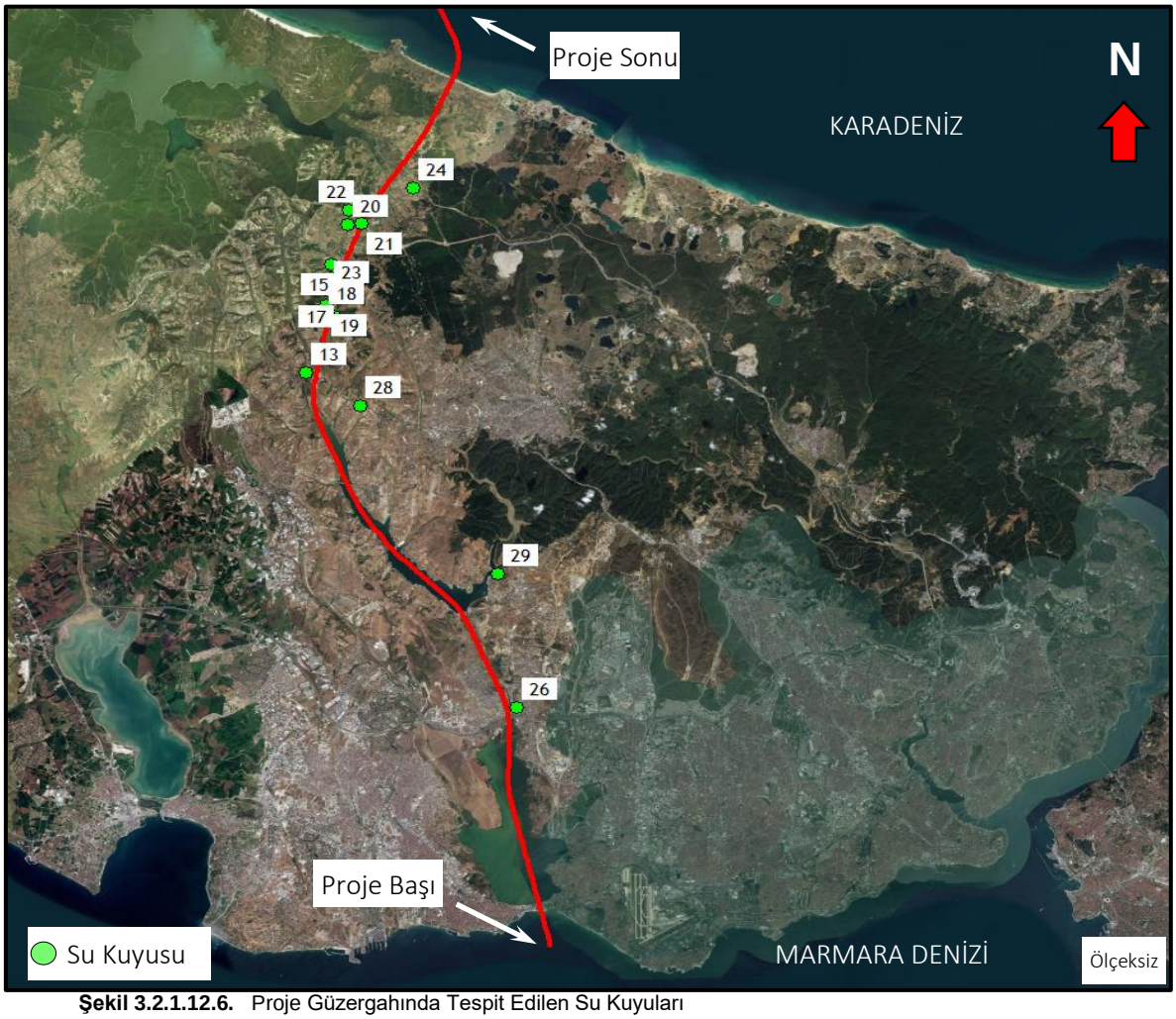
Kanal İstanbul – İçmesuyu hattı geçişlerinin Terkos Gölü bölgesinde yoğunlaşmasının sebebi, bu gölün İstanbul'un Avrupa yakasının günlük su ihtiyacının büyük bir bölümünü karşılıyor olmasıdır. Bu sebeple, Kanal İstanbul yapımı öncesinde, Terkos Gölü bölgesinde ve diğer lokasyonlarda bulunan mevcut ve planlanan İSKİ isale hatlarının tamamının sağlıklı bir şekilde deplase edilerek çalışır duruma getirilmesi gerekmektedir. Kanal İstanbul güzergahında bulunan İçmesuyu İsale Hatlarının Kanal İstanbul güzergahının batısından doğusuna geçerek İstanbul'a su iletmeye devam etmesi amacıyla, İSKİ hatlarına hizmet edecek 4.000 mm Basınçlı Tünel ve 5.000 mm Galeri Tünel geçişleri tesis edilecektir. Proje yapım sürecinde ilk yapımına başlanacak yapılardan olacağı öngörülen bu tünel yapıları İSKİ'nin su iletim görevini sürdürebilmesi için büyük önem taşımaktadır.

Proje kapsamında kanal güzergahı ve çevresinde bulunan su kuyularının arazide tespiti işi yapılmıştır. Kuyuların tespiti sırasında yeraltı su seviyesi ölçümlerinin mümkün olduğu yerlerde ölçümler alınmıştır. Tespit edilen kuyuların tamamı sulama/kullanma amacıyla kullanılmaktadır. Proje güzergahı boyunca tespit edilen kuyulara ait bilgiler Tablo 3.2.1.12.2.'de özetlenmiş, Şekil 3.2.1.12.6.'da plan üstünde gösterilmiştir.

Tespit edilen kuyuların genellikle alüvyonda açılan ve verimi çok küçük ölçekli kuyulardır.

Tablo 3.2.1.12.2. Proje Güzergahında Tespit Edilen Su Kuyularının Özet Bilgileri

Kuyu No	Fiili Durumu	Tipi	N-S	E-W	Arazi Bilgi Tespit Tarihi	Yeraltı Suyu seviyesi (m)
			ED_50_UTM_Zone_35 N			
13	Pasif	Keson	4 563 183.23	637 602.66	06.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
14	Aktif	Keson	4 568 174.72	638 560.28	11.10.2017	1.10
15	Aktif	Keson	4 568 300.58	638 453.54	11.10.2017	0.52
16	Aktif	Keson	4 565 881.12	638 663.02	11.10.2017	1.15
17	Aktif	Keson	4 565 873.24	638 443.29	11.10.2017	1.30
18	Aktif	Keson	4 566 063.32	638 213.74	11.10.2017	2.25
19	Aktif	Keson	4 566 360.65	638 314.50	11.10.2017	0.82
20	Aktif	Keson	4 570 163.00	639 054.43	11.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
21	Aktif	Keson	4 570 246.85	639 632.08	13.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
22	Aktif	Keson	4 570 869.49	639 100.66	13.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
23	Aktif	Keson	4 567 060.50	638 422.82	18.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
24	Aktif	Keson	4 571 998.70	641 684.04	19.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
26	Aktif	Derin Kuyu	4 547 777.13	646 799.94	26.11.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
28	Aktif	Derin Kuyu	4 561 676.98	639 871.14	05.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
29	Pasif	Derin Kuyu	4 554 020.82	645 807.70	06.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
(*) Kuyunun üstü kapalı olduğu için ölçüm yapılamadı.						



Şekil 3.2.1.12.6. Proje Güzergahında Tespit Edilen Su Kuyuları

ÇED Raporu;

- *6.9. Proje Kapsamındaki Tüm Faaliyet Üniteleri ile Kanalda, Karadeniz ve Marmara Denizinde Seyir Halinde ve Demirlemiş Olarak Bulunan Gemiler de Dikkate Alınarak, Atatürk Havalimanı ve İstanbul Yeni Havalimanı Mania Planları Kapsamında Kalıp Kalmadığının Değerlendirilmesi, Alınacak Önlemlerin Açıklanması*
- *6.10. Kanal Güzergahında Yer Alan Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi'ne (yeni adıyla Teknoloji Geliştirme Dairesi (TGD) Başkanlığı) Olabilecek Etkilerin Belirlenmesi ve Alınacak Tedbirlerin Açıklanması*
- *"6.11. Proje ve Etki Alanında DSİ ve İSKİ Sorumluluğunda Olan Tesis, İşletme, Koruma ve Rezervuar Alanları, Sulama Sistemleri, Devre Dışı Kalacak (Sazlıdere Barajı, İsale Hatları ve Diğer Altyapı Yatırımları vb.) veya Deplase Edilecek Projeler/Kullanımlar Kapsamında Alınacak Tedbirler*

  (Açıklamaların "09.05.2017 tarih ve 30061 sayılı RG'de yayınlanan karara Göre İlan Edilmiş "İstanbul İli Avrupa Yakası İşletme Sahası ve 15.09.1972 tarih ve 75046 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Kabul Edilen ve 09.10.1979 tarih ve 14331 Sayılı R.G. ile yayınlanan "İstanbul-Topkapı ile K.Çekmece arası Yeraltı Suyu İşletme Sahası da dikkate alınarak yapılmalıdır) Aşağıdaki Hususlara İlişkin Değerlendirmelerin Yapılması,

başlıklarında bu alanlara ilişkin değerlendirmeler ve alınacak önlemler detaylı olarak anlatılmaktadır.

3.2.1.13. Kanal Güzergahındaki Balıklar ve Kuş Göç Yolları, Üreme ve Yaşam Alanları İle İlgili Bilgiler ve Değerlendirmeler

Kanal güzergahı boyunca gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda bulunan balık türleri *Bölüm 5.12.2.2.3.* verilmiştir. İstanbul ili Büyükçekmece Baraj Gölü, Küçükçekmece Gölü, Terkos (Durusu) Gölü ve Sazlıdere Baraj Gölü havzasında yapılan araştırmalar kapsamında havzada 11 familyaya ait 29 balık türünün bulunduğunu tespit etmiştir.

Kanal İstanbul Çevre Etki alanında gerçekleştirilen kuş gözlem çalışmalarında alanda toplamda 21 takım, 44 familyaya ait 124 kuş türü tespit edilmiştir. IUCN kriterlerine göre türlerin 117'si LC, 3'ü VU, 3'ü NT ve 1'i EN statüsündedir. Bern Kategorisine göre 74 kuş türü Ek-2'de, 42 tür Ek-3'te ve 8 tür de kategori dışında yer almaktadır. 2017-2018 Merkez Av Komisyonu kararlarına göre 26 tür Ek-1'de, 17 tür Ek-2'de ve 81 tür liste dışında yer almaktadır. CITES kapsamına göre 13 tür Ek-2'de, 2 tür Ek-1'de ve 109 tür de liste dışında yer almaktadır. Ayrıntılı tablo ve bilgiler *Bölüm 5.12.2.2.6.'da* yer almaktadır.

Tespit edilen kuş türlerinden bazıları proje alanının belli kesimlerini kışlama alanı, belli kesimlerini üreme alanı ve konaklama alanı olarak kullanmaktadır. Proje faaliyetinin kuşlar üzerine olacak en büyük etkisinin habitat kaybı olacağı düşünülmektedir.

Küçükçekmece Gölü, proje sahasında tür çeşitliliği bakımından en zengin alandır. Hem kışlayan türler, hem üreyen türler hem de göç sırasında konaklayan türler için çevresinde ve su gövdesinde elverişli alanlar oluşturmaktadır. Bu alanların kaybedilmesi sonucunda bazı kritik önemde türlerin üreme ve kışlama popülasyonları etkilenecektir. Bunları önlemek amacıyla Küçükçekmece Gölü'nün bir kısmının sedde ile ayrılarak mevcut hali ile korunması ve Altınşehir'deki sazlık alana benzer bir habitatın muhafaza edilen göl alanı içerisinde oluşturulması önerilmektedir.

Baklalı, Boyalık, Dursunköy civarında bulunan tarım arazileri göç sırasında yorgun düşen ya da olumsuz hava şartları nedeniyle devam edemeyecek olan başta leylekler olmak üzere göçmen kuşlar için yaşamsal önemdedir. Sonbahar Göçü sırasında da Küçükçekmece Gölü'nün kuzeybatısında İstanbul Üniversitesi'ne ait tarım alanlarına da büyük sürülerin indiği gözlenmiştir. Bu alanların kaybolması ile birlikte en yakın olarak Çatalca civarındaki açık alanlara iniş yapmaları mümkün olacaktır. İlkbaharda Boğazı aşıp gelen kuşlar için daha öncesinde elverişli alanlar bulunmamaktadır. Bu durumda kuşlar zorunlu olarak ya Yeni Havalimanı sahası etrafındaki çayırlıklara ya da Çatalca civarındaki açıklıklara iniş yapabileceklerdir. Bu alanların şu anki konaklama alanlarına mesafesi dikkate alındığında kuşların bu alanlara sorunsuz ulaşabilecekleri öngörülmektedir ve konaklama amaçlı kullanan kuşlar için olumsuz etkisi olmayacağı öngörülmektedir.

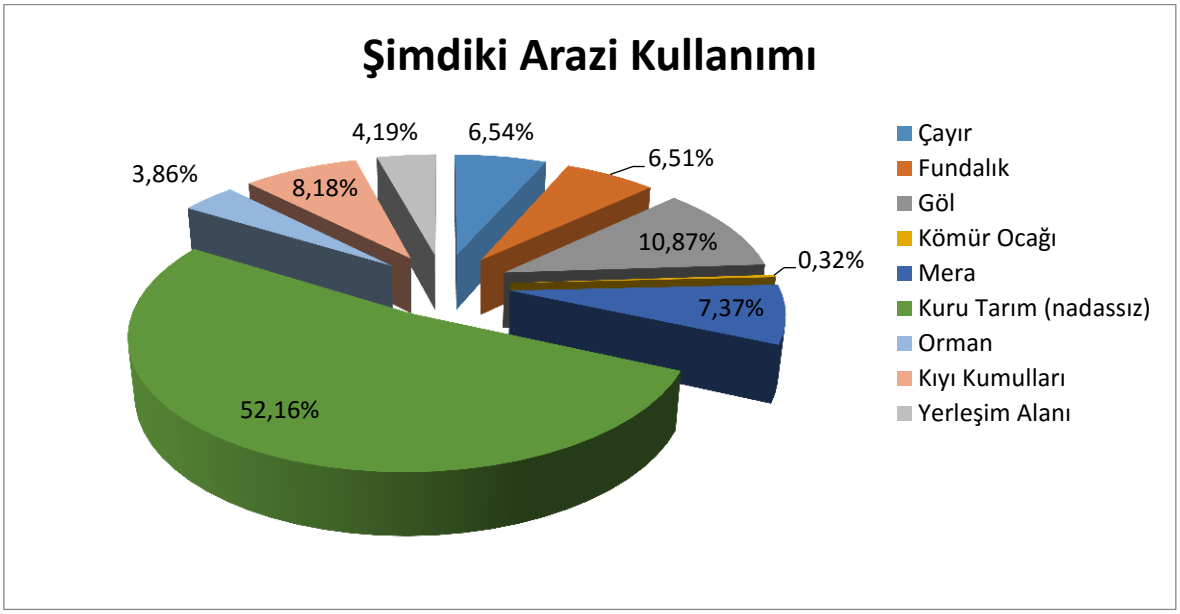
Küçükçekmece Gölü Altınşehir bölgesi üreyen 2 tür için önemlidir. Bunun nedeni de bu 2 türün proje alanına en yakın ürediği noktalar Gala Gölü Milli parkıdır. Projenin hayata geçmesi ile birlikte bu alanlar kaybedilecektir. Yukarıda önerilen şekilde, Küçükçekmece Gölü'nün batı kıyısının mevcut haliyle muhafaza edilmesi bu türler için habitatlarının korunmasını sağlayacaktır.

3.2.1.14. Kanal Güzergahında Yer Alan Tarım, Mera ve Orman Alanları ve Büyüklükleri (m^2)

Şimdiki Arazi Kullanım Şekli (SAK) açısından 9 farklı kullanım şeklinin görüldüğü proje çalışma alanı; kuru tarım nadassız (N) arazilerin kapladığı alan 3567,29 ha, 286,44 ha yerleşim alanı (YR), 445,08 ha fundalık (F) araziler ve 503,89 ha ise mera (M) alanlarından oluşmaktadır. 264,16 ha alanın orman (O) alanlarından geçeceği proje alanı güzergahına ait şimdiki arazi kullanım şekli miktarları alan olarak Tablo 3.2.1.14.1.'de ve Şekil 3.2.1.14.1.'de sunulmuştur.

Tablo 3.2.1.14.1. Proje Çalışma Alanı Şimdiki Arazi Kullanım Miktarı

Şimdiki Arazi Kullanımı	Alan (ha)	Alan (m2)	Alan (%)
Çayır	447,18	4.471.801	6,54%
Fundalık	445,08	4.450.819	6,51%
Göl	743,59	7.435.861	10,87%
Kömür Ocağı	21,75	217.504,3	0,32%
Mera	503,89	5.038.876	7,37%
Kuru Tarım (nadassız)	3567,29	35.672.892	52,16%
Orman	264,16	2.641.625	3,86%
Kıyı Kumulları	559,68	5.596.809	8,18%
Yerleşim Alanı	286,44	2.864.361	4,19%



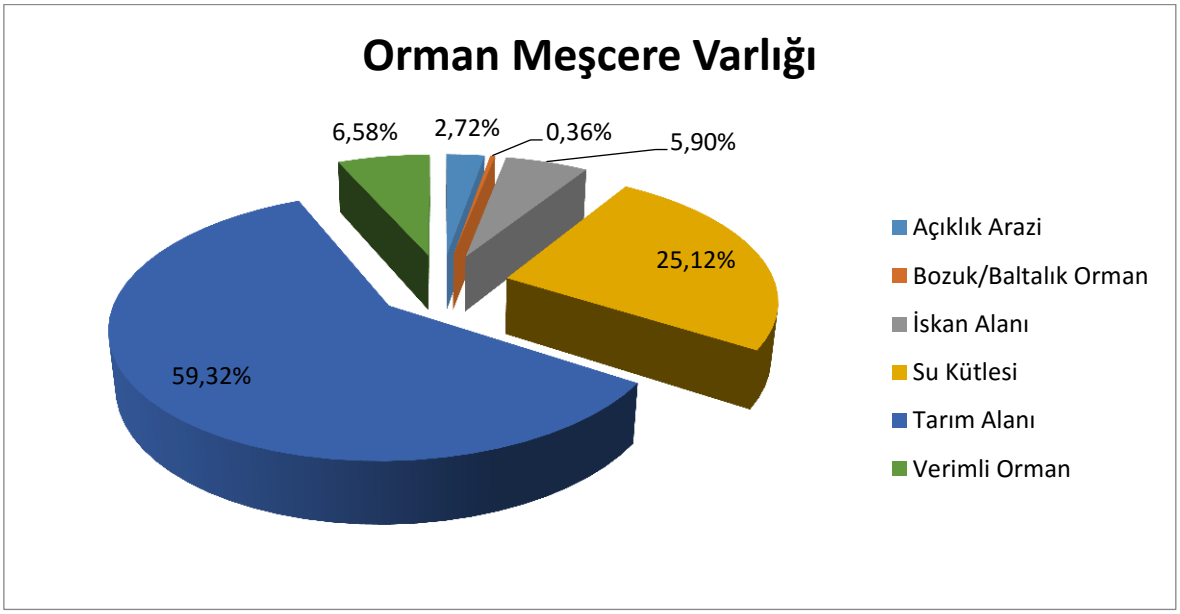
Şekil 3.2.1.14.1. Proje Alanı Güzergahı Şimdiki Arazi Kullanım Miktarı

Ayrıca proje kapsamında şimdiki arazi kullanımları, orman meşcere haritasına göre ele alınmış olup, proje çalışma alanı orman meşcere haritasından elde edilen veriler doğrultunda orman meşcere ve alan kullanım tipleri olarak değerlendirilmiştir.

Projenin çalışma alanı orman meşcere varlığına göre oluşturulan alan kullanım tipleri açısından incelediğinde; genel olarak tarım alanlarından ve su kütlelerinden oluştuğu görülmektedir. Arazi kullanım tipleri açısından 6 farklı kullanım tipinin görüldüğü proje güzergahında; tarım alanları 4.135,93 ha, su kütleleri 1.751,33 ha ve iskan alanları 411,71 ha alan kaplamaktadır. Verimli orman alanlarının 458,83 ha kapladığı proje güzergahında, orman meşcere haritasına göre oluşturulan arazi kullanım tipleri miktar olarak Tablo 3.2.1.14.2.'de ve 3.2.1.14.2.'de sunulmuştur.

Tablo 3.2.1.14.2. Proje Çalışma Alanı Orman Meşcere Haritasına Göre Alan Kullanım Tipleri Miktarı

Orman Kullanım Tipleri	Alan (ha)	Alan (m2)	Alan (%)
Açıklık Arazi	189,78	1.897.805	2,72%
Bozuk, Baltalık Orman	25,00	249.952,5	0,36%
İskan Alanı	411,71	4.117.084	5,90%
Su Kütleleri	1751,33	17.513.274	25,12%
Tarım Alanları	4135,93	41.359.251	59,32%
Verimli Orman	458,83	4.588.334	6,58%

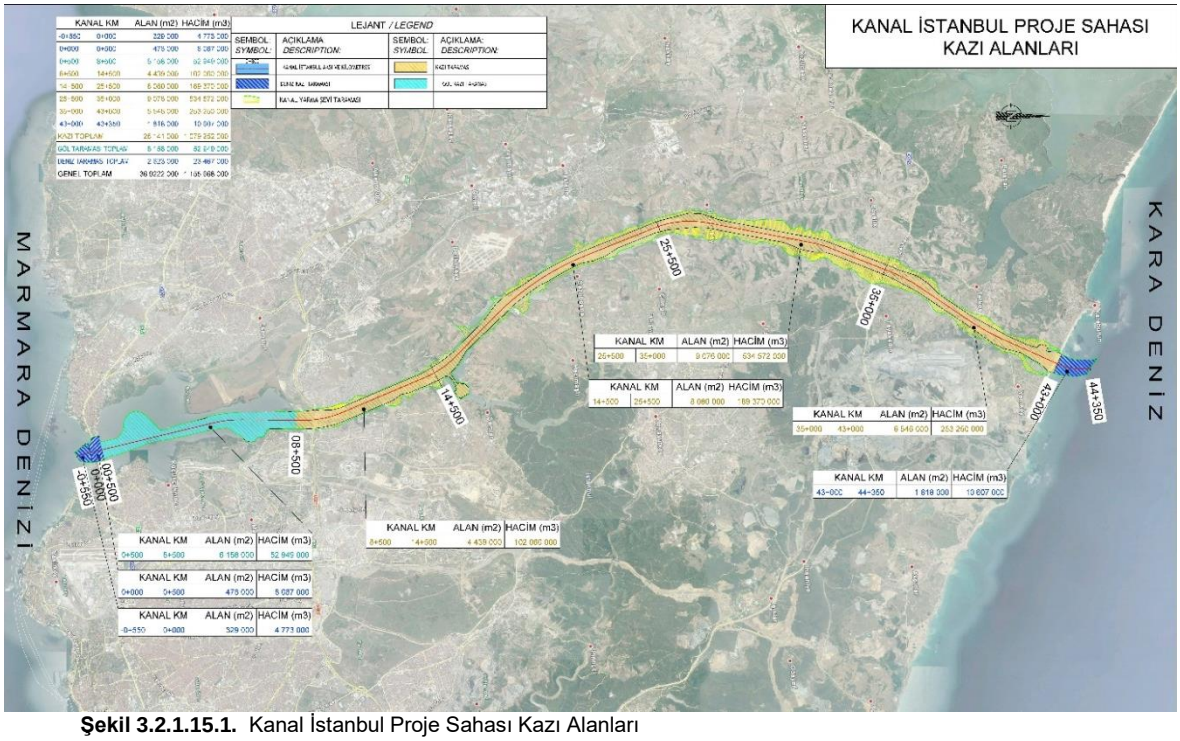


Şekil 3.2.1.14.2. Proje Alanı Güzergahı Orman Meşcere Haritasına Göre Şimdiki Arazi Kullanım Miktarı

Proje kapsamında ÇED İnceleme Alanın işlenmiş olduğu 4'er paftadan oluşan 1/25.000 ölçekli Arazi Varlığı Haritası *Ek-6'da* ve 1/25.000 ölçekli Orman Meşcere Haritası ise *Ek-7'de* verilmiştir.

3.2.1.15. Kanal Güzergahı Boyunca Yapılacak Hafriyat Çalışmaları, Koordinat Bilgileri, Alan ve Hacim Bilgileri (m^2, m^3 olarak)

Kanal güzergahı boyunca, Tablo 3.2.1.15.1.'de sarı ile belirtilen ve Şekil 3.2.1.15.1.'de de görülebilen kanal kilometreleri arasındaki kara kısımlarında yapılacak kazı çalışmaları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir. Bu sonuca göre, tüm güzergah boyunca, kara üzerinde 28.141.000 m^2 alanda yapılacak kazı miktarı toplamda 1.079.252.000 m^3 dür.



Şekil 3.2.1.15.1. Kanal İstanbul Proje Sahası Kazı Alanları

Tablo 3.2.1.15.1. Kara Kısımlarında Yapılacak Kazı Çalışmaları**

KANAL KM		ALAN(m^2)	HACIM(m^3)
-0+550	0+000	329,000	4,773,000
0+000	0+500	476,000	8,087,000
0+500	8+500	6,158,000	52,949,000
8+500	14+500	4,439,000	102,060,000
14+500	25+500	8,080,000	189,370,000
25+500	35+000	9,076,000	534,572,000
35+000	43+000	6,546,000	253,250,000
43+000	44+350	1,818,000	10.607.000
KARADA YAPILACAK KAZI TOPLAMI		**28,141,000**	**1,079,252,000**

** Sarı renk kazıyı, mavi renk deniz taramasını ve yeşil renk ise göl taramasını göstermektedir. Mavi ile gösterilen deniz taramaları alan ve hacimlerinde, konteyner limanları hesaba dahil edilmemiştir.

Hafriyat çalışmaları kanal boyunca yapılacak olup bu alanlara ilişkin (tarama yapılacak alanlar hariç) koordinat bilgisi *Ek-1'de* verilmiştir.

Kanal ile entegre geliştirilecek entegre projeler; Marmara ve Karadeniz Konteyner Limanları, Küçükçekmece Marina, Karadeniz kıyısında rekreasyon amaçlı dolgu ile Lojistik Alan Dolgusudur.

Karadeniz kıyısında gösterilen rekreasyon amaçlı dolgu ile lojistik alan dolgusu kanal kazısından çıkacak malzeme ile teşkil edilecektir. Kazıdan çıkacak yaklaşık 1,1 milyar m^3 malzemenin karada depolanarak bertaraf edilme imkanı bulunmamaktadır.

Günümüz koşulları dikkate alındığında; söz konusu miktardaki malzemenin çevreye zarar vermeden ve hatta artı değer yaratarak bertaraf edilmesi ancak kanala yakın kesimlerde kıyı dolgusu yapılarak mümkün olacaktır. Bu nedenle, kanalın Karadeniz giriş ağzının her iki yanında kıyı dolguları yapılarak kazı malzemesinin bertaraf edilmesi planlanmıştır.

3.2.1.16. Kanal Güzergahı Boyunca Yapılacak Tarama Çalışmaları, Koordinat Bilgileri ile Alan ve Hacim Bilgileri (m^2, m^3)

Kanal güzergahı boyunca, aşağıdaki tabloda belirtilen ve Şekil 3.2.1.15.1.'de görülen (göl taraması için yeşil, deniz taraması için mavi renk) kanal kilometreleri arasındaki Küçükçekmece Gölü'nde, kanalın denize bağlandığı noktalarda, konteyner ve yat limanlarında yapılacak tarama çalışmaları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir. Bu tablo sadece kanal güzergahı için verilmiş olup, proje genelinde yapılacak tüm dip taraması çalışmalarına ilişkin bilgiler Bölüm 3.2.7.'de verilmiştir.

Bu sonuca göre, sadece Kanal inşaatı için Küçükçekmece Gölü'nün 6.158.000 m^2 alanında yapılacak tarama miktarı toplamda 52.949.000 m^3'dür (yat limanı hariç). Denizde yapılması planlanan çalışmalarda ise toplamda 2.623.000 m^2 alandan 23.467.000 m^3'lük tarama gerçekleştirilecektir. Toplamda 7 kesimde yapılacak taramaya ilişkin detaylar Bölüm 3.2.7. içerisinde Tablo 3.2.7.2.1.'de, lokasyonlar ise Tablo 3.2.7.1.1.'de gösterilmiştir.

Tarama faaliyeti gerçekleştirilecek 7 kesimden 4 tanesi kanal güzergahı için gerçekleştirilecektir. Kanal güzergahı boyunca yapılacak tarama çalışmaları Şekil 3.2.1.16.1.'de verilmiş olup bu alanlara ilişkin alan ve hacim bilgileri ise Tablo 3.2.1.16.1'de sunulmuştur.



Şekil 3.2.1.16.1. Kanal Güzergahı Boyunca Tarama Yapılması Planlanan Alanlar

Tablo 3.2.1.16.1. Kanal Güzergahı Boyunca Tarama Yapılması Planlanan Alanların Büyüklükleri ve Hacimleri

No	Lokasyon	Alan Miktarı (m^2)	Hacim Miktarı (m^3)
2	Marmara Kanal Girişi	329.000	4.773.000
3	Marmara E5	476.000	8.087.000
4	Küçükçekmece Gölü	6.158.000	52.949.000
6	Karadeniz Girişi	1.818.000	10.607.000
	GENEL TOPLAM	**8.781.000**	**76.416.000**

Tablo 3.2.1.16.1.'de de görüldüğü üzere Kanal güzergahı boyunca 8.781.000 m^2'lik alanda yaklaşık 76.416.000m^3'lük hacimde tarama faaliyeti gerçekleştirilecektir. Bu miktar toplam tarama miktarının yaklaşık %85'i kadardır.

Kanal güzergahı boyunca Küçükçekmece Gölü'nde, kanalın denize bağlandığı lokasyonlarda, konteyner ve yat limanlarında yapılacak tarama alanlarına ilişkin detaylar Bölüm 3.2.7.' de, koordinat bilgisi *Ek-1'de* verilmiştir.

3.2.2. Kanal Geçiş Köprüleri

Kanal İstanbul Projesi kapsamında mevcut ve planlanan karayolu ve demiryolu geçişleri incelenerek, kanal yapımının mevcut ve planlanan ulaşım projelerine etkisi değerlendirilmiştir. Kanal inşaatı ile mevcut ve planlanan yolların herhangi bir olumsuz etkileşim olmadan deplase edilebilmesi için alınması gereken önlemler belirlenmiş ve ilgili kurumlar ile görüşülerek söz konusu mevcut ve planlanan karayolu ve demiryollarının kanalı ne şekilde geçeceği konusunda mutabakat sağlanarak kanal projeleri bu esasa göre hazırlanmıştır. İlgili kurumlar ile mutabakata varılan geçiş şekline ilişkin kavramsal projeler de hazırlanmış olup bu geçişlere ait uygulama projelerinin ve imalatlarının yapılması ilgili kurumların sorumluluğundadır. İlgili kurumlar söz konusu geçişler için mutabakata varılan esaslar çerçevesinde gerekli etütlerin yaptırılması, uygulama projelerinin hazırlanması ve ilgili yapıların imalatından sorumlu olacaktır.

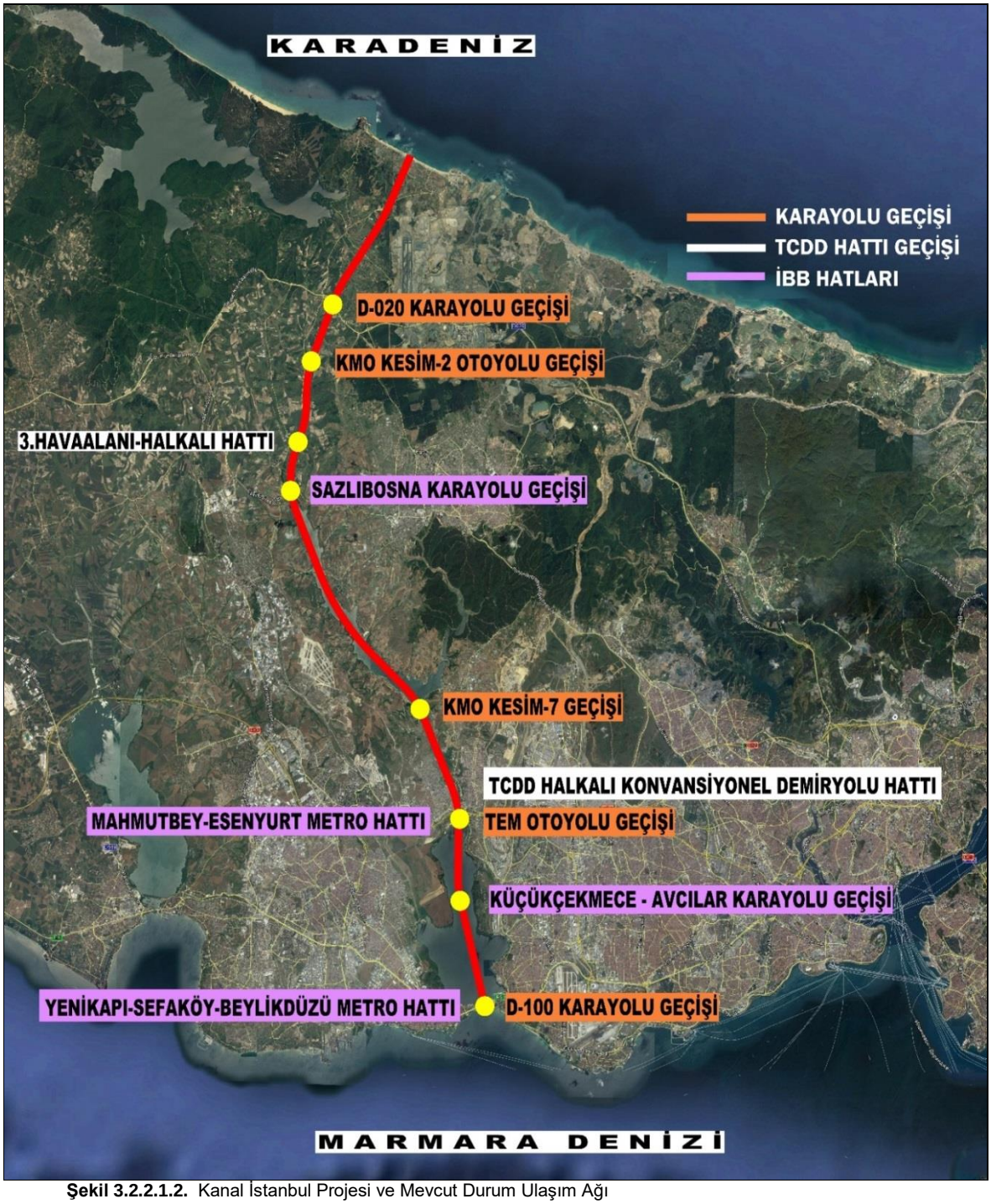
3.2.2.1. Geçiş Köprüleri ve Bağlantı Yollarının Adedi, Konumu, Güzergahı ve Koordinat Bilgileri (1/25.000 Ölçekli Topografik Harita ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi), Hizmet Amaçları

Kanal İstanbul projesi, Avcılar ilçesinin Doğu, Küçükçekmece ilçesinin Batı sınırında bulunmakta ve Başakşehir ile Arnavutköy ilçelerinin ise içerisinden geçmektedir. Kanal İstanbul, Başakşehir ve Arnavutköy ilçelerini fiziki olarak ikiye ayırmaktadır. Bu fiziksel ayırım nedeniyle daha önce güzergah üzerinde yapılan karayolu geçişi çalışmalarında 7 adet karayolu 1 adet demiryolu köprü geçişi planlanmıştır (KGM 2015).



Şekil 3.2.2.1.1. Kanal İstanbul Projesi'nin İlçelere Göre Konumu

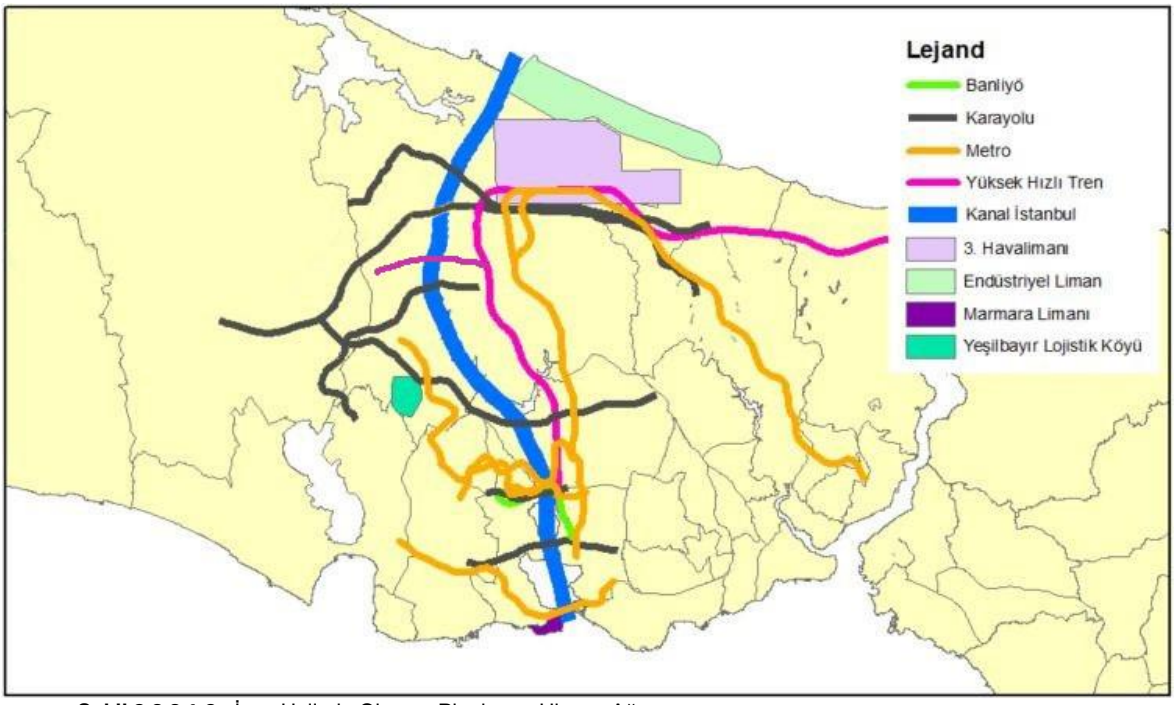
Mevcut durum itibari ile Kanal İstanbul Projesi'nin İstanbul ili geneli ulaşım ağına göre konumu aşağıda Şekil 3.2.2.1.2.'de verilmiştir.



Şekil 3.2.2.1.2. Kanal İstanbul Projesi ve Mevcut Durum Ulaşım Ağı

Şekilden de görüleceği üzere Kanal İstanbul projesi, Avrupa'yı Asya'ya bağlayan 2x3 geometrili E80 (TEM/O3) otoyolunu, 2x6 (yanyollar dahil) geometrili D100 (E-5) ve 2x3 geometriye sahip D20 devlet yollarını kesmektedir. Proje kapsamında kanal ile etkileşim içindeki söz konusu karayollarının Kanal İstanbul Projesi Etüt, Proje ve Danışmanlık Hizmetleri kapsamında hazırlanan "Kanalı Kesen Mevcut Büyük Altyapı Tesisleri Deplasmanları Kavramsal Projeleri Nihai Raporu'nda" belirtilen teknikler ve yöntemler doğrultusunda kavramsal tasarımlarının yapılarak deplase edilmesi konusunda KGM yetkilileri ile mutabakata varılmıştır.

Kanal İstanbul projesi ile etkileşim içerisinde bulunan, İstanbul genelinde planlanan ve inşa halinde olan ulaşım ağı Şekil 3.2.2.1.3. ve Şekil 3.2.2.1.4.'te verilmiştir. Şekillerden de görüleceği üzere, Kanal İstanbul Projesi ile birlikte kanal kesitinde KGM sorumluluğunda olan D100 (E-5), D20, E80 (TEM/O3) Otoyolu, Kuzey Marmara Otoyolu üzerinde bir tanesi otoyol Kesim-2, diğeri Kesim-7 üzerine olmak üzere toplam 5 adet farklı köprü geçişi yapılması planlanmaktadır. Kanal komşuluğunda İstanbul Yeni Havalimanı inşaatı da halen devam etmektedir. Ayrıca, Kanal kesitinden Kuzey Marmara Otoyolu üzerinden geçen Hızlı Tren, İstanbul Edirne konvansiyonel tren hattı ile Sefaköy-Beylikdüzü ve Mahmutbey-Esenyurt metro hatları planlanmaktadır.



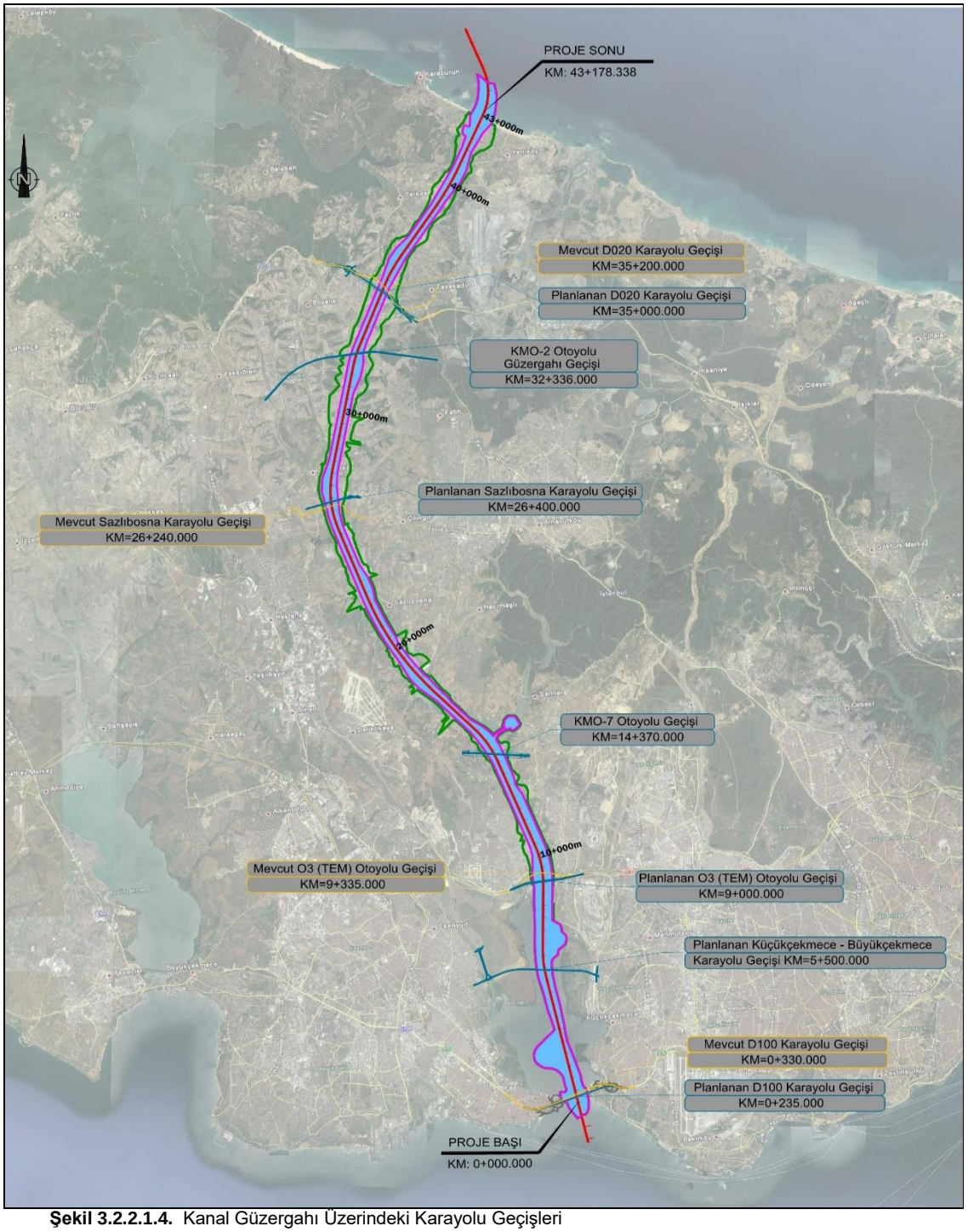
Şekil 3.2.2.1.3. İnşa Halinde Olan ve Planlanan Ulaşım Ağı

Kanal İstanbul Projesi ile ilgili olarak, proje güzergahı incelenmiş ve bu güzergah üzerinde mevcut durum itibarı ile hizmet etmekte olan ulaşım ağı ortaya konulmuş ve planlama dönemi ulaşım ağı ile birlikte incelenmiştir.

Mevcut durum itibarı ile Kanal İstanbul projesini kesen Devlet ve Otoyolları ile planlama döneminde söz konusu proje ile kesişen karayolu ulaşım ağı aksları ve şerit sayıları Tablo 3.2.2.1.1'de verilmiştir.

Tablo 3.2.2.1.1. Mevcut ve Planlama Dönemi Kanal İstanbul ile Kesişen Karayolu Güzergahları ve Şerit Sayıları

Karayolu Güzergahı	Mevcut	Planlanan
D100 (E5) Karayolu	12	12
D020 Karayolu	6	6
E80 (TEM/O3) Otoyolu	6	12
Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-2 Geçişi	–	8
Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-7 Geçişi	–	8
Toplam	**24**	**46**



Şekil 3.2.2.1.4. Kanal Güzergahı Üzerindeki Karayolu Geçişleri

Kanal İstanbul güzergahının Kuzey-Güney yönünü takip etmesi nedeniyle, Kuzey-Güney yöndeki mahalli yolları kesmemekte olup, sadece Doğu-Batı yönündeki yolları kesmektedir. Kanal güzergahının Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Baraj havzasını takip etmesi nedeniyle de Doğu-Batı yönünde kesilen mahalli yol sayısı 6 adettir.

Mahalli yolların sürekliliğinin bir kısmı D100 (E-5) Karayolu, D020 Karayolu, E80 (TEM/O3) Otoyolu ve Kuzey Marmara Otoyolu köprülerinden sağlanması nedeniyle, sadece 2 lokasyonda, Küçükçekmece – Avcılar arasında KN 05+500 civarında ve Hadımköy-Sazlıbosna arasında KN 26+400 civarında yeni bir karayolu ve köprü projesi yapılması yeterli olacaktır. Yukarıda belirtilen KGM, TCDD ve İBB sorumluluğunda olan geçişler ile birlikte proje genelinde toplam 8 adet köprü geçişi yapılacaktır.

Kuzey Marmara Otoyolu Projesinin Sazlıdere Baraj gövdesinin güneyinden geçtiği kesiminde, halihazır otoyol projesinde vadi geçişi için bir viyadük planlanmış olup, Kanal İstanbul Projesi sebebiyle yapılacak deplasman projesinde bu viyadük geçişi yerine daha yüksek kotlardan geçecek, eğik askılı bir köprü planlanmıştır.

Tayakadın bölgesinde yapımı devam etmekte olan İstanbul Yeni Havalimanı'nın güneyinden ve batısından geçen mevcut D020 karayolu ile kanal güzergahı KN 35+200 civarında kesişmektedir. Mevcut D020 karayolunun deplasmanı, KN 35+000'da yapılacak, yüksek kotlardan geçecek, eğik askılı bir asma köprü mümkün olabilecektir. Bu geçiş bölgesi, yapımı devam eden İstanbul Yeni Havalimanı bölgesinin kuzey batı yönündeki bütün ulaşım akslarına en yakın bağlantısı olduğu için büyük önem arz etmektedir.

Yeni yapılacak geçiş köprülerinin koordinat bilgileri Tablo 3.2.2.1.2'de verilmiş olup, Kanalı Kesen Mevcut Büyük Altyapı Tesisleri Deplasmanları Kavramsal Projelerine ait vaziyet planları, profilleri ve kesitleri ise *Bölüm 4.5.6.'da* verilmiştir. Ayrıca bu projelere ait demiryollarını, hafif raylı ve metroları içeren geçişlere ait kesit ve planlar ise *Bölüm 4.5.5.'te* verilmiştir.

Tablo 3.2.2.1.2. Yeni Yapılacak Geçiş Köprülerinin Koordinat Bilgileri

Planlanan Geçişler	Başlangıç Koordinatı		Bitiş Koordinatı	
	X	Y	X	Y
E5 (D100) Karayolu Geçişi	4537919,896	646204,226	4538903,003	649479,84
Küçükçekmece-Avcılar Karayolu Geçişi	4543422,258	645684,529	4543446,679	647669,733
E80 (TEM/O3) Otoyolu Geçişi	4546533,621	645221,587	4547098,694	647273,465
Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-7 Geçişi	4551959,363	643507,911	4551924,608	645572,108
Sazlıbosna Karayolu Geçişi	4561409,346	636965,95	4561973,374	638991,354
3. Köprü-3. Havaalanı-Halkalı Geçişi	4663750,387	638507,307	4563799,018	637458,42
Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-2 Geçişi	4567583,516	638220,941	4567763,993	639339,897
D-020 Karayolu Geçişi	4570445,584	639194,271	4569882,154	640011,679

3.2.2.2. Fiziksel ve Teknik Özellikleri ile Proje Karakteristikleri (Uzunluk, Şerit Sayısı, Köprü Tipi, Köprü Orta ve Kenar Açıklığı, Kule Yüksekliği, Köprü Ayaklarının Deniz ve Karadaki Yerleri, Bunların Nasıl Yerleştirileceği, Sanat (viyadük, kavşak vb.) ve Destek Yapıları dahil)

E5 (D100) Karayolu Geçişi

E5 (D100) Karayolu geçişinin orta açıklığı 750 m, kenar açıklıkları 1.600 m ve 1.150 m olan 3.500 m uzunluğunda eğik askılı bir köprüyle sağlanması planlanmaktadır. Köprü genişliği 63,0 m, kule yüksekliği 220 m olarak planlanmaktadır. Köprünün deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık 71 m'dir. E5 (D100) Karayolu geçişi mevcutta 2x3 şerit karayolu, 2x1 şerit metrobüs ve 2x2 şerit yan yol olmak üzere toplam 12 şerit olarak hizmet vermektedir. İleriye yönelik olarak hemen kuzeyine yapılması düşünülen Küçükçekmece – Büyükçekmece Karayolu geçişi de göz önüne alınarak bu geçiş yine 2x6 şerit olarak planlanmaktadır. Köprü vaziyet planı, profili ve kesiti *Bölüm 4.5.6.'da* verilmiş olup, köprü ayakları alüvyon tabakasında olacağından derin temel ve zemin iyileştirmesi gerekecektir.

Küçükçekmece – Avcılar Karayolu Geçişi

Küçükçekmece – Avcılar Karayolu geçişinin orta açıklığı 750 m, kenar açıklıkları 660 m ve 585 m olan 1.995 m uzunluğunda eğik askılı bir köprüyle sağlanması planlanmaktadır. Köprü genişliği 47 m, kule yüksekliği 230 m olarak planlanmaktadır. Köprünün deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık 72,5 m'dir. Bu geçiş 2x3 şerit olarak planlanmaktadır. Köprü vaziyet planı, profili ve kesiti *Bölüm 4.5.6.'da* verilmiş olup, köprü ayakları alüvyon tabakasında olacağından derin temel ve zemin iyileştirmesi gerekecektir.

E80 (TEM/O3) Karayolu Geçişi

E80 (TEM/O3) Karayolu geçişinin orta açıklığı 750 m, kenar açıklıkları 985 m ve 410 m olan 2.145 m uzunluğunda eğik askılı bir köprüyle sağlanması planlanmaktadır. Köprü genişliği 63.0 m, kule yüksekliği 220 m olarak planlanmaktadır. Köprünün deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık 71 m'dir. E80 (TEM/O3) Otoyolu mevcutta 2x3 şerit olarak hizmet vermektedir. İleriye yönelik kapasite artışı da göz önüne alınarak bu geçiş 2x6 şerit olarak planlanmaktadır. Köprü vaziyet planı, profili ve kesiti *Bölüm 4.5.6.'da* verilmiştir. E80 (TEM/O3) Karayolu köprü geçişinde köprü ayakları alüvyon (kil) zemindedir. Burada derin temeller ve/veya zemin iyileştirmesi kullanarak ihtiyaç duyulan taşıma gücünün karşılanabileceği düşünülmektedir.

Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-7 Karayolu Geçişi

Bu kesimde karayolu geçişinin orta açıklığı 650 m, kenar açıklıkları 425 m ve 500 m olan 1.575 m uzunluğunda eğik askılı bir köprüyle sağlanması planlanmaktadır. Köprü genişliği 57 m, kule yüksekliği 176 m olarak planlanmaktadır. Köprünün deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık 76,5 m'dir. Bu geçiş 2x4 şerit olarak planlanmaktadır. Köprü vaziyet planı, profili ve kesiti *Bölüm 4.5.6.'da* verilmiş olup, köprü ayakları alüvyon tabakasında olacağından derin temel ve zemin iyileştirmesi gerekecektir.

Sazlıbosna Karayolu Geçişi

Hadımköy – Sazlıbosna Karayolu geçişinin orta açıklığı 500 m, kenar açıklıkları 575 m ve 250 m olan 1.325 m uzunluğunda eğik askılı bir köprüyle sağlanması planlanmaktadır. Köprü genişliği 47 m, kule yüksekliği 190 m olarak planlanmaktadır. Köprünün deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık 79,8 m'dir. Bu geçiş 2x3 şerit olarak planlanmaktadır. Köprü vaziyet planı, profili ve kesiti Bölüm *4.5.6.'da* verilmiş olup, köprü ayakları alüvyon tabakasında olacağından derin temel ve zemin iyileştirmesi gerekecektir.

3. Köprü-3. Havaalanı-Halkalı Geçişi

Kanal İstanbul güzergahı üzerindeki TCDD hatları ile ilgili olarak incelenen diğer lokasyon KMO-2 Otoyolu bölgesinde KN 28+570'de planlanan Hızlı Tren Müselles Hattı geçişidir. Köprü vaziyet planı, profili ve kesiti *Bölüm 4.5.5.'de* verilmiştir. Planlanan Hızlı Tren köprü geçişinin inşaat planlanması, Kanal İstanbul Projesinin iş programı ile etkileşimli bir süreç olması açısından büyük önem arz etmektedir.

Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-2 Karayolu Geçişi

Bu kesimde karayolu geçişinin orta açıklığı 500 m, kenar açıklıkları 250 m ve 325 m olan 1.075 m uzunluğunda eğik askılı bir köprüyle sağlanması planlanmaktadır. Köprü genişliği 57 m, kule yüksekliği 164 m olarak planlanmaktadır. Köprünün deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık 75 m'dir. Bu geçiş 2x4 şerit olarak planlanmaktadır. Köprü vaziyet planı, profili ve kesiti *Bölüm 4.5.6.'da* verilmiş olup, köprü ayakları alüvyon tabakasında olacağından derin temel ve zemin iyileştirmesi gerekecektir.

D020 Karayolu Geçişi

D020 Karayolu geçişinin orta açıklığı 450 m, kenar açıklıkları 265 m olan 980 m uzunluğunda eğik askılı bir köprüyle sağlanması planlanmaktadır. Köprü genişliği 47 m, kule yüksekliği 143 m olarak planlanmaktadır. Köprünün deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık 80,7 m'dir. Bu geçiş 2x3 şerit olarak planlanmaktadır. Köprü vaziyet planı, profili ve kesiti *Bölüm 4.5.6.'da* verilmiş olup, köprü ayakları alüvyon tabakasında olacağından derin temel ve zemin iyileştirmesi gerekecektir.

3.2.2.3. Yapım ve İnşaat Teknikleri, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar, Kullanılacak Malzemelerin Deniz/Su Ortamı ile Kısa-Orta-Uzun Vadede Etkileşimi, Korozyona Karşı Dayanıklılığı ile Proje Detayları

Kanal İstanbul Projesi kapsamında *Bölüm 3.2.2.'de* verilen geçiş köprüleri ile ilgili çalışmalar AYGM ile İBB, TCDD ve KGM arasında yürütülen görüşmeler doğrultusunda *Bölüm 3.2.2.1.'de* verilen kavramsal projelere binaen gerçekleştirilecektir.

Söz konusu kavramsal projeler doğrultusunda mevcut ve planlanan geçişlere ait yapılacak olan çalışmalar ve geçiş alternatifleri Kanal İstanbul Projesi ÇED Raporu kapsamında Bölüm 4.5.6.'da detaylı bir şekilde ele alınmıştır.

Bu doğrultuda uygulama projeleri ve imalatlarıyla ilgili yapım ve inşaat teknikleri, inşaat süresince kullanılacak ekipmanlar, kullanılacak malzemelerin deniz/su ortamı ile kısa-orta-uzun vadede etkileşimi, korozyona karşı dayanıklılığı ile proje detayları söz konusu geçişler için yapılacak nihai başvuru süreçlerinde ele alınacaktır.

3.2.2.4. Karayolları Genel Müdürlüğü ile İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı Sorumluluğundaki Mevcut ve Planlanan Yollar ile İlişkisi, Mesafeleri, Kesim Noktaları ve Bağlantıları,

Kanal İstanbul Projesi, Avcılar ilçesinin Doğu, Küçükçekmece ilçesinin Batı sınırında bulunmakta ve Başakşehir ile Arnavutköy ilçelerinin ise içerisinden geçmektedir. Kanal İstanbul, Başakşehir ve Arnavutköy ilçelerini fiziki olarak ikiye ayırmaktadır. Bu fiziksel ayırım nedeniyle güzergah üzerinde yapılan karayolu geçişi çalışmalarda 7 adet köprü geçişi planlanmıştır, (KGM 2015).

Geçiş köprülerinin Karayolları Genel Müdürlüğü ile İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı sorumluğundaki mevcut ve planlanan yollar ile ilişkisi, mesafeleri, kesim noktaları ve bağlantıları *Bölüm 3.2.2.1.'de* ve *Bölüm 4.5.6.'da* verilmiştir.

3.2.2.5. Köprü Ayaklarında Tarama Yapılıp Yapılmayacağı, Taramanın Planlanması Durumunda Kaç m^2 alanda Kaç m^3 Yapılacağı, Taranacak Alanının Koordinatları ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi,

Kanal İstanbul Projesi kapsamında Şekil 3.2.1.15.1.'de görülen (göl taraması için yeşil, deniz taraması için mavi renk) kanal kilometreleri arasındaki Küçükçekmece Gölünde ve kanalın denize bağlandığı noktalarda tarama yapılacak olup, kanal geçiş köprü ayaklarında tarama yapılmayacaktır.

3.2.3. Yapay Adalar

Kanal İstanbul Projesi kapsamında 20.02.2018 tarihinde sunulan ÇED Başvuru Dosyası'nda kanal kazısından çıkan uygun malzemelerin Marmara Denizi'nde belirlenen bölgelerde depolanması ve 3 adet ada grubunun oluşturulması planlanmıştır.

Ancak devam eden detay mühendislik ve fizibilite çalışmaları neticesinde söz konusu adaların mali açıdan etkin görülmediği belirlenmiş olup, Kanal İstanbul Projesi kapsamından çıkartılmıştır.

Bu nedenle yapay adalarla ilgili bu ana başlık altında yer alan 3.2.3.1. ile 3.2.3.8 arasında yer alan alt bölümlerde herhangi bir değerlendirme yapılmamıştır.

3.2.3.1. Yapılması Planlanan Yapay Adaların Adedi, Hizmet Amaçları,

Kanal İstanbul Projesi kapsamında *Bölüm 3.2.3.'te* belirtildiği üzere planlanan 3 adet yapay ada iptal edilmiş olup, herhangi bir yapay ada planlanmamaktadır.

3.2.3.2. Konum ve Koordinat Bilgileri, Vaziyet Planları (boyut bilgileri ve lejandı ile birlikte), Uydu Görüntüsü ve 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerinde Gösterimi

Kanal İstanbul Projesi kapsamında *Bölüm 3.2.3.'te* belirtildiği üzere planlanan 3 adet yapay ada iptal edilmiş olup, 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita üzerinde herhangi bir gösterim yapılmamıştır.

3.2.3.3. Yapay Adaların Teknik Özellikleri (Alan, Derinlik, Hacim, Boyut vb.) ve Proje Karakteristikleri

Kanal İstanbul Projesi kapsamında planlanan herhangi bir yapay ada söz konusu olmayıp, bu nedenle bu adalar ait herhangi bir dizayn ve detay mühendislik çalışması yapılmamıştır.

3.2.3.4. Yapım ve İnşaat Teknikleri, Tasarım Standartları, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar ile Proje Detayları

Kanal İstanbul Projesi kapsamında planlanan herhangi bir yapay ada söz konusu olmayıp, bu nedenle bu adalardan kaynaklı inşaat tekniği, tasarım standartları ve inşaat sırasında kullanılacak olan ekipman ve proje detayları ile ilgili herhangi bir değerlendirme yapılmamıştır.

3.2.3.5. Kullanılacak Dolgu ve Diğer Malzemelerin Miktarı (m^3 ve ton), Özellikleri, Deniz Ortamı ile Kısa-Orta-Uzun Vadede Etkileşimi, Korozyona Dayanıklılığı

Kanal İstanbul Projesi kapsamında *Bölüm 3.2.3.'te* belirtildiği üzere planlanan 3 adet yapay adanın iptal edilmesi nedeniyle bu adalardan kaynaklı herhangi bir dolgu malzemesi kullanımı söz konusu değildir. Dolayısıyla dolgu malzemesinin deniz ortamı ile kısa-orta-uzun vadede etkileşimi ve korozyona dayanıklılığı ile ilgili herhangi bir değerlendirme yapılmamıştır.

3.2.3.6. Dolgu Malzemesinin Nereden ve Nasıl Temin Edileceği, Temin Edilecek Ocakların Proje Alanına Uzaklığı, Kullanılacak Yol Güzergahları Trafik Yüküne İlişkin Bilgilerin Verilmesi

Kanal İstanbul Projesi kapsamında *Bölüm 3.2.3.5.'te* belirtildiği üzere yapay adalar ile ilgili herhangi bir dolgu çalışması söz konusu olmadığı için herhangi bir ocaktan malzeme temini, buna bağlı olarak erişim yolu kullanılması ve trafik yüküne katkı söz konusu olmayacaktır.

3.2.3.7. Yapay Adaların Konumlarına Göre Balık ve Kuş Göç Yolları, Yaşam ve Üreme Alanları İle İlgili Bilgiler ve Değerlendirmeler

Yapay adaların iptal edilmesi nedeniyle balık ve kuş göç yolları, yaşam ve üreme alanları üzerinde herhangi bir etki söz konusu olmayacaktır.

3.2.3.8. Kanal İçindeki Akıntı Yön ve Hızları ile Adaların Etkileşiminin Değerlendirilmesi

Kanal İstanbul Projesi kapsamında yapay adaların tesis edilmemesi nedeniyle kanal içinde adalardan kaynaklı akıntı yön ve hızı ile ilgili herhangi bir etkileşim söz konusu olmayacaktır.

3.2.4. Limanlar (Marmara ve Karadeniz Limanı İçin Ayrı Ayrı Açıklanma Yapılmalıdır)

Kanal İstanbul Projesi kapsamında Marmara Denizi girişinde artan kilometreye doğru batı sahilde, Karadeniz girişinde ise yine artan kilometreye doğru doğu sahilde birer adet liman planlanmakta olup, detaylar her bir liman için devam eden bölümlerde ayrı ayrı verilmiştir.

3.2.4.1. Limanların Konum ve Koordinat Bilgileri, Uydu Görüntüsü veya 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerinde Gösterimi

Karadeniz Konteyner Limanı

Proje alanı, İstanbul ili, Arnavutköy İlçesi, Karaburun ve Yeniköy Mahalleleri kıyısında devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunan yaklaşık 2,8 milyon m^2'lik deniz alanı üzerinde konteyner limanı (dalgakıran ve rıhtım) inşaatı planlanmaktadır.

Karadeniz konteyner liman sahası koordinatları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.2.4.1.1. Karadeniz Konteyner Liman Sahası Koordinatları, ITRF96

NOKTA	X	Y	NOKTA	X	Y
1	393905.46	4579078.14	11	393726.98	4578350.67
2	393847.30	4578968.72	12	393706.32	4578365.35
3	397492.64	4577131.39	13	393087.01	4577728.12
4	397762.76	4576688.05	14	397131.21	4575326.34
5	397356.89	4576004.65	15	397275.28	4575550.72
6	396449.88	4576543.31	16	397301.48	4575533.26
7	396243.87	4576196.42	17	397596.95	4575976.56
8	393569.41	4577780.98	18	397932.06	4576650.77
9	393777.31	4578131.88	19	397582.20	4577224.97
10	393610.16	4578231.15			



Şekil 3.2.4.1.1. Karadeniz Konteyner Limanı Alanı Konumu

Marmara Konteyner Limanı

İstanbul ili, Avcılar İlçesi, Denizköşkler Mahallesi kıyısında devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunan 631.270 m^2 'lik deniz alanı üzerinde konteyner limanı (dolgu alanı ve rıhtım) inşaatı planlanmaktadır. Kanal İstanbulun Marmara ağzında önerilen liman alanı 500 bin TEU kapasiteyi kaldıracak geri saha alanına ve ulaşım modlarına mevcut koşullarda sahiptir.

Marmara konteyner liman sahası koordinatları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.2.4.1.2. Marmara Konteyner Limanı Sahası Koordinatları, ITRF96

NOKTA	X	Y	NOKTA	X	Y
1	393893.79	4538084.18	21	394468.58	4538618.73
2	394625.12	4537687.19	22	394450.71	4538609.57
3	395486.27	4537808.43	23	394462.21	4538579.46
4	395452.88	4538045.59	24	394454.51	4538572.53
5	394459.55	4537905.75	25	394445.66	4538572.65
6	394382.75	4538451.27	26	394426.20	4538593.58
7	395325.52	4538584.00	27	394318.19	4538507.93
8	395270.84	4538969.73	28	394334.44	4538478.81
9	394984.27	4538870.23	29	394320.12	4538460.63
10	394912.95	4538831.35	30	394302.64	4538464.89
11	394878.44	4538774.05	31	394275.11	4538447.32
12	394904.58	4538741.69	32	394256.15	4538392.69
13	394867.03	4538707.55	33	394200.33	4538220.30
14	394836.44	4538731.96	34	394107.80	4538094.78
15	394805.64	4538726.62	35	394097.73	4538081.71
16	394739.02	4538731.68	36	394031.81	4538034.88
17	394714.86	4538712.68	37	394005.38	4538041.71
18	394671.72	4538689.64	38	393980.61	4538049.75
19	394562.30	4538639.36	39	393956.74	4538080.26
20	394516.46	4538624.53			

Dolgu Alanları aşağıdaki şekilde verilmiştir. Deniz dolgusunun yapılacağı alanlar kıyı kenar çizgisinin deniz tarafında kalan alanlardır.



Şekil 3.2.4.1.2. Marmara Konteyner Limanı Alanı Konumu

Karadenize ve Marmara Konteyner Limanları 4 paftadan oluşan *Ek-4'te* bulunan 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritada ve *Ek-5'te* bulunan uydu görüntüsünde gösterilmiştir.

3.2.4.2. Her Bir Limanda Yer Alacak Faaliyet Üniteleri ve Hizmet Alanları ile Kıyı Yapılarının Tanımlanması (Adet, Boyut, Kapasite (DWT, TEU olarak) ve Su Derinliği vb. Bilgiler)

Karadeniz ve Marmara Konteyner limanında sağlanacak hizmetler gemiye sağlanacak hizmetler ve yüke sağlanacak hizmetler olarak iki gruba ayrılmaktadır (Tablo 3.2.4.2.1.).

Tablo 3.2.4.2.1. Karadeniz Ve Marmara Konteyner Limanında Sağlanması Planlanan Hizmetler

Gemiye Hizmetler	Yüke Verilecek Hizmetler
Yanaşma ve Kalkışta Sağlanacak Hizmetler	Gemide veya Rıhtımda Yükün Elleçlenmesi
Kılavuzluk, Römorköri Barınma ve Palamar	Yükün Gemi ve İstif Sahaları Arasındaki Transferleri
Su ve Kumanya Tedariki	Yükün Sayımı, Tartılması ve Analizi
Haberleşme, Çöp ve Atık Yağ Alımı	Yükün İstiflenmesi ve Depolanması
	Yüklerin Gümrük ve Dokümantasyon Kontrolü

Gemiye sağlanacak hizmetler, gemilerin liman deniz alanlarına giriş ve çıkışlarında veya rıhtım ve iskelelere yanaşma ve ayrılmalarında veya şamandıralara ve dalgakıranlara bağlanmalarında, demirlemelerinde, limandan ayrılmalarında ve yer değiştirmelerinde sağlanan hizmetler ile palamar hizmetlerini kapsamaktadır.

Yüke sağlanan hizmetler ise rıhtım ve iskelelere yanaşan veya şamandıralara ve dalgakıranlara bağlanan, açıkta demirleyen gemilere eşyanın yüklenmesi, boşaltılması, şifting ve limbo hizmetleri ile yükün terminal alanında depolanması, yer değiştirilmesi, alıcıya veya gemiye teslim edilmesi işlemlerini kapsamaktadır.

Liman hizmetlerinde yükün tahliyesi, yüklenmesi ve depolanması temel hizmettir. Kılavuzluk, römorkaj, haberleşme, yakıt / kumanya tedariki, atık alınması ve hinterlanda yük transferi ise limanla temas halinde olan kurum ve kuruluşların verdikleri hizmetler olup temel hizmetin belirleyici unsurlarıdır.

Yük operasyonları açısından düşünüldüğünde liman operasyonlarının tüketicisi malın ithalatçısı ya da ihracatçısı iken, gemi operasyonları açısından düşünüldüğünde gemi sahibidir. Gemi sahibi her zaman işletmecisi olmadığı gibi yükleten de her zaman ithalatçı ya da ihracatçı olmayabilir. Liman operasyonlarını doğrudan talep eden gemi sahibi, acenteler ve yükletenlerdir.

Limanlarda, gemilerin içme veya kullanma suyu ihtiyaçları acente vasıtası ile liman işletmesince ya da gemilere su verme işi yapan firmalar tarafından sağlanır. Su gemiye karadan veya deniz tankerleri tarafından gelebilir.

Karadeniz Limanının ilk fazda (2023) yük elleçleme kapasitesi yılda 500 bin TEU olarak hedeflenmektedir (2071 yılı baz senaryo ve iyimser senaryo değerleri arasında). Bölgedeki potansiyele ve Türkiye ve çevresindeki lojistik projelerinin ilerleyişine bağlı olarak toplamda 5 milyon TEU kapasitesini kaldırabilecek terminal genişleme alanı mevcuttur. Bu proje kapsamında sadece konteyner limanı olarak önerilmiştir ve alanın genişlemeye mümkün olmasından dolayı da antrepo bölgesi olmaya da müsait olduğu düşünülmektedir.

Konteyner gemi tahminindeki ilk adım, gemi tam boy aralıklarına ilişkin gelecekteki dağılımın tahmin edilmesidir. Bu tahmin, tarihi trafik analizinin yanı sıra, taşımacılık analizi ve liman analizi üzerine inşa edilmiştir. Bir arada bu üç bileşen, iki önemli hususu doğrulamaktadır. İlk olarak, tarihi trafik analizi, konteyner gemilerinin uzunluğundaki artışın devam ettiğini doğrulamaktadır. İkinci olarak, taşımacılık analizi, gelecekteki konteyner

gemileri gelişiminin, daha büyük konteyner gemilerine ilişkin hali hazırdaki eğilimi devam ettireceğinin beklendiğini doğrulamaktadır. Bu husus, bölgede gerçekleşmesi beklenen bir dizi konteyner genişleme projesinde daha büyük konteyner gemilerinin hedeflendiği olgusu ile desteklenmektedir.

Gelecekteki dağılım bu eğilimi takip edecektir. Gemi tahmini için temel çıkarım, küçük gemilerin (tam boyu 200 m'nin altında olan) payının zamanla azalırken büyük gemilerin payının artacağı şeklindedir.

Tablo 3.2.4.2.2. Konteyner Gemisi Tasarım Kapasiteleri

Gemi Toplam Uzunluğu	Tasarım Kapasitesi (TEU)
< 100 m	600
100 m – 149 m	1,100
150 m – 199 m	2,300
200 m – 249 m	4,000
250 m – 299 m	10,000
300 m – 350 m	11,000
≥ 350 m	14,000

Tablo 3.2.4.2.3. Karadeniz'deki Tahmini Gemi Büyüklüğü

Gemi Toplam Uzunluğu		Gemi Büyüklüğü (TEU)	
	2017	2030	2071
< 100 m	**4**	**12**	**6**
100 m – 149 m	**412**	**275**	**165**
150 m – 199 m	**708**	**644**	**403**
200 m – 249 m	**711**	**1000**	**1200**
250 m – 299 m	**1331**	**1500**	**2300**
300 m – 350 m	**-**	**495**	**1320**
≥ 350 m	**-**	**70**	**210**
Ortalama Gemi Büyüklüğü	**3167**	**3996**	**5604**

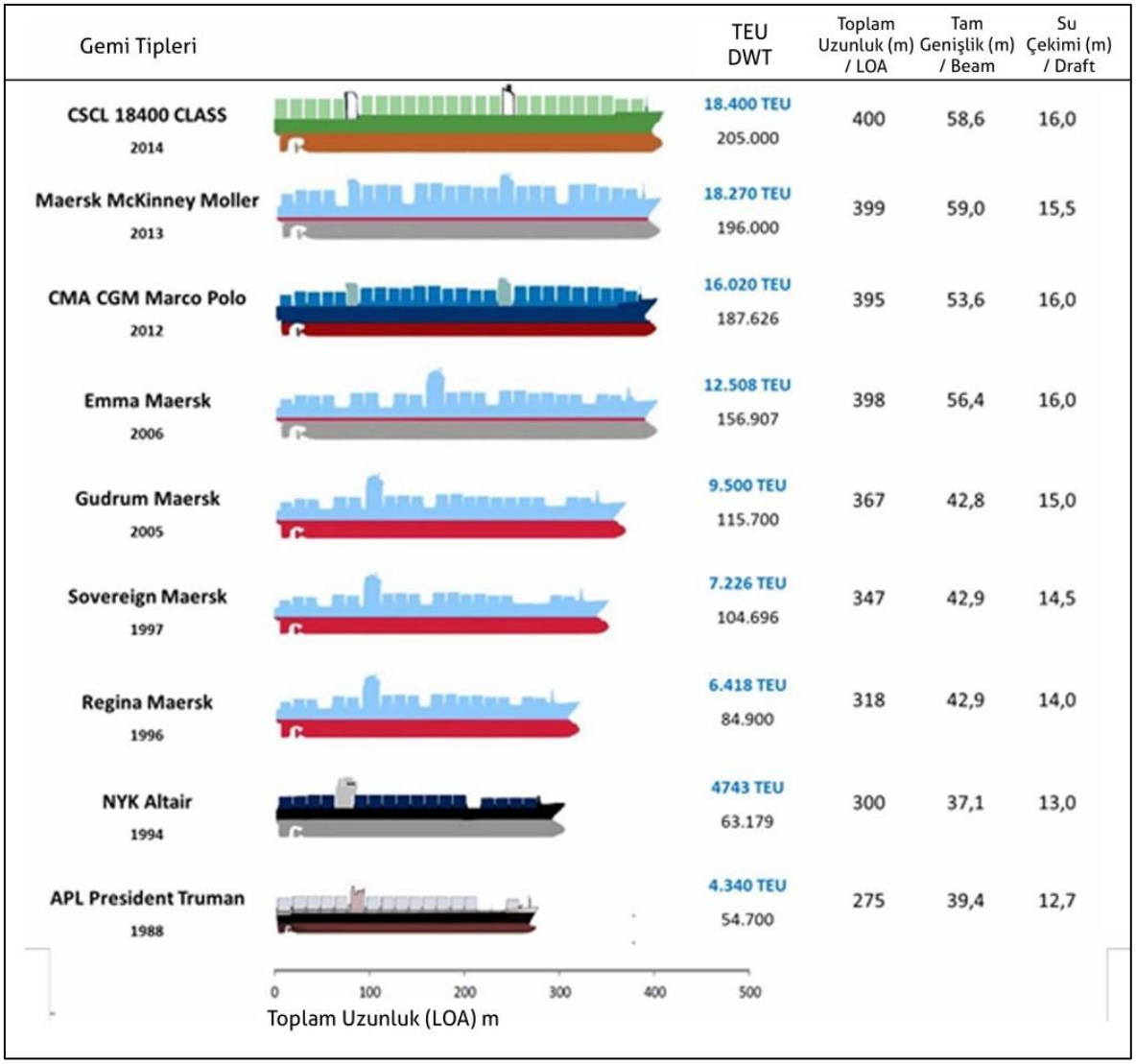
Sonuçlar, Karadeniz'de ticaret yapan konteyner gemilerine ilişkin ortalama gemi büyüklüğünün, günümüzde 3.167 TEU olan seviyeden 2030 yılında 3.996 TEU'ya ve 2071 yılında 5.604 TEU'ya artmasının beklendiğini göstermektedir.

Ayrıca trafik analizlerinden görüldüğü üzere Karadeniz'e ve Marmara Denizi'ne 350 m ve daha büyük konteyner gemileri beklenmektedir (Tablo 3.2.4.2.4. ve Şekil 3.2.4.2.6.).

İstanbul Boğazı için de yapılan tahmin, konteyner gemilerinin tam boy aralıklarının her birinin tahmini dağılımı ile daha da açıklanmaktadır. Tablo 3.2.4.2.4.'te, 2071 yılında %66,5'e ulaşmadan önce büyük gemilerin (tam boyları 200m'nin üzeri) 2017'deki %31,5'lik paylarını 2030'da %45,0'e kadar nasıl yükselttiklerini göstermektedir. Dahası, çift yönlü gemi seferleri de hesaba katıldığında; tam boyları 350 metreyi aşan gemilerin payları, 2017 yılında sıfırdan 2071'de %1,5'e yükselmektedir.

Tablo 3.2.4.2.4. Her Bir Tam Boy Aralığı için İstanbul Boğazı'ndaki Konteyner Gemi Tahmini (Trafik Etüd Çalışmaları)

	2017			2030			2071		
	Miktar	**Gemi Tipinin %si**	**Kümülatif**	**Miktar**	**Gemi Tipinin %si**	**Kümülatif**	**Miktar**	**Gemi Tipinin %si**	**Kümülatif**
< 100 m	**26**	**0.9%**	**0.9%**	**95**	**2.0%**	**2.0%**	**67**	**1.0%**	**1.0%**
100 m – 149 m	**998**	**35.7%**	**36.6%**	**1192**	**25.0%**	**27.0%**	**1008**	**15.0%**	**16.0%**
150 m – 199 m	**888**	**31.8%**	**68.4%**	**1335**	**28.0%**	**55.0%**	**1176**	**17.5%**	**33.5%**
200 m – 249 m	**507**	**18.1%**	**86.6%**	**1192**	**25.0%**	**80.0%**	**2016**	**30.0%**	**63.5%**
250 m – 299 m	**375**	**13.4%**	**100.0%**	**715**	**15.0%**	**95.0%**	**1546**	**23.0%**	**86.5%**
300 m – 350 m	**0**	**0.0%**	**100.0%**	**215**	**4.5%**	**99.5%**	**806**	**12.0%**	**98.5%**
≥ 350 m	**-**	**-**		**24**	**0.5%**	**100.0%**	**101**	**1.5%**	**100.0%**
Ortalama Gemi Büyüklüğü	**2794**	**100.0%**	**100.0%**	**4768**	**100.0%**	**100.0%**	**6720**	**100.0%**	**100.0%**



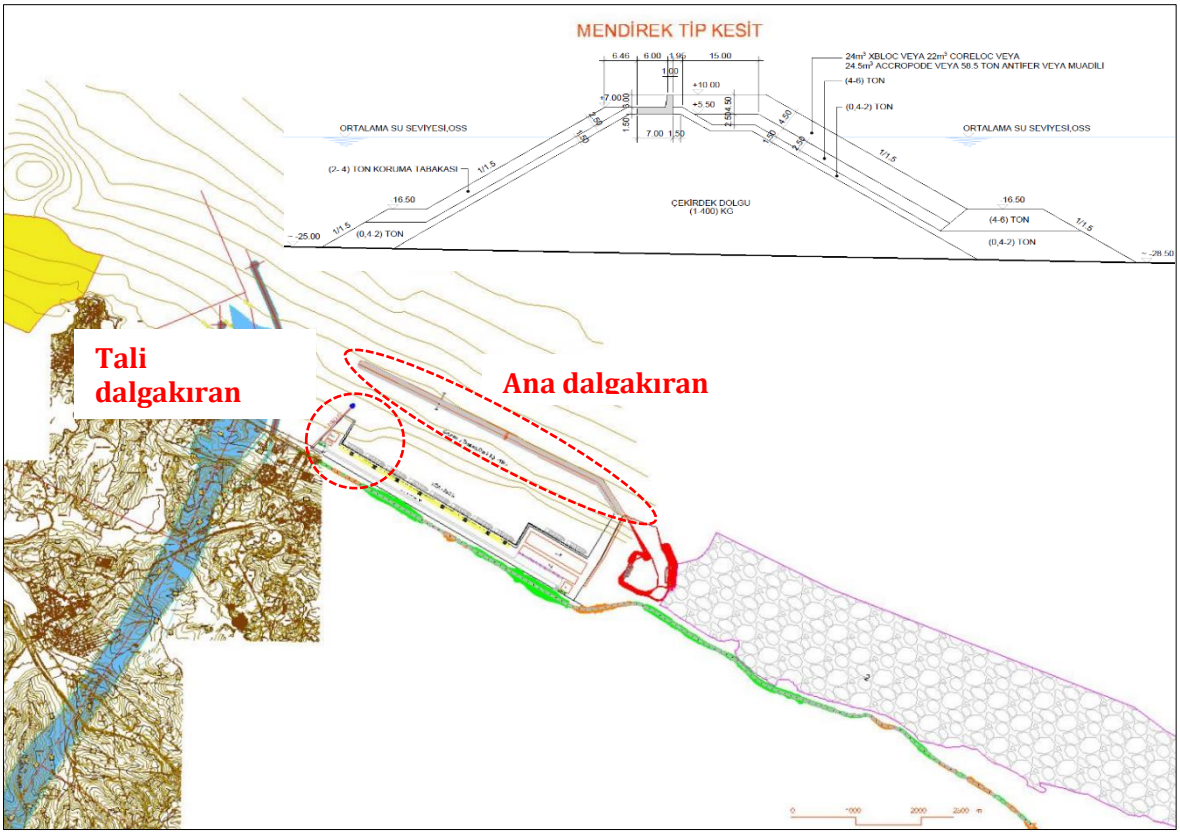
Şekil 3.2.4.2.1. Post-PanamaxDöneminde Konteyner Gemilerinin Gelişimi 1988-2014, (Alphaliner, Pianc WG158)

Karadeniz Konteyner Limanın Özellikleri ve Kapasitesi

Kanal İstanbul için yapılan trafik etüdleri verileri göre, Karadeniz'de ticaret yapan konteyner gemilerine ilişkin ortalama gemi büyüklüğünün, günümüzde 3.167 TEU olan seviyeden 2030 yılında 3.996 TEU'ya ve 2071 yılında 5.604 TEU'ya artmasının beklendiği hesaplanmıştır. Tablo 3.2.4.2.4.'te görüldüğü gibi 2017 yılında 300 m - 350 m arasında gemi geçişi olmamıştır, 2030 ve 2071 yıllarında ise 300 m – 350 m ve 350 m'den uzun gemiler beklenmektedir. Tablo 3.2.4.2.2.'de 300 m - 350 m arasındaki gemilerin konteyner taşıma tasarım kapasiteleri 11.000 TEU olarak belirlenmiştir.

Dolayısıyla burada yapılan derinlik ve kapasite hesapları için hedef gemi olarak 350 m genişliğinde konteyner gemisi seçilmiştir. Hedef gemi parametreleri olarak da Şekil 3.2.4.2.6.'da verilen gemilerden ve yeni Panamax gemilerinin özelliklerinden yararlanılmıştır. En yakın örnek olan Sovereign Maersk Gemisi 347 m uzunluğu, 7226 TEU konteyner kapasitesi ve 14,5 m su çekimi ile örnek gösterilebilir.

Karadeniz Limanı toplam yanaşma yeri 7.286 m uzunluğu ile birlikte limanında bir ana bir de tali dalgakıran planlanmıştır (Bkz. Şekil 3.2.4.2.7.). Ana dalgakıranın uzunluğu kavramsal proje aşamasında 4.730 metre olarak belirlenmiştir ve tabanı deniz tarafında - 28,5 m kotundadır. Tali dalgakıranın uzunluğu ise 910 metredir ve tabanı kafa bölümünde - 18 metre kotundadır.



Şekil 3.2.4.2.2. Karadeniz Konteyner Limanı Ana ve Tali Dalgakıranlar

Marmara Konteyner Limanın Özellikleri

Kanal İstanbulun Marmara ağzında önerilen liman alanı 500 bin TEU kapasiteyi kaldıracak geri saha alanına ve ulaşım modlarına mevcut koşullarda sahiptir.

Tablo 3.2.4.2.5. Marmara Limanı Kapasite Hesapları

Liman Bileşeni	Kapasite
Manevra dairesi	360 m (Liman genişleme bölgesi daraltılarark arttırılabilir)
Ulaşım Kanalı	470 m (büyük gemilerin tug boatlardan yardım alması germektedir)
Toplam Yanaşma uzunluğu	2.505 m
Su Derinliği (su çekim)*	18m
Toplam Konteyner Terminal Alanı	667.000 m^2
CFS Alanı	49.000 m^2

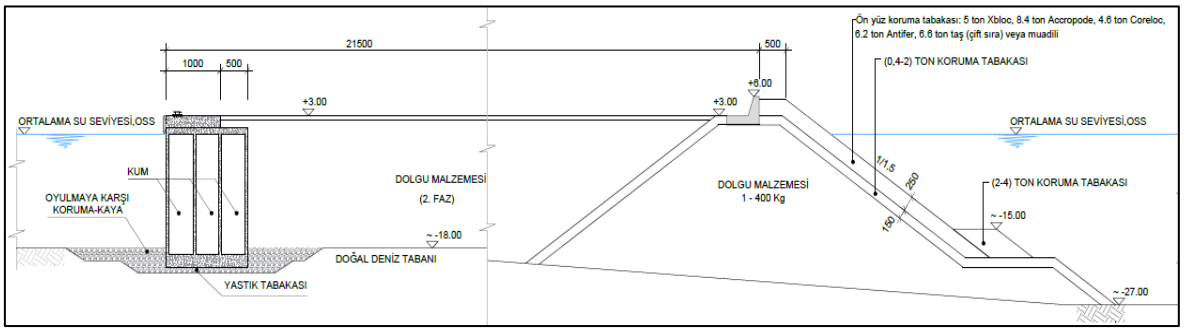
Marmara girişinde konumlandırılan projeyle beraber Marmara Bölgesi elleçleme kapasitesi ve liman hizmetleri kalitesi artacaktır.

Marmara Bölgesi Limanlarının toplam 11,4 milyon TEU teorik yük elleçleme kapasitesi vardır (Tablo 3.2.4.2.6.). Son dört yıl verilerine göre Marmara bölgesinde elleçlenen konteyner miktarı her yıl yaklaşık 5 milyon TEU'dür. Konteyner limanlarında iyileştime yapılarak taşıma kapasitesi arttırımına gidilebilir ki bu Deniz Ticaret Odası tarafından da önerilmektedir (Deniz Ticaret Odası, Deniz Sektör Raporu 2015). Ayrıca Türkiye'nin 2023 hedefleri elleçleme kapasitesinin 32 milyon TEU'ya çıkarılması ve taşımacılıkta denizyolu payının, mevcut %6,3'ten %15'e çıkarılmasıdır. Marmara Bölgesindeki mevcut konteyner elleçleme miktarı olan 5 milyon TEU'nun, konteyner limanlarında iyileştirmeler yapılarak, 2023'e kadar %20 arttırılacağı varsayımıyla bile en kötümser senaryoda dahi 2023 yılında en az 1 milyon TEU kapasite ihtiyacı doğmaktadır. En kötümser senaryoya göre 2023 yılı için düşünülen ek 1 milyon TEU salt Kanal İstanbul Marmara Denizi girişinde önerilen konteyner limanı ile karşılanamamaktadır. Bu nedenle de burada sunulan çalışmada Kanal İstanbul'un Marmara ve Karadeniz girişinde düşünülen konteyner limanlarının entegre bir şekilde çalışması düşünülmektedir.

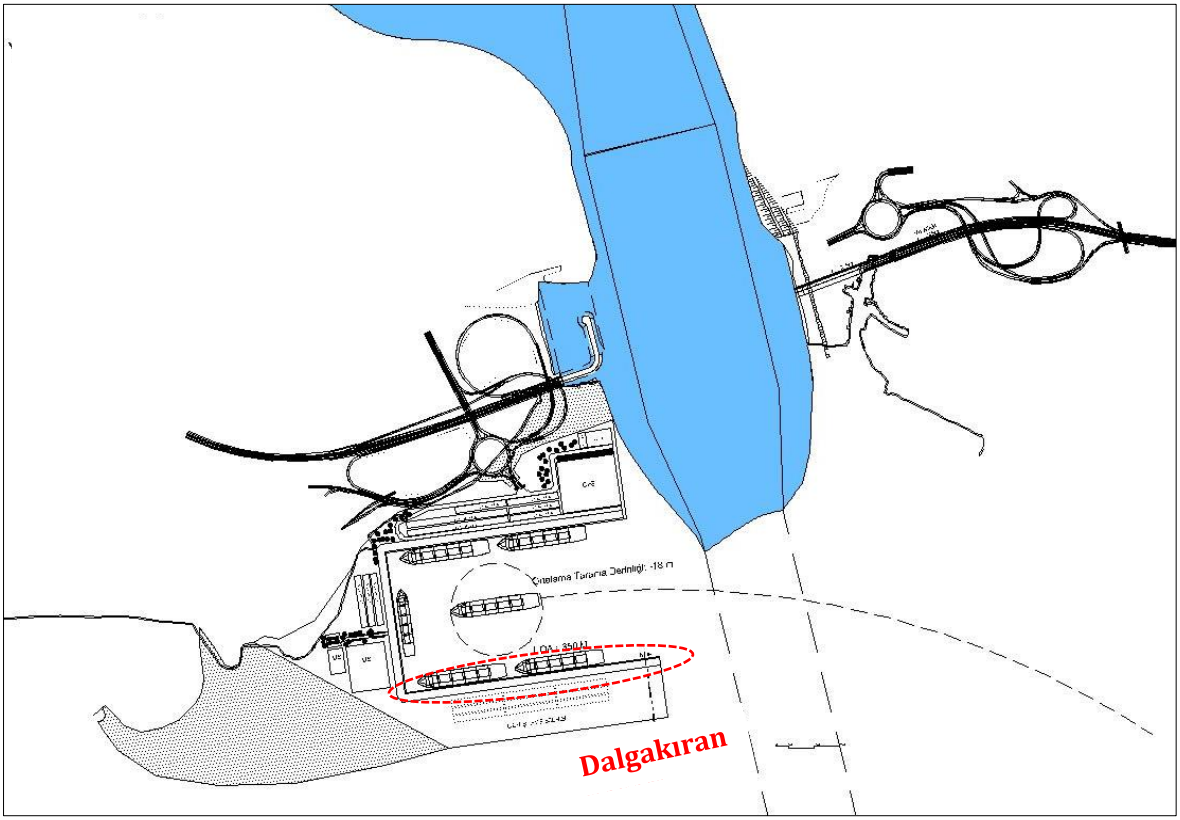
Tablo 3.2.4.2.6. Marmara Bölgesi'ne Göre Konteyner Elleçleme Kapasitesi, (Türklim 2017)

Bölgeler	Teorik Kapasite		
	Liman Sayısı	Gemi Adet	Elleçleme TEU
Kuzey Doğu Marmara	6	4.373	2.569.321
Kuzey Batı Marmara	4	8.964	6.512.953
Güney Marmara	5	5.258	2.321.516
Toplam	15	18.596	11.403.790

Marmara konteyner limanında planlanan dalgakıranın uzunluğu 870 metredir ve tabanı deniz tarafında - 27 metre kotundadır.



Şekil 3.2.4.2.3. Marmara Limanı Dalgakıran Tip Kesiti



Şekil 3.2.4.2.4. Marmara Limanı Dalgakıran Yapısı

3.2.4.3. Her Bir Limanın Toplam Alanı, Kıyı-Kenar Çizgisinin Kara Tarafında Bulunan Alanlar ile Denizin Doldurulması Suretiyle Elde Edilecek Alanların Ayrı Ayrı Tanımlanması (Boyut ve m^2 olarak)

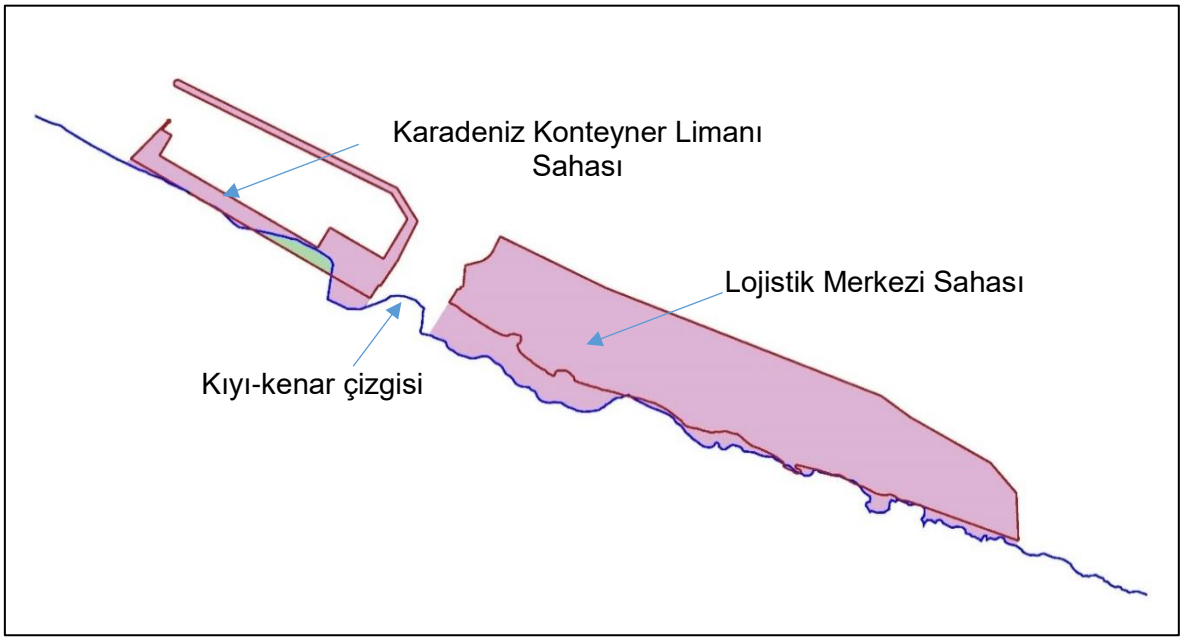
Karadeniz Konteyner Limanı

Karadeniz konteyner limanındaki alanlar aşağıda tablo halinde verilmiştir.

Tablo 3.2.4.3.1. Karadeniz Konteyner Limanı Bileşenleri Alanı

Liman Bileşeni	Alan
Konteyner terminal alanı	2.164.291 m^2
CY/CFS alanı	200.000 m^2
Dalgakıran alanı	625.234 m^2

Dolgu Alanları aşağıdaki şekilde verilmiştir. Deniz dolgusunun yapılacağı alanlar kıyı kenar çizgisinin deniz tarafında kalan alanlardır (Bkz. Şekil 3.2.4.3.1. ve Tablo 3.2.4.3.2.).



Şekil 3.2.4.3.1. Karadeniz Konteyner Limanı Dolgu Alanları

Karadeniz Konteyner Limanı'nda yapılacak dolguya ilişkin karada ve denizde kullanılacak alan bilgisi aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.2.4.3.2. Karadeniz Konteyner Limanı Dolgu Alanları

Alanlar	**Alan (m^2)**
Denizde dolgu yapılacak alan	2.795.658
Karada kalan alan	271.959

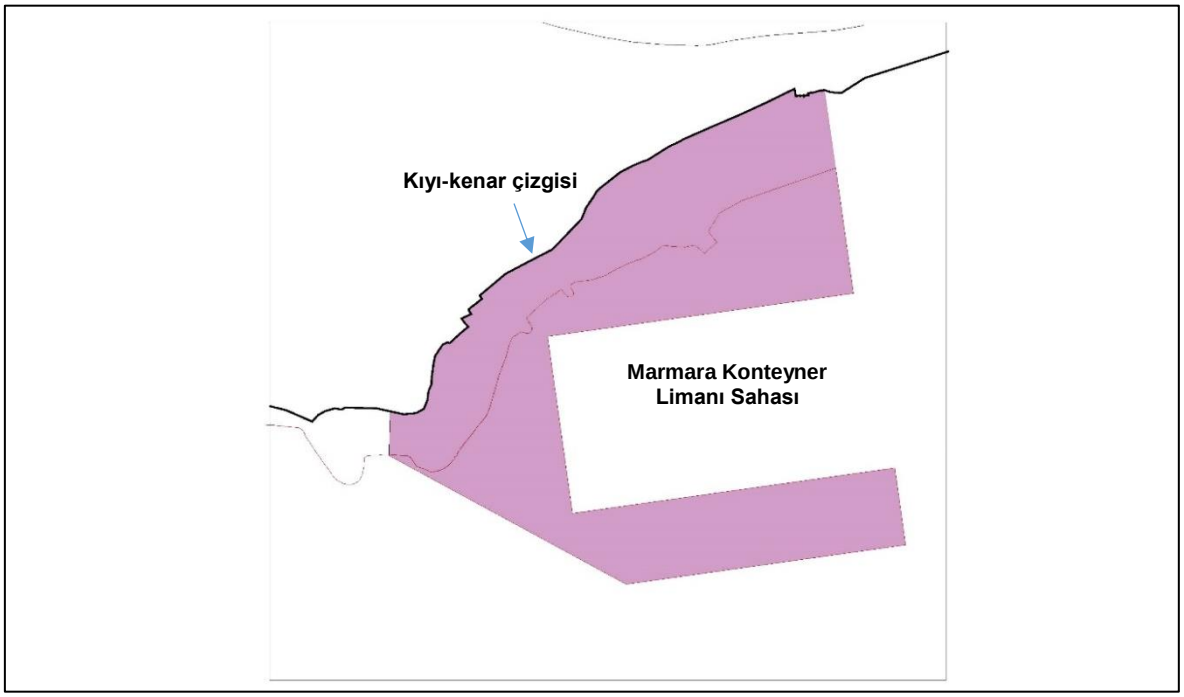
Marmara Konteyner Limanı

Marmara konteyner limanındaki alanlar aşağıda tablo halinde verilmiştir.

Tablo 3.2.4.3.3. Marmara Konteyner Limanı Bileşenleri Alanı

Liman Bileşeni	**Alan**
Konteyner terminal alanı	631.270 m^2
CY/CFS alanı	49.000 m^2

Dolgu Alanları aşağıdaki şekilde verilmiştir. Deniz dolgusunun yapılacağı alanlar kıyı kenar çizgisinin deniz tarafında kalan alanlardır (Bkz. Şekil 3.2.4.3.2 ve Tablo 3.2.4.3.4).



Şekil 3.2.4.3.2. Marmara Konteyner Limanı Dolgu Alanları

Marmara Konteyner Limanı'nda yapılacak dolguya ilişkin karada ve denizde kullanılacak alan bilgisi aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.2.4.3.4. Marmara Konteyner Limanı Dolgu Alanları

Alanlar	Alan (m^2)
Denizde dolgu yapılacak alan	996.737
Karada kalan alan	-

3.2.4.4. Her Bir Limanı Kullanacak Deniz Araçlarının Tipleri ve Boyutları (DWT ve m olarak)

Bir konteyner gemisi uğradığı limanda ticari faaliyetlere bağlı olarak dolu ve boş konteyner yüklemesi ve boşaltması yapmaktadır. Geminin üzerinde seferde dolu ve boş konteynerler birlikte taşınmaktadır. Gemideki boş konteyner oranı geminin draftını etkilemektedir. Boş konteyner sayısı arttıkça geminin su kesimi düşmekte ve daha sığ sularda seyir imkanı bulmakta veya full dolu kapasitesi ile hizmet alamadığı limanlara uğrak yapabilmektedir.

Tasarım gemi özellikleri full dolu (yük + yakıt su vb.) konteyner gemileri için su çekimini vermektedir (Bkz. Tablo 3.2.4.4.1.).

Tablo 3.2.4.4.1. Tasarım Konteyner Gemileri Karaktesitikleri

Gemi Tonajı (DWT)	Gemi Boyu (LOA, m)	Gemi Genişliği (Beam, m)	Su Çekimi (Draft, m)	Konteyner Taşıma Kapasitesi (TEU)
Panamax Altı Konteyner Gemisi				
5.000	109	17,9	6,3	300 – 500
10.000	139	22,0	7,9	630 – 850
20.000	177	27,0	10,0	1.300 – 1.500
30.000	203	30,4	11,4	2.000 – 2.200
40.000	225	30,6	12,5	2.600 – 2.900
Panamax Konteyner Gemisi (60.000 DWT'a Kadar)				
30.000	201	32,3	11,3	2.100 – 2.400
40.000	237	32,3	12,0	2.800 – 3.200
50.000	270	32,3	12,7	3.400 – 3.900
60.000	300	32,3	13,4	4.000 – 4.600
Panamax Üstü Konteyner Gemisi (60.000 DWT ve Üzeri)				
60.000	275 / 285	37,2 / 40,0	12,7 / 13,8	4.300 – 5.400
70.000	276 / 280	40,0 / 40,0	14,0 / 14,0	5.300 – 5.600
80.000 – 100.000	300 / 304	40,0 / 42,8	13,5 / 14,5	6.300 – 6.700
Süper Geniş Konteyner Gemisi (100.000 DWT yada Üzeri)				
100.019	320	42,8	14,5	7.179
104.690	347	42,8	14,5	7.226
104.700	347	42,0	14,5	7.226
104.750	347	42,8	14,5	7.226
104.750	353	42,8	51,0	7.900
Süper Geniş Konteyner Gemisi (8.000 TEU yada Üzeri)				
99.518	323	42,8	14,5	8.063
101.898	334	42,8	14,5	8.238
97.517	335	42,8	14,0	8.450
101.612	334	42,8	14,5	8.468

Karadeniz Konteyner Limanı

Kanal İstanbul için yapılan trafik etüdleri verileri göre, Karadeniz'de ticaret yapan konteyner gemilerine ilişkin ortalama gemi büyüklüğünün, günümüzde 3.167 TEU olan seviyeden 2030 yılında 3.996 TEU'ya ve 2071 yılında 5.604 TEU'ya artmasının beklendiği hesaplanmıştır, 2017 yılında 300 m – 350 m arasında gemi geçişi olmamıştır, 2030 ve 2071 yıllarında ise 300 m - 350 m ve 350 m'den uzun gemiler geçişi muhtemeldir.

Marmara Konteyner Limanı

İstanbul Boğazı için yapılan tahmin, konteyner gemilerinin tam boy aralıklarının her birinin tahmini dağılımı ile daha da açıklanmaktadır. Tablo 3.2.4.2.4.'te, 2070 yılında %66,5'e ulaşmadan önce büyük gemilerin (tam boyları 200m'nin üzeri) 2017'deki %31,5'lik paylarını 2030'da %45,0'e kadar nasıl yükselttiklerini göstermektedir. Dahası, çift yönlü gemi seferleri de hesaba katıldığında; tam boyları 350 metreyi aşan gemilerin payları, 2017 yılında sıfırdan 2071'de %1,5'e yükselmektedir.

Dolayısıyla her iki liman için yapılan derinlik ve kapasite hesapları için hedef gemi olarak 350 m genişliğinde konteyner gemisi seçilmiştir. En yakın örnek olan Sovereign Maersk Gemisi 347 m uzunluğunda, 14,5 m su çekimine ve 7226 TEU konteyner kapasitesine sahiptir (Bkz. Şekil 3.2.4.4.1.).

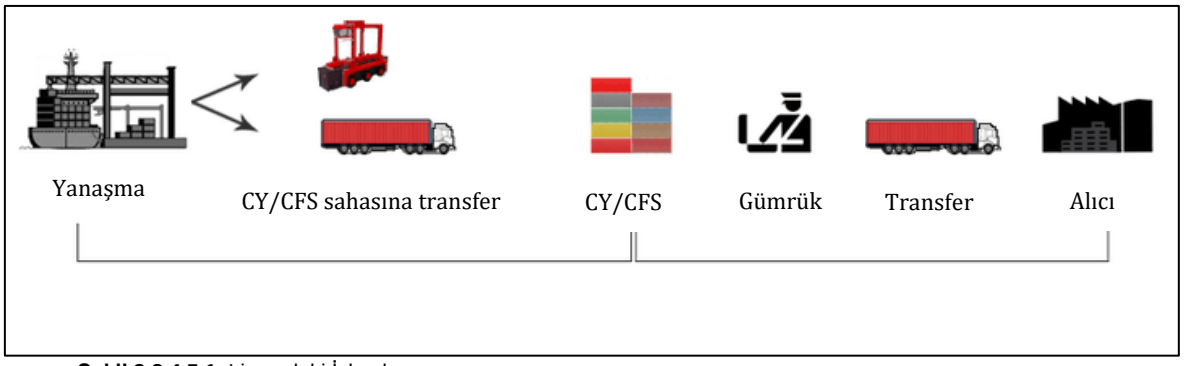
Karadeniz ve Marmara limanları için kavramsal projeler hazırlanmış olup, detay çalışmalar uygulama aşamasında yapılarak liman yapıları uygulama projelerine göre inşa edilecektir.



Şekil 3.2.4.4.1. Sovereign Maersk Gemisi
Kaynak: https://www.marineinsight.com/future-shipping/maersks-triple-e-vessels-the-worlds-largest-container-ships-might-change-the-face-of-shipping-industry/

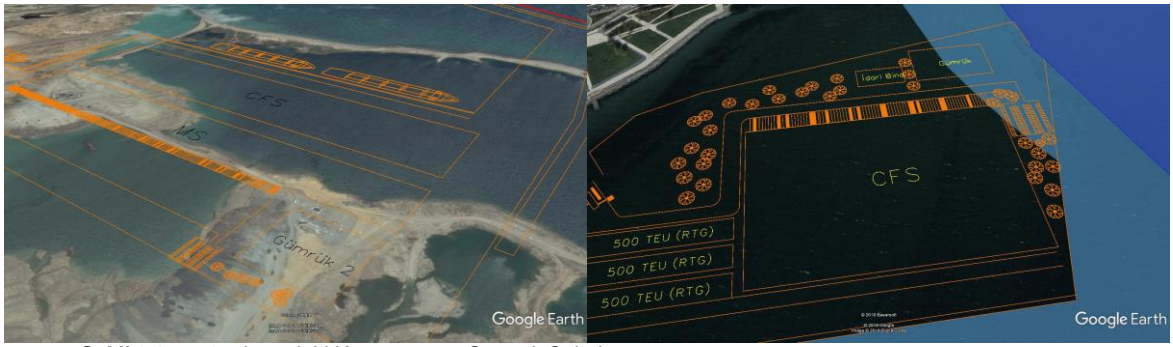
3.2.4.5. Gümrüklü Saha Tanımlaması

Her iki konteyner terminali geri sahasında verimli yatay aktarmalara yönelik ekipmanların bulunduğu dolu ve boş konteyner stok sahaları, CY/CFS sahası ve CFS binaları, kapalı antrepo, tır parkı, kantar, güvenlik geçişi, gümrük binası, yönetim binası, arıtma tesisi ve otopark alanları yer alacaktır. Limanlara gelen konteynerların gümrüklü sahadan geçerek hinterlanda alınması işlemi aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 3.2.4.5.1. Limandaki İşlemler

Karadeniz konteyner limanında planlanan konteyner sahası (CY/CFS) 200.000 m^2, Marmara konteyner limanında planlanan konteyner sahası ise (CY/CFS) 49.000 m^2'dir.



Şekil 3.2.4.5.2. Limandaki Konteyner ve Gümrük Sahaları

3.2.4.6. Kılavuzluk-Römorkaj Hizmetleri

Bu başlıkta bulunan kılavuzluk ve römorkaj hakkındaki bilgiler Karadeniz ve Marmara Konteyner Limanları için ortaktır.

Kılavuzluk hizmeti için varışlardan ve geminin kalkışından belli bir saat önce bildirimde bulunulması gerekecektir.

Karadeniz ve Marmara konteyner limanlarının her biri için 4 adet kılavuz kaptan, 2 adet kılavuz botu, 2 adet en az 30 ton çekme gücüne sahip römorkör ve 2 adet palamar botu ile pilotaj, römorkaj ve palamar hizmetlerinin verilecektir.

Bu hizmetler için T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı, Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü'nün 31.07.2003 tarihli, 1500 sayılı yazısında sirküle edilen ve 01.08.2003´ten itibaren geçerli "Liman Hizmet Tarifeleri" uygulanacaktır.

31.10.2012 tarih ve 28453 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan Limanlar Yönetmeliği'nin 13. Maddesinde (Değişik: RG-8/4/2017-30032) belirtilen "*Kıyı tesislerine ve balık çiftliklerine yanaşacak veya bu tesislerden ayrılacak 500 GT ve daha büyük tanker ve her türlü tehlikeli madde taşıyan gemi ve deniz araçları, 1000 GT ve daha büyük Türk Bayraklı gemi ve deniz araçları, 500 GT ve daha büyük yabancı bayraklı gemi ve deniz araçları ile 1000 GT ve üzerindeki yabancı bayraklı ticari ve özel yatlar kılavuz kaptan almak zorundadır. Yabancı bayraklı tüm askeri gemiler, askeri olmayan kıyı tesislerine giriş ve bu tesislerden çıkışlarında kılavuz kaptan almak zorundadır. Yakıt ikmali amacıyla demirde veya kıyı tesisinde bulunan gemilere aborda olmak için yanaşıp ayrılan veya yapılacak yakıt ikmali için yükünü almak üzere kıyı tesisine yanaşıp ayrılan 1000 GT ve daha küçük yakıt ikmal gemileri kılavuz etap seyri olan liman sahalarındaki etap seyirleri de dahil olmak üzere, kılavuz kaptan almak zorunda değildir"* hükümlerine uyulacaktır.

Ancak, Liman Yönetmeliği'nin Ek-5'te verilen "*Gros Tonaja Göre Gemi Ve Deniz Araçlarının Alması Gereken Römorkör Sayısı Ve Römorkörlerin Çekme Kuvveti"* tablosunda belirtildiği üzere kendinden hareket kabiliyeti olmayan gemi ve deniz araçları bu tablodaki şartlara tabi olmakla birlikte, 2000 GT altındakiler de en az bir römorkör almak zorundadır (Bkz. Tablo 3.2.4.6.1.).

Tablo 3.2.4.6.1. Gros Tonaja Göre Gemi ve Deniz Araçlarının Alması Gereken Römorkör Sayısı ve Römorkörlerin Çekme Kuvveti (Limanlar Yönetmeliği, Ek-5, Resmi Gazete Tarihi: 31.10.2012 Resmi Gazete Sayısı: 28453)

Gemi GT Tonajı	Gemi Tipi	İstenen Römorkör Sayısı (Asgari)	İstenen Toplam Çekme Kuvveti (Asgari)	Açıklama
2000 – 5000	Tüm Gemiler	1	16	En az 16 ton
5001 – 15000	Tüm Gemiler	2	32	Her biri en az 16 ton
15001 – 30000	Tüm Gemiler	2	60	Her biri en az 30 ton
30000 – 45000	Tüm Gemiler	2	75	Her biri en az 30 ton
45000 üstü	Tehlikeli Madde Taşımayan Gemiler	2	90	Her biri en az 30 ton
45001 – 75000	LPG, Parlayıcı, Patlayıcı ve Kimyasal Tankerler	3	90	Her biri en az 30 ton
75 000 üstü	LPG, Parlayıcı, Patlayıcı ve Kimyasal Tankerler	3	120	Her biri en az 30 ton
Her Tonaj	LNG Taşıyan Gemiler	3	150	Her biri en az 30 ton

3.2.4.7. Deniz Araçlarına Akaryakıt İkmali Hizmeti Verilecekse Türü, Miktarı, Depolama Üniteleri

Karadeniz ve Marmara Konteyner Limanlarında gemilere sağlanacak hizmetler içerisinde deniz araçlarına akaryakıt tedariği bulunmamaktadır (Bkz. Tablo 3.2.4.7.1.).

Tablo 3.2.4.7.1. Karadeniz ve Marmara Konteyner Limanlarında Sağlanması Planlanan Hizmetler

Gemiye Hizmetler	Yüke Verilecek Hizmetler
Yanaşma ve Kalkışta Sağlanacak Hizmetler	Gemide veya Rıhtımda Yükün Ellleçlenmesi
Kılavuzluk, Römorköri Barınma ve Palamar	Yükün Gemi ve İstif Sahaları Arasındaki Transferleri
Su ve Kumanya Tedariki	Yükün Sayımı, Tartılması ve Analizi
Haberleşme, Çöp ve Atık Yağ Alımı	Yükün İstiflenmesi ve Depolanması
	Yüklerin Gümrük ve Dökümantasyon Kontrolü

Karadeniz Konteyner Limanı, Kanal İstanbul'un kuzey girişinin doğusunda yer almaktadır. Planlanan liman ayrıca dünyadaki en büyük havalimanlarından biri olan İstanbul Yeni Havalimanı sınırında olup, stratejik bir konuma sahiptir. Karadeniz Konteyner Limanının, İstanbul Yeni Havalimanına olan konumu nedeniyle planlama aşamasında 24.07.2012 tarih ve B.11.1.SHG.0.10.01.05/2549/1421 sayılı Havaalanları Çevresindeki Yapılaşma Kriterlerine İlişkin Genelgenin "*Havaalanı Mania Planlarında yer alan iniş-kalkış güzergahlarının (ICOA Annex14'te kriterleri belirtilen ve 15.000 metre boyunca devam eden yaklaşma ve kalkış-tırmanış yüzeylerinin) pist başlarından itibaren ilk 6.000 metrelik bölümü içerisinde; her türlü parlayıcı, patlayıcı, akaryakıt tesis ve depoları ile buna benzer yapılar ve yoğun duman çıkaracak nitelikteki sanayi tesislerinin planlanmaması ve inşa edilmemesi"* maddesi gereği liman alanında parlayıcı ve patlayıcı akaryakıt tesisi ve depoları yapılmayacaktır.

3.2.4.8. Her Bir Liman İçin İmar Planı Teklifi ve Faaliyet Ünitelerini İçeren İskandilli ve Ölçekli Vaziyet Planı (kıyı-kenar çizgisi ve koordinat bilgileri işlenmeli, dolgu alanları ve liman geri sahasının gösterimi yapılmalıdır, boyut ve lejand bilgileri ile birlikte),

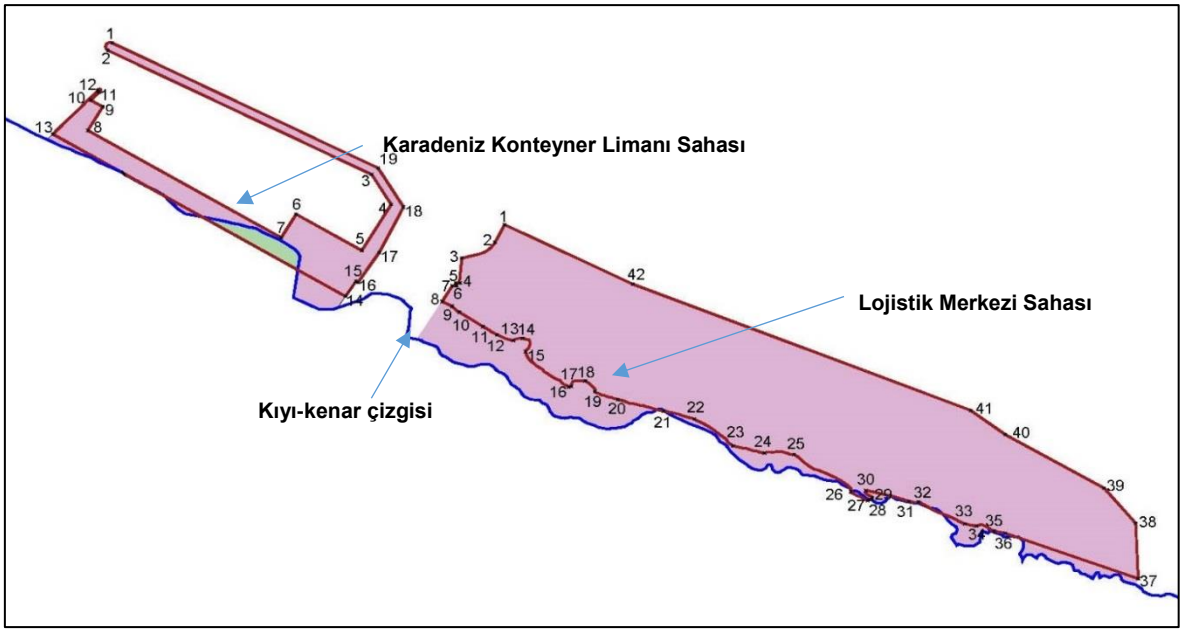
Karadeniz ve Marmara Konteyner Limanları

Karadeniz konteyner liman sahası koordinatları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.2.4.8.1. Karadeniz Konteyner Liman Sahası Koordinatları, ITRF96

NOKTA	X	Y	NOKTA	X	Y
1	393905.46	4579078.14	11	393726.98	4578350.67
2	393847.30	4578968.72	12	393706.32	4578365.35
3	397492.64	4577131.39	13	393087.01	4577728.12
4	397762.76	4576688.05	14	397131.21	4575326.34
5	397356.89	4576004.65	15	397275.28	4575550.72
6	396449.88	4576543.31	16	397301.48	4575533.26
7	396243.87	4576196.42	17	397596.95	4575976.56
8	393569.41	4577780.98	18	397932.06	4576650.77
9	393777.31	4578131.88	19	397582.20	4577224.97
10	393610.16	4578231.15			

Dolgu Alanları aşağıdaki şekilde verilmiştir. Deniz dolgusunun yapılacağı alanlar pempe renk ile kıyı kenar çizgisinin deniz tarafında kalan ise yeşil renk ile Şekil 3.2.4.8.1. ve Şekil 3.2.4.8.2.'de gösterilmiştir. Dolgu yapılacak alan büyüklükleri ve Tablo 3.2.4.8.1. ve Tablo 3.2.4.8.2.'de verilmiştir.



Şekil 3.2.4.8.1. Karadeniz Konteyner Limanı Dolgu Alanları

Tablo 3.2.4.8.2. Karadeniz Konteyner Limanı Dolgu Alanları

Alanlar	Alan (m^2)
Denizde dolgu yapılacak alan	2.795.658
Karada kalan alan	271.959

Marmara Konteyner Limanı

Marmara konteyner liman sahası koordinatları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3.2.4.8.3. Marmara Konteyner Limanı Sahası Koordinatları, ITRF96

NOKTA	X	Y	NOKTA	X	Y
1	393893.79	4538084.18	**21**	394468.58	4538618.73
2	394625.12	4537687.19	**22**	394450.71	4538609.57
3	395486.27	4537808.43	**23**	394462.21	4538579.46
4	395452.88	4538045.59	**24**	394454.51	4538572.53
5	394459.55	4537905.75	**25**	394445.66	4538572.65
6	394382.75	4538451.27	**26**	394426.20	4538593.58
7	395325.52	4538584.00	**27**	394318.19	4538507.93
8	395270.84	4538969.73	**28**	394334.44	4538478.81
9	394984.27	4538870.23	**29**	394320.12	4538460.63
10	394912.95	4538831.35	**30**	394302.64	4538464.89
11	394878.44	4538774.05	**31**	394275.11	4538447.32
12	394904.58	4538741.69	**32**	394256.15	4538392.69
13	394867.03	4538707.55	**33**	394200.33	4538220.30
14	394836.44	4538731.96	**34**	394107.80	4538094.78
15	394805.64	4538726.62	**35**	394097.73	4538081.71
16	394739.02	4538731.68	**36**	394031.81	4538034.88
17	394714.86	4538712.68	**37**	394005.38	4538041.71
18	394671.72	4538689.64	**38**	393980.61	4538049.75
19	394562.30	4538639.36	**39**	393956.74	4538080.26
20	394516.46	4538624.53			



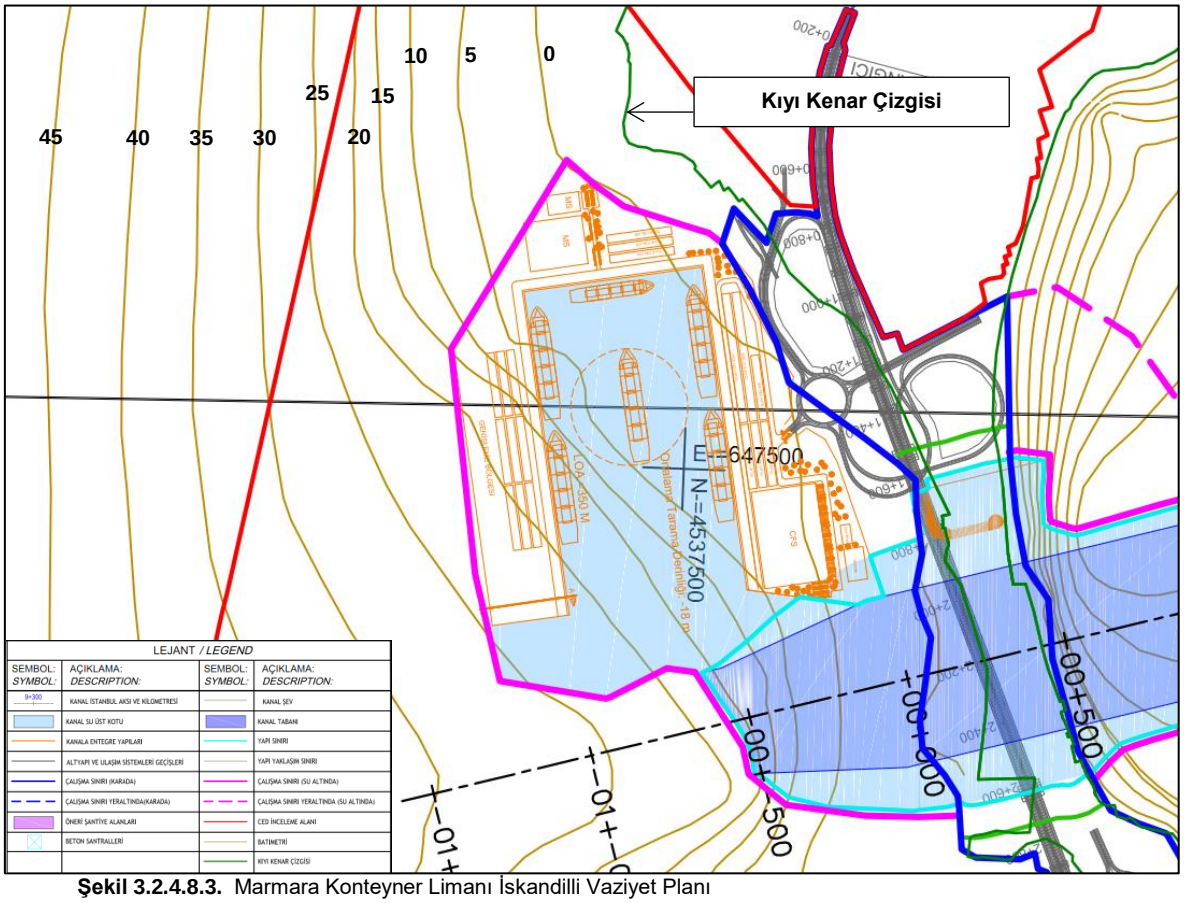
Şekil 3.2.4.8.2. Marmara Konteyner Limanı Dolgu Alanları

Tablo 3.2.4.8.4. Marmara Konteyner Limanı Dolgu Alanları

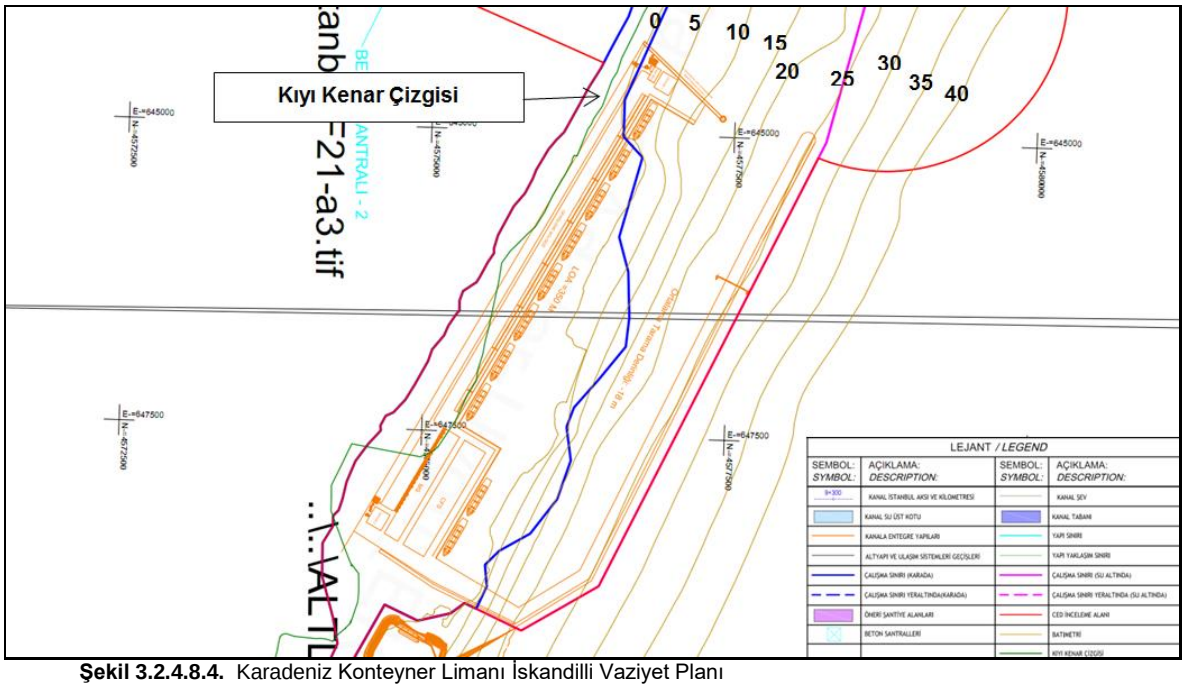
Alanlar	Alan (m^2)
Denizde dolgu yapılacak alan	996.737
Karada kalan alan	-

Bölüm 3.2.1.9'da İmar Planı Teklifleri ile ilgili değerlendirmeler yapılmış olup, benzer şekilde konteyner limanlarına ait imar planı teklifi bulunmamaktadır.

Her bir liman için iskandilli ve ölçekli vaziyet planı *Ek-14'te* verilmiş olup, kıyı kenar çizgisi ve batımetre çizgileri belirtilerek Şekil 3.2.4.8.3. ve Şekil 3.2.4.8.4.'te ayrıca sunulmuştur.



Şekil 3.2.4.8.3. Marmara Konteyner Limanı İskandilli Vaziyet Planı



Şekil 3.2.4.8.4. Karadeniz Konteyner Limanı İskandilli Vaziyet Planı

3.2.4.9. Yapım ve İnşaat Teknikleri, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar ile Proje Detayları

Proje kapsamında her iki limanda da uygulanabilecek yapısal sistemlerin başlıcaları aşağıda verilmiş olup, yapılan ön değerlendirme çalışmaları sonucunda kazıklı iskele sistemi uygulanabileceği planlanmıştır.

Yapılacak işler sırası ise şu şekilde olacaktır;

- Alanın hazırlanması,
- Rıhtım kazıklarının çakımı,
- Kazık başlıklarının dökülmesi,
- Rıhtım arkası çekirdek dolgunun teşkil edilmesi,
- Dip taramasının yapılması,
- Çekirdek üstü anroşmanın teşkil edilmesi,
- Prekast döşeme ve kirişlerin montajı,
- Yerinde dökme döşeme betonunun dökülmesi,
- Üst yapı çalışmalarının yapılması,
- Saha kaplama ve tesisat kanalları işlerinin yapılması ve
- Rıhtım aksesuarlarının montajı.

İnşaat süresince tarama gemisi, mavna, paletli kepçe, kaynak makinesi, kamyon, arasöz, paletli vinç ekipmanlarının kullanılması öngörülmüştür.

Konteyner limanları projesinin inşaatına; deniz dolgusuyla başlanılacaktır. Her iki konteyner limanına korunaklı su alanı oluşturularak ana dalgakıran yapılacaktır. Konteyner Liman sahalarının karasal alanlarını oluşturan ve işletme safhasında kullanılacak olan tüm yeni alanlar bu dalgakıranların koruduğu korunaklı su alanı içerisinde denizin doldurulması ile elde edilecektir.



Şekil 3.2.4.9.1. Dalgakıran İnşaatı İçin Deniz Dolgusu (Çekirdek Dolgu)

Proje kapsamında yapılacak olan tarama işlemleri için mekanik taramanın uygun olacağı öngörülmektedir.

Hazırlık çalışmalarının bitmesi, deplaselerin tamamlanması, inşaat çalışmalarının başlaması ve liman korunaklarının yapılaşması ile birlikte dip taraması çalışmalarına da başlanılacaktır. Karadeniz Konteyner Limanı için deniz içinde yaklaşık 3,7 milyon m^{2}'lik alanda 9,67 milyon m^{3}'lük, Marmara Konteyner Limanı için ise yaklaşık 553.000 m^{2}'lik alanda 3,67 milyon m^{3}'lük bir dip taramasının yapılması planlanmaktadır. Tarama işlemlerinin rıhtım havzasında ve geçit kanalında yapılması planlanmaktadır. Dip taraması sonucu çıkarılacak malzemenin analizleri yapılmış ve "Atık Yönetimi Yönetmeliği'nin Ek-3/B listesine göre değerlendirilmiş olup, "tehlikesiz atık" sınıfında olduğu tespit edilmiştir (*Bkz. Ek-32.1.*). Bu kapsamda Karadeniz ve Marmara Denizi açıklarında Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından tarama miktarına göre belirlenen ve uygun görülen dökü alanına bırakılması sağlanacaktır. Ayrıca tarama ve dökü faaliyeti öncesi ve sonrasında yapılacak alan izleme çalışmaları için izleme noktaları belirlenecek ve izleme programı oluşturulması sağlanacaktır.

Dolgu işlemi sırasında, mineralojik, kimyasal analizleri yapılmış ve denizel ortamda kullanımının uygunluğu tespit edilmiş ve AYGM "Kıyı Yapıları ve Limanlar Malzeme, Yapım, Kontrol ve Bakım Onarım Teknik Esasları" standartlarına uygun olan malzemeler kullanılacaktır.

İnşaat aşamasında inşaat atıkları (inşaat demiri, demir boru, beton ve enjeksiyon artığı malzemeler vb.) oluşumu söz konusu olacaktır. Saha içerisinde, inşaat atıklarının kısa süreli de olsa biriktirilmesi için tahsis edilmiş depolama sahası bulunacak, inşaat atıklarından geri kazanılabilecek olanların geri dönüşümü sağlanacak olup, geri kazanımı mümkün olmayan inşaat/yıkıntı atıkları giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" (26.03.2010 tarih ve 27533 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik" ile değişik) hükümleri gereğince bertaraf edilecektir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında Karadeniz ve Marmara Konteyner Limanlarının inşaatı süresince kullanılacak olan ekipman sayıları Tablo 3.2.4.9.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.2.4.9.1. İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar

Makine Cinsi	Karadeniz Konteyner Limanı	Marmara Konteyner Limanı
Tarama gemisi	1	1
Mavna	2	2
Paletli kepçe	4	2
Paletli Vinç	3	1
Damper	4	2
Kompresör	1	1
Dozer	1	1
Yükleyici	4	2
Beton karıştırıcı	4	2
Yüzer şahmerdan	3	1
Yüzer vinç	2	1
Kamyon	10	5
Kaynak makinesi	4	2
Servis botu	2	1

Karadeniz ve Marmara Konteyner Limanlarında dolgu malzemesi olarak kullanılacak taşlar; sert, sağlam, masif ve sık kristallerden teşekkül etmiş, aşınma, don, su ve hava tesirlerine yeteri kadar dayanıklı, absorbsiyon özelliği olmayan çatlaksız ve kırıksız olacak. Yüzeysel veya su ortamının dolgu bünyesine sızması, taneler arasındaki sürtünme mukavemetini azaltacak dolgunun stabilitesinin azalmasına neden olacaktır. Malzemenin deniz suyundan etkilenmeyecek özellikte olmasına dikkat edilecektir. Dış etkenlerle bozuşmaya ve ayrışmaya uygun marnlı ve şistli kayalar kullanılmayacaktır. Dolguda kullanılacak malzemeler “Kıyı Yapıları ve Limanlar Malzeme, Yapım, Kontrol ve Bakım Onarım Teknik Esasları” ve “Kıyı Yapıları Planlama ve Tasarım Teknik Esasları şartnamelerine uygun olacaktır.

Her iki limanda da deniz dolgusunda kullanılacak malzeme bölgede bulunan ruhsatlı taş ocaklarından temin edilecektir. Ayrıca kanal kazısından çıkacak malzeme geotubelerden faydalanılarak dolgu malzemesi olarak kullanılabilecektir. Kullanılacak taşlar deniz suyuna olumsuz yönde etki yapmayacak, başka bir deyişle deniz suyunun kirlenmesine neden olmayacak ve zamanla deniz suyundan etkilenmecek malzemeden seçilecektir. Dolgu yapılacak deniz ortamı derinlik dağılımı, kıyıdan rıhtım başlangıcına kadar 0 ile - 28,5 m arasında değişim göstermektedir.

Ön ve uygulama projeleri aşamasında, zemin emniyet gerilmeleri göz önüne alınarak, tesisin projelendirmesi gerçekleştirilecektir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilen Etüt, Proje ve Danışmanlık Hizmetleri kapsamında limanlar için kavramsal projeler hazırlanmış olup, inşaat aşamasında bu limanlar ile ilgili yukarıda belirtilen işlemler doğrultusunda detay mühendislik çalışmaları yürütülecek ve bu limanın konumu kanal trafiği de dikkate alınarak uygulama aşamasında uygulama projelerine göre yeniden düzenlenebilecektir.

3.2.4.10. Kullanılacak Dolgu ve Diğer Malzemelerin Miktarı (m^3 ve ton), Özellikleri, Deniz Ortamı ile Kısa-Orta-Uzun Vadede Etkileşimi, Korozyona Dayanıklılığı

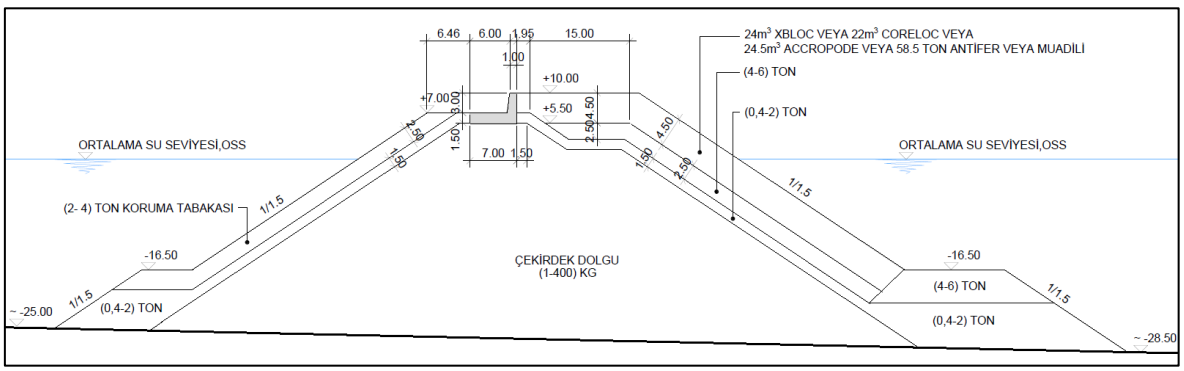
Karadeniz Konteyner Limanı

İstanbul İli, Arnavutköy İlçesi, Karaburun ve Yeniköy Mahalleleri kıyısında devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunan 2,8 milyon m^2 'lik deniz alanı (toplamda 3,7 milyon m^2) üzerinde konteyner limanı inşaatı planlanmaktadır. Projede 22 milyon m^3 dolgu malzemesi kullanılacaktır.

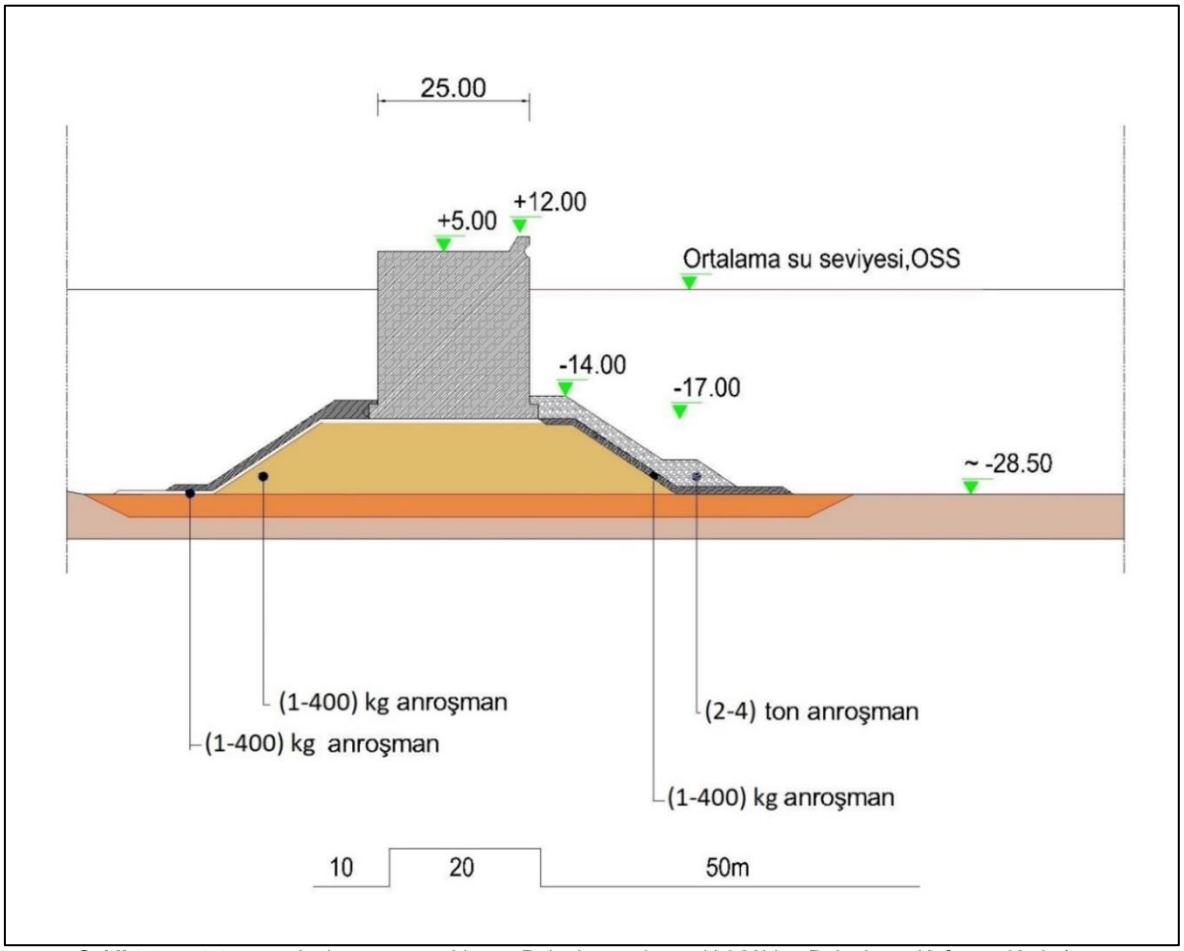


Şekil 3.2.4.10.1. Karadeniz Konteyner Limanı Vaziyet Planı

Dalgakıran ve dolgu alanı planı kesiti Şekil 3.2.4.10.2.'de ve Şekil 3.2.4.10.3.'te yer almakta olup, limana ait vaziyet olanı ise Şekil 3.2.4.10.1.'de de sunulmuştur.



Şekil 3.2.4.10.2. Karadeniz Konteyner Limanı Dalgakıran Tip Kesiti (Kıyıdan -20'ye kadar)



Şekil 3.2.4.10.3. Karadeniz Konteyner Limanı Dalgakıran Tip Kesiti (-20'den Dalgakıran Kafasına Kadar)

Dalgakıran dolgusunda kullanılacak malzemeler Kanal İstanbul projesinden elde edilecek ve/veya bölgede bulunan taş ocaklarından temin edilecektir. Ayrıca liman dip taramalarından çıkacak malzeme geotubelerden faydalanılarak dolgu malzemesi olarak kullanılabilecektir. Kullanılacak malzemeler deniz suyuna olumsuz yönde etki yapmayacak, deniz suyunun kirlenmesine neden olmayacak malzemelerden seçilecektir. Dalgakıran alanı dahil olmak üzere dolgu yapılacak deniz ortamı derinlik dağılımı, kıyıdan rıhtım başlangıcına kadar 0 ile - 25 m arasında değişim göstermektedir.

Kullanılacak dolgu malzemesi AYGM "Kıyı Yapıları ve Limanlar Malzeme, Yapım, Kontrol Ve Bakım Onarım Teknik Esasları" ve "Kıyı Yapıları Planlama ve Tasarım Teknik Esasları şartnamelerine uygun olacaktır.

Çeşitli kategorilerdeki dolgu malzemeleri inşaat sahasına kamyonlar vasıtasıyla getirilecek ve kontrollü bir kantarda tartılarak dolgu sahasında dolgu şartnamelerine uygun şekilde kademeli bir şekilde istenilen kota kadar yerleştirilecektir. Rıhtım koruma tabakasında kullanılacak kategori taş malzeme ise iş makinesi yardımı ile projede belirlenen kesitlere uygun bir şekilde yerleştirilecektir. Aynı şekilde dip taraması sonucu elde edilen geotube içerisindeki dolgu malzemesi de mavnalar yardımıyla planlanan kesitlerdeki bulunması gereken lokasyonlara bırakılacaktır. Dalgakıran ön yüzünde kullanılacak beton blokların sahaya getirilen kalıplarla sahada imal edilmesi öngörülmüştür (Şekil 3.2.4.10.4.).



Şekil 3.2.4.10.4. Xbloc Beton Blok Kalıplarının Sahada Üretimi (Örnek olarak verilmiştir)

Dolgu malzemesi olarak kullanılacak taşlar; sert, sağlam, masif ve sık kristallerden teşekkül etmiş, aşınma, don, su ve hava tesirlerine yeteri kadar dayanıklı, absorbsiyon özelliği olmayan çatlaksız ve kırıksız olacaktır. Yüzeysel veya su ortamının dolgu bünyesine sızması, taneler arasındaki sürtünme mukavemetini azaltacak dolgunun stabilitesinin azalmasına neden olacaktır. Malzemenin deniz suyundan etkilenmeyecek özellikte olmasına dikkat edilecektir. Dış etkenlerle bozuşmaya ve ayrışmaya uygun marnlı ve şistli kayalar kullanılmayacaktır.

Dolgu yapılacak deniz alanında meydana gelebilecek bulanıklaşma, sedimanların dağılarak sığlaşmaya neden olması gibi sorunları en aza indirmek için dolgu alanı perdelenecek ve daha sonra doldurma işlemine başlanacaktır. Bu perdeleme taşlarla yapılacaktır. Perdeleme amaçlı yapılacak olan bu taş dolgu, yapılacak alanın sınırlarında inşaa edildikten sonra kıyı kenar çizgisi ile bu sınır arası doldurulacaktır. Böylece denizde olabilecek etki en aza indirilecek; malzemenin deniz içerisinde yayılarak dağılmasına ve sığlaşmaya sebep olmasına engel olunacaktır. Kullanılacak olan malzemenin minerolojik, kimyasal ve fizikokimyasal özellikleri denizin mevcut kalitesini bozmayacaktır. Bu çalışmalarda AYGM “Kıyı Yapıları ve Limanlar Malzeme, Yapım, Kontrol ve Bakım Onarım Teknik Esasları” ve “Kıyı Yapıları Planlama ve Tasarım Teknik Esasları” şartnamelerine uyulacaktır. Dolgu 3621 sayılı Kıyı Kanunu ve Uygulama Yönetmeliği 7. Maddesinde belirtilen hususlara göre yapılacaktır.

Karadeniz konteyner limanında kullanılması planlanan malzeme miktarları aşağıda verilmiştir.

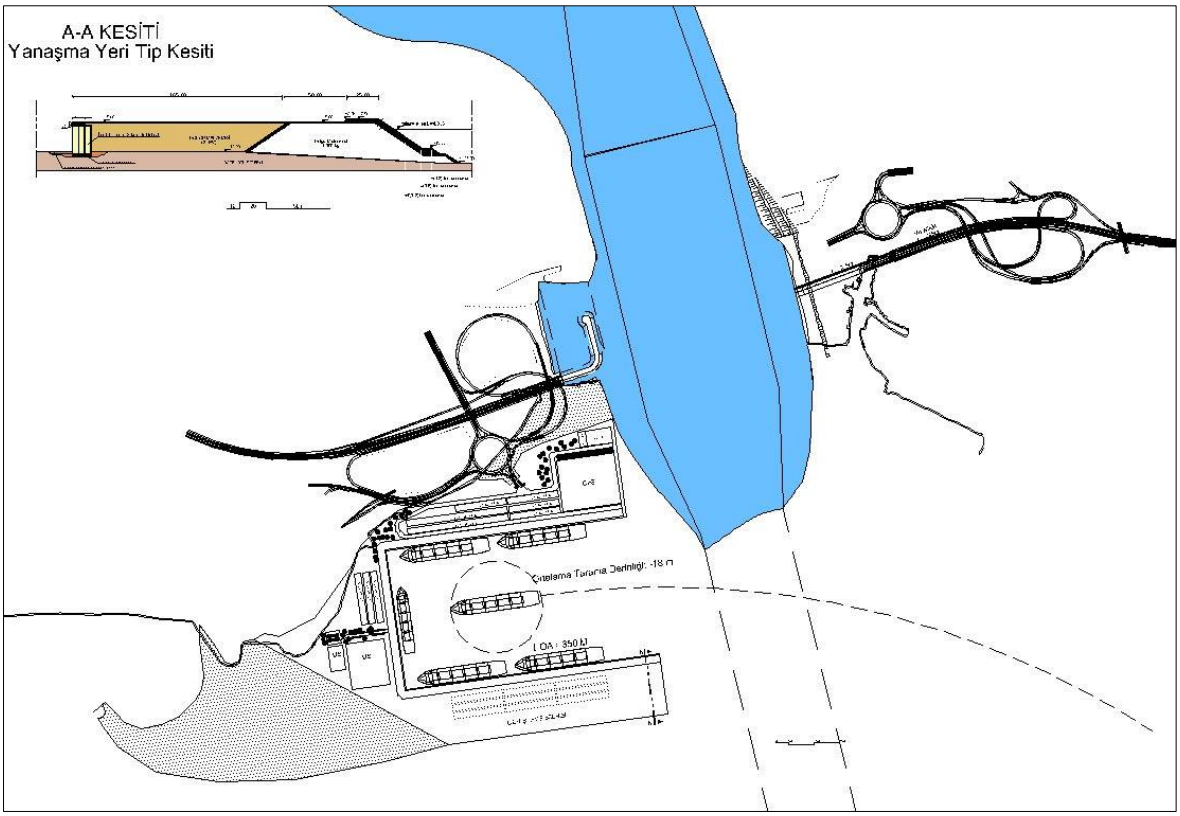
Tablo 3.2.4.10.1. Karadeniz Konteyner Limanında Kullanılması Planlanan Malzeme Miktarları

Yapı	Beton Miktarı	Çelik Miktarı
Terminal binaları	165.000 m^3	20.000 ton
Terminal sahası (kaplaması)	220.000 m^3	11.000 ton
Rıhtım duvarları (çelik kazıklı kombi duvar, 290kg/m2)	25.000 m^3	70.000 ton
Rıhtım döşemesi	130.000 m^3	16.000 ton

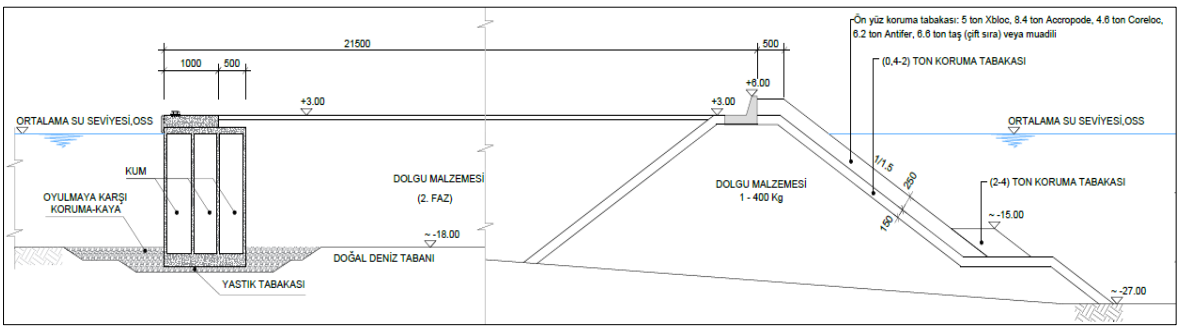
Marmara Konteyner Limanı

İstanbul ili, Avcılar İlçesi, Denizköşkler Mahallesi kıyısında devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunan 631.270 m^2 'lik deniz alanı üzerinde konteyner limanı (dolgu alanı ve rıhtım) inşaatı planlanmaktadır. Projede 7,5 milyon m^3 dolgu malzemesi kullanılacaktır.

Marmara Konteyner Limanı vaziyet planı Şekil 3.2.4.10.5.'te yer almakta olup, limana ait rıhtım ve dalgakıran tip kesiti Şekil 3.2.4.10.6.'da verilmiştir.



Şekil 3.2.4.10.5. Marmara Konteyner Limanı Vaziyet Planı



Şekil 3.2.4.10.6 . Marmara Konteyner Limanı Dalgakıran ve Rıhtım Tip Kesiti

Karadeniz Konteyner Limanı'nda olduğu gibi, Marmara Konteyner Limanı'nda da dalgakıran dolgusunda kullanılacak malzemeler Kanal İstanbul Projesi'nden elde edilecek ve/veya bölgede bulunan taş ocaklarından temin edilecektir. Ayrıca liman dip taramalarından çıkacak malzeme geotubelerden faydalanılarak dolgu malzemesi olarak kullanılabilecektir. Kullanılacak malzemeler deniz suyuna olumsuz yönde etki yapmayacak, deniz suyunun kirlenmesine neden olmayacak malzemelerden seçilecektir. Dalgakıran alanı dahil olmak üzere dolgu yapılacak deniz ortamı derinlik dağılımı, kıyıdan rıhtım başlangıcına kadar 0 ile - 25 m arasında değişim göstermektedir.

Kullanılacak dolgu malzemesi AYGM "Kıyı Yapıları ve Limanlar Malzeme, Yapım, Kontrol ve Bakım Onarım Teknik Esasları" ve "Kıyı Yapıları Planlama ve Tasarım Teknik Esasları şartnamelerine uygun olacaktır.

Çeşitli kategorilerdeki dolgu malzemeleri inşaat sahasına kamyonlar vasıtasıyla getirilecektir. Taş ocağından getirilen malzeme kontrollü bir kantarda tartılarak dolgu sahasında dolgu şartnamelerine uygun şekilde kademeli bir şekilde istenilen kota kadar yerleştirilecektir. Rıhtım koruma tabakasında kullanılacak kategori taş malzeme ise iş makinesi yardımı ile projede belirlenen kesitlere uygun bir şekilde yerleştirilecektir. Dalgakıran ön yüzünde kullanılacak beton blokların sahaya getirilen kalıplarla sahada imal edilmesi öngörülmüştür (Şekil 3.2.4.10.7.).



Şekil 3.2.4.10.7. Core-loc Beton Blok Kalıplarının Sahada Üretimi (Örnek olarak verilmiştir)

Dolgu malzemesi olarak kullanılacak taşlar; sert, sağlam, masif ve sık kristallerden teşekkül etmiş, aşınma, don, su ve hava tesirlerine yeteri kadar dayanıklı, absorbsiyon özelliği olmayan çatlaksız ve kırıksız olacaktır. Yüzeysel veya su ortamının dolgu bünyesine sızması, taneler arasındaki sürtünme mukavemetini azaltacak dolgunun stabilitesinin azalmasına neden olacaktır. Malzemenin deniz suyundan etkilenmeyecek özellikte olmasına dikkat edilecektir. Dış etkenlerle bozuşmaya ve ayrışmaya uygun marnlı ve şistli kayalar kullanılmayacaktır.

Marmara Konteyner Limanında kullanılması planlanan malzeme miktarları aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.2.4.10.2. Marmara Konteyner Limanında Kullanılması Planlanan Malzeme Miktarları

Yapı	Beton Miktarı	Çelik Miktarı
Terminal binaları	60.000 m^3	7.200 ton
Terminal sahası (kaplaması)	75.000 m^3	3.750 ton
Rıhtım duvarları (keson)	240.000 m^3	53.000 ton
Rıhtım döşemesi	50.000 m^3	6.000 ton

Çevresel etkiler dikkate alındığında kıyı yapılarının inşası için malzeme seçimi ve uygulanması büyük öneme sahiptir. Bu yapılarda kullanılan en genel yapı malzemeleri ahşap, çelik, beton ve taştır. Kıyı yapılarında kullanılmak üzere malzeme seçilirken aşağıdaki hususlara dikkat edilelecektir.

- Yapısal özellikler (yoğunluk, dayanım, enerji yutma kapasitesi, yorulma ve darbe direnci, sıcaklık altındaki davranışı. Ayrıca malzeme özellikleri kurulum, satış veya uygulama alanı için zorluk derecelerini etkiler.),
- Dürabilite (yapı çevresi ve diğer bozucu etkenlere karşı doğal direnci, koruyucu önlemler ve uzun dönem bakım gereksinimleri),
- Uyumluluk (diğer malzemelerle fiziksel ve kimyasal etkileşimleri ve diğer malzemelerle yapısal olarak uyum sağlayabilme yeteneği) ve
- Maliyet ve temin edilebilirlik (taşıması ve uzun dönem bakımı, maliyeti ve istenilen büyüklük ile sayıda elde edilebilirliği).

Yapısal çeliğin özellikleri dayanım, enerji yutma kapasitesi, yorulma ve kırılma özellikleri, kaynaklanabilirliği ve bağlantı yöntemleri ile korozyondan koruma ölçümleri düşünülerek belirlenmelidir. Kıyı yapıları tasarımında hem yapı elemanı ve hem de bağlantı kaynakları için izin verilen korozyon ve aşırı gerilme durumlarında metal kalınlıkları çok önemli bir yere sahiptir. Kıyı yapılarında yüksek dayanımlı çelik kullanımında hidrojen kırılganlığı problemi dikkate alınacaktır. Hidrojen kırılganlığı düzensiz akım/kaynaklamadan veya aktif katodik koruma sisteminden oluşmaktadır.

Beton, özenli şekilde imal edildiği ve uygulaması yapıldığı durumda, kıyı yapıları için mükemmel bir malzemedir. Beton özellikleri -sülfat direnci ve donma çözünme etkisi gibi dürabilite gereksinimlerini etkilediğinden dayanım, permeabilite, tasarım özellikleri ve mineral katkı kullanımı düşünülerek belirlenecektir (Tablo 3.2.4.10.3.). Çevresel etki sınıfları dikkate alınarak (XS1, XS2, XS3) tasarlanan betonun daha uzun servis ömrüne sahip olduğu hem laboratuvar çalışmalarında hem de saha uygulamalarında bilinen bir durumdur. Betonun karışımı ve yerleştirilmesi, kalite kontrolü, istenilen özelliklere ulaşılmada önemlidir. Betonarme elemanların özellikleri, kullanılan çeliğin özellikleri, yerleştirilmesi ve detayları önemlidir. Yerinde yerleştirilen yapısal beton, prekast ve öngerilmeli beton, kütle beton, tiremi beton, pompalanmış ve paketlenmiş beton, püskürtme beton gibi özel uygulamalara beton karışımları uyum sağlamaktadır. Tablo 3.2.4.10.3.'te bazı tipik uygulamalar için beton karışımları verilmektedir.

Tablo 3.2.4.10.3. Tipik Liman Beton Uygulamaları ve Karışım İçerikleri

Uygulama	Zararlı etken	Min.basınç dayanımı (28 gün) (MPa)	Min. Çimento içeriği (kg/m^3)	Maks. Su/Bağlayıcı Oranı	Maks. Agrega Boyutu (mm)	Katkı
Yerinde yerleşen yapısal beton	Rüzgar, dalga çarpması, gel-git	30-35	365-390	0.40	22.4-40	Hava sürükleyici
Prekast/öngermeli yapısal elemanlar	Tüm alanlar	35-65	420	0.40	30	Hava sürükleyici, su azaltıcı
Kütle yapıları	Tüm alanlar	60	365-390	0.40	40-63	Hava sürükleyici, akışkanlaştırıcı, puzolan
Tremi	Batırma	30-45	420	0.40	20	Hava sürükleyici, akışkanlaştırıcı
Püskürtme beton (shotcrete)	Dalga çarpması, gel-git	35-45	420	0.55-0.50	-	Priz hızlandırıcı

Beton geçirimliliğini azaltmak, klorür iyonlarının geçişini ve karbonatlaşmayı yavaşlatmak için tipik olarak liman yapılarında beton su/bağlayıcı oranı maksimum 0,40 olarak seçilmektedir. Dürabilite bazen mineral katkı maddesi kullanımı ile iyileştirilmektedir. Bu amaçla uçucu kül, mikro silika gibi katkılar kullanılmaktadır. Fakat uçucu kül kullanımında dürabilite artışı yanında erken dayanım kazanma hızı düşmekte ve bunu iyileştirmek için silis dumanı katkısı eklenerek erken dayanım arttırılabilmektedir.

Genellikle, normal yapısal betonda istenilen dayanım ve dürabilite özelliklerine ulaşmak için şu karışım tasarımı uygulanmaktadır: Bağlayıcı içeriği 365 - 420 kg/m^3 aralığında, maksimum su/bağlayıcı oranı 0,38 – 0,40 aralığında, maksimum agrega boyutu 20 mm civarında, hava sürükleyici katkı maddesi hava içeriği %4 - 8 aralığında olacak şekilde (agrega tane çapı ve zararlı ortam özellikleri dikkate alınarak) seçilir.

İstenilen işlenebilirliğin sağlanabilmesi için süper akışkanlaştırıcı gibi çeşitli kimyasal katkılar bu tip yapıların betonlarında kullanılmaktadır. Katkı kullanımı ile istenilen yoğunluğun ve işlenebilirliğin sağlanması özel hafif veya ağır uygulamalarda elde edilebilmektedir. Donatı çeliğinin korozyonu ile genel olarak kıyı yapılarında karşılaşılmaktadır. Etkili bir beton örtüsü, genellikle 5 – 7,5 cm civarında donatı üzerinde, yoğun bir durabil karışımın birleşimi olarak donatı yüzeyinde yüksek alkalinite sağlaması ile birçok zararlı ortama karşı direnç göstermesi ile olmaktadır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında planlanan konteyner limanlarının beton imalatları yukarıda belirtilen teknik detaylar doğrultusunda gerçekleştirilecektir.

Projesinin inşaat aşamasında, kullanılacak taş ocaklarından elde edilecek dolgu malzemesi dışında, demirli/demirsiz beton ve çelik (büküm sac veya boru kazık) de kullanılacaktır. Tüm demirli beton, imalatta gerekli pas payları ve yüzey düzgünlüğü uygulanarak donatı çeliği ile deniz suyunun etkileşimi ve korozyon önlenecektir. Beton imalatın bir kısmı karada ön dökümlü olacak, bir kısmı ise yerinde dökülecektir. Yerinde dökülen beton elemanlar kuruda imal edilecek, kalıplama ve döküm sırasında gerekli önlemler alınarak betonun deniz suyu ile etkileşimi en aza indirilecektir.

Çelik, kullanılan su altında kalacak imalatlarda (kazıklar, vb.) özellikle hava ile etkileşim içinde olacak yüzeyler gerekli korozyon önleyici uygulamalarla (uygun sentetik kaplama, beton gömlekleme veya şartnamesine uygun korozyon önleyici boya) korunacaktır. Kullanılacak baba, usturmaça ve gemici merdiveni gibi rıhtım ekipmanlarının ve geri sahada inşa edilecek çelik yapıların da korozyona karşı önlemleri dikkate alınacaktır.

3.2.4.11. Dolgu Malzemesinin Nereden ve Nasıl Temin Edileceği, Temin Edilecek Ocakların Proje Alanına Uzaklığı, Kullanılacak Yol Güzergahları Trafik Yüküne İlişkin Bilgilerin Verilmesi

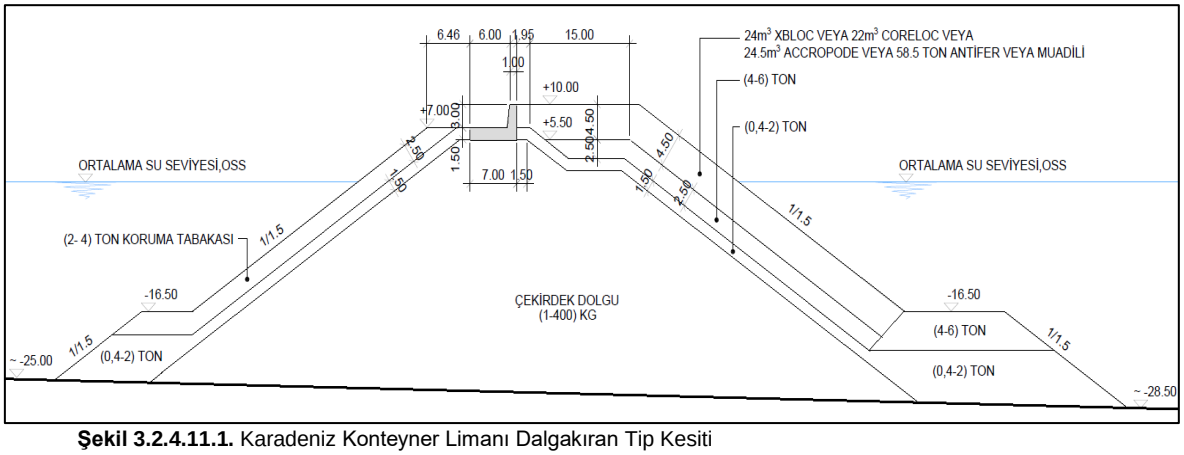
Çeşitli kategorilerdeki dolgu malzemeleri inşaat sahasına kamyonlar vasıtasıyla getirilecek olup malzeme kontrollü bir kantarda tartılarak dolgu sahasında dolgu şartnamelerine uygun ve kademeli bir şekilde istenilen kota kadar yerleştirilecektir. Ayrıca liman dip taramalarından çıkacak malzeme geotubelerden faydalanılarak dolgu malzemesi olarak kullanılabilecektir. Rıhtım koruma tabakasında kullanılacak kategori taş malzeme ise iş makinesi yardımı ile projede belirlenen kesitlere uygun bir şekilde yerleştirilecektir.

Rıhtımın önüne, dolgu alanlarını korumak amacıyla taştan bir koruma tabakası yapılacaktır. Bu koruma tabakasındaki taş kategorilerinin kalınlıkları ve ağırlıkları dış yüklerden gelecek etkilere göre hesaplanacaktır. Taş koruma tabakası rıhtım ön tarafından başlanarak uygun eğimde olacak şekilde vinç yardımı ile kazıkların arasına yerleştirilecektir.

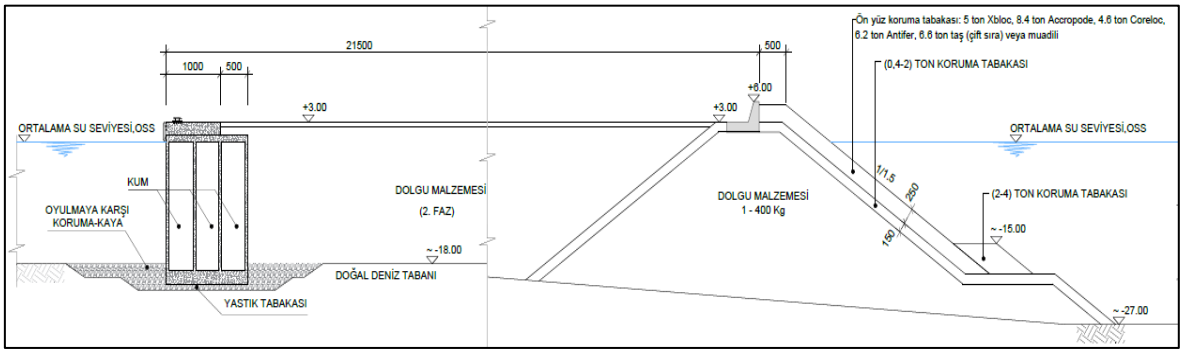
Dolgu malzemesi olarak kullanılacak taşlar; sert, sağlam, masif ve sık kristallerden teşekkül etmiş, aşınma, don, su ve hava tesirlerine yeteri kadar dayanıklı, absorbsiyon özelliği olmayan çatlaksız ve kırıksız olacaktır. Yüzeysel veya su ortamının dolgu bünyesine sızması, taneler arasındaki sürtünme mukavemetini azaltacak dolgunun stabilitesinin azalmasına neden olacaktır. Malzemenin deniz suyundan etkilenmeyecek özellikte olmasına dikkat edilecektir. Dış etkenlerle bozuşmaya ve ayrışmaya uygun marnlı ve şistli kayalar kullanılmayacaktır.

Deniz dolgusunda kullanılacak malzeme öncelikle Kanal İstanbul kazısından sonrasında gerek görülmesi durumunda bölgede bulunan ruhsatlı taş ocaklarından temin edilecektir. Kullanılacak taşlar deniz suyuna olumsuz yönde etki yapmayacak, başka bir deyişle deniz suyunun kirlenmesine neden olmayacak ve zamanla deniz suyundan etkilenecek malzemeden seçilecektir. Dolgu yapılacak deniz ortamı derinlik dağılımı, kıyıdan rıhtım başlangıcına kadar 0 ile -28,5 m arasında değişim göstermektedir.

Karadeniz Konteyner Limanı'na yapılacak dalgakıran dolgusu için 17 milyon m^3, Marmara Konteyner Limanı'na da yapılacak dalgakıran dolgusu için ise 6 milyon m^3 dolgu malzemesi kullanılacaktır (Şekil 3.2.4.11.1.ve Şekil 3.2.4.11.2.).



Şekil 3.2.4.11.1. Karadeniz Konteyner Limanı Dalgakıran Tip Kesiti



Şekil 3.2.4.11.2. Marmara Konteyner Limanı Yanaşma ve Dalgakıran Yapısı Tip Kesit

Kullanılacak dolgu malzemesi AYGM "Kıyı Yapıları ve Limanlar Malzeme, Yapım, Kontrol ve Bakım Onarım Teknik Esasları" ve "Kıyı Yapıları Planlama ve Tasarım Teknik Esasları şartnamelerine uygun olacaktır.

Proje alanının çevresindeki ruhsatlı ocaklara ait bilgiler *Bölüm 3.4.'te* detaylandırılmıştır. Bu bölümde malzeme ocaklarının proje alanına olan mesafeleri gösterilmiş ve trafik yüküne olan katkı payları hesaplanmıştır.

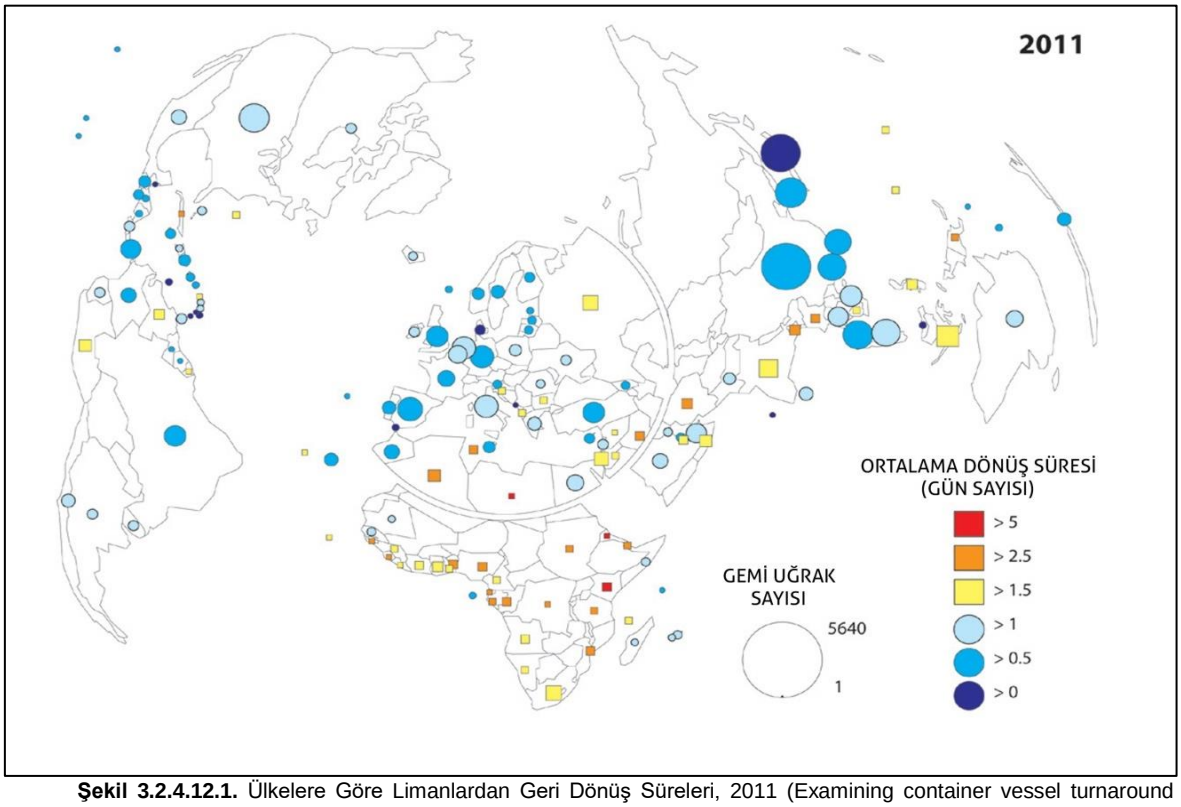
İnşaat alanındaki lojistik ihtiyaçlar için trafik yoğunluğunun az olduğu saatlerde çalışmalar yapılacaktır.

Yüzeysel veya su ortamının dolgu bünyesine sızması, taneler arasındaki sürtünme mukavemetinin azaltacak dolgunun stabilitesinin bozulmasına sebep olacaktır. Bu nedenle dolguda kullanılacak olan taşlar deniz suyunun kirlenmesine neden olmayacak, dış etkenlerle bozuşmaya ve ayrışmaya uygun marnlı ve şistli kayalardan olmayacaktır.

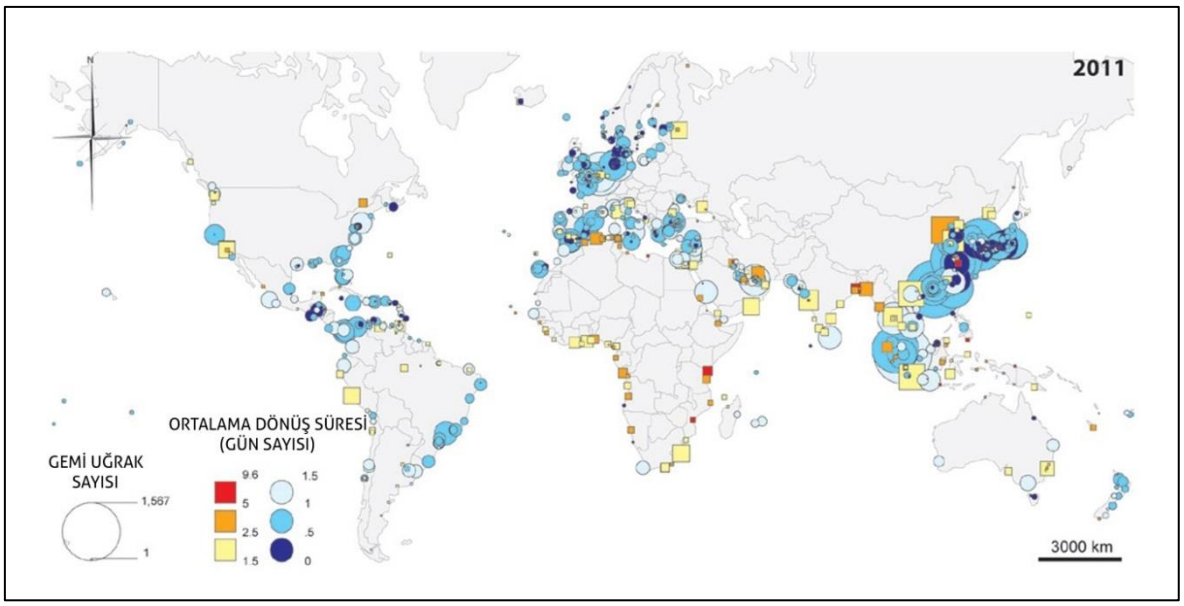
3.2.4.12. Limanların Gemi Trafiği Bilgileri ile Bölgedeki Gemi Trafiğindeki Tahmin Edilen Artış Bilgileri,

Karadeniz Konteyner Limanı

Karadeniz Limanı toplam yanaşma yeri uzunluğu 7.286 m'dir. Ortalama geri dönüş süresi Şekil 3.2.4.12.1. ve Şekil 3.2.4.12.1. değerleri göz önüne alınarak, sınır değerler olan 12 saat ve 24 saat olarak alınmıştır.



Şekil 3.2.4.12.1. Ülkelere Göre Limanlardan Geri Dönüş Süreleri, 2011 (Examining container vessel turnaround times across the World César Ducruet, French National Centre for Scientific Research (CNRS), Rouen, France, and Olaf Merk, administrator - Port-Cities Programme, Organisation of Economic Co-operation and Development (OECD), Paris, France)



Şekil 3.2.4.12.2. Liman Bazında Geri Dönüş Süreleri (Examining container vessel turnaround times across the World César Ducruet, French National Centre for Scientific Research (CNRS), Rouen, France, and Olaf Merk, administrator - Port-Cities Programme, Organisation of Economic Co-operation and Development (OECD), Paris, France)

Statik Kapasite = Yanaşma uzunluğu / (Ortalama gemi uzunluğu + İki gemi arası güvenlik açıklığı)

Karadeniz Limanı toplam yanaşma uzunluğu = 7.286 m

Statik Kapasite = 7.286/(250 m + 25 m)
≈ 26 gemi/gün

Ortalama geri dönüş süresi = 12 saat
Dinamik Kapasite = [26 gemi / (12/24)]*365 gün
= 18.980 gemi

Ortalama geri dönüş süresi = 24 saat
Dinamik Kapasite = [26 gemi / (24/24)]*365 gün
= 9.490 gemi

Ortalama geri dönüş süresi 24 saat alındığında Karadeniz konteyner limanından yılda 9.490 gemi geçmesi beklenmektedir.

Marmara Konteyner Limanı

Marmara Limanı toplam yanaşma yeri uzunluğu 2.505 m'dir. Ortalama geri dönüş süresi Şekil 3.2.4.12.1. ve Şekil 3.2.4.12.1. değerleri göz önüne alınarak, sınır değerler olan 12 saat ve 24 saat olarak alınmıştır.

Statik Kapasite = Yanaşma uzunluğu / (Ortalama gemi uzunluğu + İki gemi arası güvenlik açıklığı)

Thoresen (2003) bir yanaşma yapısına art arda yanaşan iki gemiden birinin kıçı ile arkasında bağlı geminin başı arasında en büyük geminin uzunluğunun 0,10 katı kadar mesafenin bırakılması gerektiğini önermiştir. Eğer rüzgar ve gel-git etkileri varsa 0,20 katı alınmalıdır.

Marmara Limanı toplam yanaşma uzunluğu = 2.500m
Statik Kapasite = 2.500/(250 m + 25 m)
≈ 9 gemi/gün

Ortalama geri dönüş süresi = 12 saat
Dinamik Kapasite = [9 gemi / (12/24)]*365 gün
= 6.570 gemi

Ortalama geri dönüş süresi = 24 saat
Dinamik Kapasite = [9 gemi / (24/24)]*365 gün
= 3.285 gemi

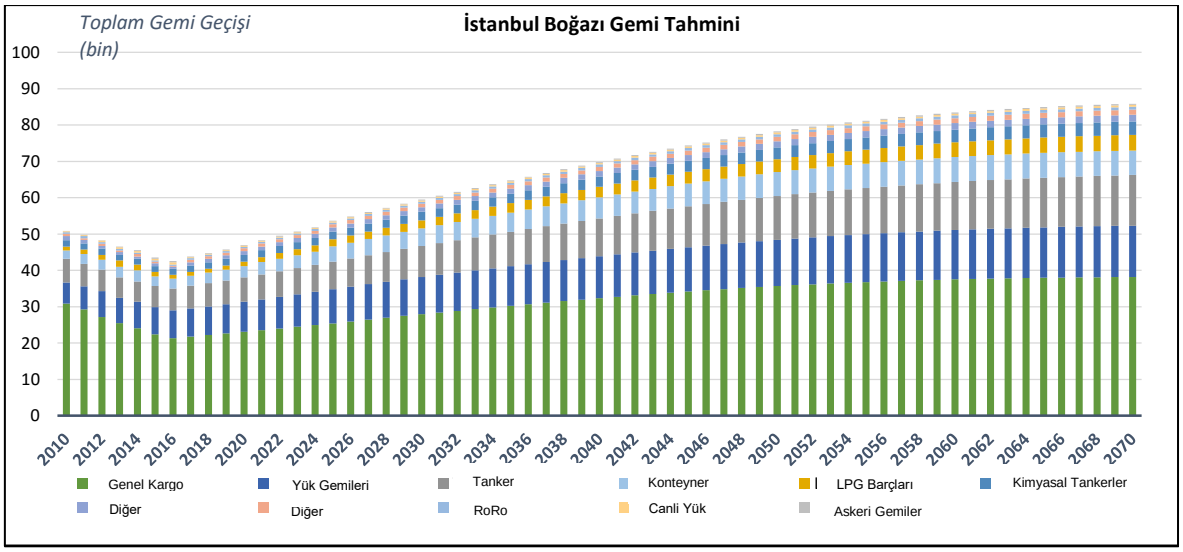
Ortalama geri dönüş süresi 24 saat alındığında Marmara konteyner limanından yılda 3285 gemi geçmesi beklenmektedir.

Gemi tahmininde, yük tahmininde sunulan konteynerler ve ton değerleri, toplam İstanbul Boğazı gemi trafiğine dönüştürülmektedir. Yük tahminine benzer şekilde, her emtia taşındıkları gemi tipine ve bu analize dahil edilen gemi kategorilerine göre münferit olarak analiz edilmektedir. Gemi kategorileri konteyner gemileri, petrol tankerleri, kuru yük gemileri ve diğer gemileri içermektedir. Diğer gemiler, kimyasal tankerleri, LPG tankerleri, genel kargo gemileri ayrıca, Ro/Ro, canlı hayvan, yolcu gemileri, donanma gemileri ve kategori dışı gemilerden oluşmaktadır. Yük tahmini gibi, gemi tahmininde de ağırlık 2030 ve 2071 tahminlerine ağırlık verilmekte ve tahmin, münferit emtia başına bölgesel düzeyde yapılmaktadır.

Gemi tahmininde, 2071 itibariyle İstanbul Boğazı'ndan 86.000 geminin geçiş yapması beklenmektedir. (Kaynak: Kanal İstanbul Projesi Etüt, Proje ve Danışmanlık Hizmetleri kapsamında hazırlanan Trafik Etüt Raporu).

Bu, dönemler itibariyle 2017-2020 arasında %2,4, 2020-2030 arasında %2,4, 2030-2040 arasında %1,6, 2040-2050 arasında %1,1, 2050-2060 arasında %0,6 ve 2060-2071 arasında %0,3 bileşik ortalama yıllık büyüme oranına karşılık gelmektedir. Gemi tahmini Şekil 3.2.4.12.1.'de gösterilmektedir.

Diğer gemiler kategorisinde, münferit tahminler yalnızca kimyasallar, LPG ve genel kargo için yapılmaktadır. Ro/Ro, canlı hayvan, yolcu gemileri ile donanma gemileri ve kategori dışı gemiler toplam trafiğin önemsiz bir bölümünü temsil etmektedir ve yük veya gemi tahmininin yürütülmesinde önemli bir rol oynamamaktadır.



Şekil 3.2.4.12.3. İstanbul Boğazı Gemi Tahmini
Kaynak: Trafik Etüt Raporu

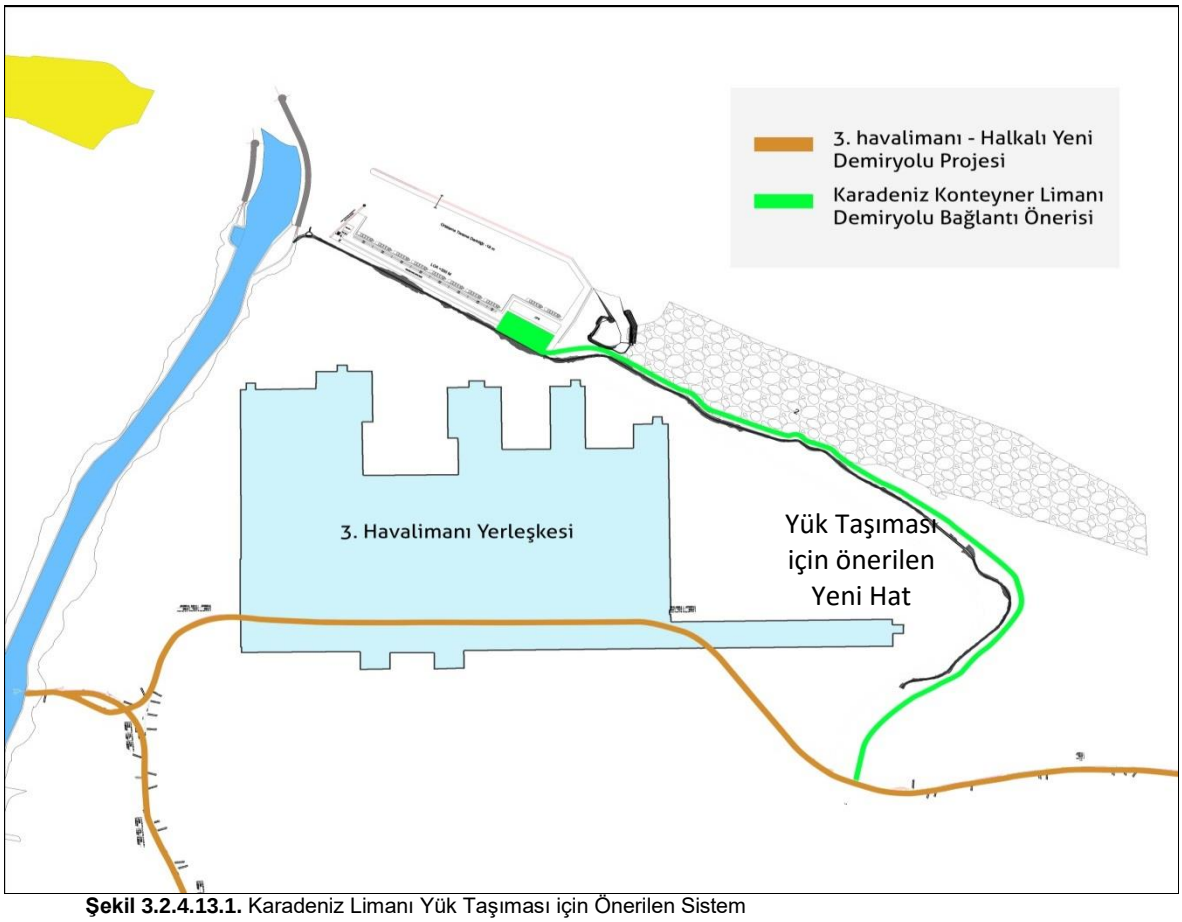
Genel kargo gemilerinin, en önemli gemi tipi olmaya devam edeceği tahmin edilmektedir. Diğer emtiadaki büyüme genel kargo işlem hacminin önüne geçse de, genel kargo gemileri orantısal olarak yüksek büyüme hızı göstermeye devam etmektedir. Bunun nedeni, genel kargo gemisi segmentinde beklenen gelişmelerin olmamasıdır. Buna mukabil, diğer emtiadaki - esas olarak konteyner, sıvı yük ve kuru yük - büyüme, artan gemi büyüklükleriyle dengelenmektedir. Aslında, tam boyu 350 m'nin üzerindeki gemilerin beklenen artan kullanımından dolayı İstanbul Boğazı'ndan geçiş yapan konteyner gemisi sayısında düşüş vardır. Yine de, genel kargo gemilerinin payı, 2017'deki %49,8'luk payına kıyasla hafif bir düşüş göstermektedir. 2030 itibariyle, genel kargo gemilerinin tüm gemilerin %47,0'ine karşılık geleceği tahmin edilirken, 2071 itibariyle bu gösterge %44,5 olarak ölçülmektedir. Kuru yük gemileri, payı düşmesi beklenen bir başka gemi kategorisidir. Kuru yük gemilerinin, 2017'deki %17,8'e kıyasla 2071'te tüm gemi geçişlerinin %16,3'ine karşılık geleceği tahmin edilmektedir.

3.2.4.13. Her Bir Limanın Yıllık Yükleme, Boşaltma ve Elleçleme Kapasitesi ile Limanlarda Taşınacak Yük Tipleri ve Miktarı, Taşıma ve Elleçleme Yöntemleri

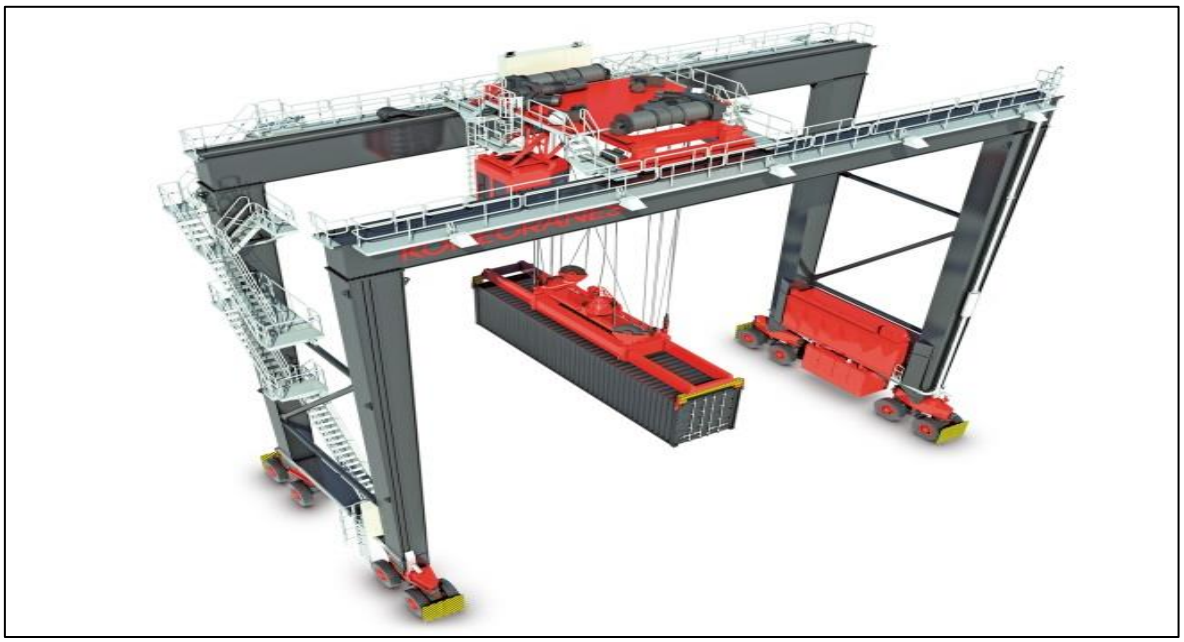
Karadeniz Konteyner Limanı

Karadeniz Konteyner Limanı'nın ilk fazda (2023) yük elleçleme kapasitesi yılda 500 bin TEU olarak hedeflenmektedir (2071 yılı baz senaryo ve iyimser senaryo değerleri arasında). Bölgedeki potansiyele ve Türkiye ve çevresindeki lojistik projelerinin ilerleyişine bağlı olarak toplamda 5 milyon TEU kapasitesini kaldırabilecek terminal genişleme alanı mevcuttur. Bu proje kapsamında sadece konteyner limanı olarak planlanmaktadır ve alanın genişlemeye mümkün olmasından dolayı da antrepo bölgesi olmaya da müsait olduğu öngörülmektedir.

Karadeniz Konteyner Limanı terminal alanının önerildiği alanın vaziyet planı Şekil 3.2.4.13.1.'de verilmiştir. Konteyner elleçleme operasyonuun kauçuk tekerlekli portal vinç (RTG),(Bkz. Şekil 3.2.4.13.2.), veya raylı gezer vinçlerle (RMG) yapılması düşünülmüştür. Bu vinçler büyük konteynerlerin yükleme ve boşaltma sürelerini azaltmak için en uygun ve en etkili yoldur; vincin özelliğine bağlı olarak konteynerlar 6-7 kat üstüste depolanabilmektedir.



Şekil 3.2.4.13.1. Karadeniz Limanı Yük Taşıması için Önerilen Sistem



Şekil 3.2.4.13.2. RTG Vinç

Karadeniz Limanı terminal alanında konteynerlara ayrılan yerde (güneyde ayrılan genişleme alanı hariç) 19,000 TEU konteyner yerleştirilebilmektedir (RTG ile 5 kat).

Thoresen (2003); bir yanaşma yapısına ard arda yanaşan iki gemiden birinin kıçı ile arkasında bağlı geminin başı arasında en büyük geminin uzunluğunun 0,10 katı kadar mesafenin bırakılması gerekecektir. Eğer rüzgar ve gel-git etkileri varsa 0,20 katı alınacaktır.

Terminal alanı kapasite hesapları Lagoudis ve Rice'ın geliştirdiği statik ve dinamik kapasite belirleme yöntemi kullanılarak yapılmıştır (Örnek makalelerden biri: Revisiting Port Capacity: A practical method for Investment and Policy decisions Ioannis N. Lagoudis James B. Rice, Jr. Deputy Director, MIT – Center for Transportation and Logistics, 2011). Kapasite, iki boyutun kullanılması ile tanımlanır; statik ve dinamik. Statik kapasite, arazinin bulunabilirliği veya başka bir deyişle kullanılabilecek alan ile ilgilidir. Dinamik kapasite mevcut emek becerisine göre mevcut ekipman teknolojisi ile belirlenmiştir.

Böylece, bir liman sistemi bileşeni için kapasitenin statik ve dinamik boyutlarını inceleyerek, kaynakların kullanımını ve kapasite kısıtlamalarını gidermek için verimlilik iyileştirmeleri ve/veya yatırımların yapılması gerekip gerekmediğini belirlenmiştir. Tablo 3.2.4.13.1.'de statik kapasite ve dinamik kapasite boyutları arasındaki ilişkiyi göstermektedir.

Tablo 3.2.4.13.1. Statik Kapasite ile Dinamik Kapasitenin Boyutları Arasındaki İlişki (Lagoudis & Rice, 2011)

Dinamik Kapasite	**Yüksek**	• İşgücü ve teknoloji memnuniyet verici düzeyde çalışır • Statik kapasite kullanımı artırılabilir	Kaynakların tam kullanımı
	Düşük	• İşgücü ve teknoloji geliştirilebilir • Statik kapasite arttırılabilir	• İşgücü ve teknoloji geliştirilebilir • Statik kapasite arttırılamaz
		Yüksek	**Düşük**
Statik Kapasite			

Karadeniz Limanı Terminal alanı için statik kapasite:

Statik Kapasite= Konteyner kapasitesi x eşik (yük izdihamı için %70; ciddi gecikmeler durumunda %80, (*Competition, Excess Capacity and the Pricing of Port Infrastructure, H. E. Haralambides, International journal of maritime economics, December 2002, Volume 4, Issue 4 ve Container Transhipment and Demand for Container Terminal Capacity in Scotland, TRI Maritime Research Group Transport Research Institute Napier University,2003*)

Statik Kapasite = 19.000 TEU x 0,70 = 13.300 TEU (yük izdihamı yaşamadan elleçlenebilen konteyner sayısı)

Hesaplanan statik kapasiteye göre teorik dinamik kapasite:

Teorik dinamik kapasite = Teorik statik kapasite /[Ortalama limanda kalma süresi/(yıllık işletme süresi-ortalama hizmet dışı süre)]

Teorik dinamik kapasite = 13.300 / [10 gün / (365-10)]
= **472.150 TEU/yıl**

Konteyner terminallerinde yükün terminalde bekleme süre transit terminaller için 3-5 gün, import-export terminalleri için ise 5-15 gün arasındadır (Saanen, 2004). Bu kapasite hesabına ileride kullanılabilecek genişleme bölgesi eklenmemiştir.

İlk fazda (2023 yılı) yılda 500.000 TEU elleçleme kapasitesi göz önüne alınarak ve bütün yükün taşınacağı ve sadece karayoluyla ve tırlarla taşınacağı senaryosuyla limanın Yavuz Sultan Selim Köprüsü ve Kuzey Marmara Otoyoluna etkisi 1.330 tır/gün olarak hesaplanabilir.

Yavuz Sultan Selim Köprüsü ve Kuzey Marmara Otoyolunun ağır vasıta kapasitesi 21.000 ağır vasıta/gün olarak açıklanmıştır (T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 2016).

Limanlarda demiryolu ile kargonun taşınması genellikle karayolundan daha uygun maliyetli ve hızlıdır (UNCTAD, Ad Hoc Expert Meeting on Assessing Port Performance, 2012). Örneğin 2023 yılına kadar hizmete başlaması öngörülen Halkalı-Kapıkule Hızlı Tren yolunun Karadeniz Limanı'na da bağlanması, limanın daha efektif bir şekilde çalışmasını, maliyetleri düşürerek tercih edilmesini sağlayacaktır (Bkz. Şekil 3.2.4.13.1.).

Çoğu Avrupa limanı konteyner terminalleri, demiryolu ağı ile bağlantılıdır. Sonuç olarak da bu terminallerin, konteynerlerin yüklendiği ve sırasıyla hinterlanda ve denizaşırı varış yerlerine devam eden nakliyesi için boşaltılan kendi demiryolu istasyonları vardır. Demiryolu istasyonu kaldırma kabiliyeti olan dahili taşıma araçları veya dahili tırlar ile depolama bölgesiyle bağlantılıdır. Tırlar kullanılıyorsa, konteynerler raylarla birlikte römorklara doğrudan yerleştirilir, bu da zamandan tasarruf edilmesini sağlamaktadır.

Karadeniz Limanı için yapılan bu genel kapasite hesaplamasında 40 adet vagon düşünülmüştür. Bunlardan 1 tanesi lokomotiftir, gerisi de her biri 2 TEU taşıyabilen kargo vagonlarıdır.

Böylece toplamda her bir seferde 39x2=78 TEU adet konteyner taşınabilecektir. Trenin ortalama hızı 50 km/sa ve yılda işletme süresi 355 gün alınarak Teorik kapasite aşağıda hesaplanmıştır.

Teorik Dinamik Kapasite = [Günlük işletim süresi / (en yakın merkeze olan gidiş-dönüş mesafesi/trenin ortalama hızı)] x Bir yıldaki işletme süresi x hat sayısı

Teorik Dinamik Kapasite = [24 saat / (100 km / 50 km/sa)] x 355 gün x 2 hat x 78 TEU/hat

= **664.560 TEU/yıl**

Trenin yükleme-boşaltma süresi olarak 4 saat alınırsa, bu durumda kapasite

= [24 saat / ((100 km / 50 km/sa)+4 sa)] x 355 gün x 2 hat x 78 TEU/hat

= **221.520 TEU/yıl**

Trene yükleme-boşaltma işlemleri hızlandırılarak ve/veya hat sayısı ve/veya hız arttırılarak kapasite arttırılabilir.

Limanın verimliliğinin arttırılması için, mevcut karayolu bağlantılarının güçlendirilmesi ve demiryolu güzergahlarının limanlara azami erişilebilirliği sağlayacak şekilde planlanması ve limanlara yönelik bağlantı noktalarının oluşturulması gerekmektedir. Aynı zamanda bu limanın 1.500 hektar büyüklüğündeki lojistik alanla desteklenmesi önerilmiştir.

Marmara Konteyner Limanı

Kanal İstanbulun Marmara Denizi girişinde önerilen liman alanı 500 bin TEU kapasiteyi kaldıracak geri saha alanına ve ulaşım modlarına mevcut koşullarda sahiptir.

Marmara Konteyner Limanı terminal alanının önerildiği alanın vaziyet planı Şekil 40'da verilmiştir. Konteyner elleçleme operasyonuun kauçuk tekerlekli portal vinç (RTG) veya raylı gezer vinçlerle (RMG) yapılması düşünülmüştür. Bu vinçler büyük konteynerlerin yükleme ve boşaltma sürelerini azaltmak için en uygun ve en etkili yoldur. Vincin özelliğine bağlı olarak konteynerlar 6-7 kat üst üste depolanabilmektedir.

Marmara Limanı terminal alanında konteynerlara ayrılan yer kapasite hesaplamalarında (güneyde ayrılan genişleme alanı hariç) 5.500 TEU olarak alınmıştır (RTG ile 5 kat).

Bu durumda statik kapasite:

Statik Kapasite = Konteyner kapasitesi x eşik (yük izdihamı için %70; ciddi gecikmeler durumunda %80)

Statik Kapasite = 5.500 TEU x 0,70 = 3.850 TEU (yük izdihamı yaşamadan elleçlenebilen konteyner sayısı)

Bu durumda teorik dinamik kapasite:

Teorik dinamik kapasite = Teorik statik kapasite /[Ortalama limanda kalma süresi/(yıllık işletme süresi-ortalama hizmet dışı süre)]

Teorik dinamik kapasite = 5.500 / [10 gün / (365-10)]
= **195.250 TEU/yıl**

Konteyner terminallerinde yükün terminalde bekleme süre transit terminaller için 3-5 gün, import-export terminalleri için ise 5-15 gün arasındadır (Saanen, 2004).

Teorik dinamik kapasite gümrük operasyonunun sürelerinin azaltılması gibi tedbirlerle arttırılabilir. Kapasite artışı istenirse yükün bekleme süresi ortalama 5 güne indirildiğinde, teorik dinamik kapasite iki katına çıkarak 390.500 TEU/yıl olacaktır.

Terminalin hizmet dışı süresi de azaltılarak kapasite artışı sağlanabilecektir. Yükün bekleme süresinin ortalama 5 gün ve terminal hizmet dışı süresinin de 5 gün olması durumunda kapasite 396.000 TEU/yıl olacaktır. Bu kapasite hesabına ileride kullanılabilecek genişleme bölgesi eklenmemiştir.

Yukarıda hesaplanan yılda 195.250 TEU elleçleme kapasitesi göz önüne alınarak ve bütün yükün taşınacağı ve sadece karayoluyla ve tırlarla taşınacağı senaryosuyla limanın Yeni Küçükçekmece yoluna etkisi 550 tır/gün olarak hesaplanabilir.

Limanlarda demiryolu ile kargonun taşınması genellikle karayolundan daha uygun maliyetli ve hızlıdır (UNCTAD, Ad Hoc Expert Meeting on Assessing Port Performance, 2012). Örneğin 2023 yılına kadar hizmete başlaması öngörülen Halkalı-Kapıkule Hızlı Tren yolunun Marmara Limanı'na da bağlanması, limanın daha efektif bir şekilde çalışmasını, maliyetleri düşürerek tercih edilmesini sağlayacaktır.

3.2.4.14. Limanların Konumlarına Göre Mevcut ve Planlanan Projelerle İlişkisi, Mesafesi ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi (İstanbul Yeni Havalimanı, Atatürk Havalimanı, İGA Terminali ve ÇNAEM, Ambarlı Limanı, Adalar vb.)

Küresel taşımacılıktaki önemi nedeniyle işletmeler tedarik zincirlerinin büyük bir halkasını limanlar oluşturmaktadır. Bu gelişmelere paralel olarak limanlar birçok lojistik hizmetleri bünyesinde vermeye başlayarak birer lojistik merkez haline dönüşmüştür. Bu kapsamda ortaya çıkan yeni bir kavram olan "Liman Merkezli Lojistik" ile ürünlerin liman sahasında veya yakınında antrepolarda depolanması, bu antrepolarda katma değerli hizmetler sunulması ve dağıtımın limanlardan yapılması faaliyetleri gerçekleştirilmektedir (Hasan Güneş, Soner Esmer. Port Centric Logistics: An Evaluation for Aegean Region. JETA Maritime Sci. 2016;(4): 303-316).

Liman planlamasını etkileyen en önemli faktörlerden biri olan hinterland, iç sahil, okyanus, deniz veya bunlara açılan nehir kanallarının arka kısmı olarak tanımlanır. Geniş bir anlam ile ekonomik açıdan limanların beslendiği alandır. Coğrafi olarak limanların arkasında engelleyici bir morfoloji yoksa ve ulaşım olanakları bakımından iyi ise liman olumlu hinterland sahibidir. Bunun dışında limanı ekonomik olarak besleyecek sanayi, tarım ürünleri varsa ve bunların limana yakınlığı, ulaşımı olumlu ise (geniş) hinterlanda sahiptir. Fakat limanın arkası dağlar gibi doğal engeller ile kısıtlanmış, ulaşım zor ve sanayi faaliyetleri az olan limanlar dar hinterlanda sahiptir. Kanal İstanbul Projesi kapsamında planlanan Marmara ve Karadeniz Konteyner Limanlarının hinterlandı Şekil 3.2.4.14.1. verilmiştir.

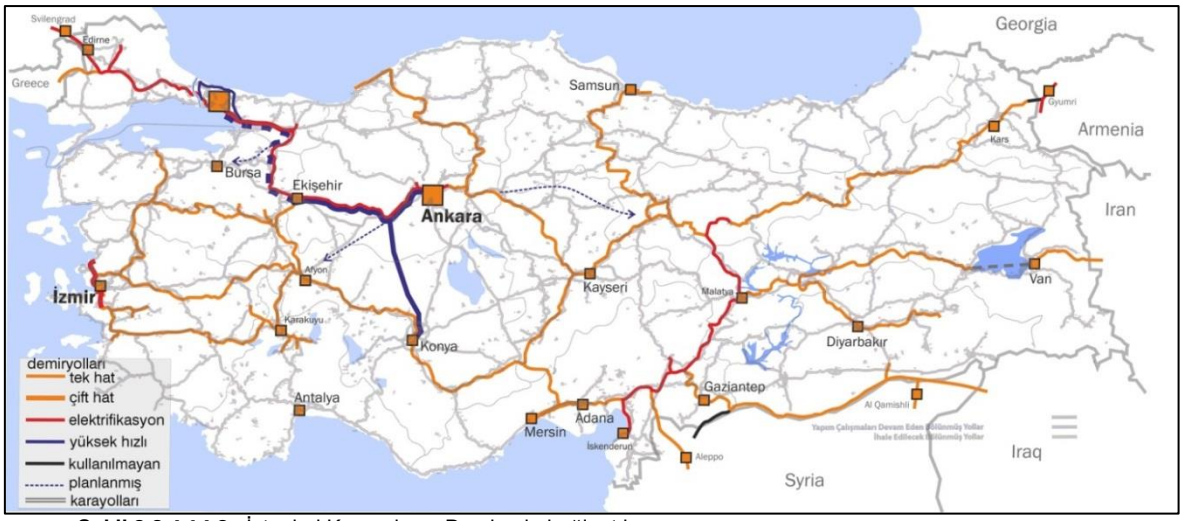


Şekil 3.2.4.14.1. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan Marmara ve Karadeniz Konteyner Limanlarının Hinterlandı

Kanal İstanbul projesi kapsamında planlanan Karadeniz ve Marmara Konteyner Limanları İstanbul, İzmit, Düzce, Bolu, Zonguldak illerindeki sanayi bölgelerine direkt olarak hitap etmenin yanı sıra, stratejik konumu gereği Bursa, Kütahya, Bilecik, Eskişehir, Ankara, Konya, Afyonkarahisar, Çankırı, Karabük ve Bartın illeri ile Sebze-Meyve ihracatı özelinde Ege ve Akdeniz bölgesine hitap edecektir. Mevcut karayolu ve demiryolları geri sahasındaki şehirlerle bağlantıyı kolaylaştıracaktır (Şekil 3.2.4.14.2. ve Şekil 3.2.4.14.3.).



Şekil 3.2.4.14.2. Önerilen Karadeniz ve Marmara Konteyner Limanlarının Hinterlandındaki Şehirler ve Kanal İstanbul'a Uzaklık Halkaları



Şekil 3.2.4.14.3. İstanbul Karayolu ve Demiryolu bağlantıları

Kanal İstanbul Projesi kapsamında planlanan konteyner limanları ile bölgenin hinterland kapasitesinin artırılması hedeflemekte olup, söz konusu limanların konumlarına göre mevcut ve planlanan projelerle ilişkisi aşağıda değerlendirilmiştir.

Karadeniz Konteyner Limanı

Karadeniz ve Akdeniz limanları dar hinterlanda sahiptir. Bunun en önemli nedeni kıyıya paralel uzanan dağlardır. Dağlar ulaşımı ve iç bölgeler ile bağlantıyı zorlaştırmaktadır. Bu iki etken, bir limanın gelişmesini etkilemektedir. Kanal İstanbul Projesi kapsamında planlanan Karadeniz girişindeki Karadeniz Konteyner Limanı, hinterland açısından da çok uygun bir konumda yer almaktadır. Kanal İstanbul Projesi, hinterlandı dar olan Karadeniz'i hinterlandı en geniş olan Marmara Denizi'ne bağlayarak, iç kesimlerle ulaşımı kolaylaştıracaktır.

Karadeniz Konteyner Limanı, Kanal İstanbul'un kuzey girişinin doğusunda yer almaktadır. Planlanan liman ayrıca dünyadaki en büyük havalimanlarında biri olan İstanbul Yeni Havalimanı sınırında olup, stratejik bir konuma sahiptir.

Karadeniz Konteyner Limanı'nın İstanbul Yeni Havalimanı, Atatürk Havalimanı, İGA Terminali, Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (yeni adıyla Teknoloji Geliştirme Dairesi (TGD) Başkanlığı) ve Ambarlı Limanı'na olan mesafeleri Şekil 3.2.4.14.1.'de verilmiş olup, proje kapsamında *Bölüm 3.2.3.'te* belirtildiği üzere planlanan 3 adet yapay ada iptal edildiği için herhangi değerlendirmede bulunulmamıştır.



Şekil 3.2.4.14.4. Karadeniz Konteyner Limanının İstanbul Yeni Havalimanı, Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi/Teknoloji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ambarlı Limanı ve Atatürk Havalimanı'na Olan Kuşuçuşu Mesafeleri

Marmara Konteyner Limanı

Türkiye'nin limanlarını hinterland bakımından değerlendirildiğinde hinterlandı en geniş Marmara ve Ege limanlarıdır.

Marmara denizindeki mevcut limanlarımız yükleme-boşaltma kapasiteleri maksimum seviyelere ulaşmış olup, hizmetlerde sıkışıklık ve sorunlar yaşanmaktadır. Yapılması planlanan proje ile deniz ulaşımının desteklenmesine, liman faaliyetlerinin, ulusal ve uluslararası standartlara uygun olarak yürütülmesine katkıda bulunulacaktır.

Marmara Konteyner Limanı'nın İstanbul Yeni Havalimanı, Atatürk Havalimanı, İGA Terminali, Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (yeni adıyla Teknoloji Geliştirme Dairesi (TGD) Başkanlığı) ve Ambarlı Limanı'na olan mesafeleri Şekil 3.2.4.14.2.'de verilmiş olup, proje kapsamında *Bölüm 3.2.3.'te* belirtildiği üzere planlanan 3 adet yapay ada iptal edildiği için herhangi bir değerlendirmede bulunulmamıştır.



Şekil 3.2.4.14.5. Marmara Konteyner Limanının İstanbul Yeni Havalimanı, Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi/Teknoloji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ambarlı Limanı ve Atatürk Havalimanı'na Olan Kuşuçuşu Mesafeleri

3.2.4.15. Acil Eylem Planları (Her Bir Liman İçin)

Bu başlıkta belirtilen Acil Eylem Planları Karadeniz ve Marmara Konteyner Limanları'nın her biri için geçerli olup, arazi hazırlık, inşaat ve işletme dönemlerinde belirtilen unsurlara uyulacaktır.

Bu konuda özellikle yapı işyerlerinde alınacak asgari sağlık ve güvenlik şartlarını içeren, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından çıkartılarak, 23 Aralık 2003 tarih ve 25325 Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren ''Yapı İşlerinde Sağlık ve Güvenlik Yönetmeliği'' hükümlerine uygun olarak inşaat çalışmalarının yürütülmesi sağlanacaktır.

5312 sayılı "Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanun" ve bu Kanunun uygulama Yönetmeliği hükümleri uyulacak ve mevzuat doğrultusunda tesis işletmeye geçmeden önce T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yetkilendirilmiş kurum veya kuruluşça Proje kapsamındaki yükleme ve boşaltma dahil bütün ünitelerde meydana gelebilecek olası deniz kirliliğine karşı Risk Değerlendirmesi ve Acil Müdahale Planı hazırlanacaktır.

Projenin işletme aşamasında, tesiste kaza riskinin oluşması söz konusu olabilmektedir. Bu noktada ''İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği'' kapsamında, faaliyet sahibi aşağıda belirtilen sağlık ve güvenlikle ilgili hususları yerine getirmekle yükümlü olacaktır.

Proje sahibi, işçilerin sağlığını ve güvenliğini korumak için mesleki risklerin önlenmesi, eğitim ve bilgi verilmesi dahil gerekli her türlü önlemi almak, organizasyonu yapmak, araç ve gereçleri sağlamak zorundadır. İşveren, sağlık ve güvenlik önlemlerinin değişen şartlara uygun hale getirilmesi ve mevcut durumun sürekli iyileştirilmesi amaç ve çalışması içinde olacaktır.

Sağlık ve güvenliğin korunması ile ilgili önlemlerin alınmasında aşağıdaki genel prensiplere uyulacaktır:

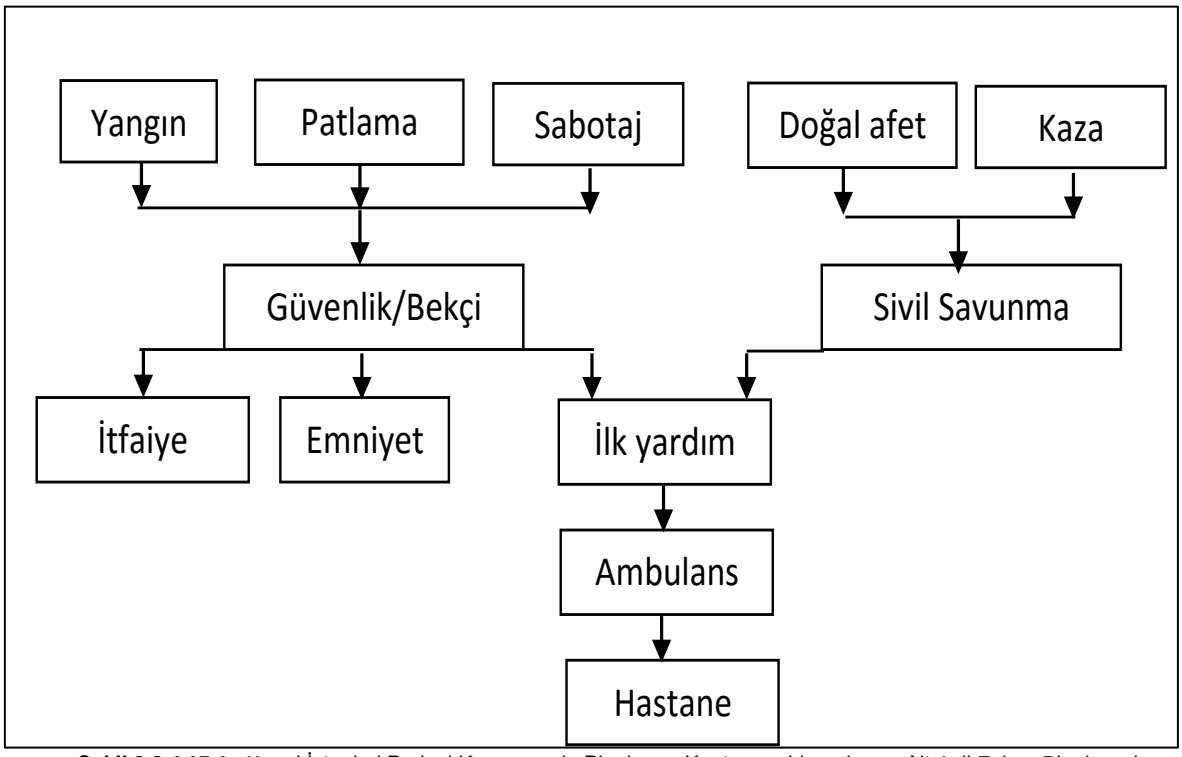
- Risklerin önlenmesi,
- Önlenmesi mümkün olmayan risklerin değerlendirilmesi,
- Risklerle kaynağında mücadele edilmesi,
- Teknolojinin, iş organizasyonunun, çalışma şartlarının, sosyal ilişkilerin ve çalışma ortamı ile ilgili faktörlerin etkilerini kapsayan genel bir önleme politikasının geliştirilmesi,
- Toplu korunma önlemlerine, kişisel korunma önlemlerine göre öncelik verilmesi ve
- İşçilere uygun talimatların verilmesi.

Ayrıca Proje kapsamında, iş güvenliği ve işçi sağlığını koruma amaçlı olarak hazırlanacak Acil Müdahale Planı (AMP), doğal afet, yangın, sabotaj gibi acil durumlarda işlerlik kazanacaktır. Bu planda bulunması gerek unsurlar aşağıda sıralanmıştır:

- Acil Müdahale Ekibinin (AME) belirlenmesi.
- Acil Müdahale Ekibinin görev tanımlarının yapılması.
- Acil Müdahale Ekibi içerisinde ast kademeler oluşturulması (kurtarma, ilkyardım, müdahale ve benzeri).
- Acil Müdahale Ekibinin ilgili kurum, kuruluş ve kendi içindeki koordinasyon konularının belirlenmesi.
- Acil Müdahale Ekibinin ihtiyaç duyacağı hizmetler: ulaştırma, levazım, ikmal, bakım ve benzeri tahsis ve protokollerin belirlenmesi.

- Acil Müdahale Ekibinde çalışacak personelin günlük çalışma esaslarının belirlenmesi.

Acil Müdahale Ekibinin bir müdahale anında ihtiyaç duyacağı tüm ekipman ve araçlar özellikle projenin işletme aşamasında hazır bulundurulacaktır. Acil Müdahale Ekibi acil müdahaleler konusunda gerekli eğitimi almış olacaktır. Eğitimler, araç ve ekipman bakımları periyodik olarak yapılacaktır. Acil eylem planı koordinasyon öncelikleri aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.2.4.15.1. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan Konteyner Limanlarına Ait Acil Eylem Planlarında Yer Alan Koordinasyon Öncelikleri

Yukarıda açıklanan temel bilgileri içeren acil eylem planı, ana çerçeveyi belirleyen bir genel rapor ile belirli yerler için özel olarak hazırlanmış alt bölümlerden oluşan çok kapsamlı bir çalışmalar dizini gerekmektedir. Bugün tüm dünyada benimsenen uygulamaya göre, acil eylem planları ile güvenlik ve risk irdeleme raporları projelerin kesin tasarım aşamalarında uzman kuruluşlar tarafından hazırlanmaktadır.

Yukarıda belirtilen hususlar uyarınca, projenin işletme aşamasında kullanılacak olan acil eylem planı/planları, proje sahibi tarafından hazırlatılacak ve planda/planlarda dikkate alınması ve belirlenmesi gerekli ana hususlar ile alınacak önlemler belirlenecektir. Projenin işletme döneminde, gerekli tüm tedbirler alınacaktır. Projenin tüm aşamalarında, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve bu kanuna bağlı olarak çıkartılmış ve çıkartılacak olan yönetmelik ve tüzük hükümlerine uyulacak ve olası tüm kaza ve risklerin mümkün olan en alt düzeye indirilmesi için gerekli önlemler alınacaktır. Ayrıca hazırlanacak olan acil durum eylem planlarında, Ulusal ve Bölgesel Acil Müdahale Planları içerisinde yer alan Marmara Bölgesi Acil Müdahele Planları dikkate alınacaktır.

Özetle, projenin inşaat ve işletme dönemlerinde, gerekli tüm tedbirler alınacaktır. Projenin tüm aşamalarında, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve bu kanuna bağlı olarak çıkartılmış ve çıkartılacak olan yönetmelik ve tüzük hükümlerine uyulacak ve olası tüm kaza ve risklerin mümkün olan en alt düzeye indirilmesi için gerekli önlemler alınacaktır.

3.2.5. Yat Limanları (Her Yat Limanı İçin Ayrı Ayrı Açıklama Yapılmalıdır)

Kanal İstanbul Projesi kapsamında, kanalın Marmara Denizi girişinde Küçükçekmece Gölü'nde bir adet yat limanı planlanmakta olup, 20.02.2018 tarihinde sunulan ÇED Başvuru Dosyası'nda belirtilen Sazlıdere Yat Limanı kanal içi seyir güvenliği ve yapılan detay mühendislik çalışmaları sonrasında fizibıl olmaması nedenleriyle iptal edilmiştir. Devam eden bölümlerde Küçükçekmece Yat Limanı'na ait detaylara yer verilmiştir.

3.2.5.1. Yat Limanlarının Hizmet Amaçları, Konum ve Koordinat Bilgileri, Uydu Görüntüsü veya 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerinde Gösterimi

2023 ulaştırma hedeflerinin yeniden belirlendiği 11. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Şurası'nda Türkiye'nin ulaştırma alanındaki 2035 yol haritası da belirlenerek, 2035 yılında 60 bin konaklama ve bağlama kapasitesi olan yat limanına sahip olunması hedeflenmiştir. En son verilere göre, Türkiye'nin mevcut yat bağlama kapasitesi 18.267 adettir (Mülga Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2016).

Ayrıca 2014-2018 yılları için hazırlanan 10. Kalkınma Planı'nda turizmde gelişmeler ve hedefler belirlenmiştir. İstatistiklere göre; 2007-2012 döneminde ülkemizde yabancı ziyaretçi sayısı yıllık ortalama %8,2 oranında artarak 31,8 milyon kişiye, turizm geliri yıllık ortalama %7,9 oranında artarak 29,4 milyar $'a ulaşmıştır. Türkiye, 2012 yılında dünyada en çok turist kabul eden ülke sıralamasında 6., gelir sıarlamasında ise 12. sırada yer almıştır. Turizmin çeşitlendirilmesi ve hizmet kalitesinin yükseltilmesi önem taşımaktadır. Türkiye'nin mevcut tarih, doğa ve kültür varlığını; sağlık, kongre, kış, deniz, kruvaziyer, ve kültür turizmiyle bütünleştirerek turizm sektörünü geliştirme potansiyeli bulunmaktadır. İstanbul 2013 yılında 10,5 milyon ziyaretçi ile son yıllardaki büyüme eğilimini sürdürerek Antalya'dan sonra Türkiye'nin en fazla turist çeken şehri konumunda olup, son 10 yılda İstanbul'a gelen yabancı ziyaretçi sayısında 5 milyondan fazla artış gerçekleşmiştir. Yapılacak yeni yatırımlarla sağlanacak iş imkanlarının %21'inin İstanbul'da olacağı öngörülmektedir (10. Kalkınma Planı).

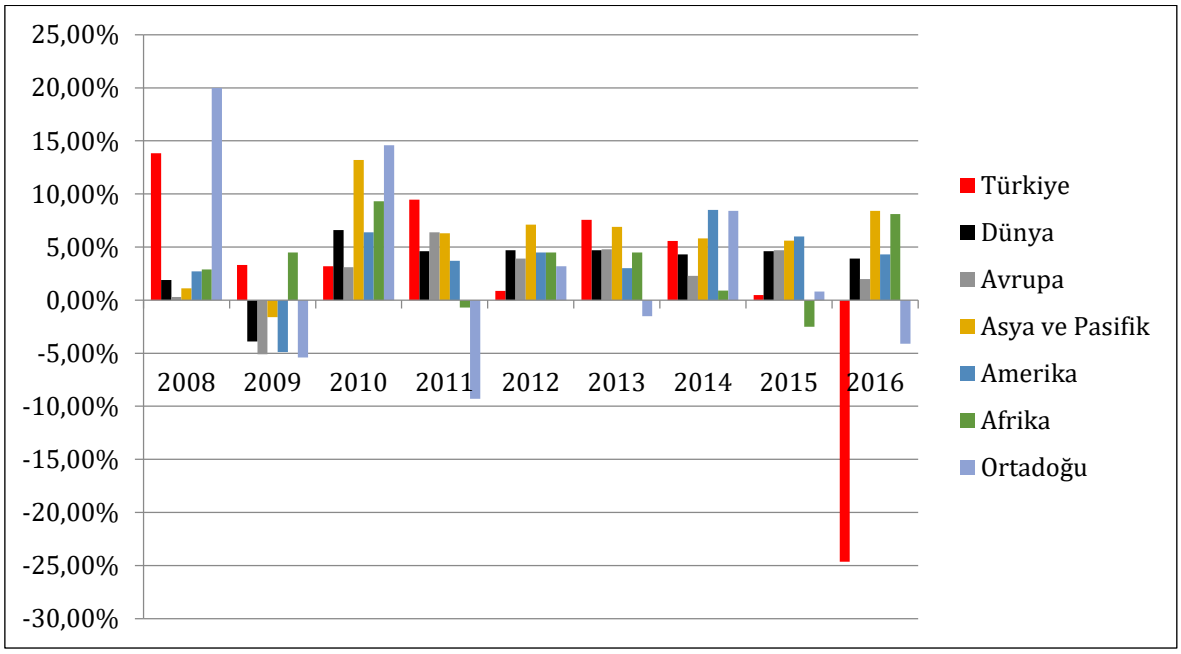
Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın Türkiye Turizm Stratejisi 2023 Eylem Planı'nda; "Sürdürülebilir turizm yaklaşımını benimseyerek istihdamın artırılmasında ve bölgesel gelişmede turizmin öncü bir sektör konumuna ulaştırılması ve Türkiye'nin 2023 yılına kadar, uluslararası pazarda turist sayısı ve turizm geliri bakımından ilk beş ülke arasında önemli bir merkez ve uluslararası bir marka haline getirilmesi" hedeflenmiştir. Söz konusu Plan'da; turizm sektöründe yatırımların arttırılması stratejisi de benimsenmiştir.

Ülkemizi ziyaret eden uluslararası ziyaretçi sayıları (Tablo 3.2.5.1.1. ve Şekil 3.2.5.1.1.) ve genel turizm gelirleri 2015 yılına kadar artış göstermiş, 2015 yılında düşmeye başlamış, 2016 ve 2017 yıllarında da bu düşüş devam etmiştir. 2014 yılında; %100 dolu kapasitede olan yat limanlarımız, 2016 yılında; %70 doluluk oranına inmiştir. %30'luk yatçı kaybının nedeni yat limanlarımızın genel gider artışlarından dolayı fiyat politikasının komşu ülkeler ile rekabet edebilirliğini etkilemesi ve Orta Doğu'da yaşanan savaş ve güvenlik tehdididir. Mevcutta kalan, yabancı uyruklu teknelerin çoğu sözleşme süreleri nedeniyle yat limanlarında kalmışlardır. 2017 yılında Sözleşme süreleri bitimi itibari ile bu teknelerin Türk Karasularında kalma talebi belirsizliğini korumaktadır.

Tablo 3.2.5.1.1. Uluslararası Ziyaretçi Sayılarında Bir Önceki Yıla Oranla Değişim (Birleşmiş Milletler Dünya Turizm Örgütü UNWTO, Ocak 2017 verileri)

Yıllar	Türkiye*	Dünya	Avrupa	Asya ve Pasifik	Amerika	Afrika	Ortadoğu
2008	13.83%	1.90%	0.30%	1.10%	2.70%	2.90%	20.00%
2009	3.31%	-3.90%	-5.10%	-1.60%	-4.90%	4.50%	-5.40%
2010	3.19%	6.60%	3.10%	13.20%	6.40%	9.30%	14.60%
2011	9.46%	4.60%	6.40%	6.30%	3.70%	-0.70%	-9.30%
2012	0.86%	4.70%	3.90%	7.10%	4.50%	4.50%	3.20%
2013	7.58%	4.70%	4.80%	6.90%	3.00%	4.50%	-1.50%
2014	5.58%	4.30%	2.30%	5.80%	8.50%	0.90%	8.40%
2015	0.49%	4.60%	4.70%	5.60%	6.00%	-2.50%	0.80%
2016	-24.63%	3.90%	2.00%	8.40%	4.30%	8.10%	-4.10%

***TÜİK Çıkış Yapan Ziyaretçiler ve Vatandaş Giriş Araştırmaları, *2017 ilk 9 ay*



Şekil 3.2.5.1.1. Uluslararası Ziyaretçi Sayılarında Bir Önceki Yıla Oranla Değişim, (Birleşmiş Milletler Dünya Turizm Örgütü UNWTO, Ocak 2017 verileri)

Genel turizm gelirleri içinde deniz turizmi payının yaklaşık %20 olduğu değerlendirilmektedir (Deniz Ticaret Odası Deniz Turizmi Envanteri, Mart 2017).

Deniz Turizmi Gelirlerimiz:

- Kruvaziyer gemi ve liman gelirleri,
- Yat limanı işletme gelirleri,
- Ticari yat, Gulet, Bare-Baot, Günübirlik Gezi Teknesi, Yüzer Restoran, Yüzer Otel İşletmeleri vb.
- Dalış turizmi ve su üstü faaliyetler ve diğer gelirlerden sağlanmaktadır.

İstanbul, uzun kıyı şeridi ve deniz ile iç içe yaşam kültürü ile oldukça yüksek bir yat yanaşma ve barınma yeri talebine sahiptir. Talebin bir kısmı mevcut yat limanları tarafından karşılanırken geri kalan kısmı ise yaklaşık 3.000 tekne kapasitesine sahip doğal yanaşma yerlerince karşılanmaktadır (İstanbul Boğazı Yat Park Alanları, Yalçın Yüksel, ve diğerleri, YTÜ, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 8. Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, Kasım 2014).

2012 yılında ülkelere göre kişi/tekne sayısı Tablo 3.2.5.1.2.'de verilmektedir. Bu tabloya göre her 941 kişiden 1 kişi tekne sahibidir, her 1.775 kişiye de bir yanaşma yeri düşmektedir. Veriler 2012 yılına ait olmasına rağmen, sınırlı global büyümenin yarattığı durgunluk ve resesyon nedeniyle rakamlarda ciddi bir artış yaşanmadığı tahmin edilmektedir (ve bu varsayım listedeki ülkelerin 2016 verileriyle karşılaştırılarak desteklenmiştir).

Tablo 3.2.5.1.2. Dünyadaki Oranlar ve Toplam Yanaşma Yerleri

Ülkeler *	GSYH/ Kişi (2012) $	Nüfus (2012) X1000	Kişi/Tekne	Marina/Yat Limanı Sayısı	Yanaşma Yerleri /Çekekler/Açık Şamandıralar	Kişi/ Yanaşma Yeri
Arjantin	11,452	42,100	252	251	85	495294
Polonya	12,708	38,060	649	1,293	802,000	47
Hırvatistan	13,227	4,268	296	156	16,848	253
Türkiye (İstanbul)	10,666 (17,305)	74,570 (14,800)	941	62	42,000	1775
Çek Cumhuriyeti	18,607	10,510	644	15	1,430	7350
Yunanistan	22,083	11,050	71	22	9,300	1188
İspanya	29,195	47,270	210	358	129,554	365
Italya	33,048	59,540	98	421	153,160	389
Yeni Zelanda	37,749	4,408	9	207	22,500	196
İngiltere	38,514	63,700	114	545	237,171	269
Fransa	39,771	65,660	128	N/K	N/K	-
Almanya	41,514	80,430	165	2,700	N/K	-
Irlanda	45,835	4,587	157	22	16,360	280
Hollanda	46,054	16,750	31	1,135	188,000	89
Finlandiya	46,178	5,414	7	1,770	80,900	67
Japonya	46,720	127,600	573	570	N/K	-
ABD	49,965	314,000	19	11,000	80,000	3925
İsveç	55,245	9,519	11	>1500	200,000	48
Danimarka	56,210	5,592	101	250	N/K	-
Avustralya	67,035	22,730	27	490	66,500	342
İsviçre	79,052	7,997	78	N/K	N/K	-
Norveç	99,557	5,019	6	30	N/K	-

**A Market Analysis On The Global Boating Industry T. Laaksonen, Tampere University Of Applied Sciences, 2012)*

T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Denizcilik Sektörü 2023 hedeflerinden biri: "Ülkemizde denizlerin kullanımının özendirilerek tekne bağlama, barınma ve denize iniş rampalarıyla ilgili alt yapının tamamlanıp her 75 kişiden 1 kişinin tekne sahibi olmasını sağlayacak gerekli teşvik tedbirlerinin alınmasıdır.

Tablo 3.2.5.1.3. İstanbul Deniz Turizmi Tesisleri (2015)

Tesis Adı	Tesisin Türü	Faaliyet Durumu	İlçe	Kapasite		Toplam
				Deniz	Kara	
Ataköy Marina	Yat Limanı	Aktif	Bakırköy	1040	60	1100
West İstanbul Marina	Yat Limanı	Aktif	Beylikdüzü	600	350	950
Güzelce Marina	Yat Limanı	Aktif	Büyükçekmece	250	120	370
Marina İstanbul	Yat Limanı	Aktif	Büyükçekmece	600	120	720
Büyükçekmece Belediye Yat Limanı	Yat Limanı	Yatırım	Büyükçekmece	584	200	784
Setur Kalamış ve Fenerbahçe Marinaları	Yat Limanı	Aktif	Kadıköy	1290	220	1510
İSTMARİNA Yat Limanı	Yat Limanı	Yatırım	Kartal			0

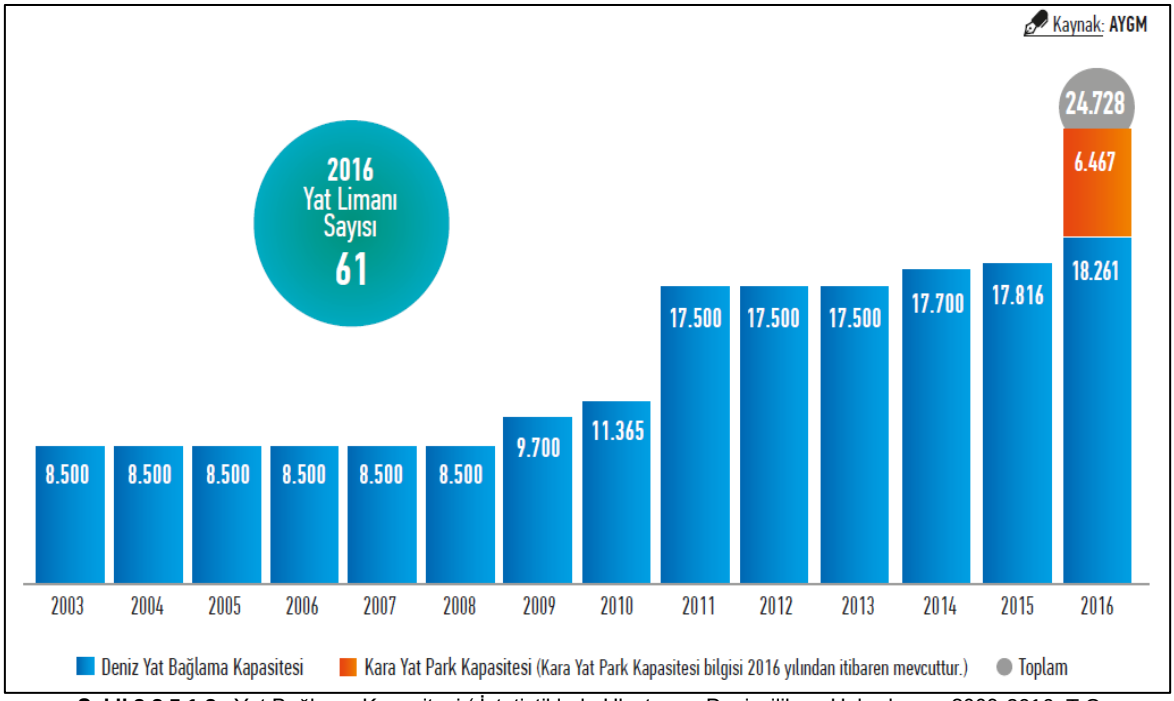
Tesis Adı	Tesisin Türü	Faaliyet Durumu	İlçe	Kapasite		Toplam
				Deniz	Kara	
Marintürk İstanbul City Port	Yat Limanı	Aktif	Pendik	750	100	850
İSTMARİN İstinye Tekne Parkı	Rıhtım&İskele	Aktif	Sarıyer	180	0	180
İSTMARİN Tarabya Tekne Parkı	Rıhtım&İskele	Aktif	Sarıyer	208	0	208
Viaport Tuzla Marina	Yat Limanı	Yatırım	Tuzla	540	0	540
Ataport Yat Limanı	Yat Limanı	Yatırım	Zeytinburnu	1000	100	1100
TOPLAM				7042	1270	8312

Nüfusu 15 milyonun üzerinde olan İstanbul'da Tablo 3.2.5.1.3.'e göre, yaklaşık 2.000 kişiye bir bağlama yeri düşmektedir.

Kişi başı GSYH' sı İstanbul seviyesinde olan ülkelerde bu oranlar,

- İtalya ~ 1.000 kişi/yanaşma yeri,
- İspanya ~ 750 kişi/yanaşma yeri
- Fransa ~ 430 kişi/yanaşma yeri.
- Hırvatistan ~ 280 kişi/yanaşma yeri şeklindedir.

Bu bölümde toparlanan tüm bu veriler göz önüne alınarak Kanal İstanbul Projesi kapsamında yapılması planlanan yat limanının "2035 yılında 60.000 yat limanı" (11. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Şurası') hedefine ulaşmada yüksek bir katkı sayılmamakla birlikte, Türkiye'nin nüfusunun yaklaşık %20'sinin yaşadığı ve turizm nedeniyle ciddi günlük nüfus hareketinin yoğun olduğu bir İl'de yapılması nedeniyle, yat turizmi anlamında önemli fonksiyonlar üstlenmesinin yanısıra, deniz kültürü yaratılarak yat turizmine talebin artırılması yönünde de ciddi katkısının olacağı açıktır.



Şekil 3.2.5.1.2. Yat Bağlama Kapasitesi (İstatistiklerle Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme 2003-2016, T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı)

İstanbul'daki mevcut talebi ve Kanal İstanbul Projesi kapsamında meydana gelebilecek ilerideki talepleri karşılayabilmek adına proje kapsamında Küçükçekmece'de toplam kapsasitesi 1.200 adet tekne olan bir yat limanı yapılması planlanmıştır. Maksimum kapasitenin belirlenmesi için 10 m lik teknelere göre bir yerleşim çalışılmıştır. ÇED Başvuru Dosyası kapsamında planlanan Sazlıdere Yat Limanı projesi hem Kanal İşletme güvenliği hem de fizibilite oranları düşünülerek proje kapsamından çıkartılmıştır.

Bu nedenle devam eden bölümlerde sadece Küçükçekmece Yat Limanı'na ait değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında yapılması planlanan Küçükçekmece Yat Limanı'nda bulunacak tesisler:

- İdari Ofis ve Satış üniteleri,
- Sosyal Tesis,
- Deniz Kulübü,
- Teknik Alan,
- Kuru Havuz (Dry Dock),
- Bağlama kapasitesinin en az %5'i kadar duş ve tuvalet,
- Çamaşır ve bulaşık yıkama yerleri ile
- Bedensel engelliler için tuvalet ve özel düzenlemeler olarak sıralanabilir.

Küçükçekmece Yat Limanı planlamasında aşağıdaki tabloda verilen yerleşim değerlendirme parametreleri dikkate alınmıştır.

Tablo 3.2.5.1.4. Küçükçekmece Yat Limanı Değerlendirme Parametreleri

Değerlendirme Parametreleri	Küçükçekmece Yat Limanı
Topoğrafya	+
Denizcilik	+
Arsa uygunluğu	+
Potansiyel arsa değeri artışı	+
Erişilebilirlik	+
Toplu taşıma olanakları	+
Peyzaj değerleri	+
Kentsel değerler	+
Pazar öngörüsü	+
Mevcut pazar	+
Mevcut sosyal yapı	+
Yerel ekonomideki rol	+
Olası yapı kapasitesi	+
Özel yatırımcı için çekici	+

Proje kapsamında yapılması planlanan Küçükçekmece Yat Limanı'nın toplam 1.200 bağlama yeri olan kapasitesi "2035 yılında 60.000 yat bağlama yeri" hedefine ulaşmada yüksek bir katkı sayılmamakla birlikte, Türkiye'nin nüfusunun yaklaşık %20'sinin yaşadığı ve turizm nedeniyle ciddi günlük nüfus hareketinin yoğun olduğu bir ilde yapılması nedeniyle yat turizmi anlamında önemli fonksiyonlar üstlenmesinin yanı sıra deniz kültürü yaratılarak yat turizmine talebin artırılması yönünde de fayda sağlayacaktır.

Küçükçekmece Yat Limanı'nın konumu Şekil 3.2.5.1.3.'te, koordinat bilgileri de aşağıda Tablo 3.2.5.1.5.'te verilmiştir.

Tablo 3.2.5.1.5. Küçükçekmece Yat Limanı Sahası Koordinatları, ITRF96

NOKTA	X	Y	NOKTA	X	Y
1	396616.48	4541816.63	**28**	395962.34	4542595.48
2	396692.39	4541899.50	**29**	395961.24	4542620.83
3	396725.98	4541978.54	**30**	395955.39	4542654.54
4	396732.40	4542035.11	**31**	396005.45	4542658.94
5	396690.26	4542238.82	**32**	396057.89	4542661.14
6	396663.34	4542356.65	**33**	396160.93	4542631.94
7	396633.01	4542408.48	**34**	396297.25	4542657.58
8	396596.28	4542441.36	**35**	396365.63	4542690.38
9	396481.70	4542516.92	**36**	396508.15	4542686.64
10	396433.01	4542536.74	**37**	396506.02	4542605.49
11	396397.26	4542548.19	**38**	396522.80	4542606.28
12	396319.99	4542557.31	**39**	396554.87	4542602.37
13	396244.63	4542555.04	**40**	396600.54	4542590.69
14	396206.67	4542559.73	**41**	396648.92	4542573.36
15	396166.94	4542558.51	**42**	396680.94	4542556.71
16	396135.94	4542562.58	**43**	396734.83	4542517.34
17	396120.85	4542560.96	**44**	396784.02	4542472.43
18	396103.99	4542562.33	**45**	396822.42	4542424.04
19	396091.44	4542557.04	**46**	396857.05	4542361.04
20	396068.82	4542555.75	**47**	396869.27	4542326.30
21	396062.88	4542548.65	**48**	396883.47	4542236.20
22	396042.77	4542544.57	**49**	396886.96	4542133.25
23	396025.45	4542529.34	**50**	396851.06	4542031.81
24	396015.84	4542527.64	**51**	396827.73	4541981.23
25	396001.00	4542521.88	**52**	396792.51	4541919.89
26	395971.86	4542530.77	**53**	396755.43	4541860.05
27	395967.20	4542564.01	**54**	396719.94	4541817.96



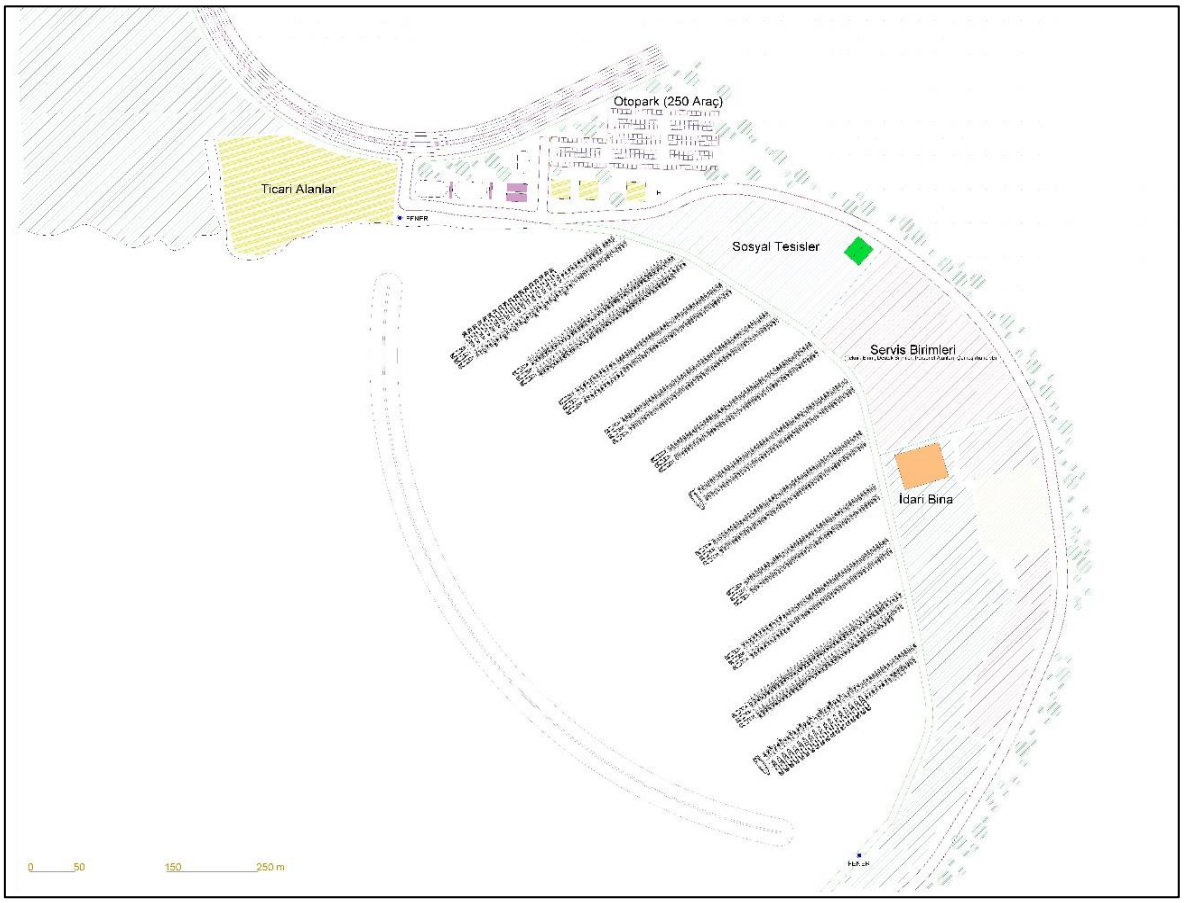
Şekil 3.2.5.1.3. Küçükçekmece Yat Liman Alanı Konumu

Küçükçekmece Yat Limanı ayrıca 4 paftadan oluşan 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar üzerinde işaretlenerek *Ek-4'te* sunulmuştur.

3.2.5.2. Her Bir Yat Limanında Yer Alması Planlanan Faaliyet Üniteleri ile Kıyı Yapılarının Tanımlanması (Adet, Boyut, Yat Yanaşma Yeri Kapasitesi ve Su Derinliği vb. Bilgileri)

Küçükçekmece Yat Limanı

Kanal İstanbul Projesi kapsamında planlanan Küçükçekmece Yat Limanı 5 çıpalı olarak düşünülmüştür.



Şekil 3.2.5.2.1. Küçükçekmece Yat Limanı Vaziyet Planı

Alan dağılımları ve bu alanlar içerisinde düşünülen tesisler aşağıdaki tablolarda sunulmuştur.

Tablo 3.2.5.2.1. Küçükçekmece Yat Limanı Hizmet Alanları

ALANLAR	**m^2**
SOSYAL TESİSLER **Kapalı ve açık alanları bulunan kafeterya, ptt, banka hizmetleri, sergi, konser mekanı, tenis kortları**	**19.000**
Kafeterya	
El sanatları sergi yeri	
PTT, banka	
Jimnastik, sauna, hamam	
SERVİS BİRİMLERİ	**26.000**
Çamaşırhane (çamaşır yıkama, ütü ve kuru temizleme imkanlı)	
Personel yemekhanesi	
Personel dinlenme odası	
Personel soyunma odaları (bay-bayan ayrı olmalı WC,duş imkanı olmalı)	
Teknik Birim	
Isıtma ve havalandırma merkezi	
Jeneratör odası	
Teknik oda	
Destek Birimler	
Tekne ambarı ve çekek yeri	

Tekne tamir atölyesi	
Rıhtımlarda su ve elektrik servis kutuları	
Yangın söndürme	
Kuru tekne park yeri	
Depolar	
İşlikler (mekanik, elektrik işleri, tekne bakımı)	
İDARİ ALAN **İdari bina, revir, toplantı salonu**	**24.000**
TİCARİ ALANLAR **Kapalı ve açık alanları bulunan restoranlar, banka hizmetleri, eğlence mekanları, dükkanlar**	**18.500**
Satış birimleri (kitap, hediyelik eşya, butik, berber, kuru temizleme, market vb.)	
HELİPORT	
OTOPARK (250 araç)	**10.000**

Küçükçekmece Yat Limanı'nın planlandığı lokasyonun batimetrisi sıfır kotundan başlayıp dalgakıran bölgesine doğru - 7 metrelere ulaşmaktadır. Bu nedenle sadece 0 ile -3 metreye kadar tarama yapılması öngörülmüştür.

15 metreden büyük teknelerin yanaşma yerleri de mevcut batimetriye uygun olarak planlanmıştır. Buna uygun olarak Küçükçekmece yat limanı deniz sahasında 363.000 m^2 alanda toplam 19.000 m^3 tarama yapılması öngörülmektedir.

Küçükçekmece yat limanı alanı 189.089 m^2'dir. Küçükçekmece yat limanının çoğunlukla 0 ile - 20 metre arasındaki motorbot ve yelkenlileri barındıracağı planlanmıştır. Ayrıca 20 - 30 m arasındaki tekneler için de yanaşma yeri planlanmıştır.

Kapasite ve yerleşimler nihai olarak yat limanlarının göreceği talebe göre değişmekle beraber konsept tasarım aşamasında hazırlanan örnek yerleşim Tablo 3.2.5.2.2.'de sunulan verilere göre hazırlanmıştır.

Tablo 3.2.5.2.2. Küçükçekmece Yat Limanı Kapasite ve Yerleşimleri

Tekne boyu (m)	**Küçükçekmece Yat Limanı**	
	Akdeniz tipi	**Parmak iskele tipi**
7.0	688	488
9.0	113	92
12.0	190	156
20.0	69	57
Toplam Kapasite	1060	793

Küçükçekmece Yat Limanı'nda geçen gemilerin dalgasından teknelerin korunması amacıyla 852 metre uzunluğunda bir dalgakıran önerilmiştir. Dalgakıran tip kesiti Şekil 3.2.5.9.1.'de verilmiştir. Bu dalgakıran için gereken dolgu miktarı 130.000 m^3'dür. Küçükçekmece Yat Limanı'na ait rıhtım ve yüzer iskele uzunlukları ve tipleri aşağıda Tablo 3.2.5.2.3.'te verilmiştir.

Tablo 3.2.5.2.3. Rıhtım Uzunluğu ve Planlanan Yüzer İskele Toplam Metrajı

Rıhtım uzunluğu	1.490 m
Yüzer iskele (finger), 3 metre genişliğinde	
3 metre genişliğinde – 11 adet	2.220 m
2 metre genişliğinde (finger)- 398 adet	3.581 m
Yüzer iskele (Akdeniz tipi), 3m genişliğinde	2.220 m

ÇED Başvuru Dosyası kapsamında planlanan Sazlıdere Yat Limanı projesi hem Kanal İşletme güvenliği hem de fizibilite oranları düşünülerek proje kapsamından çıkartılmıştır. Bu nedenle bu bölümde sadece Küçükçekmece Yat Limanı'na ait değerlendirmede bulunulmuştur.

3.2.5.3. Her Bir Yat Limanının Toplam Alanı, Kıyı-Kenar Çizgisinin Kara Tarafında Bulunan Alanlar ile Denizin Doldurulması Suretiyle Elde Edilecek Alanların Ayrı Ayrı Tanımlanması (Boyut ve m^2 olarak)

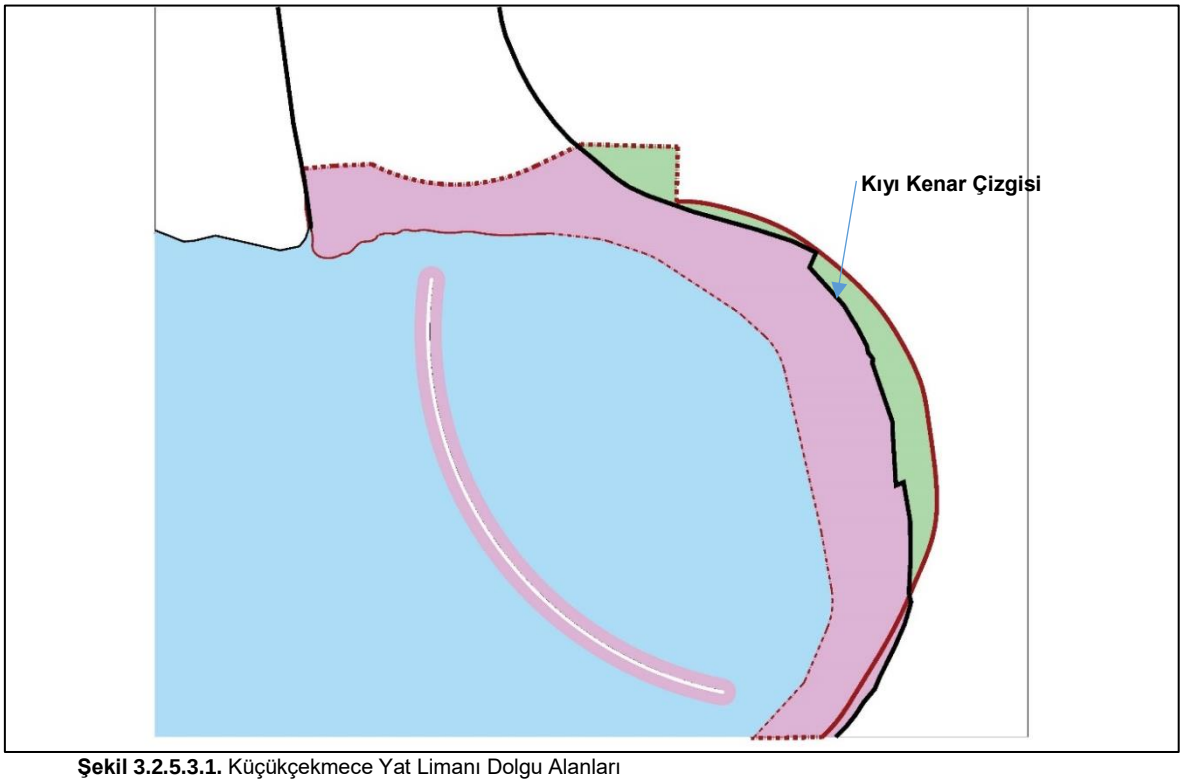
Küçükçekmece Yat Limanı

Küçükçekmece yat limanı alanı 189.089 m^2'dir. Küçükçekmece yat limanının çoğunlukla 0 - 20 m arasındaki motorbot ve yelkenlileri barındıracağı planlanmıştır. Ayrıca 20 - 30 m arasındaki tekneler için de yanaşma yeri planlanmıştır.

Küçükçekmece Yat Limanı'na ait rıhtım ve yüzer iskele uzunlukları ve tipleri aşağıda Tablo 3.2.5.3.1.'de verilmiş olup, bu kapsamda yapılacak dolgulara ait alanlar ise Şekil 3.2.5.3.1.'de gösterilmiştir. Deniz dolgusunun yapılacağı alanlar (pempe renk) kıyı kenar çizgisinin deniz tarafında kalan alanlardır.

Tablo 3.2.5.3.1. Rıhtım Uzunluğu ve Planlanan Yüzer İskele Toplam Metrajı

Rıhtım uzunluğu	2,708 m
Yüzer iskele (finger), 3 metre genişliğinde	
3 metre genişliğinde	2,742 m
5 metre genişliğinde	285 m
6 metre genişliğinde	204 m
7 metre genişliğinde	355 m
2 metre genişliğinde (finger)- 611 adet	5,499 m
Yüzer iskele (Akdeniz tipi),	
3 metre genişliğinde	2,742 m
5 metre genişliğinde	285 m
6 metre genişliğinde	204 m
7 metre genişliğinde	355 m



Şekil 3.2.5.3.1. Küçükçekmece Yat Limanı Dolgu Alanları

Şekil 3.2.5.3.1.'de gösterilen dolgu alanlarına ait miktarlar Tablo 3.2.5.3.2.'de sunulmuştur.

Tablo 3.2.5.3.2. Küçükçekmece Yat Limanı Dolgu Alanları

Alanlar	Alan (m2)
Denizde dolgu yapılacak alan	**160.405**
Karada kalan alan	**33.585**

ÇED Başvuru Dosyası kapsamında planlanan Sazlıdere Yat Limanı projesi hem Kanal İşletme güvenliği hem de fizibilite oranları düşünülerek proje kapsamından çıkartıldığı için bu bölümde herhangi bir değerlendirme yapılmamıştır.

3.2.5.4. Her Bir Yat Limanını Kullanacak Deniz Araçlarının Tipleri ve Boyutları

Tekneler boylarına ve yelkenli olup olmadıklarına göre sınıflandırılmaktadırlar. Bu sınıflandırmaya göre Tablo 3.2.5.4.1. ve Tablo 3.2.5.4.2.'de tipik tekne boyutları tanımlanmıştır ve genişlik, su çekimi ve uzunluk arasıdaki ilişki verilmektedir.

Tablo 3.2.5.4.1. Teknelerin Tipik Tasarım Parametreleri

Uzunluk (m)	**Su çekimi (D) (m)**		**Genişlik (B) (m)**	
	Motorlu	**Yelkenli**	**Motorlu**	**Yelkenli**
0-5	0.80	1.40	2.20	1.80
5-9	1.00	2.00	3.60	3.00
9-12	1.20	2.40	4.10	3.40
12-15	1.04	2.08	4.80	3.90
15-20	1.66	3.40	5.30	4.40

Tablo 3.2.5.4.2. PIANC (1995) Tarafından Teknelerin Sınıflandırılması

Sınıf	**LOA (m)**	**Alt Sınıflar**
I	LOA<5	Motorlu tekne/Yelkenli, Motor/yelkenli Yaşam mahalli tekne, Yaşam
II	5<LOA<8	mahalsiz tekne Yaşam mahalli yelkenli, Yaşam mahalsiz-yelkenli Yaşam mahalli/motor/yelken, Yaşam mahalsiz/motor/yelken
III	8<LOA<15	Motorlu tekne, Yelkenli, Motor/yelken
IV	LOA>15	Motorlu tekne, Yelkenli, Motor/yelken

Kanal İstanbul projesi kapsamında planlanan Küçükçekmece Yat Limanı'nın çoğunlukla 0 - 20 m arasındaki motorbot ve yelkenlileri barındıracağı planlanmıştır. Ayrıca 20 - 30 m arasındaki tekneler için de yanaşma yeri planlanmıştır.

Bu tekne boyutlarına göre oluşturulacak marinalar için iki alternatifli yerleşim planlanmıştır.

- Akdeniz tipi (Bkz. Şekil 3.2.5.4.1.)
- Parmak iskele tipi (Bkz. Şekil 3.2.5.4.2.)



Şekil 3.2.5.4.1. Porto Montenegro Yat Limanı, Karadağ (Akdeniz Tipi)



Şekil 3.2.5.4.2. Scheveningen Marina, Hollanda (Parmak İskele)

3.2.5.5. Deniz Araçlarına Akaryakıt İkmali Hizmeti Verilecekse Türü, Miktarı, Depolama Üniteleri

Küçükçekmece Yat Limanı

Küçükçekmece Yat Limanı'na gelecek olan yatlara akaryakıt ikmal hizmeti verilmesi planlanmaktadır. Yatlarda genellikle yakıt olarak motorin ve benzin kullanılmaktadır. Küçükçekmece Yat Limanı'nda uygun bir yerde benzin ve/veya motorin depolanacak akaryakıt tankı bulunacaktır. Akaryakıtın depolanacağı tanklar, katodik korumalı olup sızdırmazlık sağlanacak şekilde tasarlanacaktır. Akaryakıt tanklara tanker vasıtası ile taşınarak doldurulacak, yatlara akaryakıt verilmesi pompalar vasıtası ile gerçekleştirilecektir.

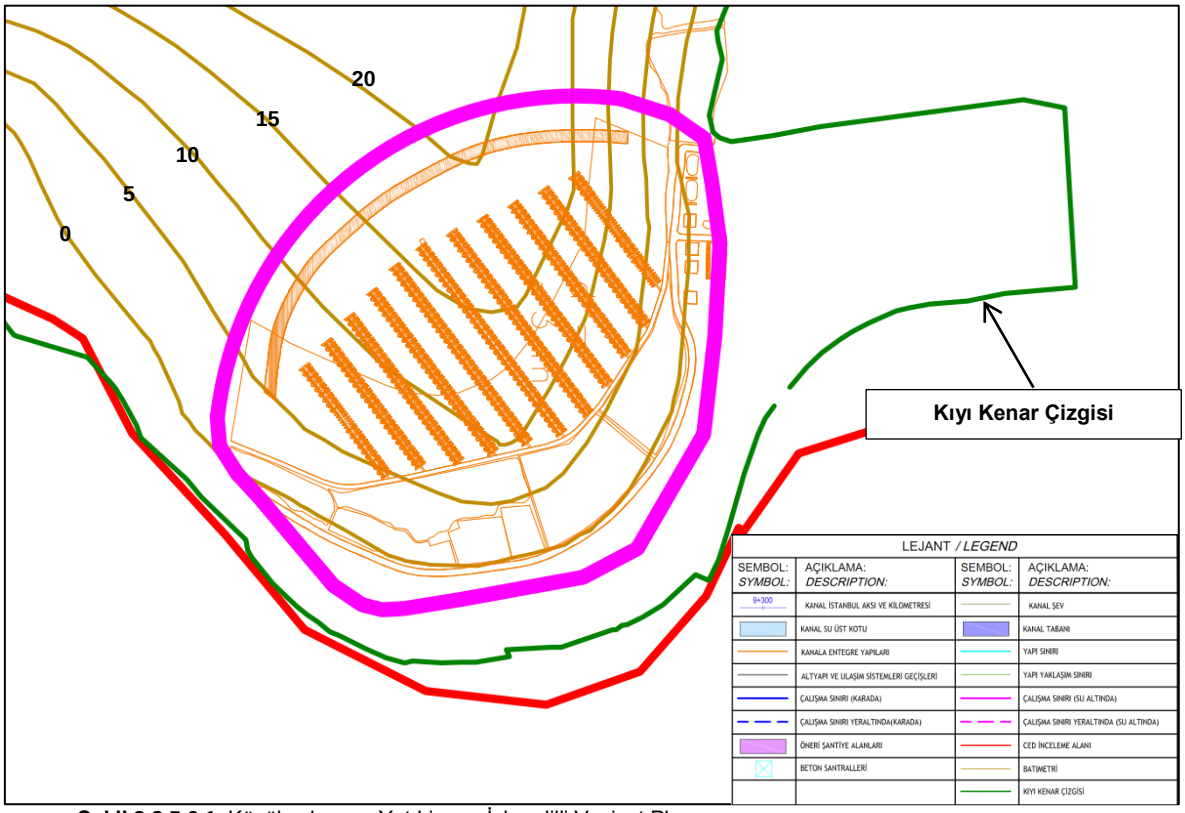
Yaklaşık 1.200 küçük tekne kapasiteli bir yat limanında bulunması gereken akaryakıt tankı kapasitesi 150 ton mertebesinde olacaktır. Küçükçekmece Yat Limanı'nda bulunacak yakıt tanklarının boyutları projenin uygulanması aşamasında detaylandırılacaktır.

Akaryakıt depolanması sırasında; "Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan işyerlerinde ve işlerde Alınacak Tedbirler Hakkındaki Yönetmelik" hükümleri gereğince her türlü önlem alınacak, akaryakıt sahasının yağmur suyu drenajı denize verilmeyecek şekilde planlanacaktır.

3.2.5.6. Her Bir Yat Limanı İçin İmar Planı Teklifi ve Faaliyet Ünitelerini İçeren İskandilli ve Ölçekli Vaziyet Planı (kıyı-kenar çizgisi ve koordinat bilgileri işlenmeli, dolgu alanları ve liman geri sahasının gösterimi yapılmalıdır, boyut ve lejand bilgileri ile birlikte),

Küçükçekmece Yat Limanı sahasına ait koordinat bilgileri Bölüm 3.2.5.1.'de verilmiştir.

Faaliyet ünitelerini içeren iskandilli ve ölçekli vaziyet planı, kıyı kenar çizgisi, liman geri sahası ve dolgu alanları ile birlikte 1/25.000 Ölçekte *Ek-14'te* verilmiş olup, batımetri çizgileri ile birlikte Şekil 3.2.5.6.1.'de ayrıca sunulmuştur.



Şekil 3.2.5.6.1. Küçükçekmece Yat Limanı İskandilli Vaziyet Planı



Şekil 3.2.5.6.2. Küçükçekmece Yat Limanı Geri Sahası

Bölüm 3.2.1.9.'da İmar Planı Teklifleri ile ilgili değerlendirmeler yapılmış olup, benzer şekilde yat limanına ait imar planı teklifi bulunmamaktadır.

3.2.5.7. Yat Limanlarının Deniz Turizmi Yönetmeliğindeki Yeri ve Tanımı

24/07/2009 tarih ve 27298 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Deniz Turizmi Yönetmeliği"ne göre turizm yatırımı kapsamında bulunan veya turizm işletmesi faaliyetinin yapıldığı, münhasıran deniz turizmi araçlarına güvenli bağlama, karaya çekme, bakım, onarım hizmetleri, bu araçlarla gelen yolculara yeme, içme, dinlenme, eğlence, konaklama gibi hizmetlerden birkaçını veya tamamını sunan kruvaziyer gemi limanı, yat limanı, çekek yeri, rıhtım ve iskele gibi turizm tesislerini ifade etmektedir.

Deniz turizmi tesisleri gümrüklü saha olarak sayılmamaktadır. Ancak, hudut kapısı olarak ilan edilmiş deniz turizmi tesislerinde, yalnızca hudut giriş ve çıkış işlemlerinin yapılması için ayrılmış deniz turizmi aracının yolcusu, yolcu eşyası ve deniz turizmi aracına ilişkin giriş ve çıkış işlemlerinin yapıldığı bölge gümrüklü alandır.

Yat limanları; yukarıda bahsedilen niteliklere sahip, yatların bağlanabilecekleri ve yatçıların yatlarından yürüyerek çıkabilmelerine olanak sağlayan iskelelere, dinlenme, konaklama ve alışveriş gibi sosyal tesisler ile yatlara bakım, onarım, karaya çekme ve teknik hizmet sunan birimlere sahip deniz turizmi tesisleridir.

Dört ve beş çıpalı yat limanlarında, imar planlarına uyulmak kaydıyla ve turizm hizmetini kolaylaştırmak ve kalitesini artırmak amacıyla, 10.05.2005 tarihli ve 2005/8948 sayılı Bakanlar Kurulu Kararıyla yürürlüğe konulan Turizm Tesislerinin Belgelendirilmesine ve Niteliklerine İlişkin Yönetmeliğe uygun konaklama, yeme, içme tesisleri ile yat limanlarında, bağlama kapasitesinin %30'u kadar yatçı konaklama tesisleri yapılabilir.

Yat limanları; üç çıpalı yat limanları, dört çıpalı yat limanları, beş çıpalı yat limanları olarak üçe ayrılırlar.

a) Üç çıpalı yat limanları; 6 ncı ve 7 nci maddelerde yer alan niteliklerin yanısıra aşağıda belirtilen nitelikleri de taşır:

1) Satış üniteleri.
2) Kadın ve erkek yatçılar için bağlama kapasitesinin en az % 5'i kadar duş ve tuvalet.
3) Çamaşır ve bulaşık yıkama yerleri.
4) Yatçıların dinlenmelerini ve bir arada bulunmalarını sağlayan sosyal tesis.
5) Bedensel engelliler için tuvalet ve özel düzenlemeler.

b) Dört çıpalı yat limanları, üç çıpalı yat limanları için aranan şartların yanısıra aşağıda belirtilen nitelikleri taşır:

1) Lokanta veya kafeterya.
2) Kadın ve erkek yatçılar için bağlama kapasitesinin en az %10'u kadar duş ve tuvalet.
3) Kuru temizleme hizmeti.
4) Yat çekek alanı ve vinç sistemleri.
5) Bakım onarım hizmeti.
6) Yatçı eşya depoları.
7) Bağlama kapasitesinin en az %20'si kadar otopark alanı veya otopark hizmeti.
8) Tenis kortu.
9) Yüzme havuzu veya plaj yeri.
10) Aletli jimnastik, masaj, sauna, hamam imkanlarının sağlandığı üniteler.

c) Beş çıpalı yat limanları, dört çıpalı yat limanları için aranan şartların yanısıra aşağıda belirtilen nitelikleri taşır:

1) Helikopter pisti.
2) Banka hizmetleri ünitesi.
3) Revir.
4) Sergi, konser, eğlence mekanları.
5) Toplantı salonu.
6) En az iki tenis kortu.
7) Bağlama kapasitesinin en az %30'u kadar otopark.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında planlanan Küçükçekmece Yat Limanı 5 çıpalı olarak planlanmaktadır ve Deniz Turizmi Yönetmeliği'nde 5 çıpalı yat limanı için gerekli altyapı ve üst yapı tesislerini içerecektir.

3.2.5.8. Yapım ve İnşaat Teknikleri, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar ile Proje Detayları

Küçükçekmece Yat Limanı'nın planlandığı lokasyonun batimetrisi sıfır kotundan başlayıp dalgakıran bölgesine doğru - 7 metrelere ulaşmaktadır. Bu nedenle sadece 0 ila - 3 metreye kadar tarama yapılması öngörülmüştür. 15 metreden büyük teknelerin yanaşma yerleri de mevcut batimetriye uygun olarak planlanmıştır. Buna uygun olarak Küçükçekmece yat limanı deniz sahasında 363.000 m^2 alanda toplam 19.000 m^3 tarama yapılması öngörülmektedir.

Dalgakıran inşaatına sığ taraftan başlanacaktır. Dolgu işleri kademeli olarak gerçekleştirilecek olup zeminin oturması beklenecektir. Dalgakıran inşaatı çekirdek tabakası ve koruyucu tabakanın yerleştirilmesi suretiyle yapılacaktır. Meteorolojik koşulların uygun olması durumunda yüzer dalgakıran sistemlerinin uygulanması da mümkün olabilecektir.

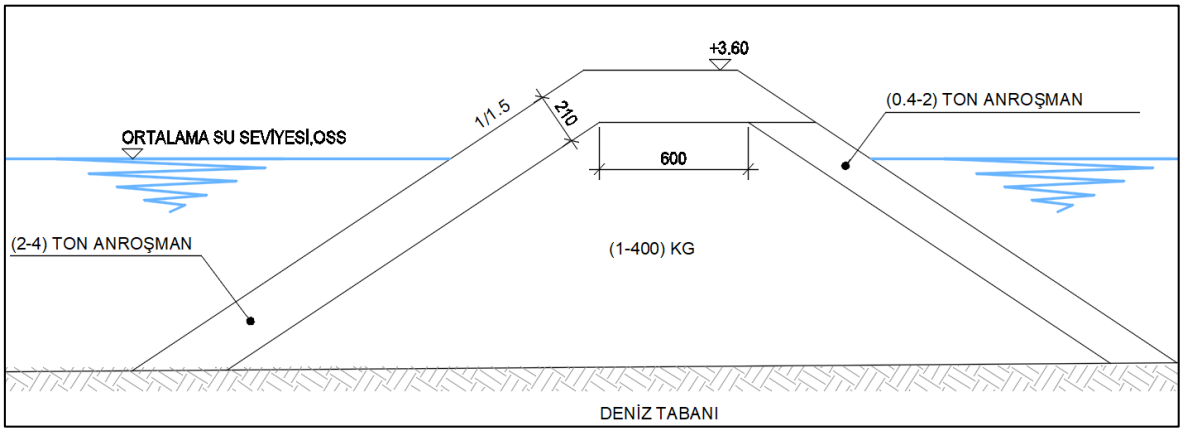
Liman inşaatına ilişkin işlemlerin yapılmasına paralel olarak üst yapı bina temellerinin hazırlanması, tesisat kanallarının yapılması, liman giriş çıkış bölgesinin tanzimi çalışmaları yapılacaktır.

Rıhtımların prekast ve/veya yerinde dökme beton (su içi beton) elemanlarla inşa edilmesi planlanmaktadır. Yatlar için yanaşma ve bağlama imkanı sağlayacak olan yüzer iskeleler proje alanına hazır olarak getirilecek ve alanda birleştirilecektir. Yüzer iskelelerin deniz tabanına sabitlenmesi zincirler vasıtası ile tonozlu ankraj sistemine bağlanmak suretiyle veya deniz tabanına çakma çelik boru kazık (kılavuz kazık) ile gerçekleştirilecektir.

Projenin inşaatı sırasında kullanılacak iş makineleri tekne/ponton üzerinde ekskavatör (beko dredger), beton mikseri, beton pompası, paletli yükleyici, lastikli silindir, greyder, ekskavatör ve kamyondur.

3.2.5.9. Kullanılacak Dolgu ve Diğer Malzemelerin Miktarı (m^3 ve ton), Özellikleri, Deniz Ortamı ile Kısa-Orta-Uzun Vadede Etkileşimi, Korozyona Dayanıklılığı

Küçükçekmece yat limanında geçen gemilerin dalgasından teknelerin korunması amacıyla 852 metre uzunluğunda bir dalgakıran önerilmiştir. Dalgakıran tip kesiti Şekil 3.2.5.9.1.'de verilmiştir. Bu dalgakıran için gereken dolgu miktarı 130.000 m^3'dür.



Şekil 3.2.5.9.1. Küçükçekmece Dalgakıran Tip Kesiti

Küçükçekmece yat limanında kullanılması planlanan malzeme miktarları aşağıda verilmiştir.

Tablo 3.2.5.9.1. Küçükçekmece Yat Limanında Kullanılması Planlanan Malzeme Miktarları

	Beton Miktarı	Çelik Miktarı
Marina binaları	60.000 m^3	7.200 ton
Rıhtım duvarları	17.000 m^3	3.400 ton

Tablo 3.2.5.9.2. Planlanan Yüzer İskele Toplam Metrajı

Rıhtım uzunluğu	1.490 m
Yüzer iskele (finger), 3 metre genişliğinde	
3 metre genişliğinde – 11 adet	2.220 m
2 metre genişliğinde (finger)- 398 adet	3.581 m
Yüzer iskele (Akdeniz tipi), 3m genişliğinde	2.220 m

Çevresel etkiler dikkate alındığında kıyı yapılarının inşası için malzeme seçimi ve uygulanması büyük öneme sahiptir. Bu yapılarda kullanılan en genel yapı malzemeleri ahşap, çelik, beton ve taştır. Kıyı yapılarında kullanılmak üzere malzeme seçilirken aşağıdaki hususlara dikkat edilelecektir.

- Yapısal özellikler (yoğunluk, dayanım, enerji yutma kapasitesi, yorulma ve darbe direnci, sıcaklık altındaki davranışı. Ayrıca malzeme özellikleri kurulum, satış veya uygulama alanı için zorluk derecelerini etkiler.),
- Dürabilite (yapı çevresi ve diğer bozucu etkenlere karşı doğal direnci, koruyucu önlemler ve uzun dönem bakım gereksinimleri),
- Uyumluluk (diğer malzemelerle fiziksel ve kimyasal etkileşimleri ve diğer malzemelerle yapısal olarak uyum sağlayabilme yeteneği) ve
- Maliyet ve temin edilebilirlik (taşıması ve uzun dönem bakımı, maliyeti ve istenilen büyüklük ile sayıda elde edilebilirliği).

Yapısal çeliğin özellikleri dayanım, enerji yutma kapasitesi, yorulma ve kırılma özellikleri, kaynaklanabilirliği ve bağlantı yöntemleri ile korozyondan koruma ölçümleri düşünülerek belirlenecektir. Kıyı yapıları tasarımında hem yapı elemanı ve hem de bağlantı kaynakları için izin verilen korozyon ve aşırı gerilme durumlarında metal kalınlıkları çok önemli bir yere sahiptir. Kıyı yapılarında yüksek dayanımlı çelik kullanımında hidrojen kırılganlığı problemi dikkate alınacaktır. Hidrojen kırılganlığı düzensiz akım/kaynaklamadan veya aktif katodik koruma sisteminden oluşmaktadır.

Beton, özenli şekilde imal edildiği ve uygulaması yapıldığı durumda, kıyı yapıları için mükemmel bir malzemedir. Beton özellikleri -sülfat direnci ve donma çözünme etkisi gibi dürabilite gereksinimlerini etkilediğinden- dayanım, permeabilite, tasarım özellikleri ve mineral katkı kullanımı düşünülerek belirlenecektir (Bkz. Tablo 3.2.5.9.3.). Çevresel etki sınıfları dikkate alınarak (XS1, XS2, XS3) tasarlanan betonun daha uzun servis ömrüne sahip olduğu hem laboratuvar çalışmalarında hem de saha uygulamalarında bilinen bir durumdur. Betonun karışımı ve yerleştirilmesi, kalite kontrolü, istenilen özelliklere ulaşılmada önemlidir. Ayrıca betonarme elemanların özellikleri, kullanılan çeliğin özellikleri, yerleştirilmesi ve detayları da önemlidir. Yerinde yerleştirilen yapısal beton, prekast ve öngerilmeli beton, kütle beton, tiremi beton, pompalanmış ve paketlenmiş beton, püskürtme beton gibi özel uygulamalara beton karışımları uyum sağlamaktadır. Tablo 3.2.5.9.3.'te bazı tipik uygulamalar için beton karışımları verilmektedir.

Tablo 3.2.5.9.3. Tipik Liman Beton Uygulamaları ve Karışım İçerikleri

Uygulama	**Zararlı etken**	**Min.basınç dayanımı (28 gün) (MPa)**	**Min. çimento içeriği (kg/m^3)**	**Maks su/bağlayıcı oranı**	**Maks agrega boyutu (mm)**	**Katkı**
Yerinde yerleşen yapısal beton	Rüzgar, dalga çarpması, gel-git	30-35	365-390	0.40	22.4-40	Hava sürükleyici
Prekast/öngermeli yapısal elemanlar	Tüm alanlar	35-65	420	0.40	30	Hava sürükleyici, su azaltıcı
Kütle yapıları	Tüm alanlar	60	365-390	0.40	40-63	Hava sürükleyici, akışkanlaştırıcı, puzolan
Tremi	Batırma	30-45	420	0.40	20	Hava sürükleyici, akışkanlaştırıcı
Püskürtme beton (shotcrete)	Dalga çarpması, gel-git	35-45	420	0.55-0.50	-	Priz hızlandırıcı

Beton geçirimliliğini azaltmak, klorür iyonlarının geçişini ve karbonatlaşmayı yavaşlatmak için tipik olarak liman yapılarında beton su/bağlayıcı oranı maksimum 0.40 olarak seçilir. Dürabilite bazen mineral katkı maddesi kullanımı ile iyileştirilmektedir. Bu amaçla uçucu kül, mikro silika gibi katkılar kullanılmaktadır. Fakat uçucu kül kullanımında dürabilite artışı yanında erken dayanım kazanma hızı düşmekte ve bunu iyileştirmek için silis dumanı katkısı eklenerek erken dayanım arttırılabilmektedir.

Genellikle, normal yapısal betonda istenilen dayanım ve dürabilite özelliklerine ulaşmak için şu karışım tasarımı uygulanmaktadır: Bağlayıcı içeriği 365-420kg/m3 aralığında, maksimum su/bağlayıcı oranı 0.38-0.40 aralığında, maksimum agrega boyutu 20 mm civarında, hava sürükleyici katkı maddesi hava içeriği %4 - 8 aralığında olacak şekilde (agrega tane çapı ve zararlı ortam özellikleri dikkate alınarak) seçilir.

İstenilen işlenebilirliğin sağlanabilmesi için süper akışkanlaştırıcı gibi çeşitli kimyasal katkılar bu tip yapıların betonlarında kullanılmaktadır. Katkı kullanımı ile istenilen yoğunluğun ve işlenebilirliğin sağlanması özel hafif veya ağır uygulamalarda elde edilebilmektedir. Donatı çeliğinin korozyonu ile genel olarak kıyı yapılarında karşılaşılmaktadır. Etkili bir beton örtüsü, genellikle 5-7.5 cm civarında donatı üzerinde, yoğun bir durabil karışımın birleşimi olarak donatı yüzeyinde yüksek alkalinite sağlaması ile birçok zararlı ortama karşı direnç göstermesi ile olmaktadır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında planlanan Küçükçekmece Yat Limanı'nın beton imalatları konteyner limanlarının uygulamasında olduğu gibi yukarıda belirtilen teknik detaylar doğrultusunda gerçekleştirilecektir.

Projesinin inşaat aşamasında, kullanılacak taş ocaklarından elde edilecek dolgu malzemesi dışında, demirli/demirsiz beton ve çelik (büküm sac veya boru kazık) de kullanılacaktır. Tüm demirli beton, imalatta gerekli pas payları ve yüzey düzgünlüğü uygulanarak donatı çeliği ile deniz suyunun etkileşimi ve korozyon önlenecektir. Beton imalatın bir kısmı karada ön dökümlü olacak, bir kısmı ise yerinde dökülecektir. Yerinde dökülen beton elemanlar kuruda imal edilecek, kalıplama ve döküm sırasında gerekli önlemler alınarak betonun deniz suyu ile etkileşimi en aza indirilecektir.

Çelik, kullanılan su altında kalacak imalatlarda (kazıklar, vb.) özellikle hava ile etkileşim içinde olacak yüzeyler gerekli korozyon önleyici uygulamalarla (uygun sentetik kaplama, beton gömlekleme veya şartnamesine uygun korozyon önleyici boya) korunacaktır.

3.2.5.10. Dolgu Malzemesinin Nereden ve Nasıl Temin Edileceği, Temin Edilecek Ocakların Proje Alanına Uzaklığı, Kullanılacak Yol Güzergahları Trafik Yüküne İlişkin Değerlendirmelerin Yapılması

Küçükçekmece Yat Limanı dolgusu için 130.000 m^3 malzeme gerekmektedir. Kullanılacak olan dolgu, suda çözülebilen toksik ağır metalleri ve diğer maddeleri ihtiva etmeyecek şekilde seçilecektir.

Proje kapsamında kullanılması planlanan ve proje alanının çevresindeki ruhsatlı ocaklara ait bilgiler *Bölüm 3.4.'te* detaylandırılmıştır.

Kullanılacak dolgu malzemesi AYGM "Kıyı Yapıları ve Limanlar Malzeme, Yapım, Kontrol ve Bakım Onarım Teknik Esasları" ve "Kıyı Yapıları Planlama ve Tasarım Teknik Esasları şartnamelerine uygun olacaktır.

Dolgu malzemesi malzeme ocaklarından proje alanına D100 (E-5) veya E80 (TEM/O3) otoyollarını kullanarak gelebilecektir. Daha sonra da proje alanının yakınında geçen şehiriçi yolları kullanarak proje alanına ulaşabilecektir.

Dolgu malzemesinin 20 m^3 kapasiteli kamyonlar ile taşınması ve dalgakıran dolgusunun 1 yılda tamamlanması planlanmaktadır. Projenin inşaat aşamasında bir gündeki trafik yüküne ilave kamyon sayısı;

130.000 m^3/320 = 406 m^3 malzeme (yılda 320 gün aktif çalışıldığı kabulü ile)

Dalgakıran dolgusunun tamamlanması için en az 4 kamyona ihtiyaç vardır. Buna göre mevcut trafiğe 1 günde 4 araç ilave olacaktır; bu artış mevcut trafiği etkilemeyecek kadar azdır.

İnşaat sırasında malzeme taşıyan kamyonların, inşaat alanına giriş-çıkışları kontrollü yapılacak ve kamyonları kullanan kişilerin trafik kurallarına uymalarına dikkat edilecektir. Malzemelerin yola dökülerek bir kazaya sebebiyet vermesini engellemek üzere kamyonların üstü brandayla kaplanacaktır. Malzeme taşınması sırasında karayollarına herhangi bir zarar verilmeyecektir.

3.2.5.11. Acil Eylem Planları (Yat Limanı İçin)

Limanda bakım ve onarımın yapılacağı ve akaryakıt tankının bulunacağı yerlerde olası yakıt dökülmesinde yakıtın yayılmasını ve denize akmasını önlemeye yönelik kanallar yapılacaktır. Kanallar atık kabul tesisinde bulunacak atık yağ toplama tankına bağlanacaktır.

11.03.2005 tarih ve 25752 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5312 sayılı "Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Eylem ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanun" ve 21.10.2006 tarih ve 26326 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanunun Uygulama Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.

Bu kapsamda T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından tesis işletmeye alınmadan önce bu konuda yetkilendirilmiş kuruluşlara "Kıyı Tesisi Risk Değerlendirmesi ve Acil Eylem Planı" hazırlatılacak ve rapor Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na sunulacaktır.

Yat limanında işletme aşamasında tekne bakım ve onarım, vb. faaliyetler esnasında oluşabilecek denize herhangi bir madde düşmesi ya da tehlikeli madde sızması halinde hazırlanacak olan Acil Eylem Planı kapsamında gerekli çalışmalar yapılacak ve dağıtılmadan kontrol altına alınacaktır.

Yat limanı içerisinde yangın emniyetini sağlamak ile iskele ve rıhtımda yangın muslukları yerleştirilecektir. Yangın muslukları arasındaki mesafe 100 metrenin altında olacaktır. Buna ilave olarak her iskelede ve rıhtımda kimyasal yangın söndürme cihazı bulunacaktır. Ayrıca iskele ve rıhtımlarda tesis edilen acil müdahale üniteleri üzerinde yangın alarm düğmesi olacaktır.

Yat limanında, gelecek en büyük teknenin boyunun üç katı uzunlukta, bir tambura sarılı, her an denize serilmeye hazır ve dökülen atığın yayılmasını engelleyecek yüzücü bir bariyer bulundurulacaktır.

Yat limanına emniyete alınmamış, sızmaya karşı garantili ve sağlam bir kap içerisinde olmadıkça, hiç bir yakıt, yanıcı, zehirli, zararlı madde ve sıvı, boya, kimyasal veya potansiyel kirletici bir madde getirilmeyecektir. Tekne sahiplerinin konu ile ilgili tüm yönetmeliklere ve kurallara uyması sağlanacaktır.

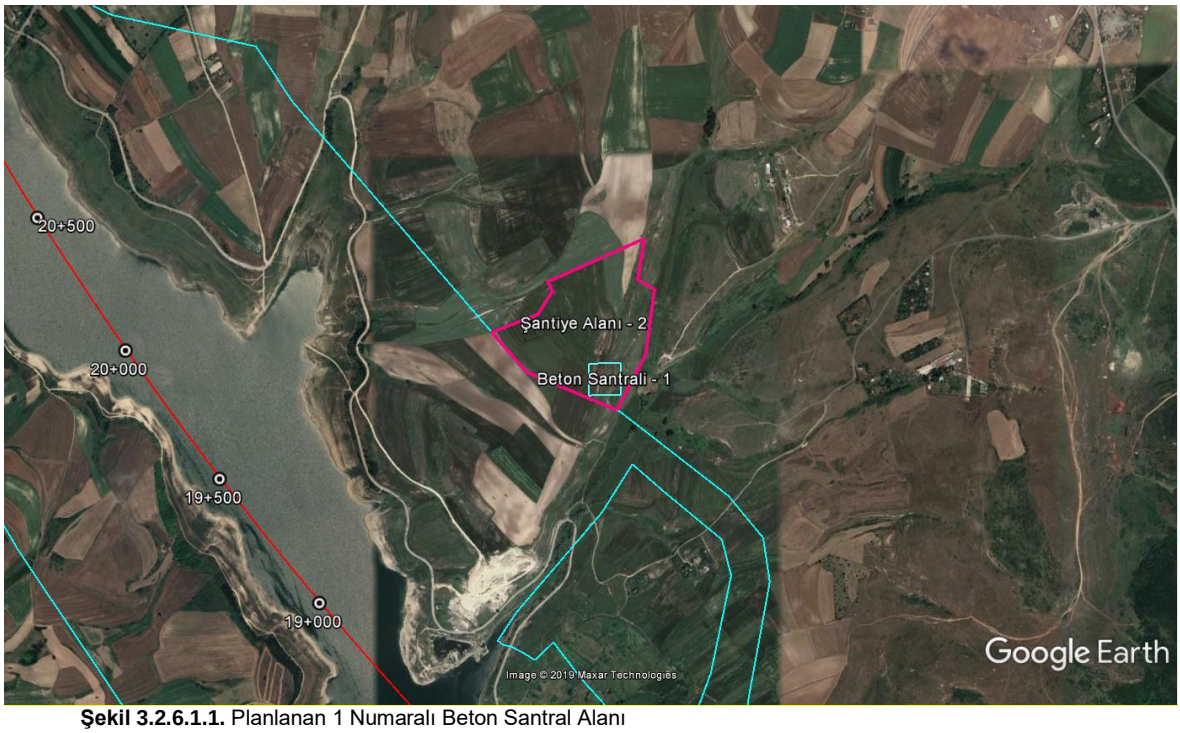
3.2.6. Beton Santralleri

Kanal İstanbul Projesi kapsamında KN 19+000'da yer alan 2 numaralı şantiye alanı içerisinde ve KN 42+500 arasında yer alan 6 numaralı şantiye sahası içerisinde toplam 2 adet beton santrali planlanmakta olup, proje kapsamında ihtiyaç duyulan beton malzemesi planlanan bu santrallerden sağlanacaktır. Söz konusu beton santrallerine ait detaylar aşağıdaki bölümlerde sunulmuştur.

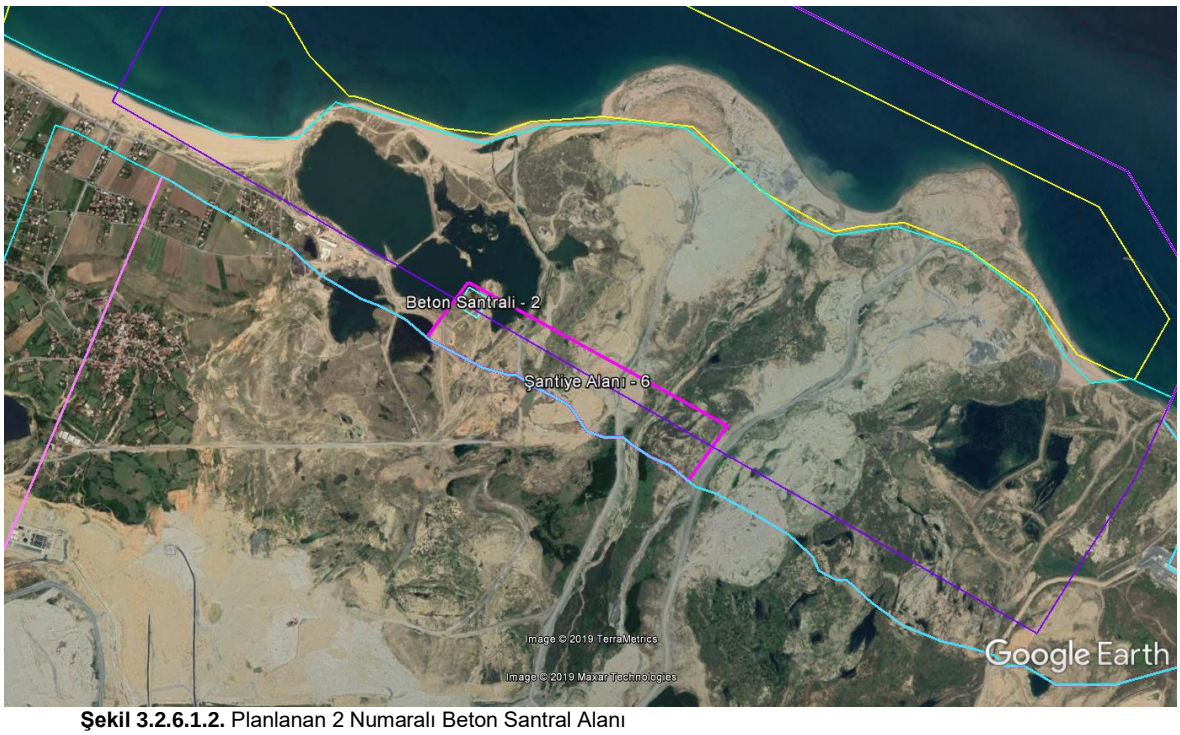
3.2.6.1. Beton Santrallerinin Adedi, Konumu ve Koordinatları, Uydu Görüntüsü ve 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerinde Gösterimi

Kanal İstanbul Projesinin gerçekleştirilmesinde kullanılacak beton, 2 ve 6 numaralı şantiye alanlarında kurulacak her biri azami 200 m^3/saat mertebesinde olacak 2 adet beton santralinde üretilecektir.

Santraller kanal güzergahı üzerinde yaklaşık 19 km'de kanalın sağ sahilinde ve 42,5 km'de Karadeniz Konteyner Limanı mevkiinde yer alacaktır. Santrallerin kurulacağı yerler aşağıda 1/25.000 ölçekli harita üzerinde ve uydu görüntüsü olarak Şekil 3.2.6.1.1. ve Şekil 3.2.6.1.2.'de verilmektedir.



Şekil 3.2.6.1.1. Planlanan 1 Numaralı Beton Santral Alanı

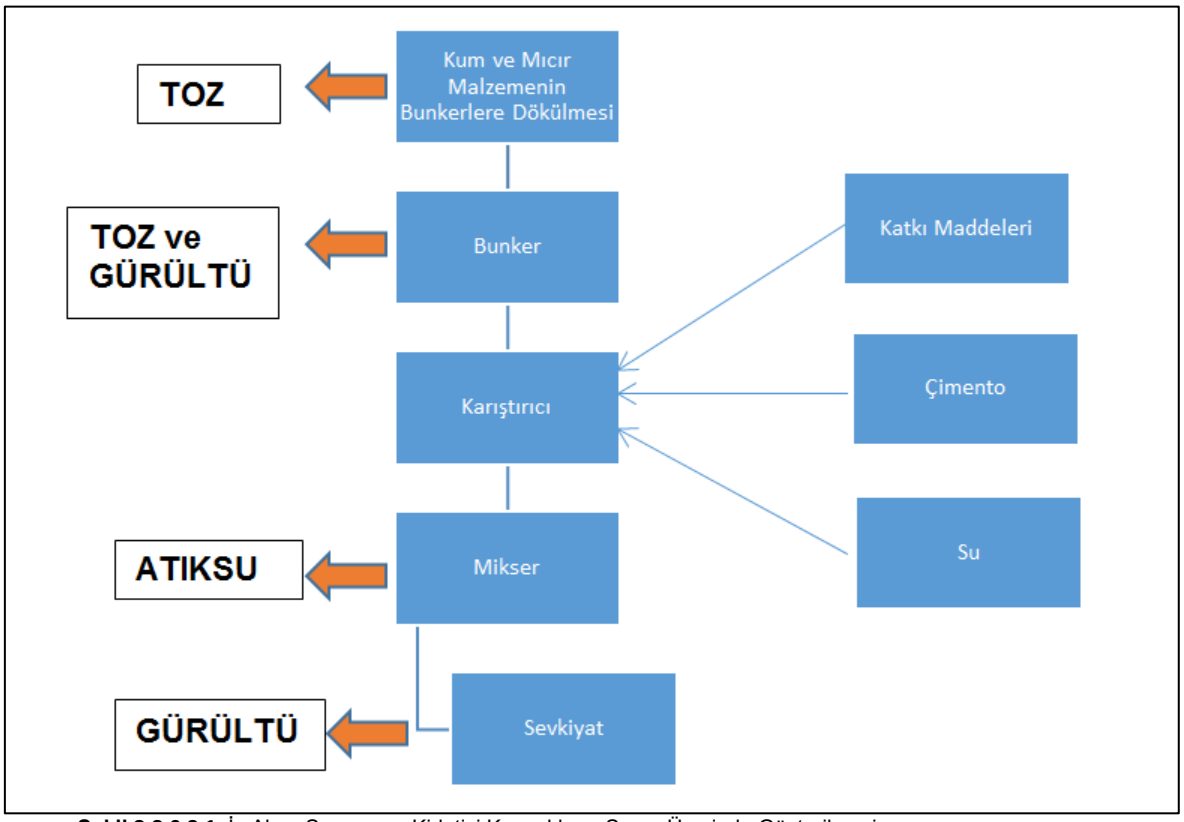


Şekil 3.2.6.1.2. Planlanan 2 Numaralı Beton Santral Alanı

Santraller, çalışma alanı sınırları dahilinde kurulması planlanan 2 şantiye alanı (toplamda 6 adet şantiye alanı bulunmaktadır) içerisinde konumlandırılacak olup, kurulacağı alanların koordinatları da *Ek-1'de* verilmektedir.

3.2.6.2. Beton Santrallerinin Kapasiteleri, Proses Yöntemleri ile Teknolojileri, Proses Akım Şeması (Şema Üzerinde Kirletici Kaynakların Gösterilmesi Emisyon, Atıksu vb.)

Proje kapsamında 2 adet 200 m^3/saat kapasiteli beton santralleri kanalın inşaat süresi olarak planlanan 7 yıl süresince faaliyet gösterecektir. Beton santrallerine ait iş akım şeması ve beton santrallerinden kaynaklı kirleticiler Şekil 3.2.6.2.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2.6.2.1. İş Akım Şeması ve Kirletici Kaynakların Şema Üzerinde Gösterilmesi

Proje kapsamında gerekli olan beton agrega, çimento, su ve katkı maddelerinin bilgisayar kontrolüyle istenilen oranlarda bir araya getirilmesi ve beton santralinde karıştırılması ile üretilecektir.

Proje konusu tesiste gerçekleştirilecek faaliyette kullanılacak ekipman çevreye duyarlı ve enerji sarfiyatı az olan teknolojilerden seçilmesine özen gösterilecektir. Hazır beton üretimi her iki beton santralinde de bilgisayar destekli otomasyon sistemiyle kontrol edilecektir. Bu sayede istenen betonun özelliğine göre belirlenen formulasyon doğrultusunda hammaddelerin santral dairesinden otomasyon programına girilmesi ile gerekli miktarlarda hammadde karıştırıcı içine alınacaktır. Böylelikle karıştırıcı içine alınan tüm malzeme otomasyon sistemine girilen süre kadar karıştırılacak ve beton üretimi gerçekleştirilecektir.

Proje kapsamında birçok noktada beton malzeme kullanılacak olup, öncelikli olarak beton kesonların ve iskelelerin yapılmasında, kanal kaplamasında, anroşman taşı yapımında kullanılacaktır. Limanlara ait yapılarda kullanılacak olan ve sahada üretimi gerçekleştirilmesi planlanan beton anroşman kalıplarına ilişkin bilgiler *Bölüm 3.2.4.10.'da*, kanal kaplama çalışmalarında kullanılması planlanan Jeosentetik Beton Döşek sistemine ilişkin bilgiler ise *Bölüm 3.2.1.3.'te* verilmiştir.

3.2.6.3. Beton Santrali İçin Gerekli Hammaddenin ve Yardımcı Maddelerin Miktarları, Nasıl ve Nereden Temin Edileceği

Beton, çimento, değişik boyutlardaki çakıllar, kum ve sudan oluşan kompozit bir maddedir. Beton içinde ayrıca az miktarda sıkışmış hava veya özellikle sıkışmış hava bulunabilir. Betonun özelliklerini artırıcı kimyasal ve mineral katkılar da sıkça kullanılır.

Beton santralinin işletmesinde otomasyon teknolojileri kullanılacaktır. Tablo 3.4.2.'de ve Tablo 3.4.3.'te verilen ruhsatlı malzeme ocaklarından temin edilecek kum ile mıcır kamyonlar ile santral sahasına getirildikten sonra bantlar vasıtasıyla karıştırıcıya ulaştırılacak ve bunkerlere dökülerek karışımı sağlanacaktır. Karıştırıcı içerisinde bütün bu malzemeler karıştırma işlemine tabii tutulacak ve karıştırıcıda meydana gelen yaş beton malzemesi mikserlere basılacak ve kanal üzerindeki kullanım yerlerine gönderilecektir.

Proje kapsamında farklı beton sınıfları kullanılabilecek olup, kullanılacağı yer özelinde aşağıda Tablo 3.2.6.3.1.'de verilen karışım içerikleri hazırlanacaktır.

Tablo 3.2.6.3.1. Tipik Beton Uygulamaları ve Karışım İçerikleri

Uygulama	Zararlı etken	Min.basınç dayanımı (28 gün) (MPa)	Min. çimento içeriği (kg/m^3)	Maks su/bağlayıcı oranı	Maks agrega boyutu (mm)	Katkı
Yerinde yerleşen yapısal beton	Rüzgar, dalga çarpması, gel-git	30-35	365-390	0.40	22.4-40	Hava sürükleyici
Prekast/öngermeli yapısal elemanlar	Tüm alanlar	35-65	420	0.40	30	Hava sürükleyici, su azaltıcı
Kütle yapıları	Tüm alanlar	60	365-390	0.40	40-63	Hava sürükleyici, akışkanlaştırıcı, puzolan
Tremi	Batırma	30-45	420	0.40	20	Hava sürükleyici, akışkanlaştırıcı
Püskürtme beton (shotcrete)	Dalga çarpması, gel-git	35-45	420	0.55-0.50	-	Priz hızlandırıcı

Beton geçirimliliğini azaltmak, klorür iyonlarının geçişini ve karbonatlaşmayı yavaşlatmak için tipik olarak beton su/bağlayıcı oranı maksimum 0,40 olarak seçilecektir. Dürabilite bazen mineral katkı maddesi kullanımı ile iyileştirilmektedir. Bu amaçla uçucu kül, mikro silika gibi katkılar kullanılacaktır. Fakat uçucu kül kullanımında dürabilite artışı yanında erken dayanım kazanma hızı düşmekte ve bunu iyileştirmek için silis dumanı katkısı eklenerek erken dayanım arttırılabilmektedir.

Genellikle, normal yapısal betonda istenilen dayanım ve dürabilite özelliklerine ulaşmak için şu karışım tasarımı uygulanmaktadır. Bağlayıcı içeriği 365 - 420 kg/m3 aralığında, maksimum su/bağlayıcı oranı 0,38 – 0,40 aralığında, maksimum agrega boyutu 20 mm civarında, hava sürükleyici katkı maddesi hava içeriği %4 - 8 aralığında olacak şekilde (agrega tane çapı ve zararlı ortam özellikleri dikkate alınarak) seçilecektir.

İstenilen işlenebilirliğin sağlanabilmesi için süper akışkanlaştırıcı gibi çeşitli kimyasal katkılar bu tip yapıların betonlarında kullanılacak olup, katkı kullanımı ile istenilen yoğunluğun ve işlenebilirliğin sağlanması özel hafif veya ağır uygulamalarda elde edilebilecektir.

Yüzey sızdırmazlık sistemlerine ilişkin Alman yönergesinde , en az 15 cm'lik bir döşek kalınlığı tavsiye edilmektedir (DWA-M 512- German guideline for surface sealing systems - hydraulic works – Part 1 - 2012). Daha düşük kalınlıklara, sadece istisnai durumlarda müsaade edilmektedir.

Kaplama sistemlerinin su yollarının tabanları ve kıyılarında kullanımı ile ilgili tavsiyelerde (Recommendations for the use of lining systems on beds and banks of waterways [EAO, 2002] of the German Federal Waterways Engineering and Research Institute (BAW)), suya bırakılan çapaların etkisine karşı mukavemet sağlamak için 20 cm'lik bir kalınlık belirtilmektedir. Bu değer ayrıca, çatlak oluşması durumunda beton döşeklerin kendi iyileştirme kapasitesi olarak da ifade edilmektedir. Bunun nedeni, döşek alt kısmındaki kumaştır; bu malzeme askıdaki sedimentlerle tıkanmaktadır.

Saha koşullarına (dalgalar ve akıntı) göre ve Pilarczyk araştırmalarına dayanarak (Pilarczyk, Incomat concrete-filled geotextile mattresses; Design Manual;Huesker Synthetic, 1998), beton döşek en az 26 cm kalınlığında olacaktır.

Dolayısıyla kanal kaplama çalışmalarının yaklaşık 2 milyon m^2 alanda yapılacağı düşünülürse 530.000 m^3 Jeosentetik Beton Döşek ihtiyacı söz konusu olacaktır.

Deniz yapıları için kullanılan beton yer yapılarından farklı olarak daha agresif bir ortamda olduğundan dolayı malzeme seçiminde ve yapımında dikkat edilmesi gereken etmenler vardır. Sadece beton dayanımına göre değil, betonun deniz ortamındaki zararlı etkenlere karşı da daha dayanıklı ve uzun ömürlü tasarlanması gerekmektedir. Bu nedenle çimentonun çeşidi, malzemelerin karışım oranları, su-çimento oranı, kullanılan kimyasal ve mineral katkı maddeleri, aggrega boyutları, beton gözenekliliği her yapı için bulunduğu ortama göre TS EN 206-1 de “Madde 6.2- Tasarlanmış Beton” ve “Madde 2.3. Tarif Edilmiş Beton” bölümlerinde listelenen şartlar için ayrı ayrı belirleneceğiden, bu aşamada hammadde ve yardımcı maddelere ilişkin miktar bilgisi ancak kavramsal projelere ait kesin veya uygulama projeler geliştirildiği zaman mümkün olabilecektir.

Yerleştirilen Jeosentetik Beton Döşek sisteminin beton çekirdeği, gerçek bir sızdırmazlık bileşeni meydana getirmektedir. Bu nedenle, yeterli kalitede beton kullanılacaktır. Geçirimsiz betonun kullanılması tartışmasızdır. Ayrıca, taze betonun pompalanabilir ve yüksek akışkanlığa sahip olması (taze betonun kıvam sınıfı ≥ F6 veya kendiliğinden yerleşen beton olması) önemlidir. Aksi takdirde, döşek içerisinde gerektiği gibi yayılmayacaktır. Doldurma işlemi sırasında karşılaşılacak sorunları önlemek amacıyla, en büyük partikül boyutu 8 mm ile sınırlandırılacak ve en düşük beton mukavemet sınıfı en az C 25/30 olacaktır.

Kanal kaplaması için mümkün olan bir beton karışımı aşağıda gösterilmiş olup, bu karışım sadece yürütülen projelerden elde edilen deneyimlere dayanan kaba bir tahmindir. Bileşenlerin miktarı Yüklenici tarafından saha koşullarına adapte edilmesi gerekli görülmesi durumunda değişebilir;

- En büyük partikül boyutu 8 mm ile sınırlıdır.
- Çimento: 500 kg,
- Agregalar < 4 mm: 900 kg,
- Agregalar < 8 mm: 700 kg,
- Su: 200 kg,
- Beton süper akışkanlaştırıcısı, çimentonun % 1-3’ü.

Beton karışımı, kendiliğinden yerleşen betona ait yaygın karışımlara çok benzerdir. Betonun pompalanabilirliğini ve döşeğin içerisinde yeterince yayılmasını sağlamak için taze betonun kıvamının sık sık kontrol edilecektir.

Beton karışımında kullanılacak agrega *Bölüm 3.4.'te* verilen malzeme ocaklarından temin edilecektir. Beton santrallerinde kullanılacak su ise tankerler ile santral sahasına getirilecektir. Kullanılacak diğer yardımcı maddelere ilişkin miktar ve nereden temin edileceği konusundaki bilgiler ihale işleri ile ilgili tamamlandığında yüklenici tarafından belirlenecektir.

3.2.6.4. Beton Santrallerinde Üretilecek Nihai ve Yan Ürünlerin Üretim Miktarları

Kanal İstanbul Projesi kapsamında kullanılması planlanan 2 adet 200 m^3/s kapasiteli beton santrallerinde nihai ürünler elde edilmek istenen beton sınıfına göre değişiklik göstermektedir. Bununla birlikte kullanılacak agrega boyutu, çimento miktarı ve deniz suyuna dayanıklılığı da değişecektir.

Santrallerde elde edilecek beton karışımından ihtiyaca göre farklı beton sınıflarında nihai ürünler elde edilebilecek olup herhangi bir yan ürün oluşumu söz konusu değildir.

Proje kapsamında kullanılacak beton santrallerinin maksimum kapasitede çalıştığı düşünüldüğünde, günde 24 saat, yılda 320 gün ve proje boyunca çalışma prensibine bağlı olarak yaklaşık 15 milyon m^3 beton üretimi gerçekleşecektir. Bu miktara ilişkin olarak hangi beton sınıfında üretileceği belli olmamakla birlikte, DLH İnşaat Genel Müdürlüğü Kıyı Yapıları ve Limanlar Malzeme, Yapım, Kontrol ve Bakım Onarık Teknik Esasları Tablo 1.11 Kıyı Yapıları ve Liman İnşaatlarında Kullanılan Beton Karışım Nitelikleri'nde belirtilen beton sınıfları nihai ürün olarak üretilecektir.

Tablo 3.2.6.4.1. DLH İnşaat Genel Müdürlüğü Kıyı Yapıları ve Limanlar Malzeme, Yapım, Kontrol ve Bakım Onarık Teknik Esasları Tablo 1.11 Kıyı Yapıları ve Liman İnşaatlarında Kullanılan Beton Karışım Nitelikleri

Sınıfı	İşde kullanılacağı yer	Su ile Temas Durumu	Minimum Beton Sınıfı (Silindir) (Mpa	1 m³ içindeki minimum çimento miktarı kg	Maks. Agrega Boyutu mm	Deniz Suyuna Dayanıklılık
A	Betonarme kazıkları, betonarme palplanşlar ve kazık başlıkları	Su İçi	C30	375	30	Dayanıklı olacak
B	Rıhtımların üst yapılarındaki betonarme betonu	Su ile teması minimum	C25	350	30	Dayanıklı olacak
C	Temellerdeki betonarme betonuyla, ambar, atelye ve benzeri binaların üst yapılarındaki betonarme betonu	Su ile teması minimum	C20	325	30*	
D	Prefabrike plakları (nervürlü plak) betonarme betonu	Su ile teması sık	C25	350	30	
E	Rıhtım duvarları ile dalgakıranların bloklarındaki beton	Su İçi	C18	300	30	Dayanıklı olacak
F	Rıhtım kronmanları ile dalgakıranların kronmanlarındaki ve saha kaplamalarındaki beton	Su ile teması sık	C20	325	30	Dayanıklı olacak
G	Rıhtım duvarları için su içi beton	Su İçi	C25	350	30**	Dayanıklı olacak
H	Temeller vesaire için tıkama tabakası betonu grobeton	Su ile teması minimum	-	170	30	
K	Ağır yüklere maruz kaplama betonu	Su ile teması minimum	Kiriş Eğilme Dayanımı 4.7 Mpa***	375	50	
L	Ağır yüklere maruz kaplama altındaki temel tabakası zayıf betonu	Su ile teması minimum	Küp Basınç Dayanımı 12 Mpa	170	40	

*Çatı plakları için maks. agrega büyüklüğü 20 mm. ye indirilecektir.
**Sandık palplanşlarındaki beton dolgu için maks. agrega büyüklüğü 20 mm'ye indirilecektir.
***60x15x15 cm boyutundaki kiriş numunesinin eğilme, gerilme dayanım değerleti ortalamasıdır. Labaratuarda bu değer 5.0 MPa olacaktır.

3.2.6.5. Beton Santrallerinde Kullanılacak Makine ve Ekipmanların, Araçların ve Aletlerin Miktar ve Özellikleri

Beton santralleri, betonu oluşturan malzemeleri taşıyan, miktarlarını kontrol eden ve karıştırma işlemini yapan mekanik, elektronik, pnömatik ve hidrolik sistemler ve ekipmanlardan oluşmaktadır.



Şekil 3.2.6.5.1. Beton Santrali Makine ve Ekipmanları
Kaynak: https://pimakina.com.tr/beton-santrali

1.Agrega Bunkeri:

Beton Santrallerinin önemli bir parçası olan agrega bunkerleri, agregaların ebatlarına göre stoklandığı, kullanım alanına göre ikili, üçlü, dörtlü, beşli ve altılı gözlere sahip olabilecek, genellikle pnömatik tahrikli, otomasyondan ve tartı bandı yük hücrelerinden (load-cell) aldığı bilgiye göre açılıp kapanan kapakları olan bir beton santrali unsurudur.

2.Beton Santrali Agrega Tartı Bandı:

Bunkerde stoklanan her gözdeki agreganın yük hücreleri yardımıyla belirlenen miktarlarda tartılmasını sağlar. Kapaklar sırayla açılır ve yük hücreleri bir önceki tartımın üzerine ilave ederek diğer malzemelerin tartımını gerçekleştirir. Daha sonra tartı bandı, tartımı bitmiş malzemeyi Beton santrali tipine göre “Yükleme Bandı” veya “Agrega Kovası” na iletir.

3.Mikser Besleme Bandı:

Tartımı biten malzemeyi “Tartı Bandı” ndan alarak miksere iletmeyi sağlar. “Mikser Besleme Bandı” ile mikser katına çıkartılan agrega “Agrega Bekletme Bunkeri” ne veya direkt miksere boşaltılabilir. Besleme bant konveyörleri santral tipine, beton santralinin kurulduğu araziye ve isteğe göre çeşitli kapasitelerde, boylarda ve açılarda olabilir.

4.Agrega Kovası:

"Tartı Bandı" nda tartılan malzemeyi bir ray üzerinde, motor-redüktör ve halat tamburu yardımıyla taşıyarak beton santrali ana şasesinde bulunan "Beton Mikseri"ne boşaltılmasını sağlayan ekipmandır. Yükleme bandının alternatifi olarak düşünülebileceği gibi; malzeme "Agrega Bekletme Bunkeri" yerine direkt olarak miksere boşaltılır.

5.Çimento Siloları ve Helezonlar:

Çimento siloları beton/harç üretimi için gerekli olan çimento ve diğer kül malzemelerin depolandığı ambarlardır. Helezon konveyörler ise silolarda depolanan malzemenin santral bölümünde bulunan çimento tartı haznesine taşınmasını sağlayan spiral konveyörlerdir. Çimento siloları ve helezon konveyörler beton santrali kapasitesine ve müşteri isteğine göre farklı boyutlarda ve kapasitelerde olabilmektedirler.

6. Ana Üniteler:

Ana ünite, standart olarak "Mikser", "Tartım Grubu", "Agrega Bekletme Bunkeri" ve diğer yardımcı ekipmanları kapsar.

a. Tartım Grubu

Agrega harici diğer malzemelerin, yani, çimento, su, katkı, buz, mikrosilika gibi malzemelerin tartımlarının gerçekleştiği bölümdür. Reçetede belirlenen ölçüdeki malzemeler, kontrollü olarak ilgili tartım haznesine aktarılarak, yük hücrelerinden (Load-cell) alınan verilerle tartılarak belirlenir. Çimento, silolardan çimento helezonlarıyla; su, bir su rezervuarından su pompası yardımıyla, katkı; bir katkı tankından bir katkı pompası yardımıyla diğer malzemelerde yine benzer şekillerde tartılacak hazneye iletilir. Tartımı biten beton / harç imalatında kullanılacak tüm malzemeler tartılarak hazır duruma geldiğinde, sırasıyla haznelerin klapeleri açılarak "Mikser" içerisine boşalması sağlanır.

b. Mikser

Mikser, beton/harç üretimi için gerekli malzemelerin toplandığı ve bir hazne içerisinde malzemenin homojen bir yapıya kavuşana kadar karıştırıldığı ve nihai ürünün meydana geldiği makinadır. Mikserler, santral tipine ve isteğe bağlı olarak çeşitli kapasitelerde ve modellerde olabilir. Karışım süresi sonunda üretimi tamamlanan beton/harç, mikser boşaltma kapağının açılmasıyla transmikserlere ya da istenen kısıma boşaltılır.

c. Agrega Bekletme Bunkeri

Konveyörle miksere besleme yapıldığında çevrim süresi içerisinde mikserin karışımını tamamlamamış olma ihtimalinden dolayı ve agrega tartım + yükleme süresinin uzun olmasından dolayı bekletme bunkeri kullanılarak tartılan malzeme hazır bir şekilde beton mikserinin üzerinde bekletilir.

7. Otomasyon Sistem:

Beton santrali müşteri istekleri göz önünde bulundurularak oluşturulan programlar sayesinde, sadece son ürün takibi değil kullanım sırasında oluşan hatalar da önceden belirlenebilmektedir. Bu sayede tam otomasyon sağlanmakta ve daha güvenli üretim yapılmaktadır. Beton Santralinin üretiminin her aşaması için raporlama sistemi bulunmaktadır. Bu raporları isteğe bağlı olarak belli periyotlarda ya da sadece gerekli zamanlarda alınabilmektedir.

Bu ekipmanlara ek olarak bir beton santrali için oldukça önemli olan başka ekipmanlar da kullanılacaktır. Bu ekipmanları, vanalar, pompalar, elektriksel ekipmanlar (pano, PC vs..), hidrolik ve pnömatik ekipmanlar olarak sayılabilir.

3.2.6.6. Beton Santrallerinde Kullanılacak Yakıt Türleri, Miktarları, Nereden, Nasıl Sağlanacağı

Proje kapsamında her bir beton santrali için 2x90 Kw gücüne sahip motorlar kullanılacak olup 2 beton santrali için toplamda (saatte) 360 kilowatt saat enerji tüketmesi öngörülmektedir.

Yatırımcı veya yükleniciler; elektrik enerjisi temini için ilgili görevli tedarik şirketine (Elektrik enerjisinin ve/veya kapasitenin toptan ve/veya perakende satılması, ithalatı, ihracatı ve ticareti faaliyetleri ile iştigal edebilen tüzel kişiyi) başvuruda bulunacaktır. Bu hususta 30.05.2018 tarih ve 30436 sayılı Elektrik Piyasası Tüketici Hizmetleri Yönetmeliği hükümlerine göre iş ve işlemler tesis edilecektir.

Beton santralleri kapsamında herhangi bir yakıtın kullanılması düşünülmemektedir.

3.2.6.7. Beton Santrallerinde Meydana Gelebilecek Muhtemel Kaza, Yangın, Deprem ve Sabotaja Karşı Alınması Gerekli Önlemler, Acil Eylem Planı

İşletmede iş makine ve ekipmanlarından kaynaklanabilecek kaza riskinin azaltılması için gerekli olan otonom ve bakım belirli periyotlarla yetkili firmalar tarafından yapılacaktır.

İşletme insan sağlığına ya da çevresine zararlı olabilecek maddelerin üretimini, taşımasını ve depolanmasını içermemektedir. Üretim sürecinde kullanılacak kimyasalların çoğu insan yaşamını direkt etkileyen toksik, parlayıcı, patlayıcı ve zararlı madde düzeyinde olmadığı gibi birbiri ile temas etmemesi gereken kimyasallardan değildir. İşletmede tedarik edilen kimyasal katkı maddeleri, tedarikçi firmanın temin ettiği tankta depolanacaktır.

İşletmede doğal afetler sonucunda oluşabilecek acil durumlar ile kaza vb. durumlarda alınması gereken önlemler ve uygulamalar için “Acil Eylem Planı” hazırlanarak Sivil Savunma Müdürlüğüne onaylatılacaktır. Deprem, yangın, ve diğer kazalara karşı önlemler alınarak İtfaiye Raporu alınacaktır. Tesis faaliyeti kapsamında 10.06.2003 tarih ve 25134 sayılı “İş Kanunu”, 30.06.2012 tarihli ve 28339 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğe giren “İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’ nun ilgili hükümlerine uyulacaktır.

3.2.6.8. İşletme Faaliyete Kapandıktan Sonra Olabilecek ve Süren Etkiler ve Bu Etkilere Karşı Alınacak Önlemler (Arazi Islahı, Rehabilitasyon ve Rekreasyon Çalışmaları)

Proje kapsamında planlanan beton santralleri şantiye alanlarında, dolayısıyla proje çalışma güzergahı üzerinde konumlandırılacaktır. İşletme (beton santralleri) faaliyete kapandıktan sonra beton santralleri demonte edilerek proje alanından taşınacaktır. Proje süresi boyunca kullanılacak beton santrallerinin kullanıma kapatılması sonrasında olabilecek ve süren etki söz konusu olmayacağından bu kapsamda alınacak herhangi bir önlem planlanmamıştır.

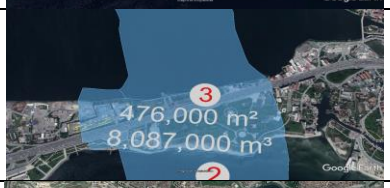
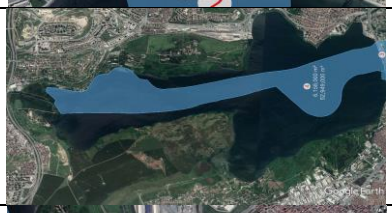
3.2.7. Dip Taraması

Kanal İstanbul Projesi kapsamında yapılması planlanan dip taramalarına ilişkin bilgiler Bölüm 3.2.7.1. ile Bölüm 3.2.7.6. arası başlıklarda değerlendirilmiştir.

3.2.7.1. Tarama Yapılacak Alanların Konum ve Koordinat Bilgileri Vaziyet Planında İşaretlenmesi, Bu Alanların Uydu Görüntüsünün Verilmesi

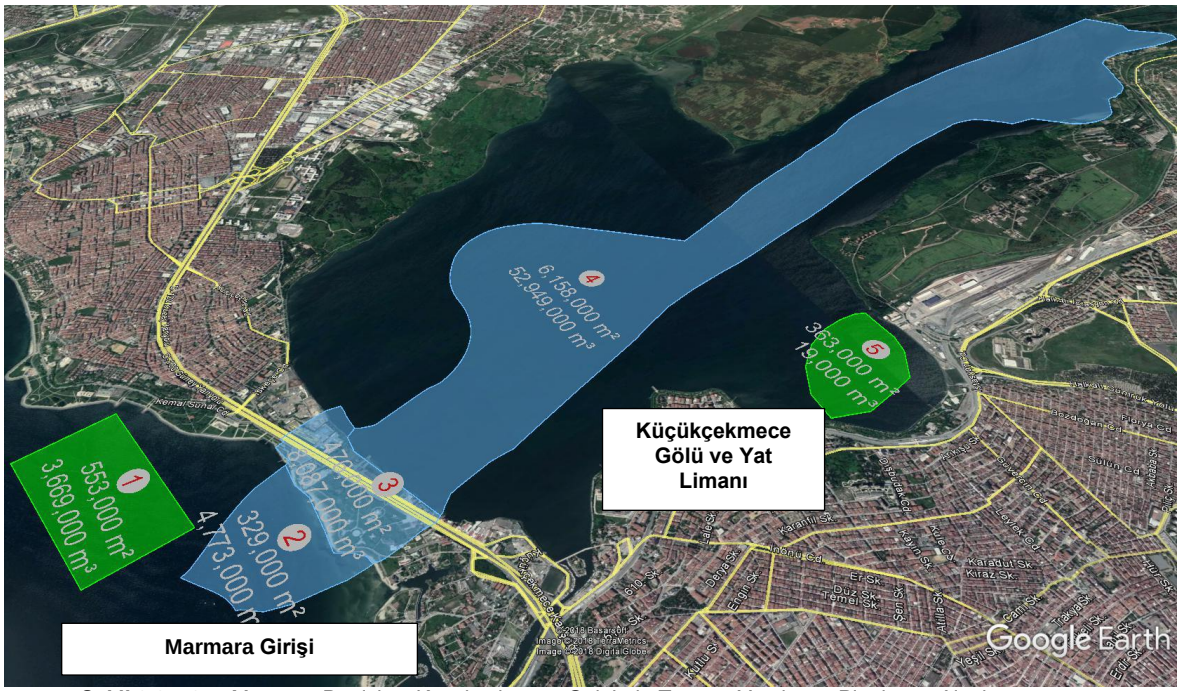
Kanal güzergahı boyunca, konteyner ve yat limanlarında, dalgakıranlarda, kanalın Marmara Denizi ve Karadeniz giriş noktaları ile Küçükçekmece Gölü içerisinde tarama faaliyetinin gerçekleştirilmesi planlanmaktadır. Proje kapsamında tarama yapılacak alanların konum ve uydu görüntüleri Tablo 3.2.7.1.1'de listelenmiş olup, bu alanların koordinat bilgisi *Ek-1'de* sunulmuştur.

Tablo 3.2.7.1.1. Tarama Yapılması Planlanan Alanların Konumları ve Uydu Görüntüsü

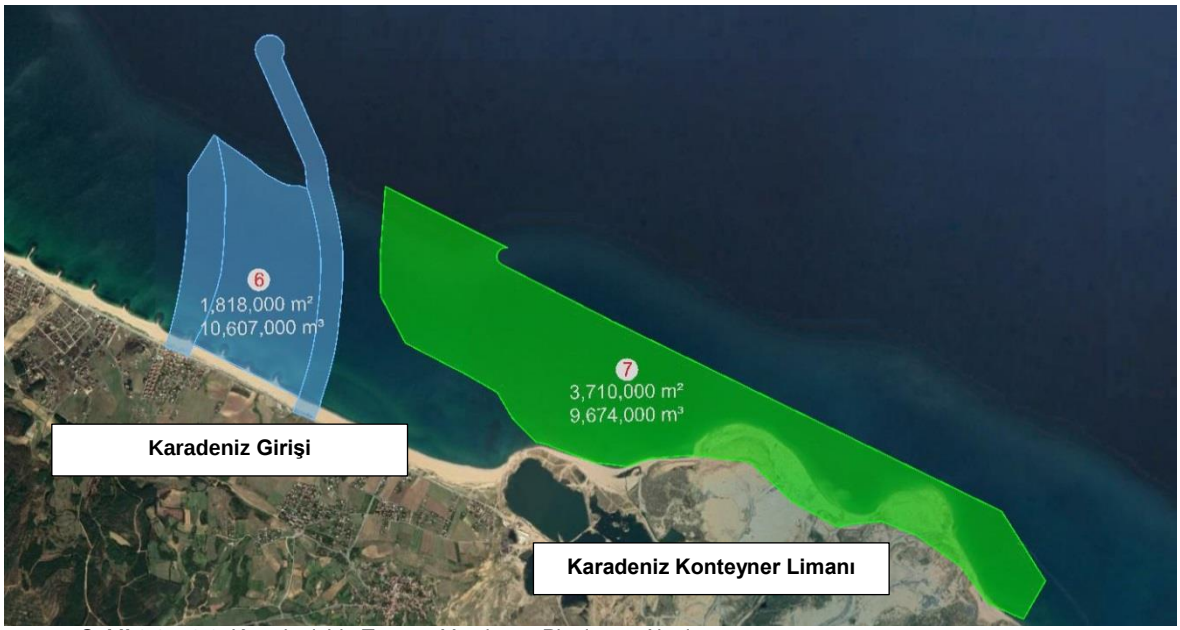
Proje Alanı ve Alan Numarası	Tarama Yapılacak Alanları Uydu Görüntüsü
1. Marmara Konteyner Limanı	
2. Marmara Kanal Girişi	
3. Marmara E5	
4. Küçükçekmece Gölü	
5. Küçükçekmece Yat Limanı	
6. Karadeniz Girişi	
7. Karadeniz Konteyner Limanı	

3.2.7.2. Tarama İşlemine İlişkin Alan (m^2) ve Miktar (m^3) Bilgileri (Kanal ve Proje Kapsamındaki Diğer Faaliyet Ünitelerini İçerecek Şekilde Ayrı Ayrı Hesaplanması)

Proje kapsamında yapılacak tarama çalışmaları hem göl hem de deniz zemininde gerçekleştirilecektir. Küçükçekmece Gölü'nün 6.521.000 m^2 alanında yapılacak tarama miktarı toplamda 52.968.000 m^3'dür (yat limanı dahil). Tüm proje kapsamında denizde yapılması planlanan çalışmalarda ise toplamda 6.886.000 m^2 alandan 36.810.000 m^3'lük tarama gerçekleştirilecektir. Toplamda 7 kesimde yapılacak taramaya ilişkin detaylar Tablo 3.2.7.2.1.'de, lokasyonlar ise Şekil 3.2.7.2.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2.7.2.1. Marmara Denizi ve Küçükçekmece Gölü'nde Tarama Yapılması Planlanan Alanlar



Şekil 3.2.7.2.2. Karadeniz'de Tarama Yapılması Planlanan Alanlar

Tablo 3.2.7.2.1. Tarama Yapılması Planlanan Alanların Büyüklükleri ve Hacimleri

No	Kapsamı	Lokasyon	Alan Miktarı (m^2)	Hacim Miktarı (m^3)
1	Kanala Entegre Yapı	Marmara Konteyner Limanı	553.000	3.669.000
2	Kanal Kapsamında	Marmara Kanal Girişi	329.000	4.773.000
3	Kanal Kapsamında	Marmara E5	476.000	8.087.000
4	Kanal Kapsamında	Küçükçekmece Gölü	6.158.000	52.949.000
5	Kanala Entegre Yapı	Küçükçekmece Yat Limanı	363.000	19.000
6	Kanal Kapsamında	Karadeniz Girişi	1.818.000	10.607.000
7	Kanala Entegre Yapı	Karadeniz Konteyner Limanı	3.710.000	9.674.000
TOPLAM	**Marmara Deniz Taraması**		**1.358.000**	**16.529.000**
	Küçükçekmece Göl Taraması		**6.521.000**	**52.968.000**
	Karadeniz Taraması		**5.528.000**	**20.281.000**
	KANAL KAPSAMINDA TOPLAM TARAMA		**8.781.000**	**76.416.000**
	KANALA ENTEGRE YAPILAR İÇİN TOPLAM TARAMA		**4.626.000**	**13.362.000**
	PROJE GENELİ TOPLAM TARAMA		**13.407.000**	**89.778.000**

*Marmara Denizi taraması mavi renkle, Küçükçekmece Göl taraması yeşil renkle ve Karadeniz taraması turuncu renkle nitelendirilmiştir.

Tablo 3.2.7.2.1.'de 7 kesimde yapılacak taramaya ilişkin kapsam ve lokasyon bilgisi verilmiştir. Tabloda, kanal yapısı veya kanala entegre yapılar doğrultusunda dip taraması yapılacağı bilgisi "KAPSAM" sütununda yer almaktadır. Kanal yapısı (güzergahı boyunca) kapsamında planlanan dip tarama alanları 2,3,4, ve 6 no'lu tarama alanlarıdır (entegre yapılar hariç). Kanal güzergahı boyunca 8.781.000 m^2'lik alanda yaklaşık 76.416.000m^3'lük hacimde tarama faaliyeti gerçekleştirileceği *"3.2.1.16. Kanal Güzergahı Boyunca Yapılacak Tarama Çalışmaları, Koordinat Bilgileri ile Alan ve Hacim Bilgileri (m2, m3)"* bölümünde Tablo 3.2.1.16.1.'de verilmiştir.

Bu duruma paralel olarak, Kanal Entegre Yapıları kapsamında planlanan dip tarama alanları 1,5 ve 7 no'lu tarama alanlarıdır. Bu alanlar konteyner limanları ve yat limanı taramaları olup Tablo 3.2.7.2.1.'de "LOKASYON" sütununda belirtilmiştir. Karadeniz Konteyner Limanı için deniz içinde yaklaşık 3,7 milyon m^2'lik alanda 9,67 milyon m^3'lük, Marmara Konteyner Limanı için ise yaklaşık 553.000 m^2'lik alanda 3,67 milyon m^3'lük bir dip taramasının yapılması planlandığı, limanlara ait "*3.2.4.9. Yapım ve İnşaat Teknikleri, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar ile Proje Detayları*" bölümünde belirtilmiştir. Aynı şekilde Küçükçekmece yat limanı deniz sahasında 363.000 m^2 alanda toplam 19.000 m^3 tarama yapılması planlandığı, yat limanlarına ait "*3.2.5.2. Her Bir Yat Limanında Yer Alması Planlanan Faaliyet Üniteleri ile Kıyı Yapılarının Tanımlanması*" bölümünde verilmiştir.

Özetle, projenin teknik ve fiziksel özelliklerinin ünite bazlı anlatıldığı rapor bölümlerinde, kanal ve kanala entegre her bir üniteye ait planlanan dip taraması alan ve hacim bilgileri verilmiştir.

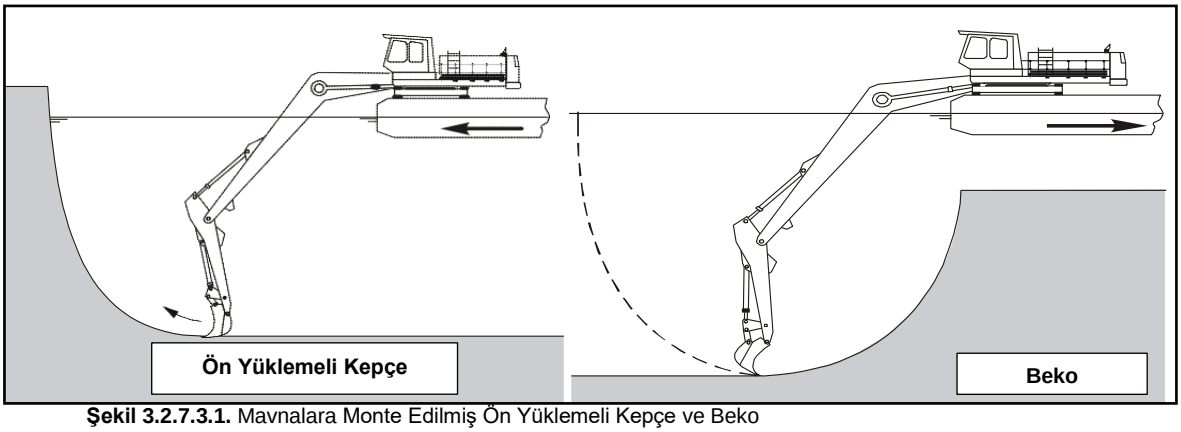
3.2.7.3. Tarama İşleminin Hangi Yöntem ile Nasıl Yapılacağı, Kullanılacak Araç ve Ekipmanların Özellikleri

Tarama işlerinde kullanılacak ekipmanlar taranacak malzeme özelliklerine ve tarama malzemesinin depolanacağı alanın lokasyonuna göre farklılık göstermektedir.

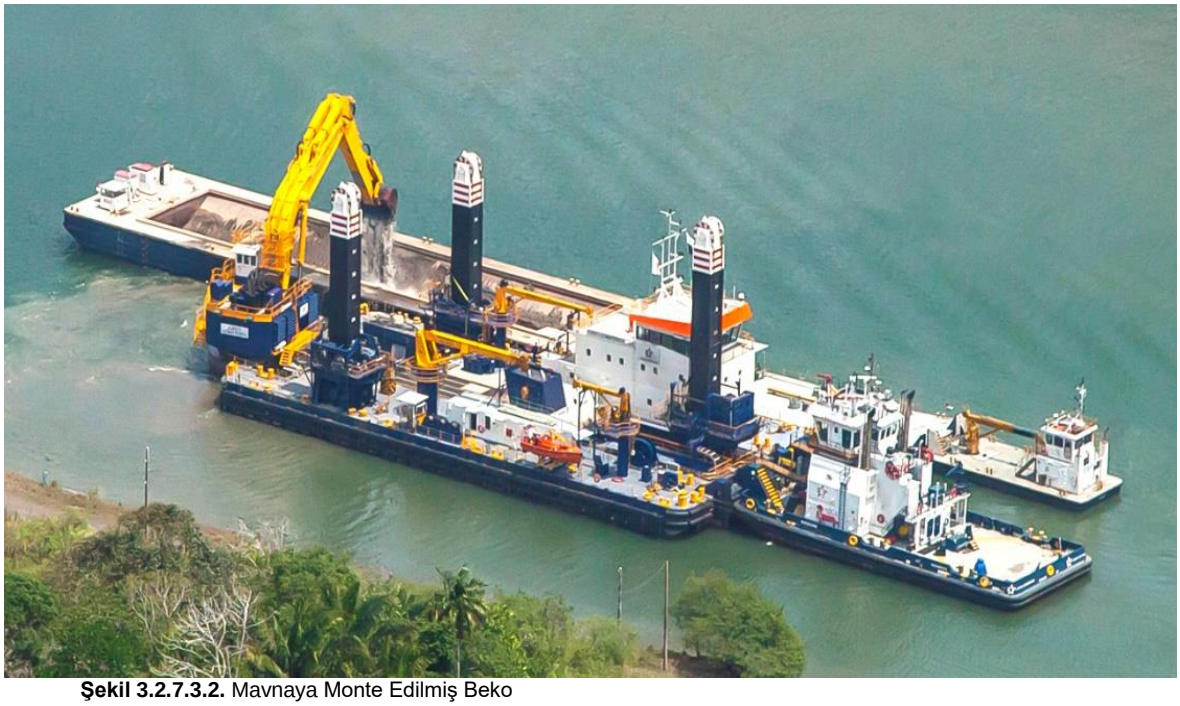
Marmara Denizi, Küçükçekmece Gölü ve Karadeniz'de yapılacak taramada sadece beko veya klemşel kepçe kullanılacaktır. Taranan malzeme doğrudan mavnaya yüklenerek depolanacağı alana taşınacaktır (*Bölüm 3.2.7.6.'da* detaylandırılmıştır.).

Kazıcı tarak, sabit olup, üç ayak tarafından sabitlenmiştir: ön tarafta iki sabit ayak (sancak ve liman) ve duba arkasındaki hareketli bir ayak vardır. Hidrolik taraklar hem bekoda hem de kepçede mevcuttur (Bkz. Şekil 3.2.7.3.1.). Beko tarama işlemlerinde daha çok kullanılmaktadır. İkisi arasındaki fark, çalışma yöntemidir. Beko kepçeyi tarama makinası doğru çekerken, düz kepçe iter. Düz kepçe sadece su derinliği duba için yetersiz olduğunda kullanılmaktadır.

Deniz taraması için mavnalara monte edilmiş ön yüklemeli kepçe ile beko Şekil 3.2.7.3.1. ve Şekil 3.2.7.3.2.'de gösterilmektedir.

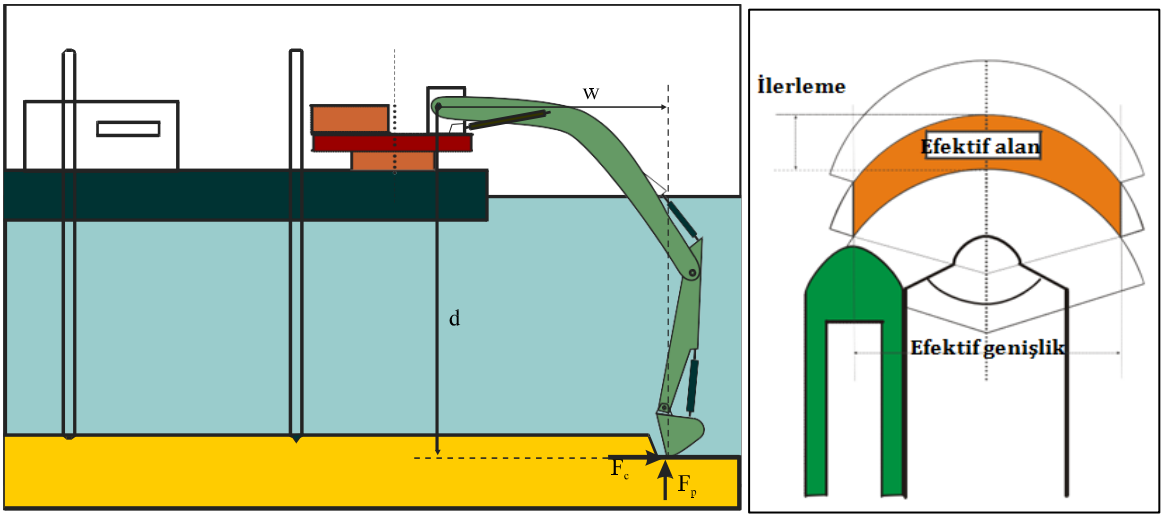


Şekil 3.2.7.3.1. Mavnalara Monte Edilmiş Ön Yüklemeli Kepçe ve Beko



Şekil 3.2.7.3.2. Mavnaya Monte Edilmiş Beko

Tarama sırasında duba yeterli miktarda ankraj oluşturmak için kısmen sudan kaldırılmaktadır. Ayrıca, bu durumda tarama makinası dalgaları karşı daha az duyarlıdır. Kova, bom ve kol üzerindeki hidrolik silindirler vasıtasıyla zemine yerleşir ve kazar. Efektif tarama alanı, dönme açısına ve dubanın her pozisyonundaki ilerlemesine bağlıdır, bu da sırası ile bom ve kolun uzunluğuna bağlıdır. Mavnalar için demirleme tarafında, dönüş açısı sınırlıdır. Diğer tarafta sallanan çoğunlukla 60 derecedir. Daha büyük açılar daha az etkilidir (Şekil 3.2.7.3.2.).



Şekil 3.2.7.3.3. Mavnaya Monte Edilmiş Beko ve Tarak Çalışma Prensibi

Kepçenin döngü süreleri tarama derinliğine ve zemin tipine bağlı olarak 20 ila 40 saniye arasındadır.

Bir döngü aşağıdaki aşamalardan oluşur:

- Kazma
- Kaldırma ve sallanma
- Dökme
- Sallama ve batırma
- Konumlama.

İlerleme prosedürü 5 ila 10 dakika daha fazla zaman alır.

Bekolar kil, yumuşak kaya, patlatılmış kaya ve büyük taşlar çıkarılacağı zaman kullanılmaktadır. Kolun uzunluğu ve bom, tarama derinliğini belirler. Bazı bekoların farklı derinliklerde kullanılmak üzere birden fazla kepçesi vardır. Demirleme/ankraj kablolarının olmaması diğer gemilerin önündeki engelleri sınırlar ve ayrıca demirleme için gecikme olmasını engeller.

Hidrolik bekolar, stik ve bomun inşasına bağlı olarak, hassas tarama çalışmaları için özellikle uygundur. Esas olarak, taranacak zemin tipi kepçenin dolum derecesini belirler. Yumuşak ve yapışkan topraklar kovada yığılır, kayada ise kayanın şekline bağlı olarak sadece bir kısmı doldurulur. Ayrıca zemine bağlı olarak kabarma (hacim artışı) da olabilir.

3.2.7.4. Dip Taraması İş Takvimi (ekolojik etkileri en aza indirmek için hangi dönemlerde dip taraması yapılacağı)

Ülkemizin üç tarafını çevreleyen denizlerimiz ulaşım, balıkçılık, turizm aktiviteleri gibi pek çok amaca hizmet etmekte olup, sosyo ekonomik açıdan çok büyük öneme sahiptir. Bununla birlikte kıyı bölgelerinde artan nüfus, sanayileşme, aşırı avlanma ve denizcilik faaliyetlerinin sonucu olarak ortaya çıkan deniz kirliliği ve deniz ekosistemlerinin tahribatı tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de en önemli gündem maddelerimizden birisidir.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı diğer ilgili paydaş kurum ve kuruluşlar ile birlikte yoğun bir şekilde denizlerimizin korunması ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması için çalışmalarını sürdürmektedir.

Bilindiği üzere liman, marina ve dere ağızları gibi deniz ve kıyı alanlarında zaman içerisinde biriken sediment tabakasının temizlenmesi amacıyla dip tarama faaliyetleri gerçekleştirilmektedir. Bu işlem kıyı faaliyetlerinin etkin ve sürdürülebilir şekilde yürütülmesi açısından zorunlu bir faaliyet olmakla birlikte deniz dibinden taranan bu malzemenin uygun deniz ortamına boşaltılması veya karada faydalı kullanımının bütüncül ve bilimsel bir yaklaşımla sağlanması gerekmektedir.

Bu bağlamda, dip taraması ve boşaltım faaliyetlerinin bütüncül bir yaklaşımla çevresel yönetiminin sağlanması amacıyla Deniz Dip Tarama Uygulamaları ve Tarama Malzemesinin Çevresel Yönetimi (DİPTAR) Projesi (1007 TÜBİTAK KAMAG) gerçekleştirilmiş olup, "Deniz Dibi Taraması ve Tarama Malzemesinin Çevresel Yönetimi Yönetmeliği Taslağı" oluşturulmuştur.

Bu kapsamda İkinci Bölüm Madde 5'e göre "Deniz dibi taraması ve boşaltım faaliyetlerinde biyolojik çeşitliliğe zarar verilmemesi esastır" hükmü yer almaktadır. Bunun yanı sıra Üçüncü Bölüm Madde 9'a göre "Deniz suyunda ve deniz dibinde olumsuz çevresel etkilerin en aza indirilmesi amacıyla uygun boşaltım yöntemi ve dönemi belirlenir" hükmü yer almaktadır.

Bu doğrultuda deniz ekolojisi üzerine olumsuz etkilerin en aza indirilmesi ve deniz canlılara en az zarar verilmesi amacıyla dip taramasının belli dönemlerde yapılmaması gerekmektedir. Özellikle balık türlerin yumurtlama dönemlerinde dip taramasının yapılmaması gerekmektedir. Balıkların yumurtlama dönemi ilkbaharda başlayıp sonbahara kadar devam edebilmektedir. Yumurtlama dönemleri süresince balıklar büyük sürüler oluşturup kıyı bölgelerde bir araya gelirler. Yumurtlama dönemi balıklar için nesillerini devam ettirmeleri açısından büyük öneme sahiptir. Aynı zamanda dip taramasının balıkların yumurtadan çıkması ve uygun büyüklüğe erişene kadar yapılmaması uygun olacaktır. Bu bağlamda Nisan-Eylül arası dip taraması yapılmaması deniz ekolojisi üzerine olumsuz etkileri en aza indirecek olup, bu süre aralığında dip taraması yapılması durumunda gerekli izleme çalışmaları yapılarak kontroller sağlanacaktır.

3.2.7.5. Dip Taraması Sonucu Çıkarılacak Malzemenin, Tehlikelilik Durumunun Belirlenmesi Amacıyla Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek-3B'de Yer Alan Kriterlere Göre Son Altı Ay İçinde ve Bakanlığımızdan Yeterlik/Ön Yeterlik Belgesi almış Laboratuvarlarca analizinin yapılması ve Tehlikelilik Özelliğinin Belirlenmesi

Proje kapsamda, yaklaşık 13 milyon m^2 alanda; Karadeniz, Marmara Denizi ve Küçükçekmece Gölü'nde dip taraması faaliyetleri yürütülecek olup, bu faaliyetler sonucu yaklaşık 89 milyon m^3 dip taraması malzemesinin çıkması öngörülmektedir. Taramada -20,75 m hedeflenen taban seviyesidir.

Küçükçekmece Göl'ünde (52.968.000 m^3) ve deniz (Marmara Denizinde 16.529.000 m^3 ve Karadeniz de 20.281.000 m^3) dibi taramasından çıkacak malzemenin genel kompozisyonu "kum, silt, siltli kum, kil, kumlu kil, siltli kil, çakıl, kiltaşı/kumtalı, çamurtaşı ardalanması" şeklindedir. Malzemelerin, TÜBİTAK-MAM tarafından, tehlikelilik durumunun tespiti amacıyla, yürürlükteki Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek-3B'de yer alan kriterlere göre fiziko-kimyasal analiz, inorganik içerik analizi, ekolojik toksisite testi ve akut toksisite testi yapılmıştır.

Karadeniz'de 2 (DT-1, DT-2), Küçükçekmece Gölü'nde 8 (DT-3 – DT-10) ve Marmara Deniz'inde 2 noktada (DT-11, DT-12) olmak üzere toplam 12 noktada dip taraması çamuru numunesi alınarak analizleri gerçekleştirilmiştir.

12 ayrı noktada alınan numuneler üzerinde TÜBİTAK-MAM tarafından Atık Yönetimi Yönetmeliği doğrultusunda yapılan analiz sonuçlarına göre Dip Tarama Malzemesi Örneklerinin "Tehlikesiz Atık – 17 05 06 / Tehlikeli maddeler içeren dip tarama çamuru dışındaki dip tarama çamuru" olduğu sonucuna varılmış olup her nokta için bulgular ve değerlendirmeler aşağıdaki Tablo 3.2.7.5.1.'de verilmiştir (Bkz. *Ek-32.1.* "Mevcut Durum Ölçüm ve Analiz Raporu").

Tablo 3.2.7.5.1. Dip Taraması Analiz Sonuçları

Nokta No	Fiziko-kimyasal & İnorganik İçerik Analizler	Ekolojik Toksisite Testi	Akut Toksisite Testi (Balıklarda)
DT-1	Nötral ve ağırlıklı olarak inorganik içerikli olduğu tespit edilmiştir. Ağır metal kompozisyonu AYY'ye göre risk içerebilecek bir seviyede değildir.	Ekotoksisite analizinde akut açıdan toksik olmadığı (Sınıf=0) tespit edilmiştir	Balık biyodeney sonuçlarına göre ZSF=1 elde edilmiş olup, sucul ortamlarda yaşayan su canlıları için akut açıdan tehlikesiz olduğu sonucuna varılmıştır.
DT-2	Nötral ve ağırlıklı olarak inorganik içerikli olduğu tespit edilmiştir. Ağır metal kompozisyonu AYY'ye göre risk içerebilecek bir seviyede değildir.	Ekotoksisite analizinde akut açıdan toksik olmadığı (Sınıf=0) tespit edilmiştir	Balık biyodeney sonuçlarına göre ZSF=1 elde edilmiş olup, sucul ortamlarda yaşayan su canlıları için akut açıdan tehlikesiz olduğu sonucuna varılmıştır
DT-3	Nötral, nemli ve inorganik içerikli olduğu tespit edilmiştir. Ağır metal kompozisyonu AYY ye göre risk içerebilecek bir seviyede değildir	Ekotoksisite analizinde akut açıdan toksik olmadığı (Sınıf=0) tespit edilmiştir	Balık biyodeney sonuçlarına göre ZSF=1 elde edilmiş olup, sucul ortamlarda yaşayan su canlıları için akut açıdan tehlikesiz olduğu sonucuna varılmıştır
DT-4	Nötral, nemli ve inorganik içerikli olduğu tespit edilmiştir. Ağır metal kompozisyonu AYY ye göre risk içerebilecek bir seviyede değildir	Ekotoksisite analizinde akut açıdan toksik olmadığı (Sınıf=0) tespit edilmiştir	Balık biyodeney sonuçlarına göre ZSF=2 sonucu elde edilmiştir
DT-5	Nötral, nemli ve inorganik içerikli olduğu tespit edilmiştir. Ağır metal kompozisyonu AYY ye göre risk içerebilecek bir seviyede değildir	Ekotoksisite analizinde akut açıdan toksik olmadığı (Sınıf=0) tespit edilmiştir	Balık biyodeney sonuçlarına göre ZSF=1 elde edilmiş olup, sucul ortamlarda yaşayan su canlıları için akut açıdan tehlikesiz olduğu sonucuna varılmıştır
DT-6	Nötral, nemli ve inorganik içerikli olduğu tespit edilmiştir. Ağır metal kompozisyonu AYY'ye göre risk içerebilecek bir seviyede değildir.	Ekotoksisite analizinde akut açıdan toksik olmadığı (Sınıf=0) tespit edilmiştir	Balık biyodeney sonuçlarına göre ZSF=1 elde edilmiş olup, sucul ortamlarda yaşayan su canlıları için akut açıdan tehlikesiz olduğu sonucuna varılmıştır
DT-7	Hafif bazik , nemli ve inorganik içerikli olduğu tespit edilmiştir. Ağır metal kompozisyonu AYY'ye göre risk içerebilecek bir seviyede değildir.	Ekotoksisite analizinde akut açıdan toksik olmadığı (Sınıf=0) tespit edilmiştir	Balık biyodeney sonuçlarına göre ZSF=2 sonucu elde edilmiştir
DT-8	Hafif bazik, nemli ve inorganik içerikli olduğu tespit edilmiştir. . Ağır metal kompozisyonu AYY'ye göre risk içerebilecek bir seviyede değildir.	Ekotoksisite analizinde akut açıdan toksik olmadığı (Sınıf=0) tespit edilmiştir	Balık biyodeney sonuçlarına göre ZSF=1 elde edilmiş olup, sucul ortamlarda yaşayan su canlıları için akut açıdan tehlikesiz olduğu sonucuna varılmıştır

Nokta No	Fiziko-kimyasal & İnorganik İçerik Analizler	Ekolojik Toksisite Testi	Akut Toksisite Testi (Balıklarda)
DT-9	Hafif bazik, nemli ve inorganik içerikli olduğu tespit edilmiştir. Ağır metal kompozisyonu AYY'ye göre risk içerebilecek bir seviyede değildir	Ekotoksisite analizinde akut açıdan toksik olmadığı (Sınıf=0) tespit edilmiştir	Balık biyodeney sonuçlarına göre ZSF=1 elde edilmiş olup, sucul ortamlarda yaşayan su canlıları için akut açıdan tehlikesiz olduğu sonucuna varılmıştır
DT-10	Hafif bazik, nemli ve inorganik içerikli olduğu tespit edilmiştir. Ağır metal kompozisyonu AYY'ye göre risk içerebilecek bir seviyede değildir	Ekotoksisite analizinde akut açıdan toksik olmadığı (Sınıf=0) tespit edilmiştir	Balık biyodeney sonuçlarına göre ZSF=1 elde edilmiş olup, sucul ortamlarda yaşayan su canlıları için akut açıdan tehlikesiz olduğu sonucuna varılmıştır
DT-11	Hafif bazik ve inorganik içerikli olduğu tespit edilmiştir Ağır metal kompozisyonu AYY'ye göre risk içerebilecek bir seviyede değildir	Ekotoksisite analizinde akut açıdan toksik olmadığı (Smıf=0) tespit edilmiştir	Balık biyodeney sonuçlarına göre ZSF=1 elde edilmiş olup, sucul ortamlarda yaşayan su canlıları için akut açıdan tehlikesiz olduğu sonucuna varılmıştır.
DT-12	Hafif bazik ve inorganik içerikli olduğu tespit edilmiştir. .Ağır metal kompozisyonu AYY'ye göre risk içerebilecek bir seviyede değildir.	Ekotoksisite analizinde akut açıdan toksik olmadığı (Sınıf=0) tespit edilmiştir.	Balık biyodeney sonuçlarına göre ZSF=1 elde edilmiş olup, sucul ortamlarda yaşayan su canlıları için akut açıdan tehlikesiz olduğu sonucuna varılmıştır.

3.2.7.6. Bertaraf Yöntemleri (eğer söz konusu malzemenin denize dökülmesi planlanıyor ise, "Akdeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması (Barselona) Sözleşmesi-Akdeniz Boşaltım Protokolü Ekinde yer alan başlıklar kapsamında, boşaltma mekanının ve saklama yönteminin karakteristikleri ile boşaltılması planlanan maddelerin karakteristikleri ve kompozisyonunun birlikte değerlendirilmesi)

Proje kapsamında yapılacak tarama çalışmaları hem göl hem de deniz zemininde gerçekleştirilecektir. Küçükçekmece Gölü'nün 6.521.000 m^2 alanında yapılacak tarama miktarı toplamda 52.968.000 m^3'dür. Denizde yapılması planlanan çalışmalarda ise toplamda 6.886.000 m^2 alandan 36.810.000 m^3'lük tarama gerçekleştirilecektir.

Bölüm 3.2.7.5.'te açıklandığı ve *Ek-32.1.'de* verilen "Mevcut Durum Ölçüm ve Analiz Raporu'nda" da belirtildiği üzere; 12 ayrı noktada alınan numuneler üzerinde TÜBİTAK-MAM tarafından Atık Yönetimi Yönetmeliği doğrultusunda yapılan analiz sonuçlarına göre Dip Tarama Malzemesi Örneklerinin "Tehlikesiz Atık – 17 05 06 / Tehlikeli maddeler içeren dip tarama çamuru dışındaki dip tarama çamuru" olduğu sonucuna varılmıştır.

Dip tarama malzemesinin tehlikesiz atık statüsünde olması, proje kapsamında inşa edilmesi planlanan bazı yapılarda kullanılabileceği durumunu da ortaya koymuştur. Bu kapsamda öncelikle taramadan çıkan malzemenin beton (Y. Liu et al., 2016; Siddique, 2008), peyzaj (Haraldsen ve Pedersen, 2003) ve karayolunda (Siham vd. (2008)) faydalı kullanımına yönelik çalışmalar yapılacak ve değerlendirme yoluna gidilecektir.

Ayrıca alternatif çözüm olarak deniz taramalarından (Küçükçekmece Gölü hariç) elde edilecek malzeme jeotubelere konularak çekirdek dolgusunda, dalgakırranlarda, kıyı duvarlarının oluşturulmasında ve Karadeniz Kıyı Dolgu Koruma Yapılarında (sadece Karadeniz tarafından çıkan dip taraması malzemesi) kullanılacaktır. Geotube içerisinde konulamayacak malzemelerin ise konteyner limanlarının geri sahasında yapılacak dolgu işlemlerinde kullanılması öngörülmüştür. En kötü durum senaryosu düşünülerek, liman geri sahası dolgularında kullanılamayan dip taraması malzemesi, deniz açıklarında Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü (ÇYGM) tarafından tarama miktarına göre belirlenen ve uygun

görülen dökü alanına bırakılması sağlanacaktır (taranan lokasyona göre yakın olan döküm alanına).

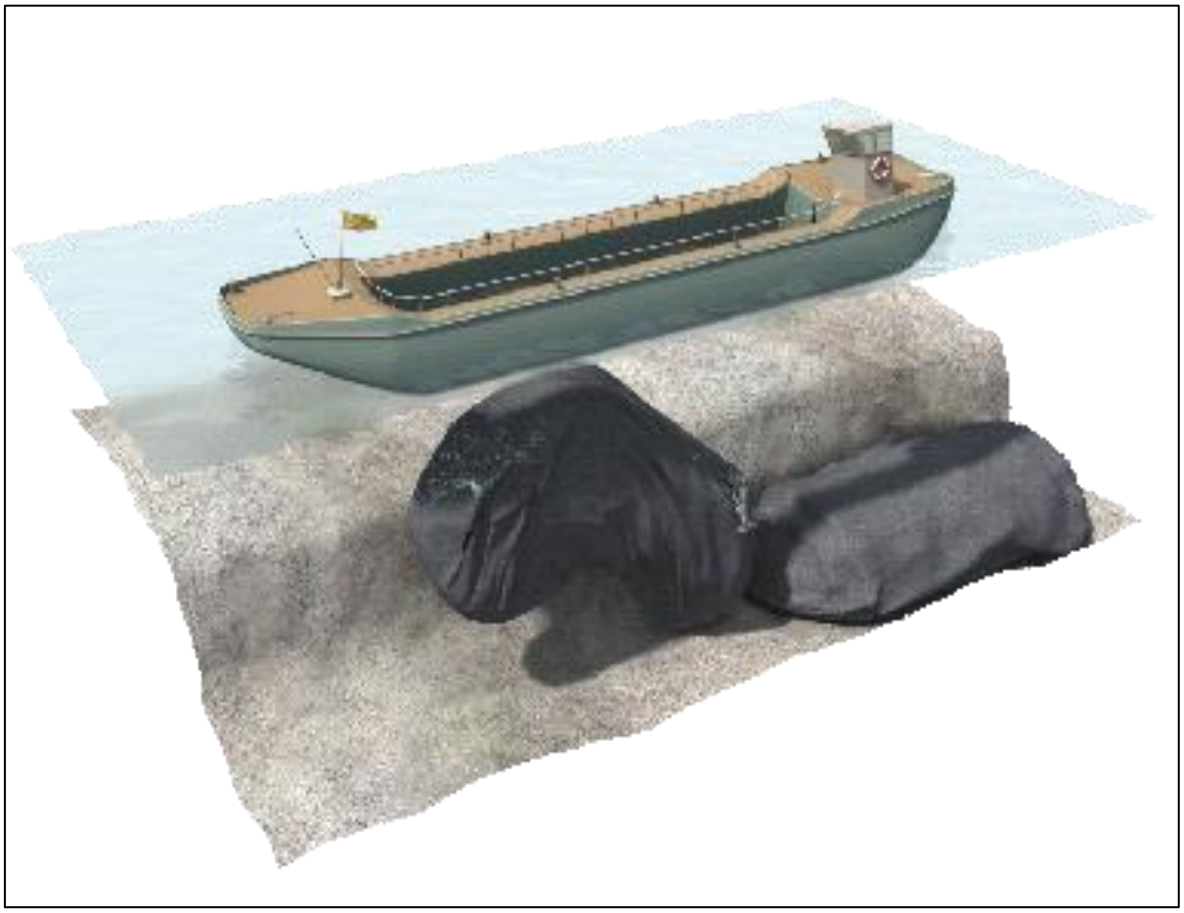
Dip taraması malzemesinin yaklaşık % 65'i Küçükçekmece Gölü'nün taranması sonucu elde edilecektir. Küçükçekmece gölünde yapılması planlanan taramadan çıkacak malzeme susuzlaştırılmadan karada nakledilerek depolanamayacaktır. Tarama malzemesi doğrudan denize de dökülemeyeceği için, bu malzemenin Geocontainer denilen yapılar içerisinde doldurularak susuzlaştırılması sağlanacaktır.



Şekil 3.2.7.6.1. Geocontainer Hazırlık Aşamaları

Geocontainerların mevcutta bilinen en büyüğü 800 m^3 malzeme alabilmekte ve 1000 m^3'lük split hopper barge (ortasından yük indirilebilen mavna) ile taşınabilmektedir. İçine malzeme doldurulduktan sonra geocontainer genişliği yaklaşık 11 metre, yüksekliği yaklaşık 2,5 metre olmaktadır. 1000 m^3'lük barge ile taşınacak her bir ünitenin uzunluğu ise yaklaşık 40 metredir.

Çıkan tarama malzemesi Şekil 3.2.7.6.2.'de verilen özel mavnalar üzerinde doldurma ve dolayısıyla susuzlaştırma işlemi tamamlandıktan sonra Marmara Deniz'i açıklarında Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından tarama miktarına göre belirlenen ve uygun görülen dökü alanına bırakılması sağlanacaktır.



Şekil 3.2.7.6.2. Geocontainerlerin Belirlenen Lokasyonlara Bırakılması

İnşaat aşamasında projeye özel kullanılabilecek geocontainer-mavna eşleşmeleri yapılacaktır.

Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunmasına Ait Sözleşme (Barselona Sözleşmesi) içerisinde, bu sözleşmenin coğrafi kapsamı aşağıdaki gibi belirtilmiştir:

“Madde 1 -

Coğrafî Kapsam

1. İşbu Sözleşmeye mahsus olmak üzere Akdeniz Sahası, batı Cebelitarık Boğazı'nın girişindeki Cape Spartel deniz feneri üzerine geçen meridyen çizgisinden, doğuda Çanakkale Boğazı'nın güney sınırlarında bulunan Mehmetçik ve Kumkale deniz fenerleri arasındaki çizgiye kadar uzanan bütün deniz ve körfezleri içine alan Akdeniz'in asi denizcilik suları olarak tanımlanmıştır.

2. İşbu Sözleşmeye ek olarak yapılacak herhangi bir Protokolde yer almadığı takdirde, Akdeniz Sahası, Tarafların iç denizlerini kapsamına almamaktadır.”

Sözleşmede belirtilen coğrafi kapsam içerisinde proje alanı denk düşmemekle birlikte, yapılacak boşaltma işlemleri doğrultusunda etkileşim alanı içerisinde kalmamaktadır.

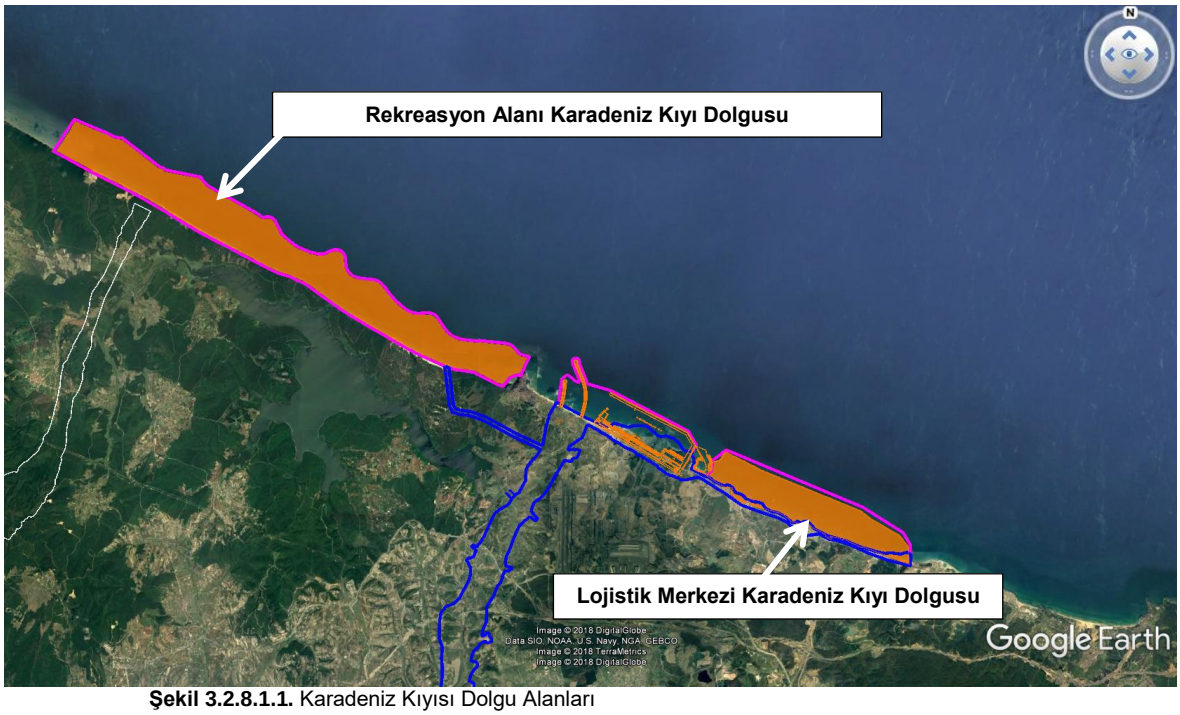
3.2.8. Kıyı Dolgu Alanları (Karadeniz Dolgu Alanı)

Kanal İstanbul Projesi kapsamında yapılması planlanan kıyı dolgularına ilişkin bilgiler aşağıdaki başlıklarda değerlendirilmiştir.

3.2.8.1. Hizmet Amacı, Konum ve Koordinat Bilgileri, Uydu Görüntüsü ve 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerinde Gösterimi

Kanal İstanbul Projesi ile entegre olarak geliştirilecek projeler; Marmara ve Karadeniz Konteyner Limanları, Küçükçekmece Yat Limanı ve Karadeniz kıyısında Rekreasyon Amaçlı Dolgu ile Lojistik Alan Dolgusudur.

Karadeniz kıyısında dolgu yapılacak alanlara ilişkin uydu fotoğrafı Şekil 3.2.8.1.1.'de verilmiştir. Bu alanlara ilişkin koordinat bilgisi *Ek-1'de* sunulmuş olup, 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita üzerinde *Ek-4'te* işaretlenerek gösterilmiştir.

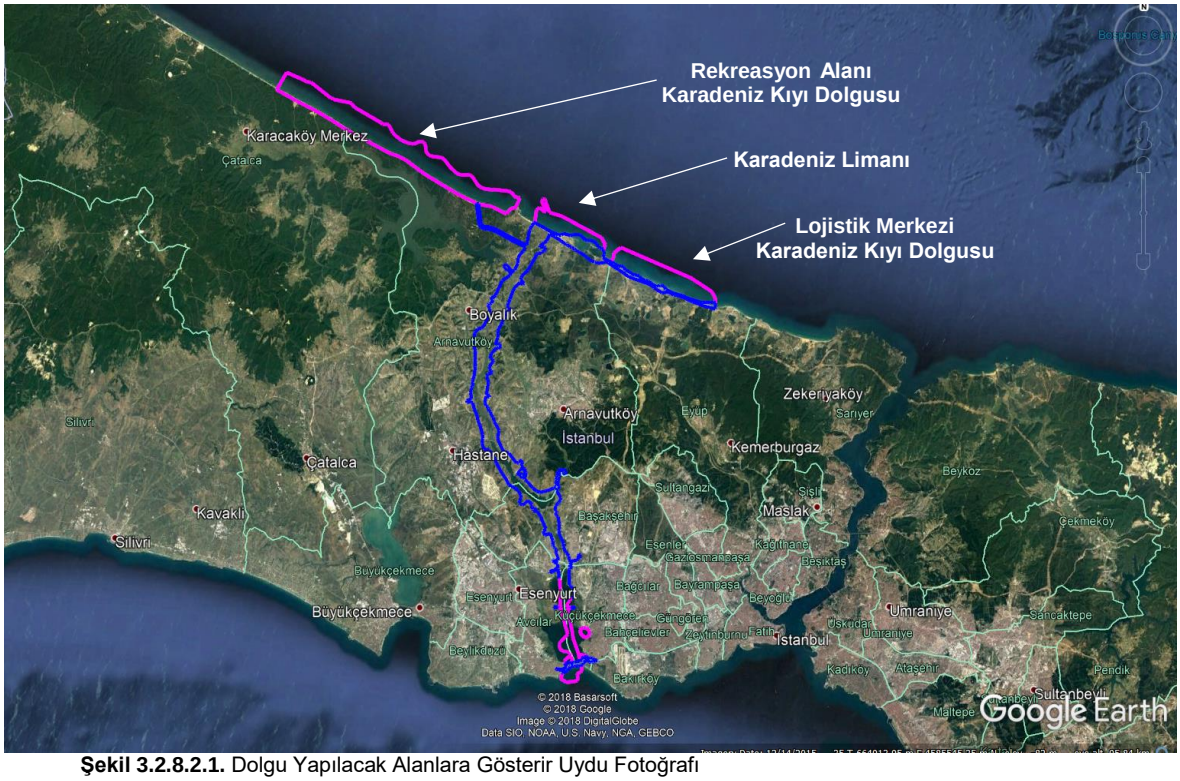


Şekil 3.2.8.1.1. Karadeniz Kıyısı Dolgu Alanları

3.2.8.2. Dolgu Alanına İlişkin Bilgiler (m^3, m^2) ile Kullanılacak Dolgu Malzemesinin Özellikleri, Deniz Ortamı ile Etkileşimi, Korozyona Dayanıklılığı, Miktarı,

Karadeniz kıyısı dolgu alanı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir. Toplam dolgu alanı 54.605.865 m^2 (Rekreasyon Dolgu Alanı 39.605.327 m^2 ve Lojistik Merkez Dolgu Alanı 15.000.538 m^2) olup, toplam dolgu hacmi ise karada yapılacak kazı sonrası elde edilecek malzeme miktarı kadar yani yaklaşık 1,1 milyar m^3 olarak tespit edilmiştir.

Karadeniz kıyısına yapılacak dolgunun dalgalar altında yıkanmasını önlemek amacıyla öncelikle bir tahkimat kesiti yapılacaktır. Tahkimat hattı yaklaşık -20 m konturundan geçecektir. Kıyı hattı ile tahkimat hattı arasındaki dalgalara karşı korunmuş alan sonraki aşamada doldurulacaktır.



Şekil 3.2.8.2.1. Dolgu Yapılacak Alanlara Gösterir Uydu Fotoğrafı

Uygun malzemenin seçiminde dikkat edilmesi gerekli hususlar "Kıyı Yapıları Malzeme, Yapım, Kontrol Ve Bakım Teknik Esasları" EK.A'da belirtilmiş olup, şartlar Tablo a.17'de özetlenmiştir. Karadeniz kıyısına yapılacak olan dolgu işlemlerinde bu parametrelere uyulacaktır.

Tablo 3.2.8.2.1. Deniz Yapıları İçin İdealize Tipik Kaya Kalitesi Parametre Aralıkları (CIRIA special publication 83/CUR Report 154)

Deney veya Gözlem	Koruyucu Tabakalar	Filtre Tabakaları	Çekirdek / Dolgu
Ayrışma derecesi	I-II	I-II	I-II
Süreksizlik aralığı (m)	1.00+	0.50+	0.20+
RQD (%)	80-100	75-100	55-100
Porozite (%)	0-5	0-10	0-10
Su emme (%)	<2.0	<2.5	<3.0
Tek eksenli basınç dayanımı (Mpa)	>100	>100	>50
Kaya yoğunluğu (kg/m3)	>2600	>2600	>2000

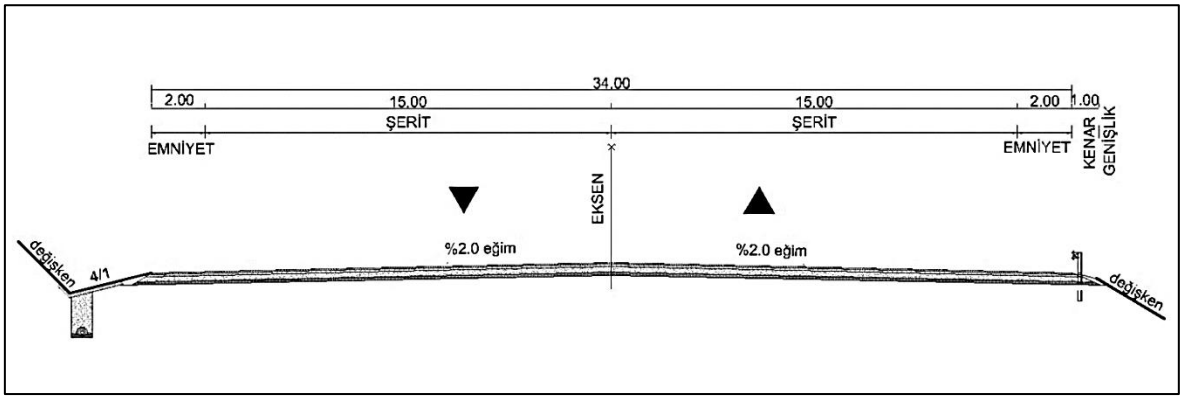
Kıyı dolgusu olarak teşkil edilecek alanların deniz ile temas ettiği noktalarda koruma seddelerinin yapılması zaruridir. Aksi durumda, dolgu için depolanan tüm malzeme dalga etkisi ile açık denize doğru sürüklenecek ve ciddi doğal sorunlara neden olacaktır.

3.2.8.3. Nereden Temin Edileceği, Temin Edilecek Ocakların Proje Alanına Uzaklığı, Kullanılacak Yol Güzergahları Trafik Yükü, Dolgu Malzemesinin Nereden ve Nasıl Temin Edileceği, Temin Edilecek Ocakların Proje Alanına Uzaklığı, Kullanılacak Yol Güzergahları Trafik Yüküne İlişkin Bilgi Verilmesi

Karadeniz'de yapılacak kıyı dolguları kanal hafriyatından çıkacak malzeme ile teşkil edilecektir. Kanalın gerçekleştirilmesi için yaklaşık 1,1 milyar m^3 mertebesinde hafriyat yapılacaktır. Söz konusu hafriyat malzemesinin klasik kara depolamaları ile bertaraf edilmesi mümkün olmayıp; projenin konumundan kaynaklı avantajı kullanarak hafriyatın kıyı dolgusu yapılarak bertaraf edilmesi hem ekonomik ve hem de çevresel koşullar açısından son derece uygun çözüm olmaktadır. Ayrıca yapılacak kıyı dolgularının farklı amaçlar için kullanılması da mümkün olacaktır.

Hafriyattan çıkacak malzemenin karakteristikleri dikkate alındığında su altı dolgusunda iyileştirme yapılmadan kullanılabilecek yaklaşık %15'lik kısmı kanal doğusunda planlanan lojistik merkez için yapılacak dolgu alanlarının teşkilinde kullanılacaktır. Deniz dolgusu için daha az elverişli malzemeler ise kanal batı kesiminde planlanan rekreasyon alanı teşkilinde gerekli ise iyileştirme yapılarak kullanılacaktır. Burada bir yapılaşma söz konusu olmayıp, teşkil edilecek alan doğal yaşam alanı olarak kullanılacaktır.

Hafriyat malzemesi, kanal boyunca kamulaştırılacak alan içerisinde ve kanalın her iki yakasında inşa edilecek yollar yardımıyla Karadeniz kıyı dolgu alanlarına ulaştırılacaktır. Kazılan malzemenin taşınması için büyük kamyonları kullanılacağı düşünülerek, platform genişliği araç genişliğinin 3,5 katı kriteri kullanılarak, yol platform genişliğinin minimum 34 metre olması planlanmaktadır. Yollardaki kurplar büyük çaplı kurplar olacak ve yapımında taş dolgu ve asfalt kaplama olarak tesis edilecektir. Ulaşım yoluna ilişkin tip kesit Şekil 3.2.8.3.1.'de verilmiştir.



Şekil 3.2.8.3.1. Ulaşım Yolu Tip Kesiti

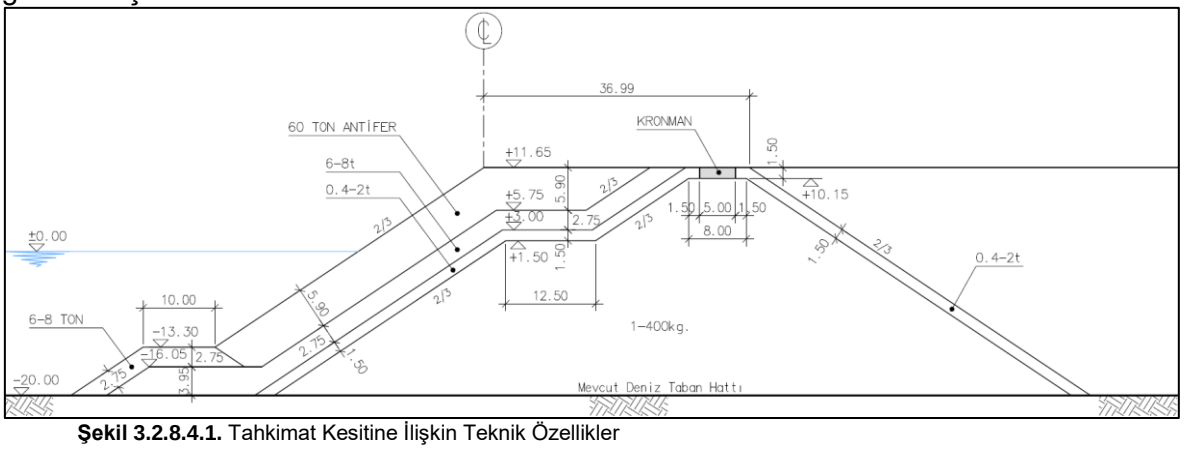
Hafriyat kamyonları hiçbir şekilde kent trafiğine girmeyecek ve tamamen şantiye yollarında hizmet verecektir. Karadeniz batı dolgu alanına ulaşım için ek şantiye yolu yapılacak ve bu kesimde Arnavutköy İlçesi Karaburun mahallesinin yolu kesilmekte olup, bu kesişim noktasında geçici köprü yapılarak Karaburun'a gidiş geliş trafiği aksatılmadan sağlanmaya devam edecektir.

Kanal tarafından kesilen mevcut ulaşım arterleri üzerinde köprüler yapılarak kanal üzerinden geçiş temin edileceği için, herhangi bir bölgede hafriyat işlemi başlamadan ilgili köprü geçişinin tamamlanmış olması gerekmektedir. Bu nedenle, mevcut kent trafiği ile şantiye trafiği hiçbir zaman kesişmeyecektir.

3.2.8.4. Proje Kapsamındaki Faaliyet Üniteleri ve Bu Ünitelerin Teknik Özellikleri (Adet, Boyut, Kapasite, Derinlik vb. Bilgileri)

Karadeniz kıyısına yapılacak dolgunun dalgalar altında yıkanmasını önlemek amacıyla öncelikle bir koruma yapısı (tahkimat) yapılacaktır. Tahkimat hattı yaklaşık -20 m konturundan geçecektir. Kıyı hattı ile tahkimat hattı arasındaki dalgalara karşı korunmuş alan sonraki aşamada doldurulacaktır.

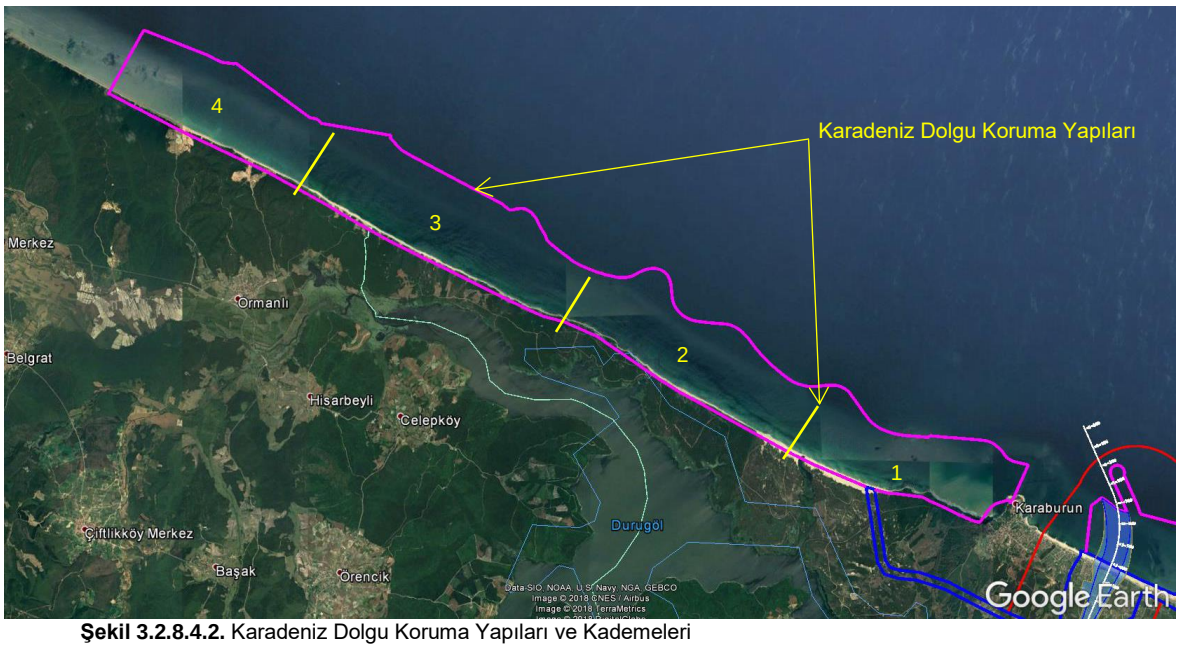
Çekirdek, filtre, koruma tabakaları, topuk ve geotube (gerekli görülür ise) tabakalarından oluşan tahkimat kesitine ilişkin teknik özellikler aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 3.2.8.4.1. Tahkimat Kesitine İlişkin Teknik Özellikler

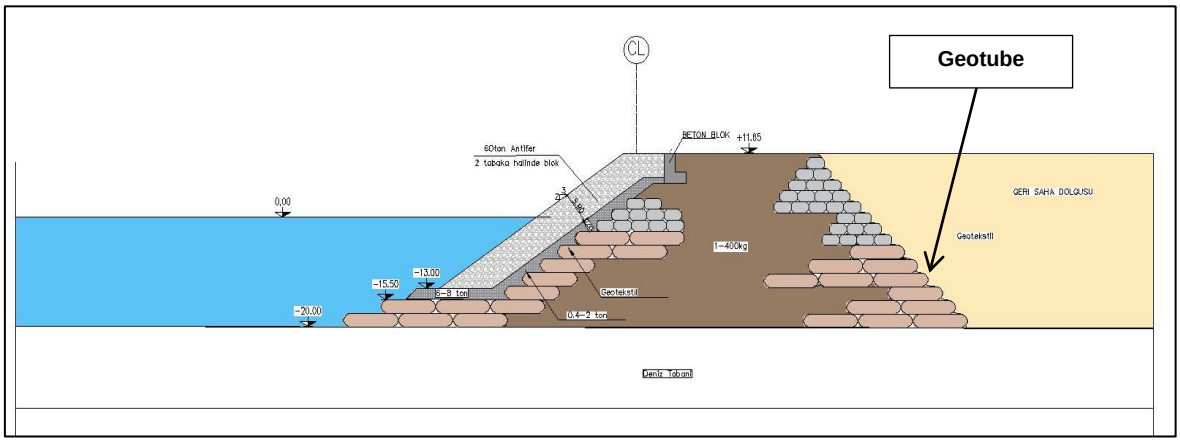
Kanal kazısından çıkacak malzeme Karadeniz kıyılarında planlanan kıyı dolgu alanlarına kamyon ile nakledilerek depolanacaktır.

Kanal İstanbul Projesi hazırlık dönemi boyunca deplaseler ile birlikte Karadeniz Dolgu Koruma yapılarının tesis edilmesine de başlanacaktır. Bu dolgu koruma yapıları kademeli olarak yapılması planlanmakta olup, ilk kademe tamamlanmadan kazı ve dolgu işlemlerine başlanmayacaktır. Dolgu yapılan kademeler maksimum kapasitelerine ulaştıklarında bir sonraki dolgu işlemi için tahkimat kısmı tamamlanan kademeye geçilecektir.



Şekil 3.2.8.4.2. Karadeniz Dolgu Koruma Yapıları ve Kademeleri

Proje kapsamında yapılması planlanan dip taraması sonucu oluşacak malzemesinin tehlikesiz atık statüsünde olması, proje kapsamında inşa edilmesi planlanan bazı yapılarda kullanılabileceği durumunu da ortaya koymuştur. Bu kapsamda deniz taramalarından (Küçükçekmece Gölü hariç) elde edilecek malzeme jeotubelere konularak çekirdek dolgusunda, dalgakırranlarda, kıyı duvarlarının oluşturulmasında ve Karadeniz Kıyı Dolgu Koruma Yapılarında (sadece Karadeniz tarafından çıkan dip taraması malzemesi) kullanılacaktır. Geotube içerisinde konulamayacak malzemelerin ise konteyner limanlarının geri sahasında yapılacak dolgu işlemlerinde kullanılması öngörülmüştür. En kötü durum senaryosu düşünülerek, liman geri sahası dolgularında kullanılamayan dip taraması malzemesi, deniz açıklarında Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü (ÇYGM) tarafından tarama miktarına göre belirlenen ve uygun görülen dökü alanına bırakılması sağlanacaktır (taranan lokasyona göre yakın olan döküm alanına).



Şekil 3.2.8.4.3. Karadeniz Dolgu Koruma Yapısında Geotube Kullanımı

3.2.8.5. Yapım ve İnşaat Teknikleri, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar ile Proje Detayları

Karadeniz kıyısına yapılacak dolgunun dalgalar altında yıkanmasını önlemek amacıyla öncelikle bir tahkimat kesiti yapılacaktır. Tahkimat hattı yaklaşık -20 m konturundan geçecektir. Kıyı hattı ile tahkimat hattı arasındaki dalgalara karşı korunmuş alan sonraki aşamada doldurulacaktır.

Tahkimatın yaklaşık -20m derinlikte yapılacağı kabul edilerek koruma tabakası hesabı yapılmıştır. Yapı önündeki dalga yüksekliğinin hesabındaki kabuller ve sonuçlar Tablo 3.2.8.5.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.2.8.5.1. Yapı Önündeki Dalga Yüksekliği Hesabı

Derin Deniz Dalga Yükseklikleri Ho (m)	**7,66**
Derin Deniz Dalga Periyodu (sn)	**12,80**
Derin Deniz Dalgasının Geliş Açısı (+90° -90°)	**0,0**
Ana Liman Girişinde Ortalama Su Derinliği (m)	**20,00**
Ana Liman Girişinde Deniz Tabanının Eğimi (1/M)	**30,00**
Deniz Taban Eğrilerine ait Normalinin Açısı (°)	**0,0**
Lo	**255,8**
Ho / Lo	**0,030**
Smaxo	**19,9**
Açı Farkı (po)	**0,0**
d / Lo	**0,078**
Smaxd	**51,3**
Kr	**0,985**
Açı Farkı (pd)	**0,0**
Gelen Dalga Açısı	**0,0**
Kd	**1,000**
H'o = Ho . Kd . Kr	**7,55**
d / H'o	**2,651**
H'o / Lo	**0,030**
Hd / H'o	**0,987**
Ld	**164,5**
Dalganın Kırılma Derinliği	**15,1**
Kırılma Durumu	**Kırılmıyor**
Yapı Önü Dalga Yüksekliği (Hd)	**7,45**

Hesaplama sonucunda yapı önündeki dalga yüksekliği 7.45m olarak hesaplanmıştır. Kavramsal proje aşamasında tahkimat koruma tabakası antifer olacak şekilde boyutlandırılmıştır. Antifer hesabında kabul edilen malzeme ve deniz özellikleri aşağıda Tablo 3.2.8.5.2.'de verilmiştir.

Tablo 3.2.8.5.2. Malzeme ve Deniz Özellikleri

Hd	T	Yoğunluklar (ton/m3)			Eğim
		Taş	Beton	Deniz	
7,45	**12,80**	**2,650**	**2,400**	**1,025**	**1,50**

Tahkimat ve kıyı dolgusunda kullanılacak malzeme kanal hafriyatından ve geotubeler ile birlikte tarama malzemesinden temin edilecektir.

Tahkimat inşaatına kara tarafından kamyonlarla ve/veya deniz tarafından split hopper barge denilen ortasında yük indirilebilen mavnalarla çekirdek dökünün yapılmasıyla başlanacaktır. Tahkimat inşaatı çekirdek tabakası ve ardından koruyucu tabakanın yerleştirilmesi suretiyle yürütülecektir. Tahkimatın tamamlandığı ve tahkimat ile kıyı hattı arasında korunaklı alanların yaratıldığı basenlere kanaldan çıkarılan hafriyat malzemesi dökülerek kıyı dolgusu kademeli olarak tamamlanacaktır.

Su seviyesinin altındaki dolgu malzemesinin nitelikli olmasına özellikle dikkat edilecek, su seviyesinin üzerindeki dolgu malzemesinin ise kategorize edilmemiş taş sınıfından olmasına mümkün olabilecektir.

Projenin inşaatı sırasında kullanılacak iş makineleri spray ponton (Şekil 3.2.8.5.1.), tekne/ponton üzerinde ekskavatör (beko dredger), beton mikseri, beton pompası, paletli yükleyici, lastikli silindir, greyder, ekskavatör ve kamyondur.



Şekil 3.2.8.5.1. Spray Ponton ile Deniz Dolgusu

Dolgu yapılacak deniz alanında meydana gelebilecek bulanıklaşma, sedimanların dağılarak sığlaşmaya neden olması gibi sorunları en aza indirmek için dolgu alanı perdelenecek ve daha sonra doldurma işlemine başlanacaktır. Bu perdeleme taşlarla veya geotubelerle yapılacaktır. Perdeleme amaçlı yapılacak bu dolgu, yapılacak alanın sınırlarında inşa edildikten sonra kıyı kenar çizgisi ile bu sınır arası doldurulacaktır. Böylece denizde olabilecek etki en aza indirilecek; malzemenin deniz içerisinde yayılarak dağılmasına ve sığlaşmaya sebep olmasına engel olunacaktır. Kullanılacak olan malzemenin minerolojik, kimyasal ve fizikokimyasal özellikleri denizin mevcut kalitesini bozmayacaktır. Bu çalışmalarda AYGM "Kıyı Yapıları ve Limanlar Malzeme, Yapım, Kontrol ve Bakım Onarım Teknik Esasları" ve "Kıyı Yapıları Planlama ve Tasarım Teknik Esasları" sartnamelerine uyulacaktır. Dolgu, 3621 sayılı Kıyı Kanunu ve Uygulama Yönetmeliği 7. Maddesinde belirtilen hususlara göre yapılacaktır.

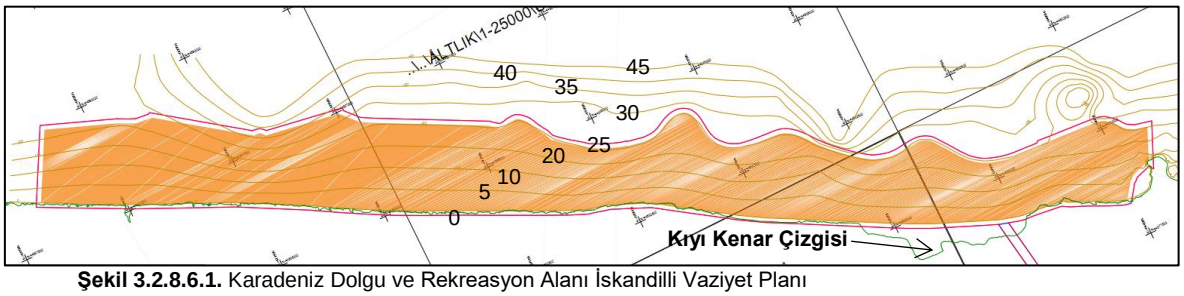
Denizel alanda gerçekleştirilecek tüm işlemlerde su sirkülasyonunun doğal akışının etkilenmemesi için gerekli planlama çalışmaları yapılacak ve gerekli tedbirler alınacaktır. Planlanan faaliyet inşaat aşamasında sucul sistemi olumsuz olarak etkileyecektir. Dolgu işlemlerinde özellikle balıklar, bentik omurgasızlar ve algler zarar görecektir. Ancak bu etki, belirli bir alanda söz konusu olacaktır. İnşaat faaliyetleri son bulduğunda ise zarar gören sistem canlıları kısa bir süre sonra aynı ortama girmeye başlayacaktır. İnşaat sonrasında, dolgu kısımları biyolojik yaşam için önemli bir barınma, beslenme ve yuvalama alanı olacaktır. Kullanılacak dolgu malzemesinin deniz ortamında döküldüğü yerden dışarıya yayılmaması, denize yayılarak bulanıklığa ve deniz kirliliğine neden olmaması için faaliyet sahibince beton perde ve anroşman vb. yapısal önlemler alınacaktır. Bu kapsamda Şekil 3.2.8.5.2.'de sunulan geotube uygulaması ile dolgu alanlarında uzun vadede habitatların yeniden oluşması beklenmektedir.



Şekil 3.2.8.5.2. Dolguda Kullanılması Planlanan Geotube Üzerinde Denizaltı Bitkilerinin Oluşumu

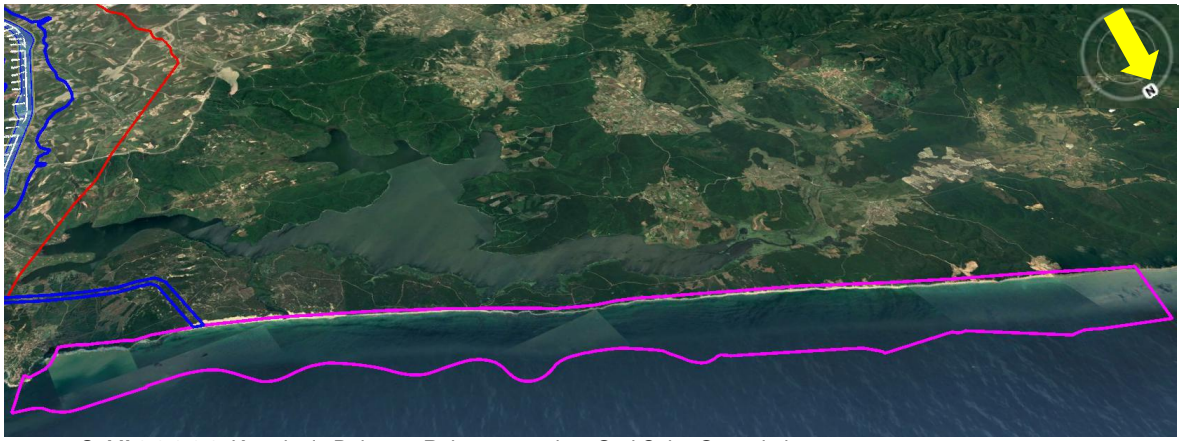
3.2.8.6. Varsa imar planı teklifi ve Faaliyet Ünitelerini İçeren İskandilli ve Ölçekli Vaziyet Planı (kıyı-kenar çizgisi ve koordinat bilgileri işlenmeli, dolgu alanları ve geri sahasının gösteriminin yapılması),

Proje kapsamında planlanan Karadeniz dolgu alanına ilişkin iskandilli ve 1/25.000 ölçekli vaziyet planları *Ek-14'te* verilmiş olup, kıyı kenar çizgisi ve batımetre çizgileri belirtilerek Şekil 3.2.8.6.1.'de ayrıca sunulmuştur. Kanal İstanbul Projesi kapsamında dolgu yapılması planlanan Karadeniz Lojistik Merkezi ile ilgili detaylı bilgiler Bölüm 3.2.9.'da verilmiştir.



Şekil 3.2.8.6.1. Karadeniz Dolgu ve Rekreasyon Alanı İskandilli Vaziyet Planı

Kanal İstanbul Projesi kapsamında planlanan Karadeniz Dolgu ve Rekreasyon Alanı koordinatları *Ek-1'de* verilmiş olup, Şekil 3.2.8.6.2.'de geri saha gösterimi yapılmıştır.

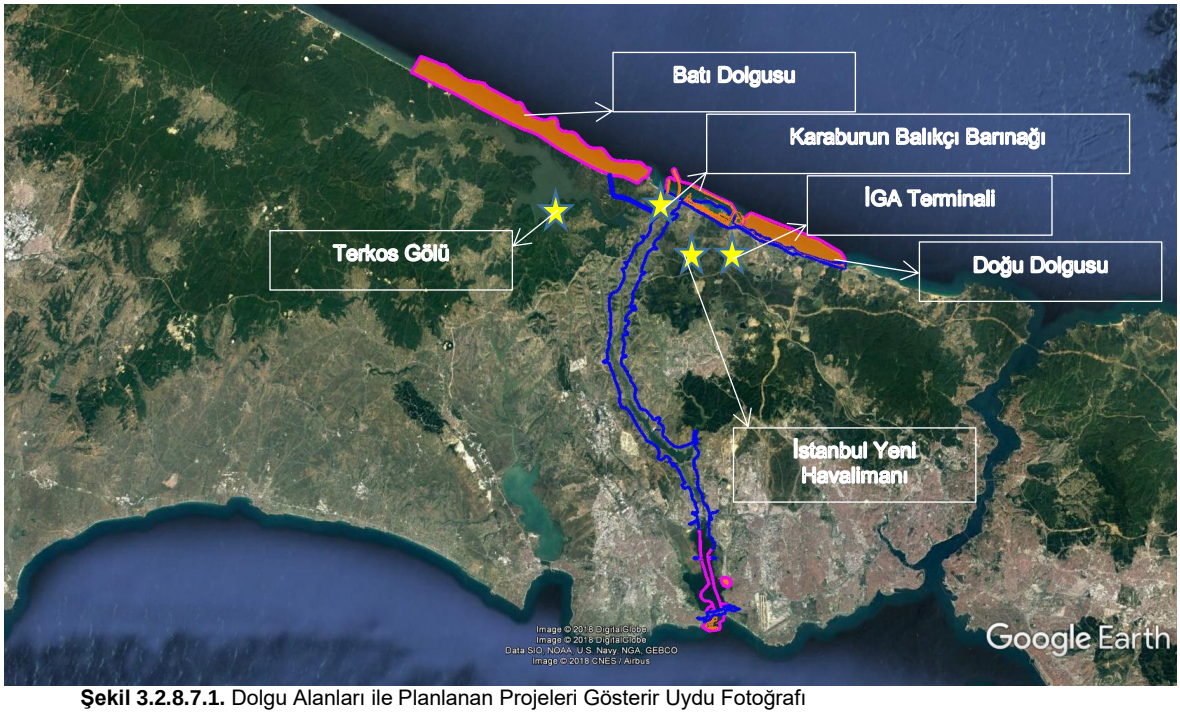


Şekil 3.2.8.6.2. Karadeniz Dolgu ve Rekreasyon alanı Geri Saha Gösterimi

Bölüm 3.2.1.9'da İmar Planı Teklifleri ile ilgili değerlendirmeler yapılmış olup, benzer şekilde kıyı dolgu alanlarına ait imar planı teklifi bulunmamaktadır.

3.2.8.7. Dolgu Alanının Konumuna Göre Mevcut ve Planlanan Projelerle İlişkisi, Mesafesi (Karaburun Balıkçı Barınağı, Terkos (Durugöl) Gölü, İstanbul Yeni Havalimanı, İGA Terminali vb.) ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi

Dolgu alanlarının mevcut ve planlanan projelerle ilişkisi, Şekil 3.2.8.7.1.'de sunulan uydu görüntüsünde sunulmuştur.



Şekil 3.2.8.7.1. Dolgu Alanları ile Planlanan Projeleri Gösterir Uydu Fotoğrafı

Batı dolgusu rekreasyon, doğu dolgusu lojistik amaçlar doğrultusunda planlanmıştır. Proje tamamlandığında, "Karaburun" batı dolgusu ile Karadeniz Konteyner Limanı arasında, "İGA" ise Karadeniz Konteyner Limanı ile doğu dolgusu arasında kalacaktır.

Terkos Gölü ile Karadeniz arasındaki sınır, batı dolgusunun tamamlanmasıyla birlikte önemli oranda genişletilmiş olacaktır. Terkos Gölü'nün denize (yani batı dolgusuna) en yakın noktası yaklaşık 400 metre mesafededir.

İstanbul Yeni Havalimanı sahasının, Batı dolgusunun Karaburun ve Trakya köşelerine mesafesi ise sırasıyla 11 km ve 34 km olarak tespit edilmektedir. Doğu dolgusuna en yakın noktası ise yaklaşık 6 km mesafededir.

3.2.9. Karadeniz Lojistik Merkezi

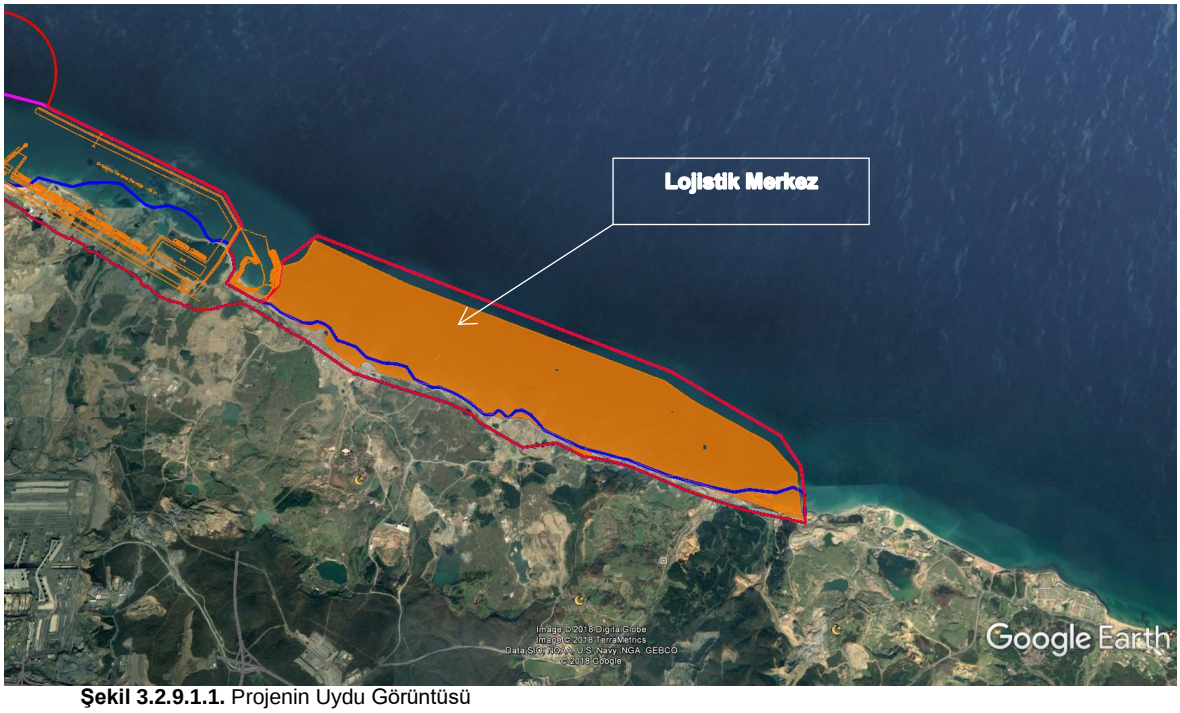
Kanal İstanbul Projesi kapsamında artan kilometreye doğru Karadeniz girişinin doğusunda planlanan lojistik merkezi ile ilgili detaylar aşağıdaki bölümlerde sunulmuştur.

3.2.9.1. Projenin Konum ve Koordinat Bilgileri, Uydu Görüntüsü veya 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerinde Gösterimi

Kanal İstanbul Projesi kapsamında kanal kazısından çıkan malzeme ile teşkil edilecek Lojistik Merkez bulunmaktadır. Bu lojistik merkeze ait koordinat bilgisi Tablo 3.2.9.1.1.'de ve *Ek-1'de* verilmiş olup, 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita üzerinde de işaretlenerek gösterilmiştir.

Tablo 3.2.9.1.1. Karadeniz Lojistik Merkezi Sahası Koordinatları, ITRF96

NOKTA	X	Y	NOKTA	X	Y
1	399328.56	4576388.85	**23**	402485.33	4573116.90
2	399196.40	4576123.85	**24**	402919.19	4573012.17
3	398737.93	4575892.32	**25**	403329.15	4572988.19
4	398716.61	4575523.30	**26**	404112.18	4572436.57
5	398657.19	4575526.50	**27**	404347.38	4572308.52
6	398664.37	4575482.73	**28**	404389.55	4572323.00
7	398608.13	4575483.13	**29**	404406.66	4572347.15
8	398464.91	4575251.31	**30**	404321.26	4572451.41
9	398603.53	4575179.90	**31**	404918.90	4572293.80
10	398703.44	4575095.54	**32**	405048.26	4572284.82
11	399029.24	4574880.95	**33**	405690.44	4571961.46
12	399226.11	4574759.47	**34**	405852.77	4571932.84
13	399448.18	4574675.86	**35**	406092.58	4571855.78
14	399579.74	4574705.67	**36**	406250.29	4571822.02
15	399618.66	4574510.77	**37**	408085.08	4571150.67
16	400216.55	4573989.63	**38**	408085.08	4571150.67
17	400252.01	4573998.01	**39**	408049.83	4571971.19
18	400443.16	4574078.64	**40**	407612.54	4572490.50
19	400577.65	4573920.27	**41**	406248.76	4573282.41
20	400893.07	4573801.91	**42**	405770.96	4573640.86
21	401529.77	4573630.67	**43**	401102.10	4575508.62
22	401950.81	4573512.70			



Şekil 3.2.9.1.1. Projenin Uydu Görüntüsü

3.2.9.2. Lojistik Merkezin Hizmet Amacı, Alt ve Üst Yapı Hizmetleri ile Ana Faaliyet Üniteleri (Adet, Boyut, Kapasite bilgileri vb.)

Türkiye'nin yıllık lojistik hareketlerinin % 60'ı İstanbul'da gerçekleşmektedir. Bu pay ve sanayi ile lojistik sektörlerinin işlevsel ilişkisi birlikte düşünüldüğünde, İstanbul'daki lojistik alan ve yapılarının ülkenin üretim, ulaştırma ve ihracatının işlerliğindeki rolü ön plana çıkmaktadır. Planlama döneminde, İstanbul'un ekonomik gelişimi açısından kentin ve bölgenin beklentilerine hizmet edebilecek nitelikte bir lojistik merkezin gelişmiş olması doğrultusunda; yük hareketlerinin kentin doğusu ve batısındaki uç noktalarda toplanması ve kente girmeden denizyoluyla Marmara Bölgesi'ne ve demiryoluyla da kentte önerilen lojistik bölgelere yönlendirilmesi kararı verilmiştir. İstanbul'da yük taşımacılığındaki temel sorun, ağırlıklı olarak karayollarına bağımlı sistemlerin kullanılması ve lojistik odaklarının kent içinde kontrolsüz dağınık bir şekilde bulunmasıdır. Bu bağlamda iki yakada da demiryolu, denizyolu, havayolu entegrasyonlarını da sağlayabilecek lojistik alanlar önerilmiştir. Ayrıca, mevcutta trafiği olumsuz etkileyen ve konumundan ötürü optimum hızlara ulaşamayan gümrük, depo ve antrepolara bir alternatif oluşturacak alanların da lojistik bölgeler içinde olması önerilmiştir, (Kaynak: İstanbul Lojistik Sektör Analizi Raporu, Müsiad Araştırma Raporu No:95, 2015, Prof. Dr. Mehmet TANYAŞ).

Yavuz Sultan Selim Köprüsü ve Kuzey Marmara Otoyolunun ağır vasıta kapasitesi 21.000 ağır vasıta/gün olarak açıklanmıştır (Mülga T.C. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, 2016).

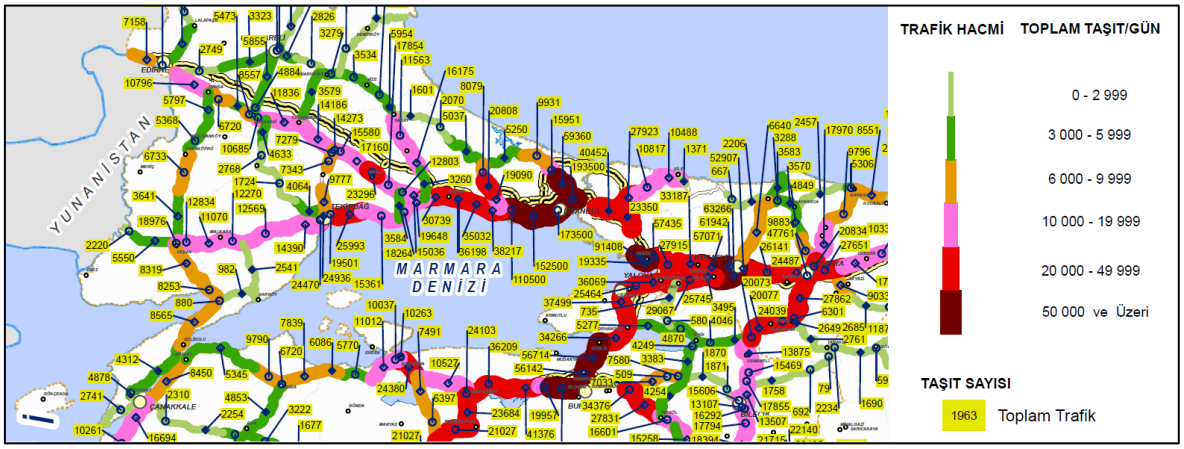
Limanlarda demiryolu ile kargonun taşınması genellikle karayolundan daha uygun maliyetli ve hızlıdır (UNCTAD, Ad Hoc Expert Meeting on Assessing Port Performance, 2012). Örneğin 2023 yılına kadar hizmete başlaması öngörülen Halkalı-Kapıkule Hızlı Tren yolunun Karadeniz Limanı'na ve önerilen lojistik merkeze bağlanması, burada bir hub oluşturarak efektif hizmeti ve böylece maliyetleri düşürerek tercih edilmesini sağlayabilecektir (Bkz. Şekil 3.2.9.3.3.).

Limanın verimliliğinin arttırılması için, mevcut karayolu bağlantılarının güçlendirilmesi ve demiryolu güzergahlarının limanlara azami erişilebilirliği sağlayacak şekilde planlanması ve limanlara yönelik bağlantı noktalarının oluşturulması gerekmektedir.

Aynı zamanda bu limanın 1.500 hektar büyüklüğündeki lojistik alanla desteklenmesi önerilmiştir. Lojistik merkezinde depolar ve antrepoların yapılması planlanmıştır.

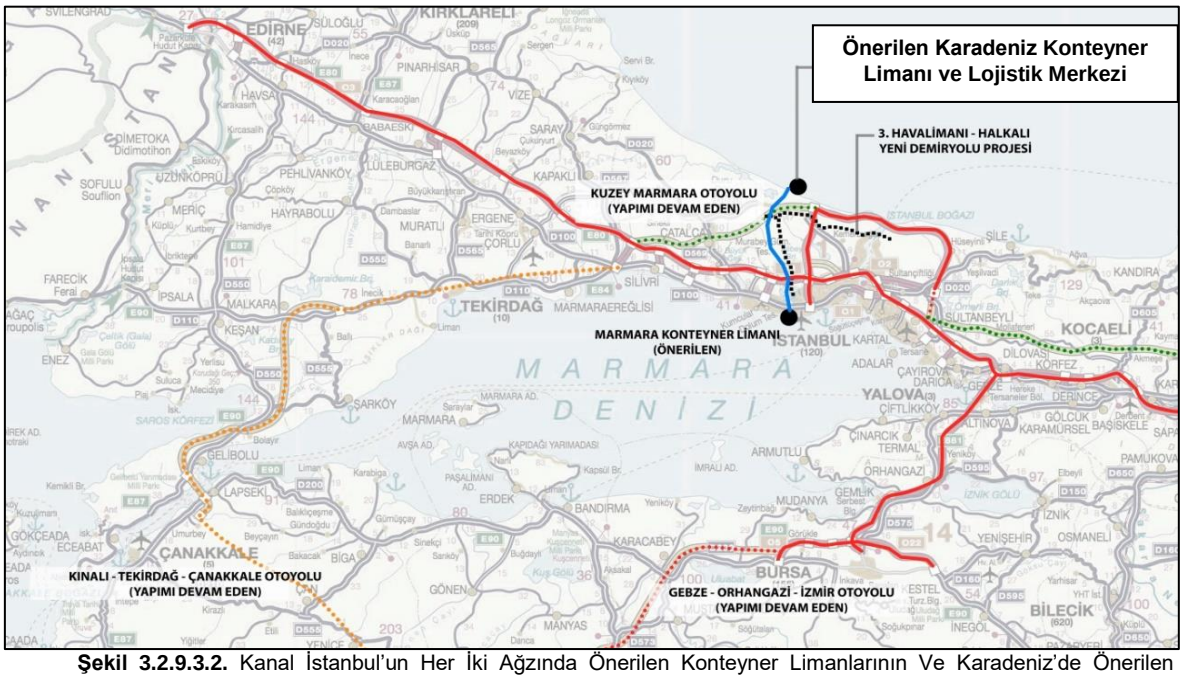
3.2.9.3. Lojistik Merkezde Kullanılacak Diğer Ulaşım ve Taşıma Türleri ve Bu Taşıma Türleri ile Bağlantılar

İstanbul'un 200 km çeperinin içerisindeki bölge ticaretin en yoğun olduğu bölge olduğundan trafik yoğunluğu yaşanmaktadır. Marmara Bölgesindeki trafik yoğunluklarına bakıldığında İstanbul'un güneyindeki trafiğin kuzeyine göre iki kat veya üzerinde olduğu görülmektedir (Bkz. Şekil 3.2.9.3.1.).



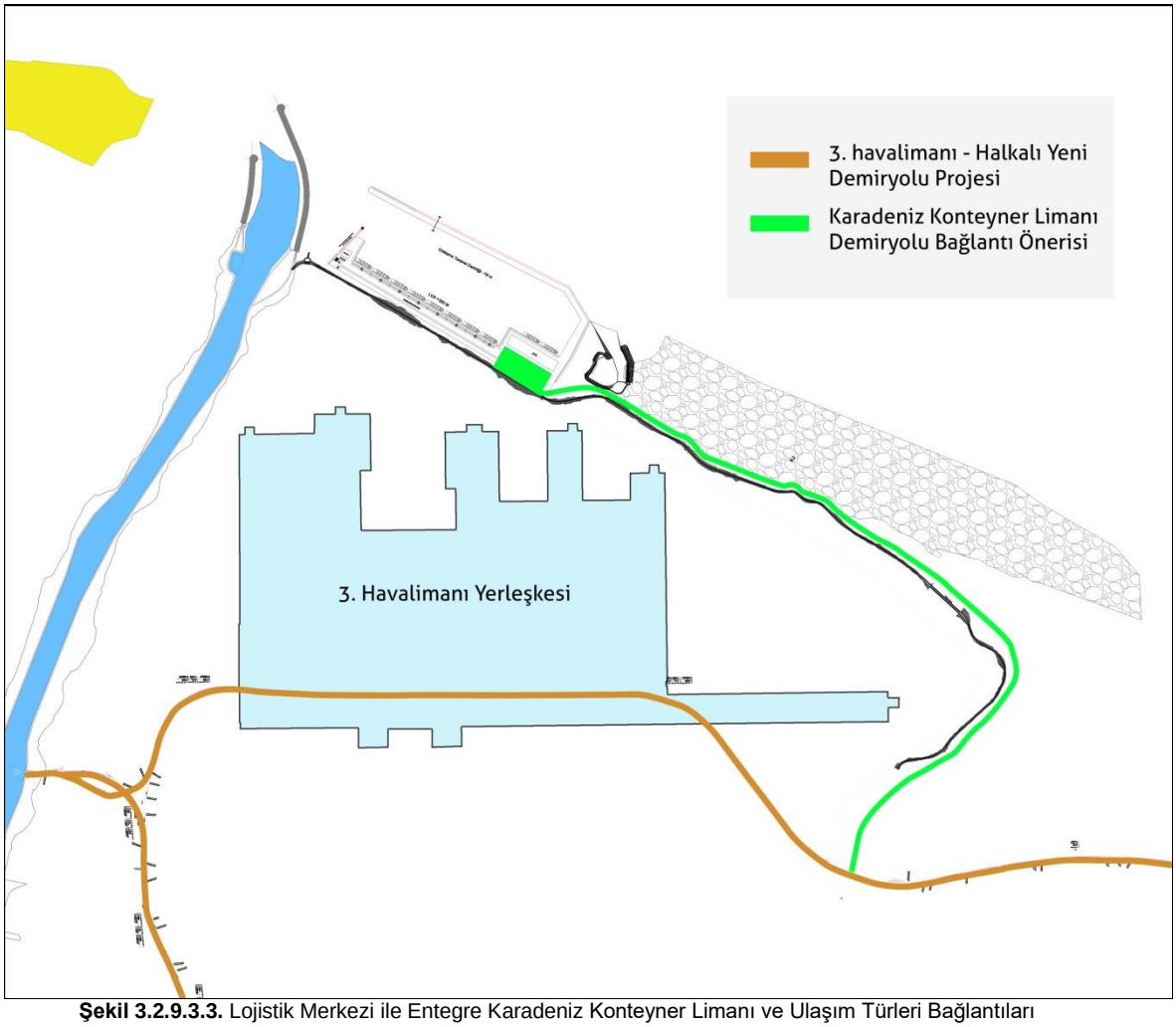
Şekil 3.2.9.3.1. Marmara Bölgesi Trafik Yoğunluğu (KGM, 2016)

Bahsi geçen tüm veriler göz önüne alındığında Kanal Istanbul'un Karadeniz ağzının önerilen limanın ve lojistik merkezin erişim açısından çok daha uygun olduğu ve önerilen lokasyonda mevcut yollara ve Halkalı Hızlı Tren Hattına bağlantısının yapıldığı takdirde, konteyner yüklerinin limana ve hinterlanda aktarımının son derece verimli bir şekilde yapılacağı görülmektedir (Bkz. Şekil 3.2.9.3.2.).



Şekil 3.2.9.3.2. Kanal İstanbul'un Her İki Ağzında Önerilen Konteyner Limanlarının Ve Karadeniz'de Önerilen Lojistik Merkezin Yol ve Demiryolu Bağlantıları

Ayrıca proje kapsamında düşünülen konteyner limanlarının ve lojistik merkezin İstanbul Yeni Havalimanı ile entegre olarak yük taşımacılığındaki altyapı eksikliği ve ulaştırma türleri arasındaki entegrasyon eksikliğini gidereceği öngörülmektedir.

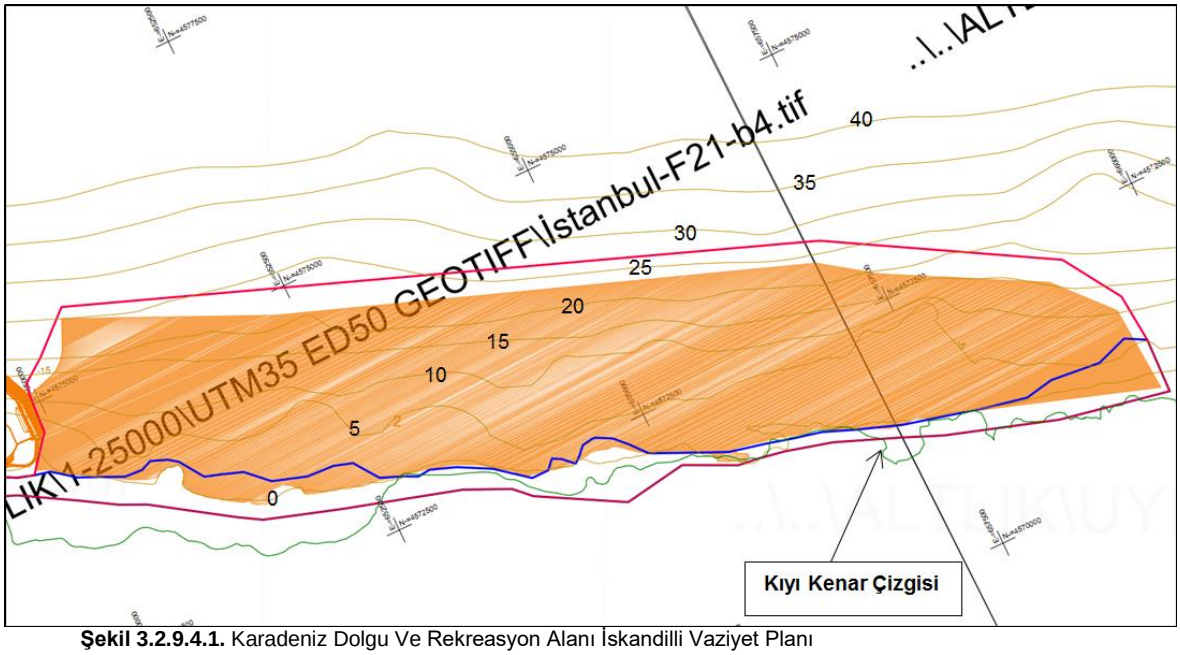


Şekil 3.2.9.3.3. Lojistik Merkezi ile Entegre Karadeniz Konteyner Limanı ve Ulaşım Türleri Bağlantıları

Marmara Denizi'nin kuzeyindeki trafik yoğunluğunun lojistik verimliliğe etkisi vardır. Bu nedenle İstanbul'un ana lojistik merkezi olarak Kanal İstanbul'un Karadeniz ağzının doğu bölgesi bir çözüm olarak değerlendirilmiştir. IGA'nın (İstanbul Grand Airport) İstanbul Yeni Havalimanı'nda geliştirdiği kargo şehri, konteyner limanı, depo ve antrepolarla desteklenip İstanbul lojistiğinin büyük bir kısmı bu bölgeye aktarılabilir.

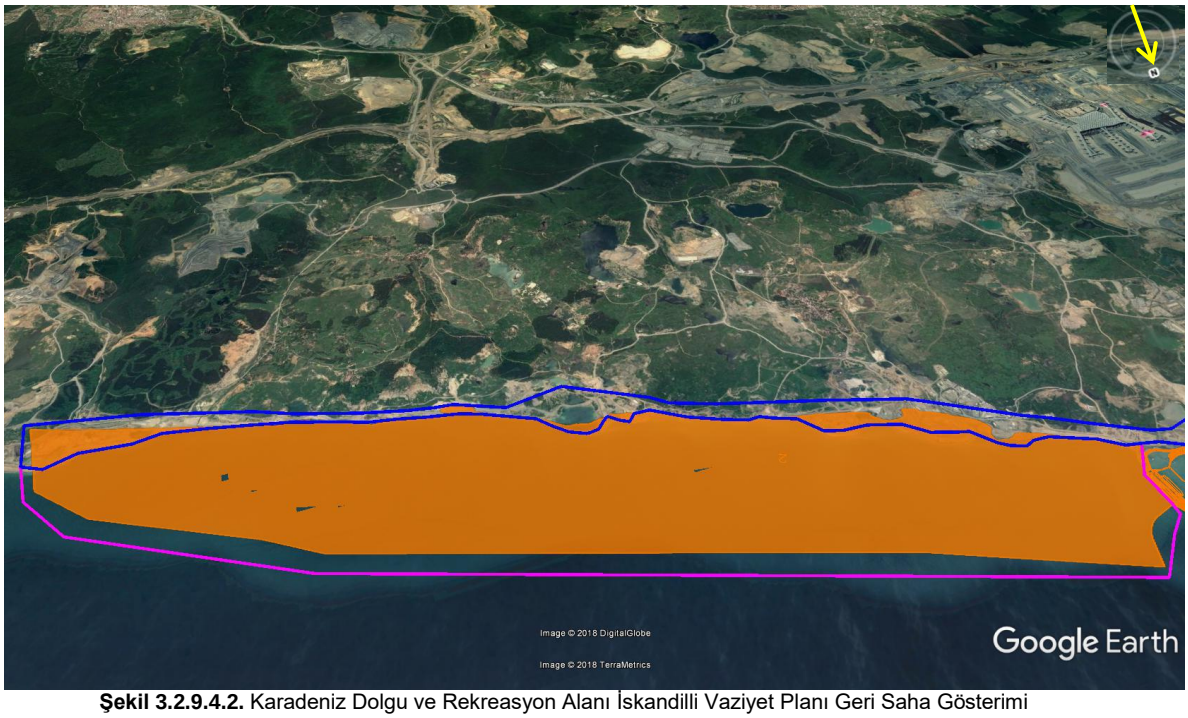
3.2.9.4. Varsa imar planı teklifi ve Faaliyet Ünitelerini İçeren İskandilli ve Ölçekli Vaziyet Planı (kıyı-kenar çizgisi ve koordinat bilgileri işlenmeli, dolgu alanları ve geri sahasının gösteriminin yapılması)

Karadeniz Lojistik Merkezi için iskandilli ve ölçekli vaziyet planı *Ek-14'te* verilmiş olup, kıyı kenar çizgisi ve batımetre çizgileri belirtilerek Şekil 3.2.9.4.1.'de ayrıca sunulmuştur.



Şekil 3.2.9.4.1. Karadeniz Dolgu Ve Rekreasyon Alanı İskandilli Vaziyet Planı

Lojistik Merkezi sahası koordinatları *Bölüm 3.2.9.1.'de* ve *Ek-1'de* verilmiş olup, Şekil 3.2.9.4.2.'de geri saha gösterimi yapılmıştır.

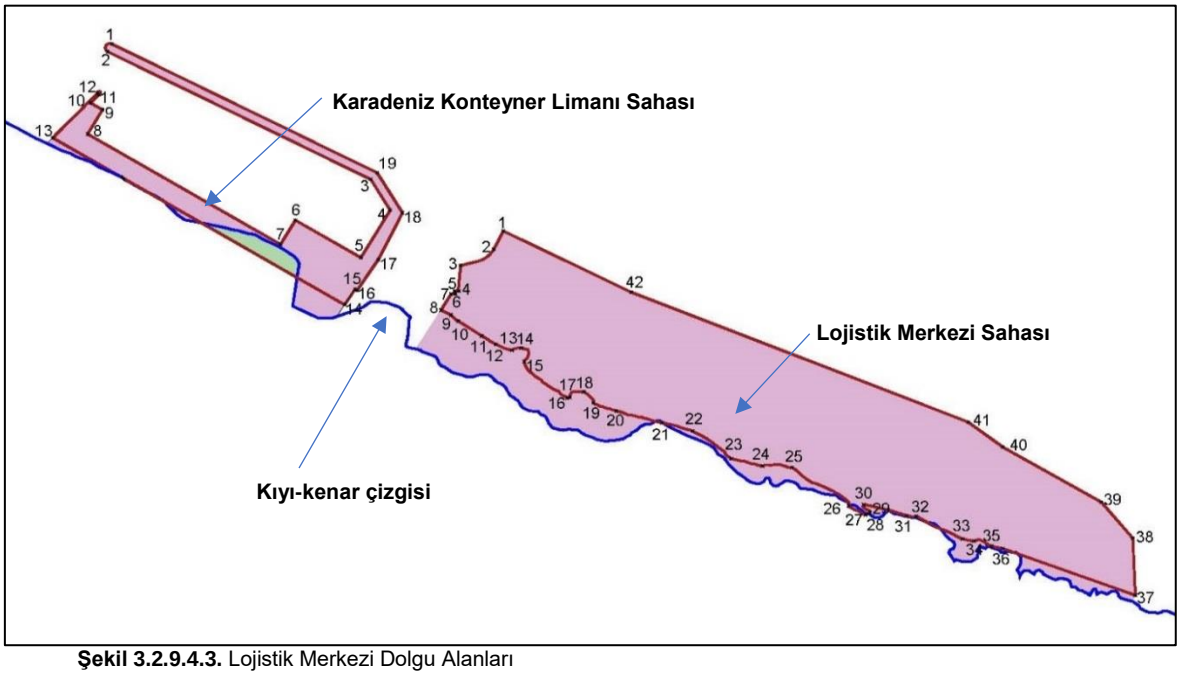


Şekil 3.2.9.4.2. Karadeniz Dolgu ve Rekreasyon Alanı İskandilli Vaziyet Planı Geri Saha Gösterimi

Deniz dolgusunun yapılacağı alanlar kıyı kenar çizgisinin deniz tarafında kalan alanlardır. Dolgu Alanları Şekil 3.2.9.4.2.'de şekilde, alan büyüklükleri ise Tablo 3.2.9.4.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.2.9.4.1. Lojistik Merkezi Dolgu Alanları

Alanlar	Alan (m^2)
Denizde dolgu yapılacak alan	17.461.085
Karada kalan alan	-



Şekil 3.2.9.4.3. Lojistik Merkezi Dolgu Alanları

Bölüm 3.2.1.9.'da İmar Planı Teklifleri ile ilgili değerlendirmeler yapılmış olup, benzer şekilde Karadeniz Lojistik Merkezi'ne ait imar planı teklifi bulunmamaktadır.

3.2.10. Denizden Alan Kazanılması Amacıyla Yapılması Planlanan Dolgu İşlemleri

Kanal İstanbul Projesi kapsamında denizden alan kazanılması amacıyla yapılması planlanan bir dolgu işlemi bulunmamaktadır. Kanal hafriyatından çıkacak önemli boyuttaki malzemenin çevreye zarar vermeden ve artı değer yaratarak bertaraf edilmesinin en uygun yönteminin kıyı dolgusu yapılması olması nedeniyle; söz konusu hafriyat malzemesi Karadeniz kıyılarında dolgu yapılarak bertaraf edilecektir. Karadeniz kıyılarında yapılacak dolgu için ÇED Raporu *Bölüm 3.2.8.'de* gerekli bilgiler sunulmuştur.

Denizden alan kazanılması amacıyla yapılması planlanan dolgu işlemi bulunmaması nedeniyle bu ana başlık altında yer alan Bölüm 3.2.10.1. ile Bölüm 3.2.10.4. arasında kalan tüm başlıklarda herhangi bir bilgi verilmemektedir.

3.2.10.1. Proje Kapsamında Tüm Faaliyet Üniteleri Dikkate Alındığında Yapılması Planlanan Dolgu Alanı Büyüklüğü (m^2, m^3 olarak) (Her Bir Proje için Ayrı Ayrı ve Toplam Olarak Verilmesi)

Kanal İstanbul Projesi kapsamında kazıdan çıkacak yaklaşık 1,1 milyar m^3 malzeme Karadeniz çıkış ağzının her iki yanında kıyı dolguları yapılarak bertaraf edilecek olup, denizden alan kazanılması amacıyla yapılması planlanan bir dolgu işlemi bulunmamaktadır.

3.2.10.2. Kullanılacak Dolgu Malzemesinin Miktarı (m^3 ve ton), Özellikleri

Kanal İstanbul Projesi kapsamında kazıdan çıkacak yaklaşık 1,1 milyar m^3 malzeme Karadeniz çıkış ağzının her iki yanında kıyı dolguları yapılarak bertaraf edilecek olup, bu kapsamda denizden alan kazanılması amacıyla herhangi bir dolgu yapılması söz konusu olmayacaktır.

3.2.10.3. Dolgu Malzemesinin ve Kullanılacak Diğer Malzemenin Deniz Ortamı İle Etkileşimi, Karşı Dayanıklılığı, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar

Kanal İstanbul Projesi kapsamında denizden alan kazanılması amacıyla yapılması planlanan bir dolgu işlemi bulunmamaktadır. Kanal hafriyatından çıkacak önemli boyuttaki malzemenin çevreye zarar vermeden ve artı değer yaratarak bertaraf edilmesinin en uygun yönteminin kıyı dolgusu yapılması olması nedeniyle; söz konusu hafriyat malzemesi Karadeniz kıyılarında dolgu yapılarak bertaraf edilecektir. Karadeniz kıyılarında yapılacak dolgu için ÇED Raporu *Bölüm 3.2.8.'de* gerekli bilgiler sunulmuştur.

3.2.10.4. Dolgu Malzemesinin Nereden ve Nasıl Temin Edileceği, Temin Edilecek Ocakların Proje Alanına Uzaklığı, Kullanılacak Yol Güzergahları Trafik Yüküne İlişkin Değerlendirmelerin Yapılması

Kanal İstanbul Projesi kapsamında denizden alan kazanılması amacıyla yapılması planlanan bir dolgu işlemi bulunmamaktadır. Dolayısıyla bu amaçla ocak kullanımı söz konusu olmayıp, trafik yüküne herhangi bir katkısı bulunmamaktadır.

3.2.11. Proje Kapsamında Yapılması Planlanan Hafriyat

Kanal İstanbul Projesi kapsamında karada gerçekleştirilecek olan hafriyat çalışmalarına ait bilgiler aşağıda verilmiş olup, deniz ve göl ortamında yapılacak dip taraması çalışmaları ise *Bölüm 3.2.7.'de* ayrıca değerlendirilmiştir.

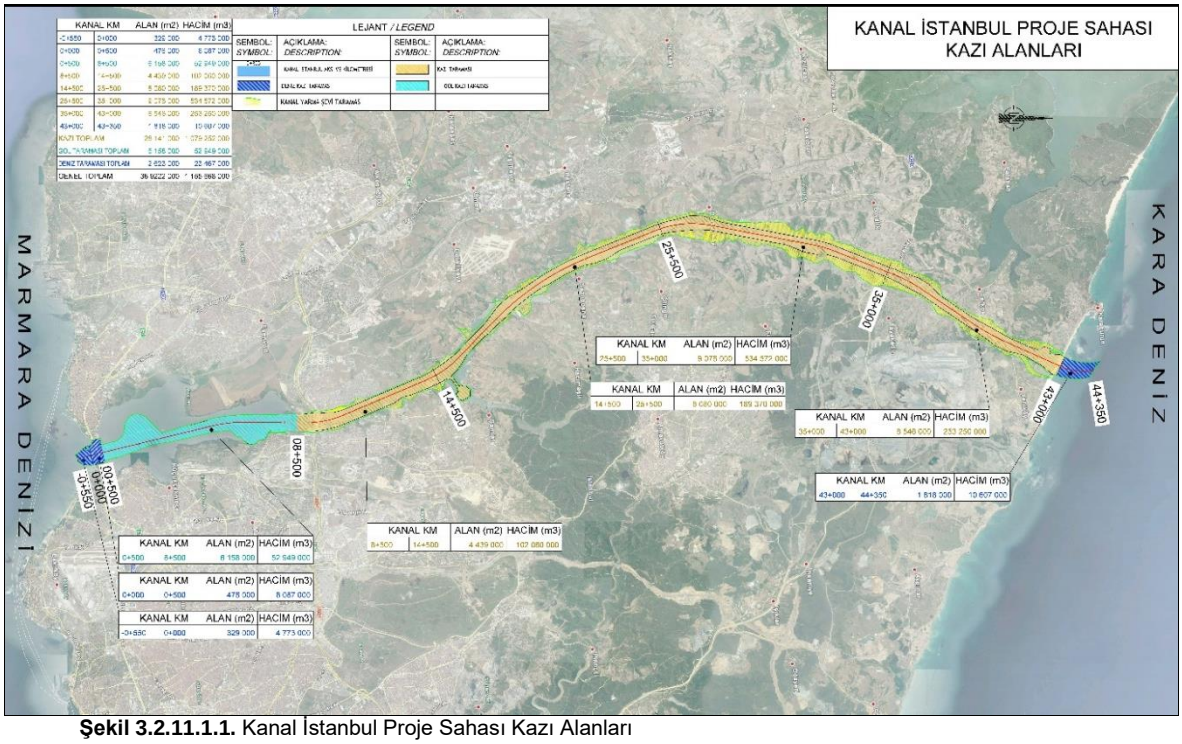
3.2.11.1. Nerelerde, Ne kadar Alanda (m^2) ve Ne Miktarda (m^3) Hafriyat Yapılacağı (Bitkisel Toprak Miktar ve Alan Bilgileri Ayrıca Belirtilmesi)

Kanal güzergahı boyunca, Tablo 3.2.11.1.1.'de sarı renk ile belirtilen ve çizimden de görülebilen kanal kilometreleri arasındaki kara kısımlarında yapılacak kazı çalışmaları gösterilmiştir. Bu sonuca göre, tüm güzergah boyunca kara üzerinde 28.141.000 m^2 alanda yapılacak kazı miktarı toplamda 1.079.252.000 m^3 dür.

Tablo 3.2.11.1.1. Kara Kısımlarında Yapılacak Kazı Çalışmaları*

KANAL KM		ALAN (m^2)	HACIM (m^3)
-0+550	0+000	329.000	4.773.000
0+000	0+500	476.000	8.087.000
0+500	8+500	6.158.000	52.949.000
8+500	14+500	4.439.000	102.060.000
14+500	25+500	8.080.000	189.370.000
25+500	35+000	9.076.000	534.572.000
35+000	43+000	6.546.000	253.250.000
43+000	44+350	1.818.000	10.607.000
KAZI TOPLAM		**28.141.000**	**1.079.252.000**

*Mavi renk tarama çalışmalarını, sarı renk ise kazı çalışmalarını simgelemektedir.



Şekil 3.2.11.1.1. Kanal İstanbul Proje Sahası Kazı Alanları

Kazıdan çıkacak malzemenin %23'ü su altında dolgu malzemesi olarak kullanılabilecek durumda olup; %68 lik kısmı da iyileştirilerek dolgu malzemesi olarak kullanılabilecektir. Su altı dolgusuna uygun nitelikte olmayan %9'luk kısım ise su üstü dolgusu olarak serilecektir. Bu miktarlar dikkate alındığında su altı dolgusuna uygun olmayan malzemeler (yaklaşık %77) batıda, Terkos Gölü kuzeyindeki Rekreasyon Alanı'na (Karadeniz Kıyı Dolgu Alanı) depolanacaktır. Su altı dolgusuna uygun olan malzemeler ise doğuda planlanan Lojistik Merkez dolgusunda kullanılacaktır. Rekreasyon alanında herhangi bir yapılaşma söz konusu olmayacak ve bu bölge park olarak kullanılacaktır. Lojistik Merkez de ise dolgu alanları üzerinde yayılı yükü fazla olmayan depo alanları yer alacaktır.

Kanal güzergahı boyunca 28.141.000 m^2 'lik alanda yaklaşık 30 cm derinliğe kadar bitkisel toprak sıyrılması planlanmaktadır. Kademeli olarak sıyrılan bitkisel toprak, 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" uyarınca; eğimi % 5'ten fazla olmayacak şekilde kanal çalışma sınırı içerisinde belirli alanlarda geçici depolanacaktır.

Bitkisel toprağın saklanma sürecinde olabilecek kayıplar önlenecek ve toprağın kalitesi korunacaktır. Bitkisel toprak geçici depolama alanları, yığın malzeme yüksekliğinin 5 metreyi aşmayacak ve araç hareketlerinden etkilenmeyecek şekilde tesis edilecektir. Bu kapsamda söz konusu alanların etrafında işaretleme yapılacak ve belirli aralıklar ile kontrol ve izleme çalışmaları gerçekleştirilecektir. Bitkisel toprak uzun süre açıkta bırakılacak ise yüzeyinin çabuk gelişen bitkiler ile örtülmesi temin edilecektir.

Kanal İstanbul Çalışma Alanı içerisinde belli noktalarda ve kademe kademe yapılacak bitkisel toprağın geçici depolanması sürecinde Karadeniz Kıyı Dolgu Koruma Yapılarının da kademeli olarak tamamlanması ve dolgularının yapılması söz konusudur. Bu aşamada geçici depolanan bitkisel toprağın, Karadeniz'de planlanan rekreasyon alanı dolgusunda tamamlanan kısımlara gönderilerek serilmesi sağlanacaktır. Bu aşama da serilen üst toprağın araç hareketlerinden etkilenmemesiiçin gerekli tedbirler alınacaktır.

Bitkisel toprağın sıyrılması ile dolgu alanlarının dolgularının yapılması paralel olarak yürütülecek ve bitkisel toprağın kısa bir süre geçici depolanması sağlanacaktır.

Kanal güzergahından sıyrılacak 8.442.300 m^3 hacmindeki bitkisel toprak 39.605.327 m^2 alanındaki Karadeniz Rekreasyon Alanı'na yaklaşık 21 cm yüksekliğinde olacak şekilde serilecektir.

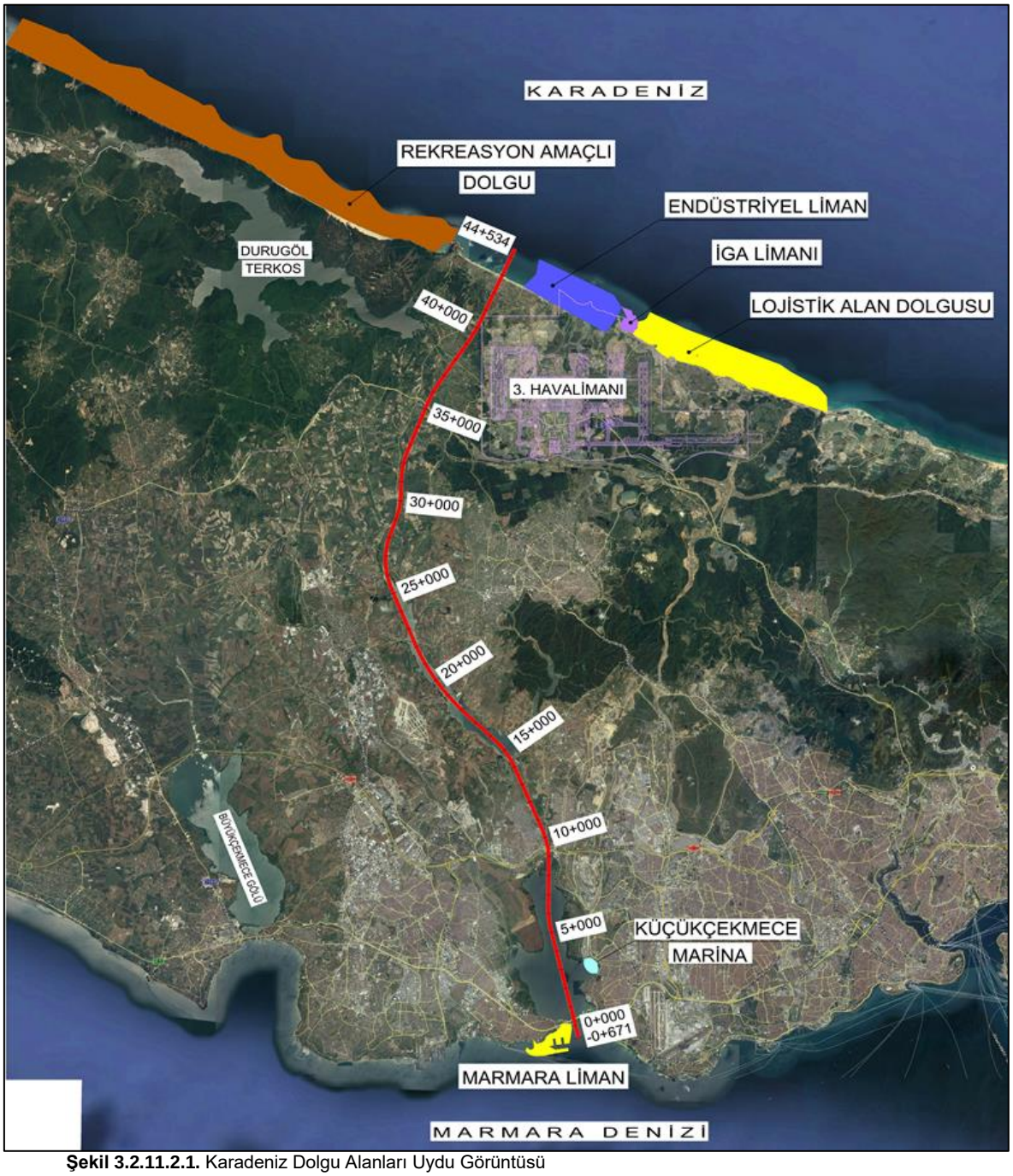
Ayrıca geçici depolanan bitkisel toprak, ihtiyaç olması durumunda İstanbul Büyükşehir Belediyesi veya ilgili diğer kamu kurumları tarafından da Kanal İstanbul çevresinde yapılacak düzenleme çalışmalarında da kullanılabilecektir.

3.2.11.2. Hafriyat Malzemesinin Hangi Amaçlar İçin Nerelerde Kullanılacağı

Kanal kazısından çıkacak malzeme Karadeniz kıyılarında planlanan kıyı dolgu alanlarının teşkilinde kullanılacaktır. Su altı dolgusunda kullanılmaya uygun malzemeler kanal girişinin doğusunda yer alan alanda (Lojistik Merkezi), diğer tüm malzeme ise kanal girişinin batısındaki (Rekreasyon Alanı) alanda depolanacaktır.

Kazı malzemesinin özelliklerine göre ayrı yerlere depolanma nedeni dolgu alanlarının kullanım amaçları ile alakalıdır. Doğuda yer alan dolgu alanı, lojistik merkez olarak planlanan alanda yer almakta olup yapılaşma söz konusu olacaktır. Batıdaki alan ise herhangi bir özel kullanıma tahsis edilmeyerek rekreasyon alanı olarak kalacak ve herhangi bir yapılaşma olmayacaktır.

Kazı malzemesinin depolanacağı alanlar aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.



Şekil 3.2.11.2.1. Karadeniz Dolgu Alanları Uydu Görüntüsü

3.2.11.3. Hafriyat Alanlarının Konum ve Koordinat Bilgileri, Vaziyet Planı ve Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi

Karadeniz'de yapılacak kıyı dolguları kanal hafriyatından çıkacak malzeme ile teşkil edilecektir. Kanalın gerçekleştirilmesi için yaklaşık 1,1 milyar m^3 mertebesinde hafriyat yapılacaktır. Söz konusu hafriyat malzemesinin klasik kara depolamaları ile bertaraf edilmesi mümkün olmayıp; projenin konumundan kaynaklı avantajı kullanarak hafriyatın kıyı dolgusu yapılarak bertaraf edilmesi hem ekonomik ve hem de çevresel koşullar açısından son derece uygun çözüm olmaktadır. Ayrıca yapılacak kıyı dolgularının farklı amaçlar için kullanılması da mümkün olacaktır.

Hafriyattan çıkacak malzemenin karakteristikleri dikkate alınarak deniz dolgusunda kullanılması uygun malzemeler kanal doğusunda planlanan lojistik merkez için yapılacak dolgu alanlarının teşkilinde kullanılacaktır. Deniz dolgusu için daha az elverişli malzemeler ise kanal batı kesiminde planlanan rekreasyon alanı teşkilinde kullanılacaktır. Burada bir yapılaşma söz konusu olmayıp, teşkil edilecek alan doğal yaşam alanı olarak kullanılacaktır.

Kazı işlemlerinden oluşan hafriyatın taşınacağı dolgu alanlarına ilişkin koordinat bilgisi *Ek-1'de*, vaziyet planı *Ek-14'te* ve 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritaya işaretlenerek *Ek-4'te* sunulmuştur.

3.2.11.4. Hafriyat Malzemesinin Nerelere, Ne Şekilde Taşınacağı, Taşıma Esnasında Kullanılacak Yol ve Güzergahları, Trafik Yüküne Etkileri ve Alınacak Tedbirlerin Açıklanması

Kanal kazısından çıkacak malzeme Karadeniz kıyılarında planlanan kıyı dolgu alanlarına kamyonlar (Bkz. Şekil 3.7.1) vasıtasıyla nakledilerek depolanacaktır. Su altı dolgusunda kullanılmaya uygun malzemeler kanal girişinin doğusunda yer alan alana, diğer tüm malzeme ise kanal girişinin batısındaki alanda depolanacaktır.

Kazı malzemesinin özelliklerine göre ayrı yerlere depolanma nedeni dolgu alanlarının kullanım amaçları ile alakalıdır. Doğuda yer alan dolgu alanı, lojistik merkez olarak planlanan alanda yer almakta olup yapılaşma söz konusu olacaktır. Batıdaki alan ise herhangi bir özel kullanıma tahsis edilmeyerek doğal yaşam alanı olarak kalacak ve herhangi bir yapılaşma olmayacaktır.

Kanal kazısından çıkacak malzeme tamamen şantiye içi yollardan taşınarak depolanacağı alanlara nakledilecektir. Bu nedenle, kent içi trafiğine herhangi bir etki söz konusu olmayacaktır.

3.2.11.5. Hafriyat Malzemesinin Nerelerde ve Nasıl Depolanacağı, Koordinat Bilgileri (Bitkisel Toprak Ayrıca Belirtilmesi)

Kanal kazısından çıkan malzeme doğrudan Karadeniz Dolgu alanlarına nakledilecektir. Kazı malzemesinin su altı kullanımına uygun olanları doğu kesimde planlanan Lojistik Merkez dolgusunda kullanılacaktır. Diğer tüm malzeme batı kesimde planlanan rekreasyon amaçlı dolgu alanına taşınarak depolanacaktır. Kıyı dolgu alanları *Bölüm 3.2.11.2.'de* gösterilmektedir.

Doğu ve batıda planlanan dolgu alanlarının koordinat bilgileri *Ek-1'de* verilmiştir.

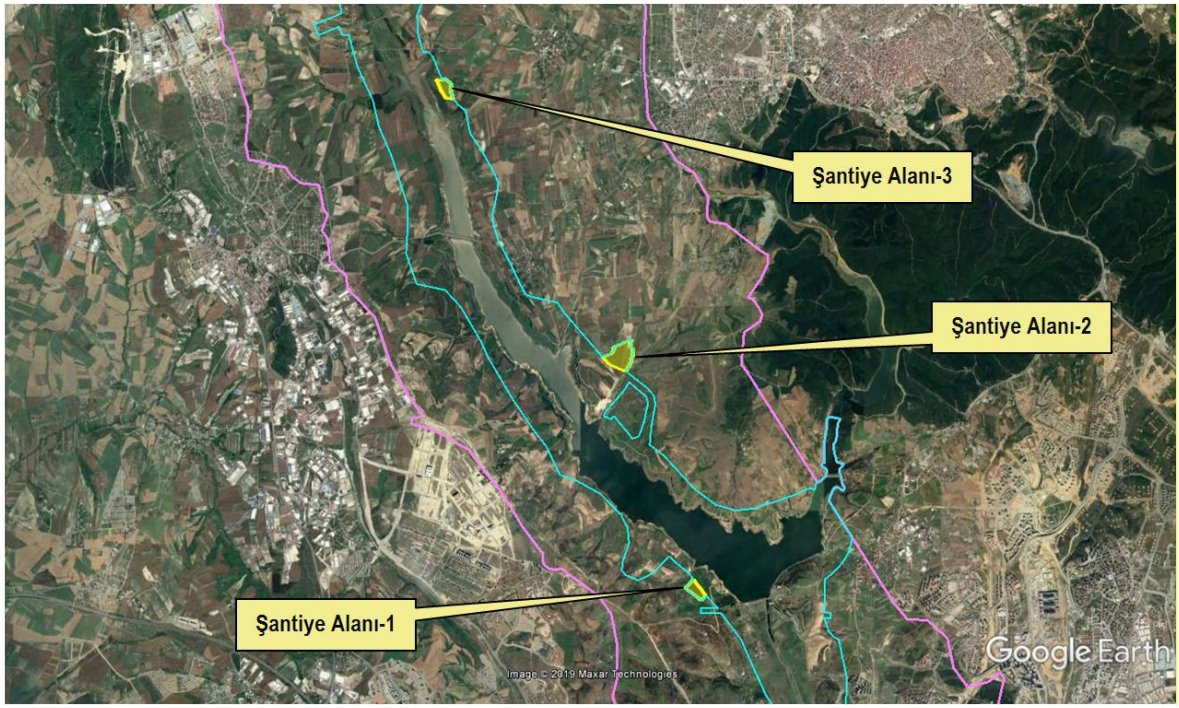
Kanal kazısı başlamadan mevcut bitkisel toprak sıyrılarak *Bölüm 3.2.11.1.'de* belirtildiği üzere gerekli tedbirler alınarak kanal çalışma sınırı içerisinde tesis edilecek alanlarda geçici olarak depolanacaktır. Bu alanların kesin yerleri kanal içi ulaşım yolu güzergahına bağlı olarak belirlenecek olup, araç hareketlerinden etkilenmeyecek şekilde tesis edilecektir.

Geçici depolaması yapılan 8.442.300 m^3 hacmindeki bitkisel toprak 39.605.327 m^2 büyüklüğündeki Karadeniz Rekreasyon Alanı'na yaklaşık 21 cm yüksekliğinde olacak şekilde serilecektir.

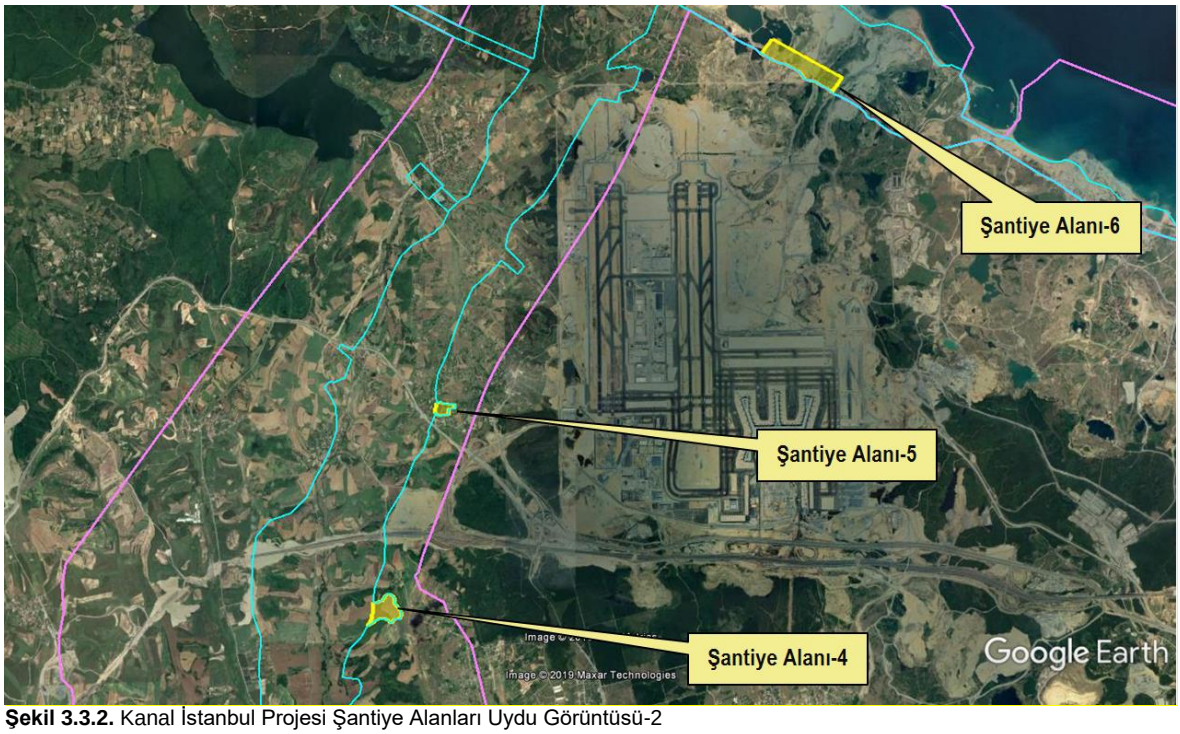
Ayrıca geçici depolanan bitkisel toprak, ihtiyaç olması durumunda İstanbul Büyükşehir Belediyesi veya ilgili diğer kamu kurumları tarafından da Kanal İstanbul çevresinde yapılacak düzenleme çalışmalarında da kullanılabilecektir.

3.3. Proje Kapsamında Kurulacak Şantiye Sayısı ve Yerleri (koordinatları ile birlikte)

Kanal İstanbul Projesi kapsamında Şekil 3.3.1. ve Şekil 3.3.2.'de görülebileceği üzere güzergah boyunca her 5 km'de bir toplam 6 adet şantiye alanı kurulması planlanmakta olup, bu şantiye alanlarından KN 19+000'da yer alan 2 numaralı şantiye alanı ile KN 42+500'da yer alan 6 numaralı şantiye alanı içerisinde proje süresince beton ihtiyacının karşılanması amacıyla 2 adet beton santrali tesis edilecektir.



Şekil 3.3.1. Kanal İstanbul Projesi Şantiye Alanları Uydu Görüntüsü-1



Şekil 3.3.2. Kanal İstanbul Projesi Şantiye Alanları Uydu Görüntüsü-2

Söz konusu şantiye alanları Şekil 3.3.3.'te gösterilen "Çalışma Alanı" içerisinde kalmakta olup, bu alanların koordinat bilgileri *Ek-1'de* verilmiş olup, 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita üzerinde işaretlenerek *Ek-4'te* sunulmuştur.



Şekil 3.3.3. Kanal İstanbul Çalışma Alanı ve Şantiye Alanlarının Yerleri

Şekil 3.3.1.'de ve Şekil 3.3.2.'de Çalışma Alanı içerisinde numaralandırılarak gösterilen alanlar içerisinde şantiye ofisleri, atölyeler, araç bakım istasyonları, malzeme depoları, vb. tesisler yer alacaktır.

3.4. Proje Kapsamında Yer Alan Malzeme Ocakları, Yerleri (Koordinat bilgileri ile birlikte) ve Teknik Özellikleri

Proje kapsamında ihtiyaç halinde kullanılması adına, proje alanı ve çevresinde yer alan malzeme ocaklarına ait veriler, ilgili kurumlardan üstyazı ile talep edilmiştir. İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, Çevre Koruma ve Kontrol Daire Başkanlığı, Çevre Koruma Müdürlüğü'nün ÇED Raporu *Ek-2.2.9.'da* sunulan 31.10.2017 tarih ve 215041 sayılı yazısı ve Mülga T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 14. Bölge Müdürlüğü'nün ÇED Raporu *Ek-2.2.10.'da* sunulan 09.10.2017 tarih ve 692047 sayılı yazısı ile proje alanı çevresinde herhangi bir malzeme ocak sahasının bulunmadığı tarafımıza iletilmiştir. Buna ilave olarak, T.C. Karayolları Genel Müdürlüğü 1. Bölge Müdürlüğü tarafından uygun görülen ocak alanlarına ait verilerden yararlanılmıştır. Malzeme ocaklarına ait bilgiler, T.C. Karayolları Genel Müdürlüğü 1. Bölge Müdürlüğü tarafından, 26.10.2017 tarih ve 41295115-755.03.03/E.354669 sayılı yazı ile tarafımıza ulaştırılmıştır.

Proje kapsamında Mülga T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü'nün ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşünde belirtildiği üzere kullanılacak malzemenin temin edileceği ocak alanları ve nakil güzergahı kesinleştikten sonra, KGM'ye ait malzeme ocaklarının kullanılması durumunda Karayolları 1. Bölge Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınacaktır.

Proje kapsamında imal edilecek kanal güzergahı için herhangi bir dolgu malzemesine ihtiyacı bulunmamakta olup, ihtiyaç halinde kullanılmak üzere malzeme ocaklarına ait detaylı bilgiler aşağıda özetlenmiştir.

Proje alanındaki malzeme ocaklarının konumları Şekil 3.4.1.'de verilmiştir. Proje alanının çevresindeki ruhsatlı ocaklara ait bilgiler Tablo 3.4.1.'de ve Tablo 3.4.2.'de özetlenmiştir.

Tablo 3.4.1. Proje Alanındaki Malzeme Ocaklarının Konumları

Bölgeler	Küçükçekmece Yat Limanı'na Mesafesi (km)
Bölge 1 (Cebeci)	15
Bölge 2 (Kemerburgaz)	21
Bölge 3 (Arnavutköy)	20
Bölge 4 (Çatalca)	28

Tablo 3.4.2. Mevcut Ruhsatlı Malzeme Ocakları (Bölge 1 ve Bölge 2)

BÖLGE	Ocak Adı	Ruhsat Sahibi	Ocak Mülkiyet Durumu	Ruhsat Geçerlilik (Yıl)	Ruhsat Alanı (Hektar)	Üretime Başlama Tarihi	Üretilen Malzeme Türü	Rezerv (Ton)	Kullanım Amacı	Yıllık Agrega Satış Miktarı (Ton)
BÖLGE 1 (Cebeci)	Haktaş	Haktaş Madencilik	Maliye Hazinesine ait parseller, kadastro parseller, İBB/İlçe Belediyesi/ İşyeri/Şahıs	40 YIL (Sahanın Maden Bölgesi İlan Edilmesi Söz Konusu)	245,8	1970	Kumtaşı	300.000.000	Hazır beton, yol, dolgu ve alt yapı	2.000.000
	Su-Taş Çaysu (Rödevansçı)	Su-Taş Madencilik Çaysu Madencilik			214,27		Kumtaşı	1.000.000.000	Hazır beton, yol, dolgu ve alt yapı	1.100.000 1.000.000
	Çakırlar	Çakırlar Madencilik			49,8		Kireçtaşı	100.000.000	Hazır beton ve yol	4.000.000
	Has Beton	Has Beton Madencilik			53,05		Kireçtaşı	150.000.000	Hazır beton ve yol	2.000.000
	Erler	Erler Madencilik			17,29		Kireçtaşı	15.000.000	Hazır beton ve yol	1.000.000
	Özyurt	Özyurt Madencilik			1,53		Kireçtaşı	6.000.000	Hazır beton ve yol	1.800.000
	Dalbay	Dalbay Madencilik			14,12		Kireçtaşı, kumtaşı	30.000.000	Hazır beton, yol, dolgu ve alt yapı	1.900.000
	Akyıldız	Akyıldız Madencilik			53,91		Kireçtaşı	120.000.000	Hazır beton ve yol	1.900.000
	Deniz	Deniz Madencilik			2,99		Kireçtaşı	12.000.000	Hazır beton ve yol	2.000.000
	Kayalar	Kayalar Madencilik			104,72		Kireçtaşı	350.000.000	Hazır beton ve yol	2.700.000
	Yol ve Yapı	Yol ve Yapı Madencilik			28,59		Kireçtaşı	170.000.000	Hazır beton ve yol	2.400.000
	Avrupa	Avrupa Agrega Madencilik			14,61		Kireçtaşı	65.000.000	Hazır beton ve yol	3.300.000
BÖLGE 2 (Kemerburgaz)	Akdağlar Madencilik San. ve Tic. A.Ş.	Akdağlar Madencilik San. ve Tic. A.Ş.	Orman	2040	205	1987	Kumtaşı	621.000.000	Hazır beton, asfalt, yol, dolgu, tünel	6.000.000
	Sinpaş	Sinpaş A.Ş.	Üretim Yapmıyor.....							
	Daniş Madencilik	Kapıcıoğlu Er İnş. Mad. San. Tic. Şti.	Orman	2032	87	1987	Kumtaşı	80.000.000	Hazır beton, yol, dolgu ve alt yapı	2.400.000
	Ento Global Madencilik	Ento Global Madencilik	Orman	2020	72,9	2018	Kumtaşı	100.000.000	Hazır beton, yol, dolgu ve alt yapı	Üretim aşamasında
	Boğaziçi Beton	Boğaziçi Beton	Kendi Beton Üretimleri İçin Kullanıyorlar							
	OYAK Beton	OYAK Beton	Kendi Beton Üretimleri İçin Kullanıyorlar							

Tablo 3.4.3. Mevcut Ruhsatlı Malzeme Ocakları (Bölge 3 ve Bölge 4)

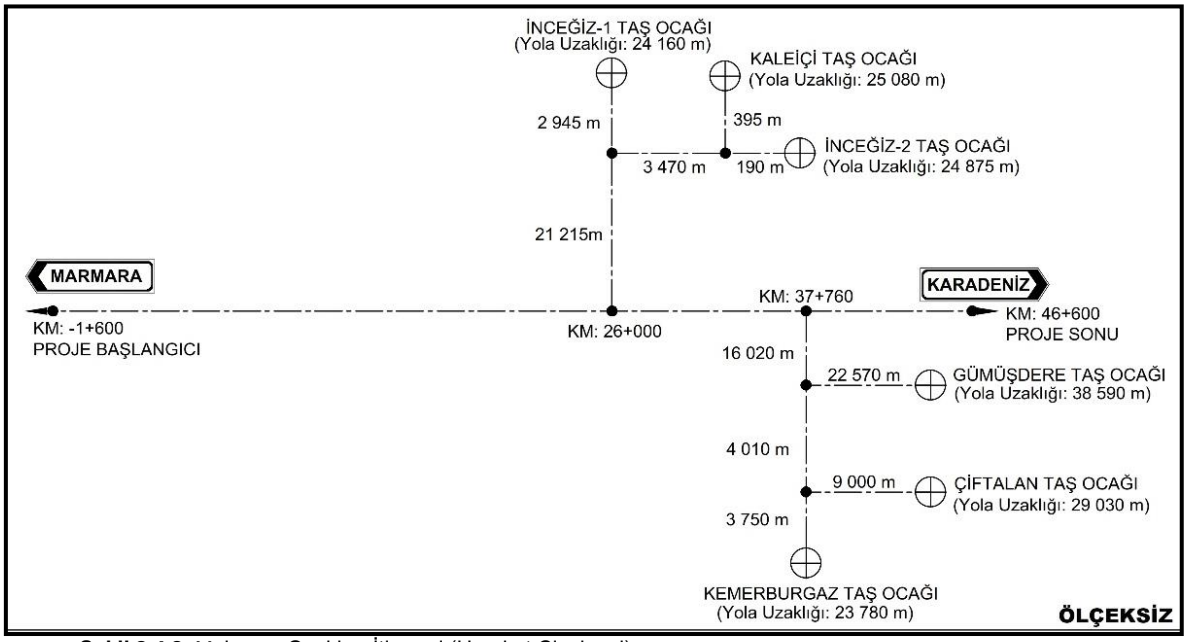
BÖLGE	Ocak Adı	Ruhsat Sahibi	Ocak Mülkiyet Durumu	Ruhsat Geçerlilik (Yıl)	Ruhsat Alanı (Hektar)	Üretime Başlama Tarihi	Üretilen Malzeme Türü	Rezerv (Ton)	Kullanım Amacı	Yıllık Agrega Satış Miktarı (Ton)
BÖLGE 3 (Arnavutköy)	Öztaş Yapı ve İnş.	Öztaş Yapı ve İnş. Malz. San. Tic. Ltd. Şti.	Orman	2032	110	1995	Kumtaşı	90.000.000	Hazır beton, yol, dolgu ve alt yapı	3.000.000 (agrega)
	İGA	İGA	Üçüncü Havalimanı İçin Çalışıyor							
	3Y Madencilik (Seren Asfalt)	3Y Madencilik	Orman	2034	42	1992	Kumtaşı	20.000.000	Yol, dolgu ve alt yapı	2.000.000
BÖLGE 4 (Çatalca)	May Madencilik (Mak-pak ve (Makyol rödevansçıları)	May Madencilik	Hazine	2035	402	1968	Kalker	55.000.000	Hazır beton, yol, dolgu ve alt yapı	4.000.000
	Daniş Madencilik	Kapıcıoğlu Er İnş. Mad. San. Tic. Şti.	Orman	2025	83	2015	Kalker	40.000.000	Hazır beton, yol, ve alt yapı	1.000.000
	Akçansa	Akçansa	Rezerv Bitmek Üzere ve Kendi üretimleri için kullanıyorlar							



Şekil 3.4.1. Proje Alanındaki Mevcut Ruhsatlı Malzeme Ocaklarının Konumları

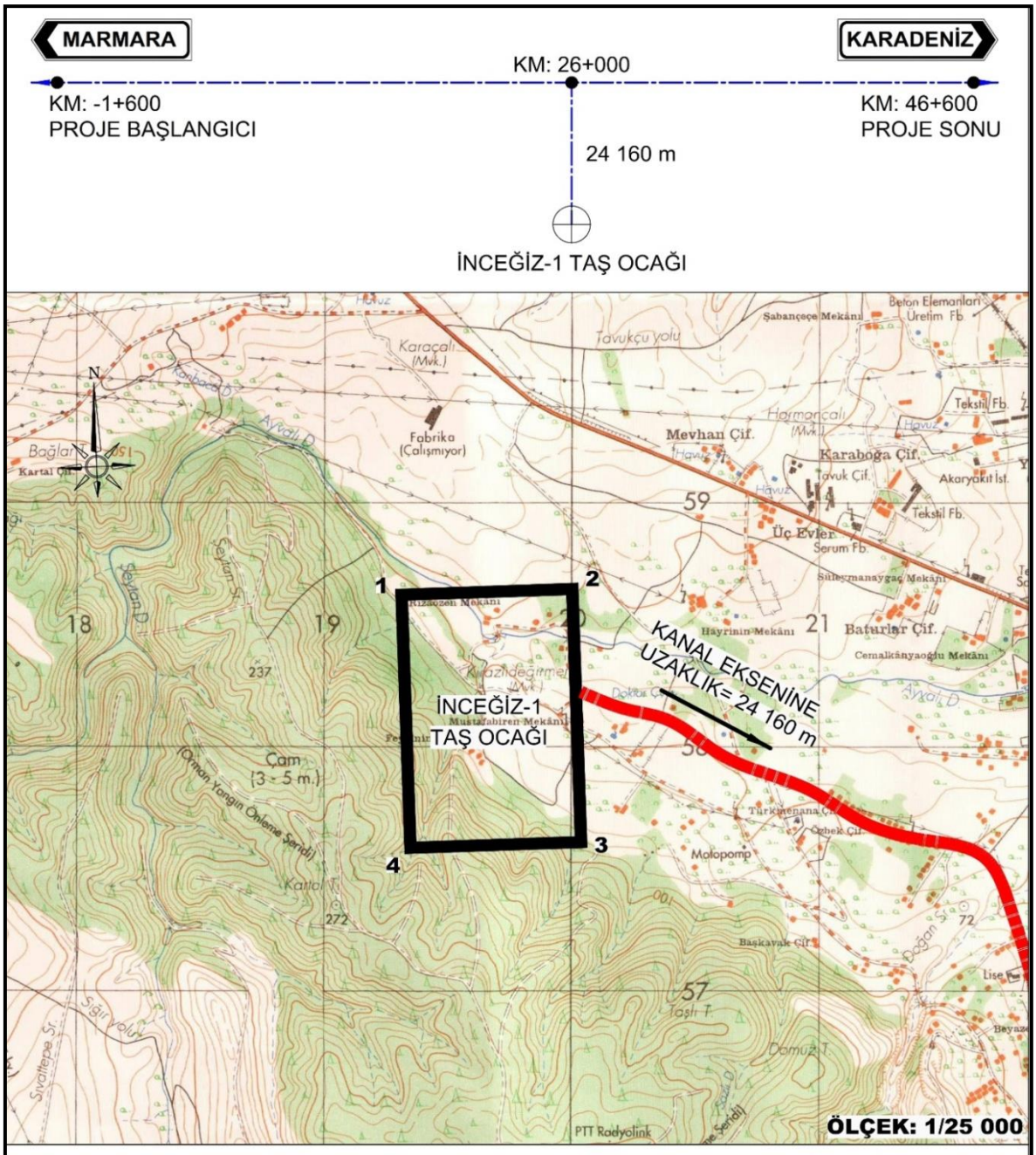
Taş Ocakları

Proje kapsamında, 6 adet taş ocak alanının kullanılabilmesi öngörülmüş olup, kullanılacak olan taş ocaklarına ait itinerer (hareket çizelgesi) Şekil 3.4.2.'de, yer gösterim haritası ve özet bilgileri ise Şekil 3.4.3. ile Şekil 3.4.8. arasında verilmektedir. Öngörülen taş ocaklarına ait sahaların kanal hattı ile herhangi bir etkileşimi bulunmamaktadır.



Şekil 3.4.2. Malzeme Ocakları İtinereri (Hareket Çizelgesi)

İnceğiz 1. Taş Ocağı

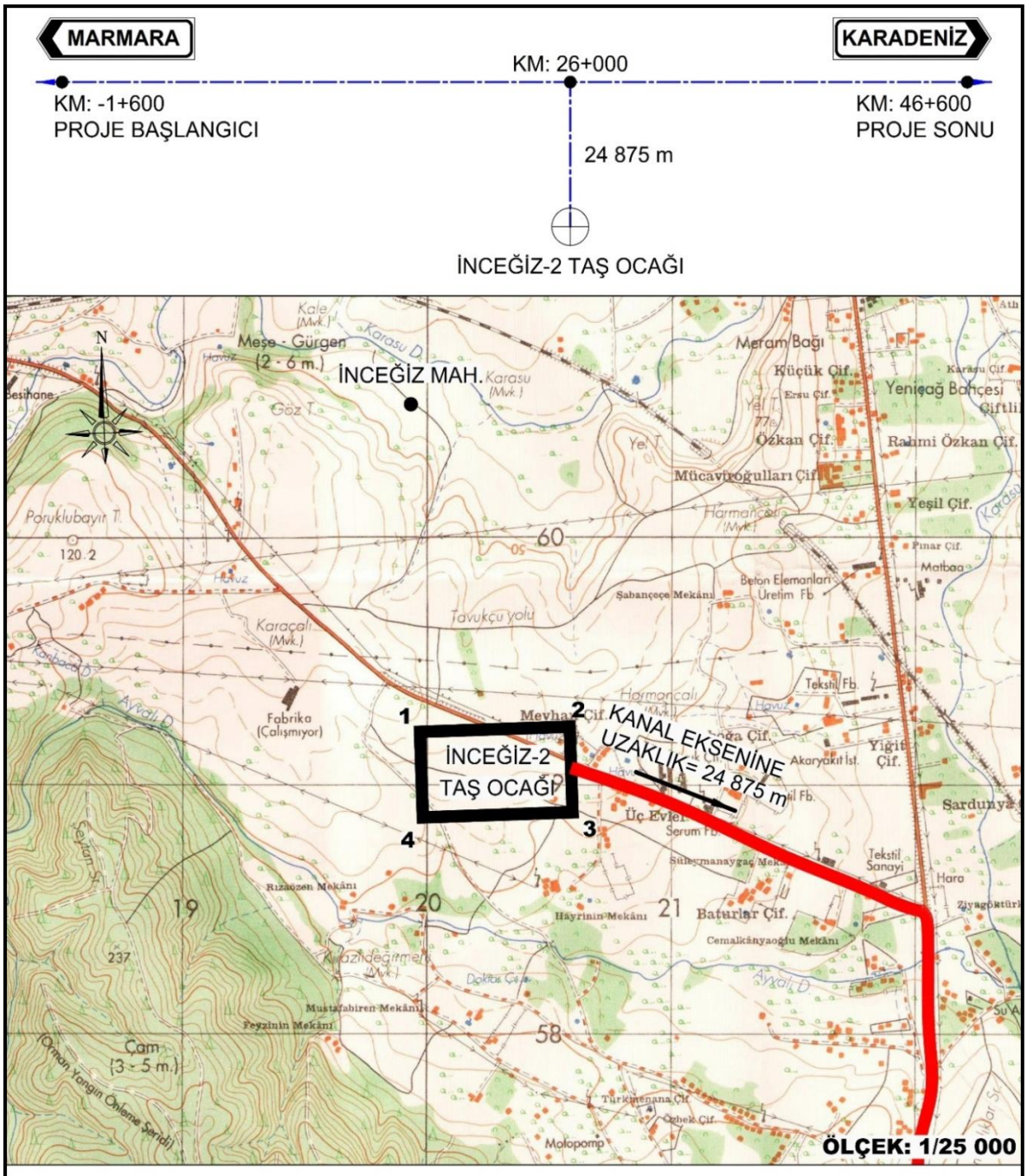


Ocak Adı	: İnceğiz-1 Taş ocağı
Km Mevkii	: 26+000
Proje Hattına Olan Mesafe	: 24 160 m
Servis Yolu Durumu	: Gerekmez
Malzeme Cinsi	: Kalker
Malzeme Miktarı	: 2 500 000 m^3 (Arttırılabilir)
Mülkiyet Cinsi	: Hazine Arazisi
Ocak Bilgisinin Alındığı Kurum	: Karayolları 1.Bölge Müdürlüğü

OCAK İSMİ	KÖŞE NOKTA NO	KOORDİNATLAR (UTM35-ED50)	
		X	Y
İNCEĞİZ-1	1	4 558 616	619 302
	2	4 558 640	619 992
	3	4 557 601	620 027
	4	4 557 577	619 337

Şekil 3.4.3. İnceğiz – 1 Taş Ocağı Yer Gösterim Haritası ve Ocak Özet Bilgileri

İnceğiz – 2 Taş Ocağı

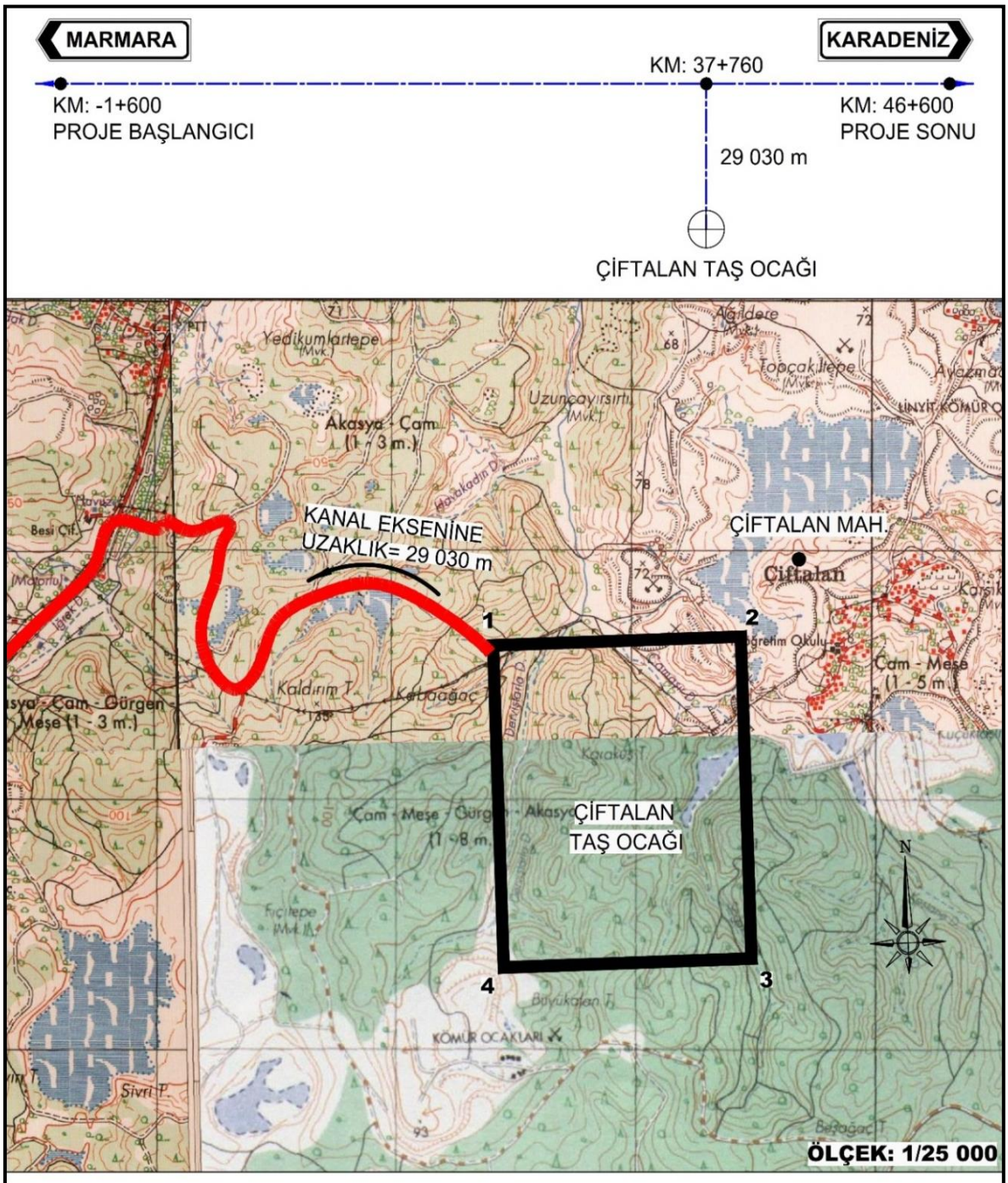


Ocak Adı	: İnceğiz-2 Taş ocağı
Km Mevkii	: 26+000
Proje Hattına Olan Mesafe	: 24 875 m
Servis Yolu Durumu	: Gerekmez
Malzeme Cinsi	: Kalker
Malzeme Miktarı	: 3 000 000 m^3 (Arttırılabilir)
Mülkiyet Cinsi	: Hazine Arazisi
Ocak Bilgisinin Alındığı Kurum	: Karayolları 1.Bölge Müdürlüğü

OCAK İSMİ	KÖŞE NOKTA NO	KOORDİNATLAR (UTM35-ED50)	
		X	Y
İNCEĞİZ-2	1	4 559 208	619 960
	2	4 559 228	620 573
	3	4 558 884	620 585
	4	4 558 863	619 972

Şekil 3.4.4. İnceğiz – 2 Taş Ocağı Yer Gösterim Haritası ve Ocak Özet Bilgileri

Çiftalan Taş Ocağı

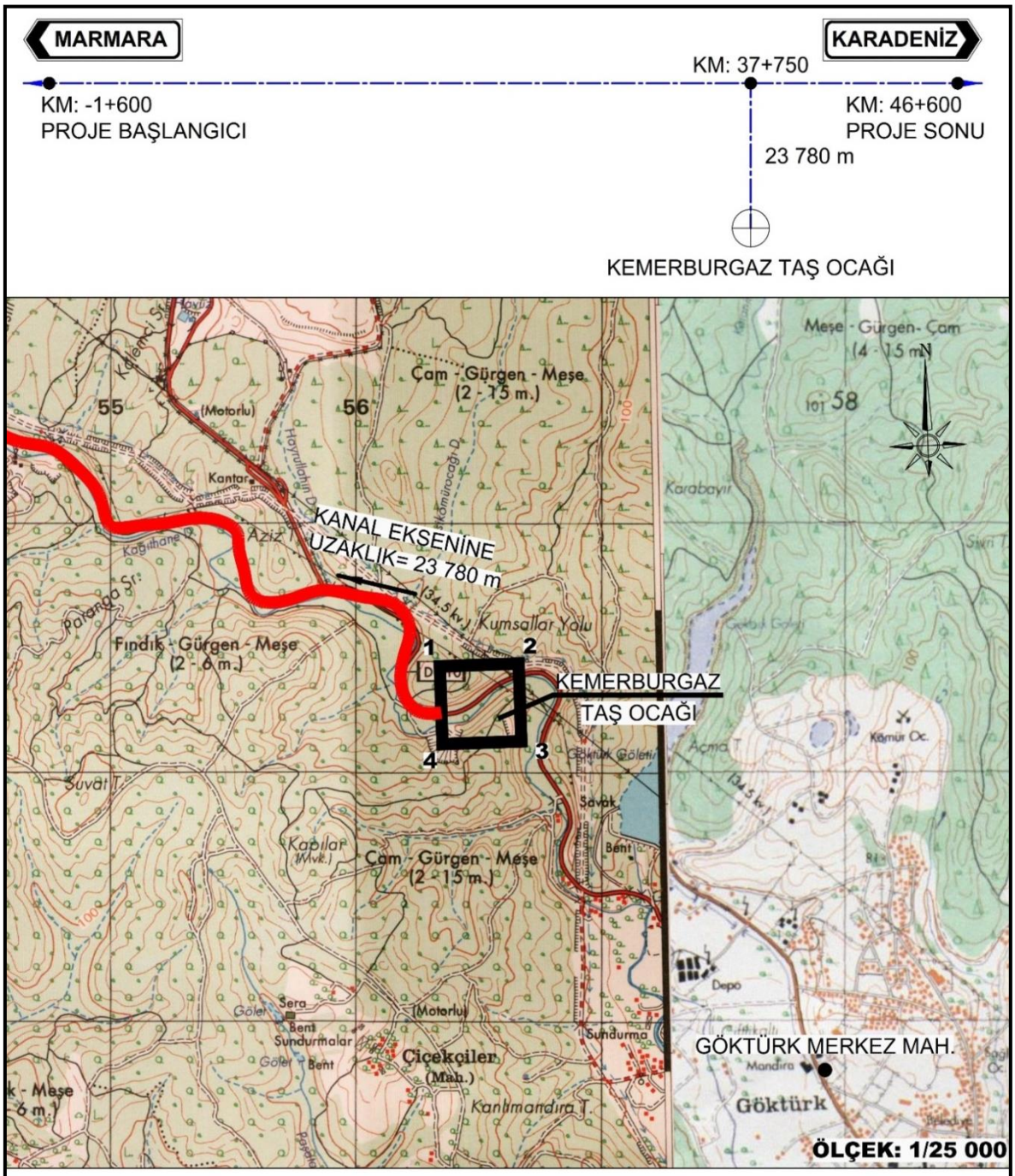


Ocak Adı	:	Çiftalan Taş Ocağı
Km Mevkii	:	37+760
Proje Hattına Olan Mesafe	:	29 030 m
Servis Yolu Durumu	:	Gerekmez
Malzeme Cinsi	:	Diyabaz
Malzeme Miktarı	:	3 000 000 m³ (Arttırılabilir)
Mülkiyet Cinsi	:	Hazine Arazisi
Ocak Bilgisinin Alındığı Kurum	:	Karayolları 1. Bölge Müdürlüğü

OCAK İSMİ	KÖŞE NOKTA NO	KOORDİNATLAR (UTM35-ED50)	
		X	Y
ÇİFTALAN	1	4 568 618	658 406
	2	4 568 653	659 439
	3	4 567 364	659 483
	4	4 567 328	658 451

Şekil 3.4.5. Çiftalan Taş Ocağı Yer Gösterim Haritası ve Ocak Özet Bilgileri

Kemerburgaz Taş Ocağı

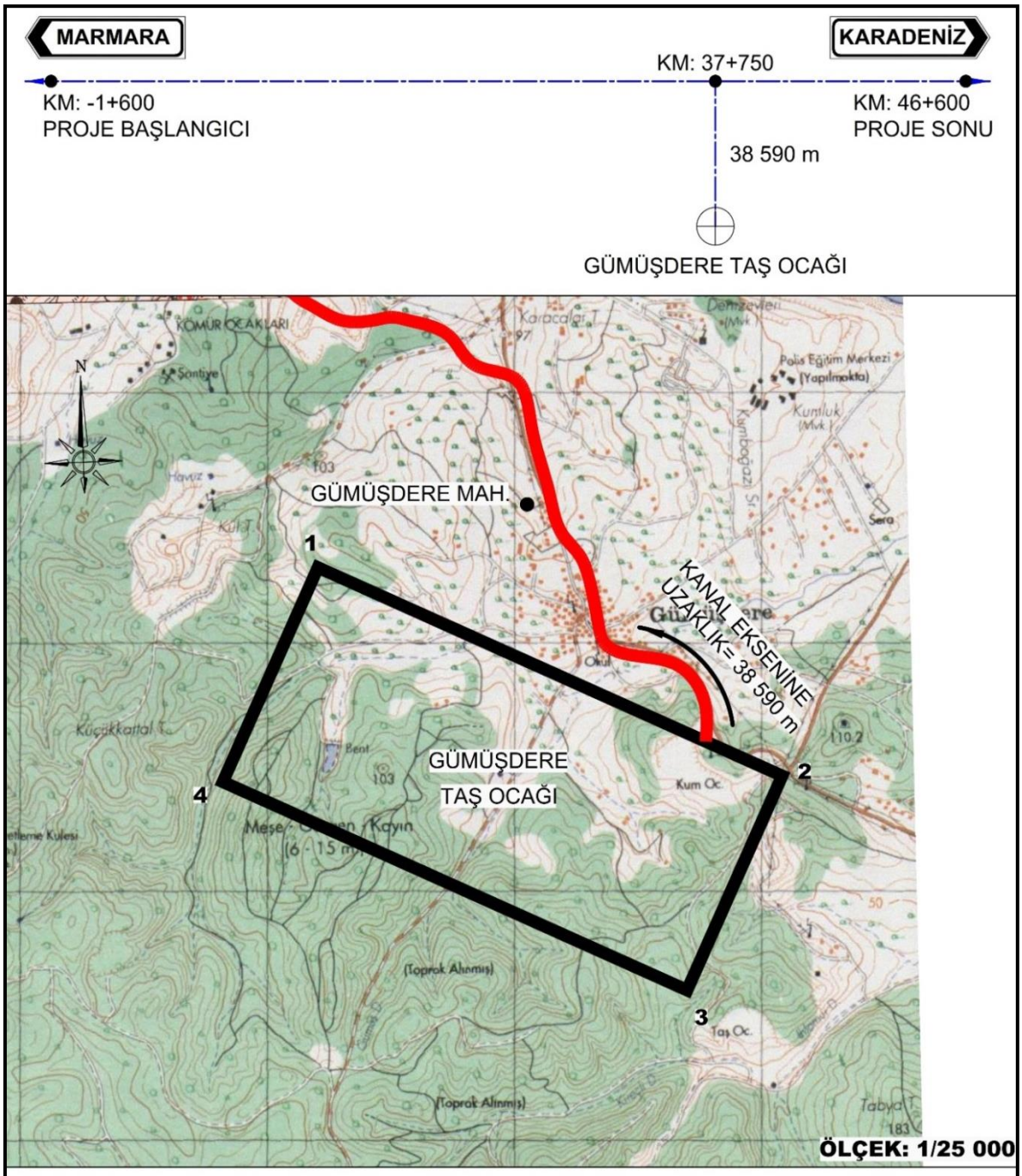


Ocak Adı	: Kemerburgaz Taş ocağı
Km Mevkii	: 37+750
Proje Hattına Olan Mesafe	: 23 780 m
Servis Yolu Durumu	: Gerekmez
Malzeme Cinsi	: Kumtaşı
Malzeme Miktarı	: 245 000 m^3 (Arttırılabilir)
Mülkiyet Cinsi	: Hazine Arazisi
Ocak Bilgisinin Alındığı Kurum	: Karayolları 1.Bölge Müdürlüğü

OCAK İSMİ	KÖŞE NOKTA NO	KOORDİNATLAR (UTM35-ED50)	
		X	Y
KEMERBURGAZ	1	4 562 420	656 339
	2	4 562 431	656 660
	3	4 562 119	656 671
	4	4 562 108	656 350

Şekil 3.4.6. Kemerburgaz Taş Ocağı Yer Gösterim Haritası ve Ocak Özet Bilgileri

Gümüşdere Taş Ocağı



Ocak Adı	:	Gümüşdere Taş Ocağı
Km Mevkii	:	37+750
Proje Hattına Olan Mesafe	:	38 590 m
Servis Yolu Durumu	:	Gerekmez
Malzeme Cinsi	:	Kalker
Malzeme Miktarı	:	3 000 000 m^3 (Arttırılabilir)
Mülkiyet Cinsi	:	Hazine Arazisi
Ocak Bilgisinin Alındığı Kurum	:	Karayolları 1.Bölge Müdürlüğü

OCAK İSMİ	KÖŞE NOKTA NO	KOORDİNATLAR (UTM35-ED50)	
		X	Y
GÜMÜŞDERE	1	4 567 296	665 205
	2	4 566 460	667 085
	3	4 565 599	666 700
	4	4 566 435	664 820

Şekil 3.4.7. Gümüşdere Taş Ocağı Yer Gösterim Haritası ve Ocak Özet Bilgileri

Kaleiçi Taş Ocağı

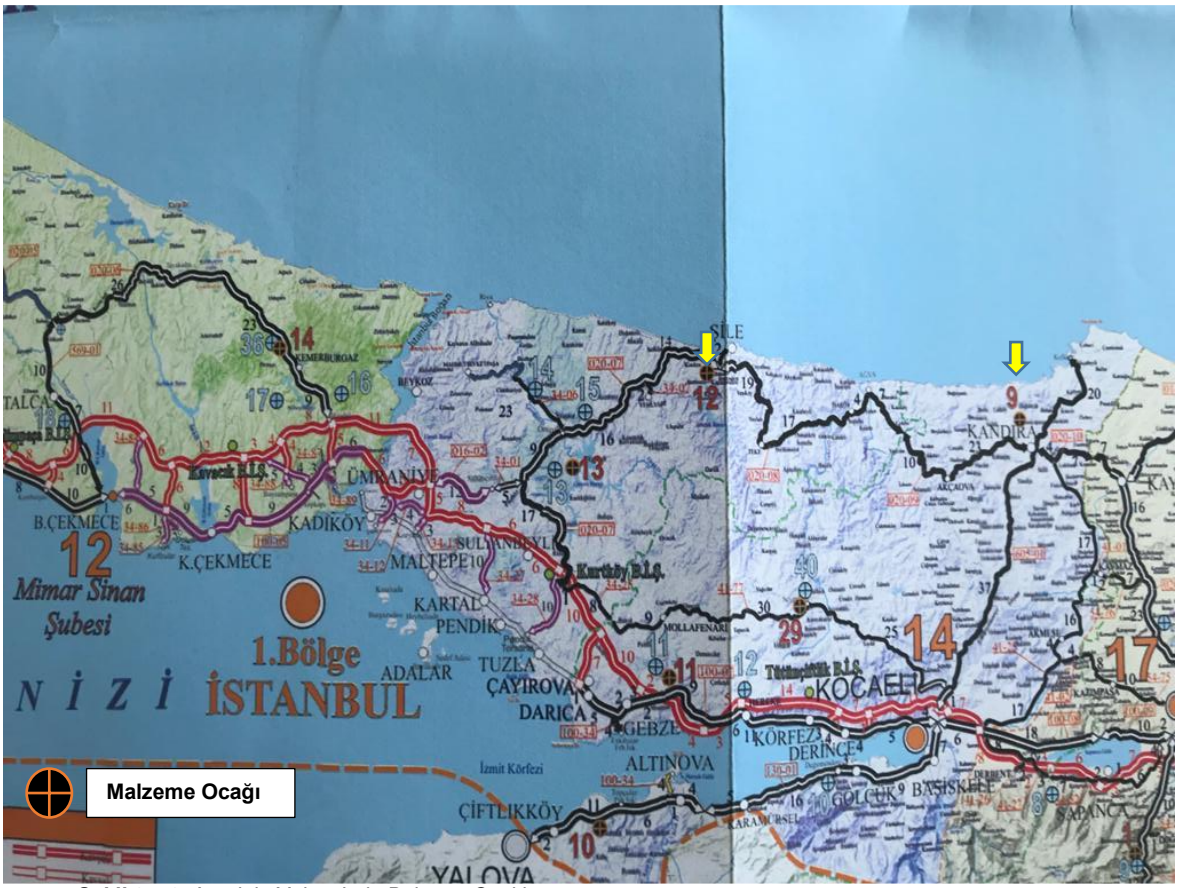


Ocak Adı	: Kaleiçi Taş ocağı
Km Mevkii	: 26+000
Proje Hattına Olan Mesafe	: 25 080 m
Servis Yolu Durumu	: Gerekmez
Malzeme Cinsi	: Kalker
Malzeme Miktarı	: 450 000 m^3 (Arttırılabilir)
Mülkiyet Cinsi	: Hazine Arazisi
Ocak Bilgisinin Alındığı Kurum	: Karayolları 1.Bölge Müdürlüğü

OCAK İSMİ	KÖŞE NOKTA NO	KOORDİNATLAR (UTM35-ED50)	
		X	Y
KALEİÇİ	1	4 558 677	620 385
	2	4 558 691	620 815
	3	4 558 221	620 831
	4	4 558 207	620 401

Şekil 3.4.8. Kaleiçi Taş Ocağı Yer Gösterim Haritası ve Ocak Özet Bilgileri

Yukarıda bahsi geçen ocaklar dışında Karadeniz dolgu koruma yapılarının malzeme ihtiyaç durumu doğrultusunda kullanılmak üzere Anadolu Yakası'nda bulunan, Karayolları 1.Bölge Müdürlüğü adına Hammade Üretim İzni mevcut malzeme ocakları da kullanılacaktır. Bu ocaklardan temin edilecek malzeme, deniz yolu kullanılarak kıyı dolgu yapılarına nakliyesi sağlanacaktır.



Şekil 3.4.9. Anadolu Yakası'nda Bulunan Ocaklar

3.5. Proje Kapsamında Patlatma-Yarma-Dolgu İşlemleri

Kanal İstanbul Projesi kapsamında jeolojik açıdan kazı çalışmalarının zor olduğu bölgelerde patlatma çalışmaları gerçekleştirilecek olup, bu çalışmalara ait detaylar aşağıdaki bölümlerde sunulmuştur.

3.5.1. Proje Kapsamında Patlatma Yapılacak Yerler ve Uygulanacak Yöntemler (koordinatları belirtilmeli, patlatma yapılacak alanların yerleşim yerlerine uzaklığı hakkında bilgi verilmelidir)

Kayaçların Sökülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi

Kanal güzergahında öngörülen yarma kesitlerinin önemli bir bölümü, az – orta sert ve orta zayıf – zayıf nitelikli kaya birimleri içerisinde açılacaktır. Ancak, Kırklareli Formasyonuna (Tek) ait kumlu – killi kireçtaşı ve kireçtaşı birimleri ile İhsaniye ve İslambeyli formasyonu içerisindeki kireçtaşı ara seviyeleri, sert – çok sert özellikler sergilemekte olup, kazıların kırıcı veya gerekmesi durumunda patlatma yöntemi ile yapılması uygun olacaktır. Gerçekleştirilecek patlatmaların kontrollü şekilde yapılması gerekmekte olup, proje sahasına ait patlatma yapılabilecek alan sınırının yer aldığı harita gösterimi ve koordinat bilgileri Şekil 3.5.1.1. ve Şekil 3.5.1.2.'de verilmektedir.

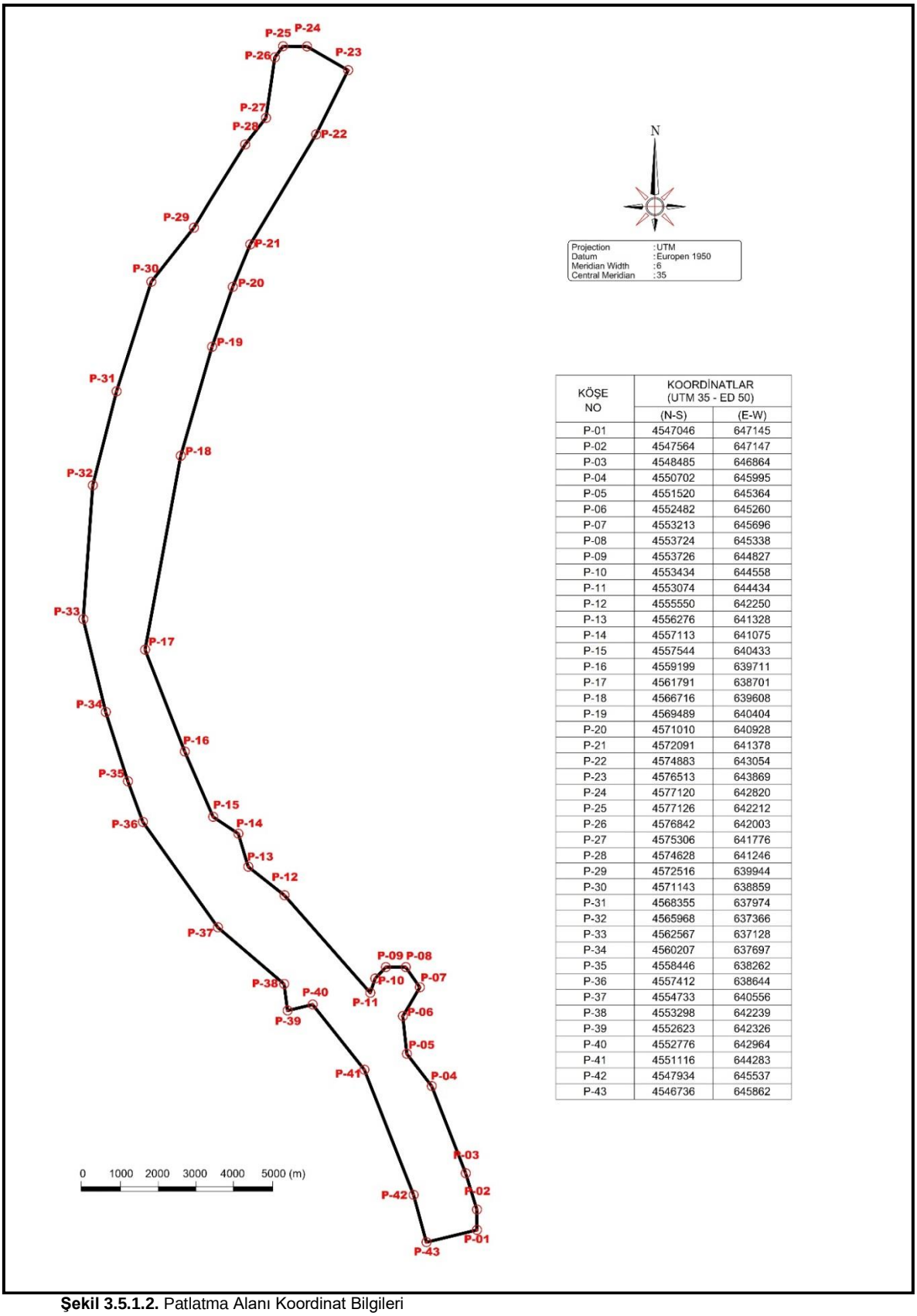
Proje güzergahı sökülebilirlik açısından değerlendirilmiş ve sonuçlar Tablo 3.5.1.1.'de özetlenmiştir. Yapılan bu değerlendirme fizibilite aşamasında yapılmış olup, uygulama aşamasına yönelik bir değerlendirme değildir. Kesin proje aşamasında, kanal imalatına yönelik olarak proje güzergahı sökülebilirlik açısından yeniden değerlendirilecektir.

Tablo 3.5.1.1. Kazı Klas Tablosu

Km	S %	K %	Klas				
			Çok Sert Kaya %	Sert Kaya %	Yumuşak Kaya %	Küskü %	Toprak %
-0+670 – -0+200	15					10	90
-0+200 – 0+560	10					40	60
0+560 – 7+400	15					10	90
7+400 – 9+000	10					30	70
9+000 – 9+300	5				10	40	50
9+300 – 10+900		10	20	50	10	10	10
10+900 – 14+000		5	10	20	30	30	20
14+000 – 22+400		5		20	40	30	10
22+400 – 26+000	S=K				40	40	20
26+000 – 28+400		5		10	50	30	10
28+400 – 38+400		5			60	30	10
38+400 – 42+300		5			40	50	10
42+300 – 43+300	5					50	50
43+300 – 44+534	15					10	90



Şekil 3.5.1.1. Patlatma Alanı Harita Gösterimi



KÖŞE NO	KOORDİNATLAR (UTM 35 - ED 50)	
	(N-S)	(E-W)
P-01	4547046	647145
P-02	4547564	647147
P-03	4548485	646864
P-04	4550702	645995
P-05	4551520	645364
P-06	4552482	645260
P-07	4553213	645696
P-08	4553724	645338
P-09	4553726	644827
P-10	4553434	644558
P-11	4553074	644434
P-12	4555550	642250
P-13	4556276	641328
P-14	4557113	641075
P-15	4557544	640433
P-16	4559199	639711
P-17	4561791	638701
P-18	4566716	639608
P-19	4569489	640404
P-20	4571010	640928
P-21	4572091	641378
P-22	4574883	643054
P-23	4576513	643869
P-24	4577120	642820
P-25	4577126	642212
P-26	4576842	642003
P-27	4575306	641776
P-28	4574628	641246
P-29	4572516	639944
P-30	4571143	638859
P-31	4568355	637974
P-32	4565968	637366
P-33	4562567	637128
P-34	4560207	637697
P-35	4558446	638262
P-36	4557412	638644
P-37	4554733	640556
P-38	4553298	642239
P-39	4552623	642326
P-40	4552776	642964
P-41	4551116	644283
P-42	4547934	645537
P-43	4546736	645862

Şekil 3.5.1.2. Patlatma Alanı Koordinat Bilgileri

3.5.2. Patlayıcı Maddeleri Taşıma-Patlatma-Depolama Hususları

Kanal İstanbul Projesi kapsamında yapılacak patlatma işlemleri için kullanılacak patlayıcılara ilişkin bilgiler *Bölüm 3.5.3.'te* verilmiştir. Bunun dışında parlayıcı özellik gösteren diğer maddeler ise şantiye alanlarında ısınma amaçlı kullanılacak olan LNG, araçlarda yakıt olarak kullanılacak olan benzin ve motorindir. Bu maddeler ile ilgili detaylı bilgiler *Bölüm 6.6.'da* verilmiştir.

Kanal İstanbul Projesinin açılması için çıkarımı sırasında kullanılacak olan patlayıcı madde Amonyum Nitrat - Fuel Oil (ANFO) olacaktır. Bunun yanı sıra patlayıcı madde olarak dinamit, elektrikli ve elektriksiz kapsül, sıralar arası gecikme kapsülü ve fitil kullanılacaktır. Söz konusu patlayıcı maddelerin kullanılacak alana dışarıdan getirilmesi sağlanacak, proje sahası içerisinde patlayıcı madde deposu bulundurulmayacaktır.

Proje kapsamında patlayıcı maddelerin taşınması ve kullanılması sırasında 29.09.1987 tarih ve 19589 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren *"Tekel Dışı Bırakılan Patlayıcı Maddelerle Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthali, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük"*te belirtildiği üzere aşağıdaki hüküm ve esaslara uyulacaktır.

<u>Patlayıcı Maddelerin Yükleme ve Boşaltılması;</u>

- ✓ Yükleme ve boşaltma gündüzleri yapılacaktır.
- ✓ Taşıtların, yüklenecek veya boşaltılacak patlayıcı maddelerden en az yirmi metre uzaklıkta bulunacaktır.
- ✓ Yükleme, boşaltma ve taşıma sırasında taşıtın yanında sigara ve benzerlerini içmek, ateş yakmak ve kıvılcım çıkaran maddeler kullanmak yasaktır.

<u>Patlayıcı Maddelerin Taşınması;</u>

- ✓ Taşımalar, olanaklar ölçüsünde insan gücüyle ve gereğinden çok kişi kullanılmadan yapılacaktır. Taşımanın yapılacağı zeminin kaygan olmaması, patlayıcı maddelerin, etrafa dökülüp saçılmaması, düşürülmemesi, taşıma sırasında sert hareketlerden kaçınılması için gerekli önlemler alınacaktır. Art arda yapılan taşımalarda belli bir güvenlik uzaklığının bulunmasına dikkat edilecektir.
- ✓ Büyük miktarlardaki patlayıcı maddelerin taşınması için, egzozu kıvılcım çıkarmayan motorlu araçlar kullanılacaktır.
- ✓ Elle, el arabasıyla, römorkla ya da motorlu araçlarla yapılan bütün taşımalarda, taşıma hızı, taşınan patlayıcı madde miktarı, güvenliğin gerektirdiği sınırları geçmeyecek, statik elektriğin boşalması için gerekli önlemler alınacaktır.
- ✓ Taşıma sırasında patlayıcı madde ambalajları, tam bir güvenlik sağlayacak biçimde araca yerleştirilecek, giriş ve çıkış yolları serbest tutulacaktır.
- ✓ Patlayıcı maddelerin karayollarında taşınmasında ambalajların darbe ve çarpmalardan korunması ve düşürülmemesi için gerekli önlemler alınacaktır. Taşıma sırasında taşıtın hızı, tehlikeli madde taşıyan araçlar için öngörülen hız sınırlamalarını aşmamak üzere, görüş, yol, hava ve trafik durumuna göre bir tehlike oluşturmayacak düzeyde tutulacaktır.
- ✓ Patlayıcı maddeler, taşıtlara taşıtın yan kenarlarının yüksekliğini aşmayacak biçimde yüklenecektir. Üstü kapalı taşıtlar kullanılması halinde arkadan kilitlenir kapılı olacaktır. Üstü açık olan taşıtlar kullanılacaksa taşıma sırasında branda beziyle tamamen örtülmüş olacaktır.

- ✓ Kapsüle duyarsız emülsiyon patlayıcılar ile anfo ve bunların benzeri patlayıcı maddeler, taşıma izin belgesi alınması suretiyle; sabit üretim tesisinde üretildikten sonra araç istiap haddini aşmamak koşuluyla kartuş, püsüs veya özel torba içinde en çok 400 kilograma kadar uygun ambalajlarda paketlenmiş biçimde veya özel donanımlı yol tankerleri ve/veya araçları ile dökme olarak taşınacaktır. Sabit tesislerde üretilen emülsiyon ve/veya anfo ayrı tanklar içinde özel donanımlı araçlarla kullanım sahaları veya işletmelere taşınarak araç üzerinde karıştırıldıktan sonra doğrudan deliklere pompalanmak veya dökülmek üzere de proje alanına nakledilebilir.
- ✓ 300 kilogramdan çok patlayıcı madde için verilecek taşıma izin belgelerinde, taşıtın izleyeceği yol ve konaklama yerleri belirtilir. Taşıma sırasında zorunlu nedenlerle belgede belirlenen yol ve konaklama yerleri zabıta tarafından değiştirilirse, bu husus belgeye yazılır ve trafik zabıtasına haber verilecektir.
- ✓ Konvoy halinde taşımalarda taşıtlar arasında en az seksen metre uzaklık bulundurulacaktır.
- ✓ Demiryolu geçitlerinde taşıtlar, bekleyerek yolun açık ve güvenli olduğunu tespit edildikten sonra geçeceklerdir.
- ✓ Patlayıcı madde yüklü taşıtlar, olanaklar ölçüsünde insan topluluğu bulunan yerlerden geçirilmeyecektir. Başka yol veya imkan bulunmaması halinde geçiş için yerel güvenlik makamlarınca uygun görülen yerlerde güvenlik önlemleri alındıktan sonra bu taşıtların geçişine izin verilebilir.
- ✓ Gerek görülürse şehir içinde patlayıcı madde taşımaları için güvenlikli geçiş yerleri, T.C. İstanbul Valiliği tarafından belirlenecektir. Taşımaların bu yol üzerinden güvenlikle yapılabilmesi için gerekli önlemler alınacaktır.
- ✓ Patlayıcı madde taşınacak motorlu taşıtlarda kabul edilmiş standart tiplerden, her an çalışır durumda en az iki yangın söndürme cihazı bulundurulacaktır.
- ✓ Patlayıcı madde taşıyacak taşıtların ön ve arkasına, her iki taraftan görünecek biçimde, eni ve boyu 30 (otuz) santimetre olan kırmızı renkte flamalar asılacak, ön, arka ve yanlarına da boyu 20 (yirmi), çizgi kalınlığı 2,5 (iki buçuk) santimetreden az olmayan beyaz renkli harflerle, kırmızı zemin üzerine, "PATLAYICI MADDE" sözcükleri yazılı levhalar konulacaktır.
- ✓ Karayoluyla yapılacak 300 (üç yüz) kilogramdan çok patlayıcı madde taşımalarının bu konuda gerekli bilgi ve deneyimi olan bir kişinin gözetiminde gerçekleştirilecektir.

Patlayıcı Maddelerin Depolanması;

Kanal İstanbul Projesi arazi hazırlık ve inşaat süreçlerinde kullanılması planlanan patlayıcı maddeler ilgili tüzük kapsamında “sürekli”, “geçici” ve “gezici” olarak depolanmayacaktır.

Patlayıcı Maddelerin Kullanılması;

- ✓ Patlayıcı maddelerin ateşlenmesinde görev alacak kişilerin ilgili tüzük kapsamında “ateşleyici yeterlik belgesi” sahibi olmaları zorunludur.
- ✓ Delikler ancak ateşlenecekleri zaman doldurulacaktır. Kartuşlar biçimleri bozulmadan, oldukları gibi kullanılacak ve lağım deliklerine zorla sokulmayacaktır.
- ✓ Dinamit kapsülleri kartuşlara kullanılacağı zaman takılacak, elektrikle ateşlemede ateşlemeden önce ateşleme makinesi ve elektrikli kapsül devresi kontrol edilecektir.

- ✓ Patlamayan bir delik bulunursa veya bundan kuşku duyulursa fitille ateşlemeden en az bir saat, elektrikle ateşlemeden beş dakika geçmeden iş alanına hiç kimse giremez. Patlamamış patlayıcı madde artıkları, bir nezaretçinin sorumluluğu altında, olanak varsa, o deliği açan usta tarafından, patlamamış deliğinin en az otuz santimetre yakınında, ona paralel başka bir delik delinip doldurularak ateşlenecektir.
- ✓ Delinme, doldurulma, ateşleme ve pasa kaldırılması sırasında, çalışma alanında, patlama işlemi sırasında görevli olanlardan başka kimse bulunmayacaktır.
- ✓ Ateşleyici, delikte kalan patlamamış patlayıcı maddeleri zararsız hale sokamazsa, çalışmayı durduracaktır.
- ✓ Patlamamış kartuş ve kapsüller bulunması olasılığına karşı, pasalar elle kaldırılacak ve kartuş ve kapsüller aranacaktır. Bu aşamada kürek, kazma ve benzeri aletler kullanılmaz.
- ✓ Kullanılacak olan patlayıcı maddelerin satın alınması ve kullanımına ilişkin Patlayıcı Madde Satın Alma ve Kullanma İzin Belgesi alınacaktır. Ayrıca üretimde kullanılacak olan patlayıcı maddelerin güvenli bir şekilde nakledilmesi ve kullanılması, faaliyet sahibinin yükümlülüğünde olacaktır.
- ✓ Kapsül kablolarına ilave edilecek uzatma kablolarının bağlantıları itina ile yapılacak ve izole bantla iyi bir şekilde izole edilecektir.
- ✓ Yemleyici dinamitin kartuşları kablo ile bir demet şeklinde bağlanacak ve bu demet kablo yardımı ile sarkıtılarak indirilecektir.
- ✓ Sıkılama sırasında elektrik kablolarının zedelenmemesine dikkat edilecektir.
- ✓ Ateşleme devresi kabloları manyetoya bağlanmadan önce ohm-metreyle devrenin direnç kontrolü yapılacaktır.
- ✓ Ateşleme yapmadan önce çevre halka siren ile alarm verilecek ve ayrıca flamalı gözcüler önemli noktalara dikilecektir.
- ✓ Ateşleme kablosu uygun bir uzaklıktaki ateşleme cebine kadar uzatılarak vakit geçirmeden ateşleme yapılacaktır.
- ✓ Yağışlı havalarda statik elektrik tehlikesi göz önüne alınarak gerektiğinde ateşlemeden vazgeçilecektir.
- ✓ Ateşleme sahasına yetkililerden başkası girmeyecektir.
- ✓ Patlatma işlemleri uzman kişiler tarafından yapılacaktır.
- ✓ Patlayıcı maddeler ateşleme yerine özel bir araçta getirilecek, dinamit ve kapsüller ayrı ayrı araçlarda nakledilecektir.
- ✓ Patlamayan delikler için gereken emniyet tedbirleri alınacak ve usulüne uygun olarak zararsız hale getirilecektir.
- ✓ Ateşleme yapıldıktan sonra ateşleme bölgesi sorumlu kişiler tarafından kontrol edilecek ve iş makinelerini tehlikeye sokacak bloklar, basamak şevinde askıda kalmış ise gerekli önlemler alınacaktır.

Patlayıcı maddelerin taşınması ve kullanılması ile ilgili olarak;

- 17.08.1987 tarih ve 87/12028 Sayılı "*Tekel Dışı Bırakılan Patlayıcı Maddelerle Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthali, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük",*

- 14.05.1999 tarih ve 23695 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren *"Tekel Dışı Bırakılan Patlayıcı Maddelerle Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthali, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzükte Değişiklik Yapılmasına Dair Tüzük",*
- 23.05.2001 tarih ve 24410 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tekel Dışı Bırakılan Patlayıcı Maddelerle Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthali, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzükte Değişiklik Yapılmasına Dair Tüzük",
- 04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı Resmi Gazetede Yayımlanarak Yürürlüğe giren "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği",
- 13.08.1984 tarihli 84/8428 karar sayılı *"Maden ve Taş Ocakları İşletmelerinde ve Tünel Yapımında Alınacak İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Önlemlerine İlişkin Tüzük"* hükümlerine uyulacaktır.

Patlayıcı maddelerin kullanımı bu konuda eğitim almış olan fenni nezaretçiler tarafından görevlendirilmiş ve en az ilkokul mezunu yeterlik belgesine sahip ateşleyicilerle yapılacaktır. Deneyimli patlatma ve emniyet mühendisleri de patlatma çalışmalarına nezaret edecektir. Bu aşamaların tamamı İl Jandarma Komutanlığı nezaretinde gerçekleştirilecek olup gerekli emniyet tedbirleri sağlanacak ve patlatma yapılacağı daha önceden duyurularak çevre güvenliği sağlanacaktır. Patlatma esnasında her türlü çevre emniyeti alınacak, tüm saha çevresine gerekli ikaz levhaları asılarak ve patlatma yapılmadan önce siren ile uyarı yapılacaktır.

3.5.3. Proje Kapsamında Yarma ve Dolgu Yapılacak Yerler ve Uygulanacak Yöntemler (http://ced.csb.gov.tr/kilavuz-rehber-form-i-3209 web sayfasındaki kılavuzlar esas alınarak hazırlanması)

Yarmalardan Çıkacak Malzemenin Dolguda Kullanılabilirliği

Kanal güzergahı boyunca oluşturulacak şev geometrilerine göre, yarmalardan elde edilecek malzemeler; çoğunlukta İhsaniye formasyonuna (Teoi) ait kiltaşı – marn – çakıltaşı – kumtaşı – kireçtaşı birimleri, Kırklareli formasyonuna (Tek) ait kireçtaşı – killi kireçtaşı – marn birimleri ile güzergahın belirli kesimlerinde yer alan, İslambeyli formasyonuna (Tei) ait kiltaşı – marn – kumtaşı birimleri, Trakya formasyonuna (Ct) ait kiltaşı – şeyl – kumtaşı birimleri ve Danişment formasyonuna (Tod) ait kiltaşı – kumtaşı birimleri ve kömür içeren seviyeleridir. Ayrıca, alüvyon (Qal) birimleri içerisinde açılacak şevlerde, kil ve kum boyu malzeme ile zemin özelliği gösteren Belgrad formasyonu (Tmpb) içerisinde açılacak şevlerden ise, kum boyu malzeme elde edilecektir.

Yapılan saha gözlemleri ve araştırma çalışmaları sonuçlarına göre, alüvyon birimleri (Qal), Danişment formasyonu (Tod) ve Belgrad formasyonundan (Tmpb) elde edilecek; kil, kum, çakıl ve kömür seviyelerinin özellikle sulu ortamlarda, "Karayolları Genel Müdürlüğü Karayolu Teknik Şartnamesi (2013)" Kısım 206'da yer alan; "kömür, kömür tozu dahil içten yanması söz konusu olan malzeme, suya doygun hale gelmiş killi ve marnlı zeminler dolgu malzemesinin içinde yer almayacaktır" ibarelerine göre herhangi bir dolgu malzemesi olarak kullanılması uygun değildir. Bu seviyeler toplam kazılardan çıkacak malzemenin yaklaşık % 9'unu temsil etmekte olup, diğer tüm kazılardan çıkacak malzemeler yol dolgularında kullanılabilir. Ancak, ilgi şartname içerisinde yer alan "Su ve basınç altında dağılan ayrışma eğilimli kayaçlar (marn, kiltaşı, şeyl vb.) mekanik olarak ayrıştırıldığında dolgu malzemesi özelliklerine uygun ise yüksekliği 5 m'ye kadar olan yol dolgularında kullanılabilecektir. Ancak, su ve basınç altında dağılabilen ayrışma eğilimli

kayaçlar (marn, kiltaşı, şeyl) dolgu tabanlarındaki asgari bir metrelik kısımda kesinlikle kullanılmayacaktır" ifadesine göre, bu birimlerin yol dolgularında sadece 5 metrelik kısımda kullanılabilme potansiyeli mevcuttur.

Buna ek olarak, Karadeniz ve Marmara Denizi içerisinde imal edilmesi muhtemel yapılara yönelik olarak, yarma malzemelerinin kullanılabilirliği "T.C. Ulaştırma Bakanlığı Demiryollar, Limanlar, Havameydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü Kıyı Yapıları ve Limanlar Malzeme, Yapım, Kontrol ve Bakım Onarım Teknik Esasları" na göre değerlendirilmiştir. İlgili şartname gereği, dolgu malzemesi olarak kullanılacak kayaların su emme oranı %3'ten küçük olmak durumundadır. Bu bağlamda, özellikle kiltaşı – marn – silttaşı – kumtaşı – çakıltaşı ve yer yer killi kireçtaşı biriminde gerçekleştirilen su emme deneylerinde, birimlerin su emme oranlarının % 20'ye varan sonuçlar gösterdiği, ortalama olarak ise % 6 civarlarında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, kaya birimleri içerisinde suda dağılma (slake durability) deneyleri gerçekleştirilmiştir. Deney, standartlara uygun olarak slake durability cihazında gerçekleştirilmiş olup, deney sırasında su içerisindeki özellikle kiltaşı – marn – silttaşı – kumtaşı birimlerinde % 12'lere varan kayıplar yaşanmıştır. Bu bağlamda yaklaşık % 68'ini temsil eden bu birimler, denizde imal edilecek yapılarda iyileştirme yapılmadan direk kullanılmayacaktır.

Deney sonuçları dikkate alındığında, İhsaniye formasyonu (Teoi), Kırklareli formasyonu (Tek) ve İslambeyli formasyonuna (Tei) ait kireçtaşı – kumlu kireçtaşı birimleri kara veya sulu ortamda oluşturulacak dolguda direk kullanılabilir nitelikte olup, toplam kazılardan çıkacak malzemenin yaklaşık % 23'ünü temsil etmektedir. Ancak, uygulama projesi kapsamında, gerekli malzeme ocakları laboratuvar deneyleri ile yarmadan çıkacak malzemenin dolgularda kullanılması durumunun detaylı olarak araştırılması uygun olacaktır.

Patlatma Tasarımı

Bu bölümde T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, ÇED İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan "*Patlatma Tasarımları ve Patlatma Kaynaklı Çevresel Etkiler Kılavuzu*" dikkate alınarak verimli ve kontrollü patlatma tekniklerine uygun örnek bir tasarım yapılmış, ihtiyaç duyulacak patlayıcı madde miktarları hesaplanmış ve aynı zamanda yapılacak patlatmalardan kaynaklanacak etkiler belirlenmiştir.

Kanal güzergahı boyunca *Bölüm 3.5.1.'de* detayları verilen alanlarda açık alan patlatmaları yapılacaktır. Uygulanacak olan patlatmalar sırasında kullanılacak patlayıcı maddeler, yemleyiciler ve ateşleme sistemine ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir.

Kullanılacak Patlayıcı Maddeler ve Özellikleri:

Ana Şarj: ANFO

Temel girdilerinin kolay bulunabilmesi ve ucuz olması, üretiminin sadece mekanik bir karıştırmadan ibaret olması gibi sebeplerden ötürü kuru deliklerde kullanılan en ekonomik patlayıcı ANFO'dur. ANFO, ağırlıkça %94,3 Amonyum Nitrat ve %5,7 Fuel Oil'den ibarettir. Bu karışım maksimum enerjisini %6 yakıt içerdiği noktada açığa çıkarmaktadır. Bu nedenle ANFO'nun fabrika koşullarında oksijen dengesi ayarlanmış olarak üretilmesi önemlidir. Aksi halde zehirli Azot Oksit gazları açığa çıkar ki bu durum kendisini atımdan sonra sarı-kahverengi arası bir duman olarak belli eder. ANFO (0,8 g/cm^3)'oksijen dengesindedir ve atımdan sonra doğaya herhangi bir zehirli gaz salınımı olmaz.

Yemleyici Dinamit: Powergel Magnum

Dinamit, kapsüle duyarlı emülsiyon tipi bir patlayıcı madde olup, ülkemizde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Ateşleme Sistemi:

Elektriksiz Kapsüller: Elektrikli kapsüllerin maruz kaldığı dezavantajlara karşı geliştirilmiş olan Elektriksiz Kapsül Sistemleri aynı zamanda sarsıntı problemi ile mücadelede de son derece yararlıdır. Sarsıntı sorununu kontrol altına almanın en etkin yolu gecikme başına devreye giren patlayıcı madde miktarını azaltmaktır. Bu durum Non-electric kapsül sistemleri ile sağlanabilir. Bu sistem ile her deliğe farklı gecikme verilebildiğinden her defasında devreye giren patlayıcı madde miktarı bir deliğe şarjlanan kadar olacaktır.

Elektriksiz Kapsül Sisteminde 2 adet kapsül mevcuttur. Bunlardan ilki dinamite takılarak deliğe indirilen kapsül, diğeri de yüzey gecikme kapsülüdür. Bu kapsül sistemindeki delik içi kapsül dinamiti patlatabilirken yüzey gecikme kapsülü ancak elektriksiz kapsüllerin şok tüpünü (sinyali gönderen iletim organı) ateşleyebilmektedir.

Her deliğe farklı gecikme verilmesine olanak tanıyan bu kapsül sisteminde delik içinde 500 ms, yüzey gecikme elemanı 25 ms olarak kullanılmıştır. Böyle bir atımda bir sıradaki her delik bir önceki delikten 25 ms sonra patlayacaktır. Yani 36 delik patlatılsa da hepsi aynı anda patlamaz, her biri 25 ms arayla patlayacaktır.

İnfilaklı Fitil: Kapsüle duyarlı patlayıcıların ateşlenmesinde kullanılır. Genellikle önkesme ve son kesme uygulamalarında yaygın kullanılmaktadır. Çekirdeğinde PETN olan ve etrafı sentetik ipler ile örülü dışı su geçirmez PVC kaplı esnek bir fitildir. Bir kapsül vasıtası ile ateşlenir. Kapsüle duyarlı patlayıcıların patlatılmasında genellikle 10 gr/m 'lik fitil kullanılır. Fitil patlayıcı içine sokulabilir veya etrafına sıkıca bağlanabilir.

Projenin inşaat çalışmalarının 7 yılda tamamlanacağı öngörülmektedir. Buna göre yılda 5.928.013 m^3 kaya malzeme patlatma ile kazılacaktır. Yapılan laboratuvar deneyleri sonuçlarına göre malzeme yoğunluğu 2,50 ton/m^3 olarak alınmıştır.

Patlayıcı Madde Hesaplamaları:

Görünür rezerv miktarı : 41.496.094 m^3 (Hesaplama sonuçları Tablo 3.5.3.5'te verilmiştir)

Proje Ömrü	: 5 yıl
Çalışma Süreleri	: 12 ay, 30 gün, 24 saat
Vardiya	: Üç Vardiya
Kaya cinsi	: Kalker
Ayna uzunluğu (w)	: 27 m
Basamak Yüksekliği (K)	: 10 m
Delik Çapı (d)	: 0,89 m
Kaya Sabiti (c)	: 0,4
Delik Eğimi	: dik
Patlayıcı Madde	: ANFO
Delik Koşulu	: Kuru

Patlatma Tasarımı:

Patlatma tasarımı Olofsson yöntemine göre aşağıdaki formüller kullanılarak oluşturulmuştur.

1. Azami Yük Mesafesi (B_{max})

ANFO için;
B_{max}= 1,36 x $(lb)^{1/2}$ x R1 x R2 (m)

Yukarıdaki formülde;
lb: Dolum (şarj) yoğunluğu, kg/m
R1: Delik eğiminin 3:1'den farklı olması halinde düzeltme faktörü
R2: Kaya katsayısının 0,4'ten farklı olması halinde düzeltme faktörü

Tablo 3.5.3.1. Farklı Delik Eğim Durumları İçin R1 Düzeltme Faktörleri

Eğim ve Düzeltme Faktörü	Dik Delik	10:1	5:1	3:1	2:1	1:1
R_1	0,95	0,96	0,98	1,00	1,03	1,10

Tablo 3.5.3.2. Farklı Kaya Sabitleri (Katsayıları) İçin R2 Düzeltme Faktörleri

c	0,3	0,4	0,5
R_2	1,15	1,00	0,90

Delikler dik olduğundan R_1= 0,95 alınmıştır.

B_{max} = 1,36 x $(5)^{1/2}$ x 0,95 x 1 = **2,9 m**

2. Delik Taban Payı (U)

U = 0,3 x B_{max} = 0,3 x 2,9 = **0,87 m**

3. Delik Derinliği (H)

H: Delik Derinliği (m)
K: Basamak Yüksekliği
k: Düzeltme Faktörü

Tablo 3.5.3.3. Farklı Delik Eğim Durumları İçin Delik Boyu Hesabında Kullanılacak "k" Düzeltme Faktörleri

Eğim ve Açısı	Dik (90^0)	10:1 (84^0)	5:1 (79^0)	4.1 (76^0)	3:1 (62^0)	2:1 (63^0)	1:1 (45^0)
k	1	1,005	1,02	1,03	1,05	1,12	1,41

H = k x (K + U) = 1 x (10 + 0,87) = **10,87 m**

4. Delik Hata Payı (E)

E = d/1.000 + 0,03 x H = 89/1.000 + 0,03 x 10,87 = **0,4 m** (yaklaşık)

Uygulanacak yük mesafesi B = B_1 = B_{max} - E = 2,9 - 0,4 = **2,5 m**

5. Pratik Delikler Arası Mesafe (S)

S = 1,25 x B = 1,25 x 2,5 = **3**

6. Bir Delikten Elde Edilecek Kaya Hacmi (V_d)

V_d = B x S x K = 2,5 x 3 x 10 = **75 m^3**

7. Özgül Delme (b)

b = H / V_d = 10,87 / 75 = **0,145 m/m^3** (yaklaşık)

8. Dip Şarj Uzunluğu (h_b)

h_b = 1,3 x B_{max} = 1,3 x 2,9 = **3,77 m**

9. Dip Şarj Miktarı (Q_b)
Q_b = l_b x h_b = 5 x 3,77 = **18,85 kg**
(l_b: dip şarj yoğunluğu, kg/m, ANFO için "5" alınmıştır)

Tablo 3.5.3.4. Farklı Delik Çapları İçin ANFO Dolum (Şarj) Yoğunlukları (lb, kg/m)

Delik Çapı (mm)	51	64	76	89	102	127	52
ANFO, kg/m	1,6	2,6	3,6	5,0	6,5	10,1	4,5

Kaynak: Patlatma Tasarımları ve Patlatma Kaynaklı Çevresel Etkiler Kılavuzu, 2018.

10. Sıkılama Uzunluğu (h_0)

h_0 = B = **2,5 m**

11. Kolon Şarj Dolum Yoğunluğu (l_c)

l_c = % 40-60 x l_b
(Olofsson, dip şarj yoğunluğunun yaklaşık % 50'sini önermektedir)

l_c = 0,5 x 5 = 2,5 kg/m

Bununla birlikte ülkemizde, dünyada da olduğu gibi, kolonda da dipte uygulanan patlayıcı cinsi ve dip şarj yoğunluğu uygulanmaktadır. Bu nedenle;

l_c = l_b = 5 kg/m alınmıştır.

12. Kolon Şarj Yüksekliği (h_c)

Özel şartlar (Su mevcudiyeti, Kontrollü Atım vs.) olmadığı kabulü ile ANFO kullanımında şarj, kolon ve dip şarjı ayrımı yapılmamıştır. Aynı şarj konsantrasyonu ile yalnızca kolon şarjı hesabı yapılmıştır.

h_c = H - h_b - h_0 = 10,87 - 3,77 - 2,5 = **4,6 m**

13. Kolon Şarj Miktarı (Q_c)

Q_c = l_c x h_c = 5 x 4,6 = **23 kg**

14. Toplam Şarj Miktarı (Q_{top})

Q_{top} = Q_b + Q_c = 18,85 + 23 = **42 kg** (yaklaşık)

15. Özgül Şarj (q)

q= Q_{top}/V_d
q= 42 / 90
q= 0,47 kg / m^3

Bu değer öngörülen kaya sabiti 0,4 kg/m^3'ten yüksektir. Aşırı ince parçalanma ve parçalanan kitlenin fazla ileri hareketine hatta basamak aynasından (ön yüzünden) ocak içine doğru taş savrulması benzeri fazla ötelemeye yol açabilir. Eğer ince parça boyutu isteniyor ve taş savrulması sorunu bulunmuyorsa 0,47 kg/m^3 değeri kabul edilebilir. Yukarıda hesaplanan 0,47 kg/m^3 değeri, öngörülen kaya sabiti değeri olan 0,4 değerine yaklaştırılmak istenirse, aşağıdaki gibi bir düzeltme yapılabilir;

Düzeltme için bir delikten alınacak kaya hacmini artırmak, bir başka deyişle uygulama yük mesafesi ve uygulama delik aralığını %7 dolayında artırmak gereklidir. Buna göre;

B= 1,07 x 2,5 m= 2,675 m

S= 1,25 x 2,675 m= 3,344 m alınabilir.

Bu durumda bir delikten elde edilecek kaya hacmi;

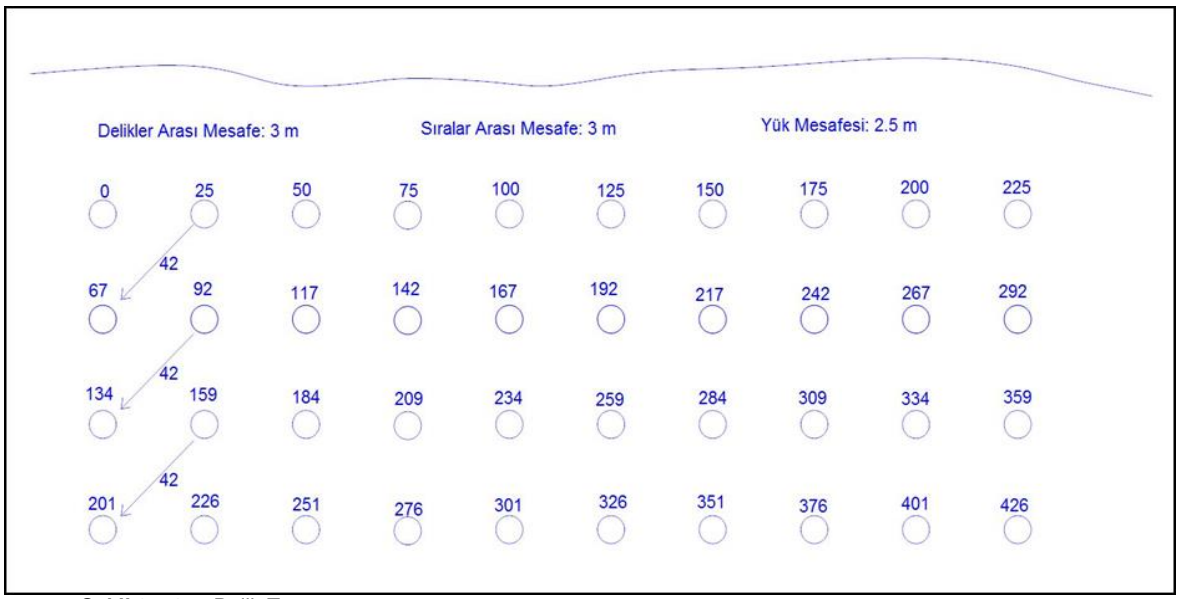
V_d= B x S x K

V_d= 2,675 m x 3,344 m x 10 m= 89,452 m^3 hesaplanır.

Buna göre ANFO için özgül şarj hesaplandığında;

q= Q_{top}/V_d = 41,85 kg / 89,452 m^3 = 42 kg / 90 m^3= 0,47 kg / m^3

Yapılması planlanan patlatmanın delik tasarımı Şekil 3.5.3.1.'de verilmiştir.



Şekil 3.5.3.1. Delik Tasarımı

Patlatma tasarım parametreleri Tablo 3.5.3.5.'te verilmiştir.

Tablo 3.5.3.5. Proje Kapsamında Uygulanacak Olan Patlatma Dizaynı Parametreleri

Parametreler	Talep Edilen	Birim
Formasyon	8.299.219	m^3 (Kalker)
Kayaç Yoğunluğu	2,50	ton/m^3
Yıllık Çalışma Süreleri	360	gün/yıl
Yıllık Üretim Miktarı	20.748.047	ton/yıl
Aylık Üretim Miktarı	691.602	ton/ay
Aylık Üretim Miktarı	276.640	m^3/ay
Günlük Üretim Miktarı	23.053	ton/gün
Günlük Üretim Miktarı	9.221	m^3/gün
Kaç Günde Bir Patlatma Yapılacak	1 (Her gün)	gün
Aylık Patlatma Sayısı	30	Atım
Yıllık Patlatma Sayısı	360	Atım
Delik Paterni		
Delik Çapı	0,089	m
Delik Eğimi	90	^{o}
Basamak Yüksekliği	10	m
Dip Delgi	0,87	m
Delik Boyu	10,87	m
Sıkılama Boyu	2,5	m
Yük Mesafesi (Dilim Kalınlığı)	2,5	m
Delikler Arası Mesafe	3	m
Bir Delikteki Yüzey/Delik İçi Gecikme Süreleri	500	ms
Sıralar Arası Gecikme Süresi	25	ms
Bir Delikten Elde Edilen Teorik Hacim	90	m^3
Bir Delikten Elde Edilen Teorik Hacim	225	Ton
Bir Deliğe Doldurulan Patlayıcı Madde Miktarları		
Ana Şarj (ANFO) Miktarı	42	kg
Yemleyici (Dinamit) Miktarı	1	kg
Elektriksiz Kapsül Miktarı	1	Adet
Bir Delikteki Toplam Patlayıcı Madde Miktarı	43	kg
Birim Tüketimler		
ANFO	0,47	kg/m^3
Yemleyici (Dinamit)	0,011	kg/m^3
Elektriksiz Kapsül	0,011	Adet/m^3
Elektrikli Kapsül	0,0008	Adet/m^3
Sıralar Arası Gecikme Kapsülü	0,0011	Adet/m^3
Delgi	0,145	m/m^3
Bir Atımdaki Tüketimler		
Bir Atımdaki Üretim	22.797	m^3/Atım
ANFO	10.710	kg/Atım
Yemleyici (Dinamit)	255	kg/Atım
Elektriksiz Kapsül	255	Adet/Atım
Elektrikli Kapsül	10	Adet/Atım
Sıralar Arası Gecikme Kapsülü	9	Adet/Atım
Bir Atımdaki Delinmesi Gereken Delik Sayısı		
Delik Sayısı	255	Adet/Atım
Toplam Patlayıcı Miktarları (Yıllık)		
ANFO	3.898.944	kg/Yıl
Dinamit (Patarlar için 500 kg/yıl dinamit)	93.332	kg/Yıl
Elektriksiz Kapsül	92.832	Adet/yıl
Elektrikli Kapsül (Patarlar için)	1.000	Adet/Yıl
Sıralar Arası Gecikme Kapsülü	6.366	Adet/Yıl

Proje kapsamında patlatma ile sökülecek malzeme miktarı toplamda 41.496.094 m^3 (103.740.235 ton) olup bu kapsamda 12 ay sürede patlatma yapılacaktır. Bir atımda, 255 delik patlatılacaktır.

Açıklamalar:

Aynı sıradaki deliklerin birbirlerine olan uzaklıkları delikler arası mesafe olarak bilinmektedir. Deliğin dip kısmına konulan patlayıcı maddeye dip şarjı, bunun üzerinde bulunan şarja ise kolon şarjı denilmektedir. Genellikle delik tabanına yakın kısımlarda kayanın parçalanması daha güç olduğundan dip şarjı, kolon şarjına göre miktarca ve kudretçe fazla olacak şekilde seçilmektedir.

Deliğin ağız tarafına patlayıcı maddeyi örtmek üzere ve deliği tamamen dolduracak şekilde konulan ve patlayıcı olmayan maddeden (çakıl, kum, kırma taş, delme makinası kırıntıları) oluşan tıkaca ise sıkılama denilmektedir.

Faaliyet alanında patlayıcı madde olarak ANFO ismiyle adlandırılan Amonyum Nitrat ve motorin karışımından oluşan madde kullanılacaktır. Bu patlayıcı, jelatinit tipi dinamit ve milisaniye gecikmeli kapsüller yardımıyla patlatılacaktır.

Faaliyet alanında yapılacak olan delme-patlatma işlemi Tamrock ile deliklerin delinmesi, ANFO'nun hazırlanması, sıkılanması ve patlatılması sırasıyla yapılacaktır. Delikler 89 mm çapında delinecektir. Daha sonra deliklere ANFO tatbik edilecek ve delikler sıkılanacaktır. Patlatmada milisaniye gecikmeli kapsüller kullanılacaktır. Patlatma sonrası tüm deliklerin patlayıp patlamadığı kontrol edilecek ve patlamayan delik varsa temizlenecek veya düzenek kontrol edilerek aksaklık giderilip tekrar patlatılacaktır. Patlatılamayan delik ise imha edilecektir.

Patlatma işlemi sonrasında yeterince parçalanmadan kalmış büyük parçalar ise Patar atımı denilen yöntemle patlatma yapılarak ufalanacaktır. Yani, patlatılacak büyük parça önce delinecek, gerekli bütün güvenlik önlemleri alındıktan sonra adi kapsül ve dinamit ikilisiyle patlatma yapılacaktır

Üretimde patlayıcı madde olarak kullanılacak olan ANFO bünyesinde % 94 amonyum nitrat ve % 6 fuel-oil (veya motorin) bulunan, ucuz ve güvenli olması açısından dünyada ve Türkiye'de en çok tüketilen patlayabilir karışımdır. Detonasyon (patlatma) hızı; 250 mm çapındaki bir patlatma deliğinde 4.400 m/s'ye ulaşmaktadır. Bu nedenle ANFO, 25 mm'den daha düşük çaplı deliklerde sabit bir detonasyon hızına ulaşamaz. İdeal olarak ANFO, orta ve geniş çaplı (75-250 mm) deliklerde en yüksek patlatma hızına ulaşır. ANFO'nun detone edilmesi (patlatılması) için daha yüksek bir primer (dinamit vb.) ile ateşlenmesi gerekmektedir.

Kullanılacak olan patlayıcı maddelerin satın alınması ve kullanımına ilişkin Patlayıcı Madde Satın Alma ve Kullanma İzin Belgesi alınacaktır. Ayrıca üretimde kullanılacak olan patlayıcı maddelerin güvenli bir şekilde nakledilmesi ve kullanılması, faaliyet sahibinin yükümlülüğünde olacaktır.

Patlayıcı maddelerin kullanımı esnasında; Bakanlar Kurulu'nun 14.08.1987 tarih ve 87-12028 sayılı kararıyla 29.09.1987 tarih ve 19589 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tekel Dışı Bırakılan Patlayıcı Maddelerle Av Malzemesi ve Benzerlerinin Üretimi, İthali, Taşınması, Saklanması, Depolanması, Satışı, Kullanılması, Yok Edilmesi, Denetlenmesi Usul ve Esaslarına İlişkin Tüzük" hükümlerine uyulacaktır.

Yapılacak Patlatmalar Sırasında Ortaya Çıkacak Etkiler

1) Titreşim

Patlatmalı kazı çalışmalarında patlatmanın asıl amacı kayayı kırarak gevşetmektir. Burada kanal açma işlemini yerine getiren şok dalgası, sağlam kayaç içerisinde sismik dalgalar şeklinde yayılmaktadır. Sismik dalgaların enerjileri tükeninceye kadar yayılmaya devam edecekleri bir gerçektir. Enerji sönmesinin iki nedeni vardır. Bunlardan birincisi kaya yapısının gerek fiziksel, gerekse jeolojik olarak gösterdiği direnç, ikincisi ise geometrik olarak sismik dalganın kaynağından uzaklaştıkça daha geniş bir alana yayılmasıdır. Bu enerji, patlatma kaynağından uzaklaşarak sönümleninceye kadar uzun bir mesafe kat edecektir. Bu zaman sürecinde, kaya yapılarında ve binalarda hasarlara ve yerleşim yeri sakinlerinin tedirgin olmasına neden olabilmektedir. Buradaki çevresel problemler patlayıcı madde enerjisinin tamamının parçalanma için kullanılmadığının bir göstergesidir. Patlatmadan kaynaklanan etkiler, patlatma sırasında açığa çıkan enerjinin parçalama ve öteleme işlemlerinden arta kalan kısmının, kaya içerisinde veya atmosferdeki hareketlerinden meydana gelmektedir. Bu durum dikkate alındığında çevresel etkilerden arındırılmış bir patlatma tasarımı aynı zamanda patlayıcı enerjisinin de en iyi şekilde kullanıldığı tasarımdır.

Patlatma anında yaratılan titreşimin uzak noktalara kadar ilerlemesi de patlatılan delik şarjı ve bina arasındaki kaya yapısının ve jeolojisinin bir fonksiyonudur. Homojen yapılarda dalga daha rahat ilerleme imkanı bulacak kırıklı yapılarda da veya fay tabakalarında ise dalganın bir kısmı geri yansıyacaktır.

Uluslararası Patlayıcı Mühendisleri Derneği (International Society of Blasting Engineers) tarafından hazırlanan ve gerek ABD ve gerekse diğer ülkelerde yapılmış binlerce ölçüm, izleme ve istatistiki analiz sonucunda, patlatma kaynaklı yer titreşimi tahmin formülü aşağıda verilmektedir.

$$PPV = k \times (D/\sqrt{W})^{-\beta} \text{ , } SD=D/\sqrt{W}$$

Bu formülde;

PPV: Tahmin edilecek olan (veya ölçülen) en yüksek (tepe) titreşim seviyesidir. Birimi metrik sistemde mm/s (milimetrebölüsaniye)'dir.

k: Patlatma sonucu oluşan sonik (sismik) dalgaların inceleme konusu zeminde yayılması ile ilgili bir katsayıdır.

D: Patlatma noktası ile söz konusu inceleme noktası (veya ölçüm noktası veya hasar görmesi olası ve incelenen yapı) arasındaki fiziki uzaklık olup, metrik sistemde birimi metre'dir.

W: Patlatma yapılan madende anlık (gecikme başına) patlatılan patlayıcı madde miktarı olup, metrik sistemde birimi kilogram (kg)'dır.

β: İstatistik analiz sonucu saptanan doğrunun eğimidir. Patlatma sonucu oluşan sonik (sismik) dalgaların inceleme konusu zeminde sönümlenmesi ile ilgili bir katsayıdır.

SD: Ölçekli mesafe.

Tablo 3.5.3.6. Farklı Kazı Türleri ve Patlatma Yapılan İşkolları için Geçerli Titreşim Tahmin Formülleri

Patlatma Türü	Metrik Formül (mm/sn)	Güvenilirlik Derecesi	Kaynak
Genel	$P = 1140 \times SD^{-1,6}$	En iyi uyum (%50 güvenirlik)	Dupont
İnşaat	$P = 173 \times SD^{-1,6}$	Alt sınır eşitliği (%50'den az güvenirlik)	Oriard
İnşaat	$P = 1730 \times SD^{-1,6}$	Üst sınır eşitliği (%95 güvenirlik)	Oriard (2005)
İnşaat	$P = 4320 \times SD^{-1,6}$	Üst sınır-yüksek hapsetme/patlayıcı fazla gömülmüş (%95 güvenirlik)	Oriard (2005)
İnşaat	$P = 53 \times SD^{-1,09}$	En iyi uyum (%50 güvenirlik)	USBM RI 8507
Taş Ocağı	$P = 1090 \times SD^{-1,82}$	En iyi uyum (%50 güvenirlik)	USBM Bülten 656
Kömür Madeni	$P = 905 \times SD^{-1,52}$	En iyi uyum (%50 güvenirlik)	USBM RI 8507
Kömür Madeni	$P = 3330 \times SD^{-1,52}$	Üst sınır eşitliği (%95 güvenirlik)	USBM RI 8507
Kömür (düşük frekanslı sahalar)	$P = 1252 \times SD^{-1,31}$	En iyi uyum (%50 güvenirlik)	USBM RI 9226

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü'nce yayımlanmış olan "Patlatma Tasarımları ve Patlatma Kaynaklı Çevresel Etkiler Kılavuzu" esas alınarak Kanal İstanbul Projesi kapsamında yapılacak çalışmalarda yapılacak patlatmadan kaynaklı titreşimin hesaplanmasında Tablo 3.5.3.6'nın 6. sütununda Taş Ocağı için verilmiş olan **$P= 1090 \times SD^{-1,82}$** formülü yardımı ile hesaplamalar yapılmıştır.

Tablo 3.5.3.7. Maden ve Taş Ocakları ile Benzeri Alanlarda Patlama Nedeniyle Oluşacak Titreşimlerin En Yakın Çok Hassas (Ek ibare: RG-27.04.2011-27917) ve Hassas Kullanım Alanının Dışında Yaratacağı Zemin Titreşimlerinin İzin Verilen En Yüksek Değerleri

Titreşim Frekansı (Hz)	İzin Verilen En Yüksek Titreşim Hızı (Tepe Değeri-mm/s)
1	5
4-10	19
30-100	50

$P= 1090 \times SD^{-1.82}$formülünden yararlanılarak ve Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (ÇGDYY), Ek-VII, Tablo 6.'da verilen sınır değerler dikkate alınarak kanal güzergahı boyunca yapılacak patlatmanın en yakın yerleşim yerlerine etkisi belirlenmiştir.

$D = (\frac{k}{P})^{\frac{1}{1,82}} \times \sqrt{W}$,
D= $(1090/5)^{1/1,82}$ x √43

D= 126,35 m olarak hesaplanır.

ÇGDYY, Ek-VII, Tablo 6.'da verilen sınır değerler dikkate alınarak yapılan hesaplamalar sonucunda izin verilen en yüksek titreşim hızı referans alınarak ve bir atımda kullanılacak patlayıcı miktarı 43 kg olarak yapılan hesaplama sonucunda **126,35 m** mesafeden daha uzak yapılarda olumsuz bir etki söz konusu değildir.

Proje kapsamında gerçekleştirilecek patlatmalar günün özellikle gündüz saatlerine tekabül eden 08:00-18:00 saatleri arasında yapılacaktır.

2) <u>Hava Şoku</u>

Patlatma sonucu oluşan ve atmosferde ilerleyen basınç (ese) dalgaları normal hava basıncından daha yüksek basınç oluşturur, bu nedenle hava şoku (air-blast) olarak adlandırılır. Havada oluşan basınç dalgaları, havada önce bir sıkıştırma oluşturur, bunu bir çekme etkisi takip eder. Hava adeta bir akordeon gibi sıkıştırılıp, çekiştirilir.

Uluslararası Patlayıcı Mühendisleri Derneği (International Society of Blasting Engineers) tarafından hazırlanan ve gerek ABD ve gerekse diğer ülkelerde yapılmış binlerce ölçüm, izleme ve istatistiki analiz sonucunda, patlatma kaynaklı yer titreşimi tahmin formülü aşağıda verilmektedir.

$$P = k \times (D/W^{1/3})^{-\beta}$$

P: Tahmin edilecek olan (veya ölçülen) en yüksek (tepe) hava şoku (hava basıncı) seviyesidir. Hava şoku (ya da hava yüksek basıncı), bir basınç birimi olan Paskal (sembolü, Pa veya N/m^2), veya diğer başka basınç birimleri olan milibar (sembolü, mb) veya libre/inçkare (psi) ile ifade edilir.

k: Patlatma sonucu oluşan sonik basınç dalgalarının inceleme konusu yerde havada (atmosferde) yayılması ile ilgili bir katsayıdır. Bu katsayı, herhangi bir maden işletmesinde yapılacak çok sayıda (örneğin 20 veya 30 adet) hava şoku ölçümü sonucunda ölçülen P değeri ile ölçülen mesafe ve uygulamada anlık (gecikme başına) patlayan patlayıcı madde miktarını (küpkök ölçekli mesafeyi) esas alan istatistik analiz sonucunda çizilen logaritmik grafik ile o madendeki patlatma ve hava koşulları için geçerli bir katsayı olarak saptanır. İstatistik analiz ile çizilen logaritmik grafikte saptanan doğrunun y-eksenini kestiği değer "k" katsayısını verir.

D: Patlatma noktası ile söz konusu inceleme noktası (veya ölçüm noktası veya cam kırılması biçiminde veya sıva çatlağı vb. biçimde hasar görmesi olası yapı) arasındaki fiziki uzaklık olup, metrik sistemde birimi metre (m)'dir.

W: Patlatma yapılan madende anlık (gecikme başına) patlatılan patlayıcı madde miktarı olup, metrik sistemde birimi kilogram (kg)'dır.

β: İstatistik analiz sonucu saptanan doğrunun eğimidir. Patlatma sonucu oluşan sonik dalgaların (ses dalgalarının) inceleme konusu ocak atmosferinde sönümlenmesi ile ilgili bir katsayıdır. Bu katsayı, herhangi bir maden işletmesinde yapılacak patlatmalar sırasında çok sayıda (örneğin 20 veya 30 adet) ölçülen basınç (P) değerleri ile ölçülen mesafe ve uygulamada anlık (gecikme başına) patlayan patlayıcı madde miktarını esas alarak hesaplanan ölçekli mesafe değerleri arasında gerçekleştirilen istatistik analiz sonucunda, o madendeki patlatma ve hava koşulları için geçerli bir katsayı olarak saptanır.

Patlatma gürültüsünün düşük frekans içeriğinin güçlü olması, patlatma gürültüsünün bir kaç saniye (beş dakikadan çok daha kısa süre) içinde sona ermesi ve yönetmelikte tanımlanan 12 saatlik toplam gündüz süresi içinde % 20'den daha az süreli olması dikkate alınarak, gürültü değerlendirmesinde L cetvelinin ve ABD Tüzüğünde verilen sınır değerlerin esas alınması bilimsel ve teknik esaslara ve yönetmeliğe uygun bulunmuş ve önerilmektedir.

Tablo 3.5.3.8. ABD Federal Tüzüğü'nde Cihazın Düşük Frekansları Ölçme Kabiliyetine Bağlı Olarak İzin Verilen En Yüksek Gürültü Düzeyleri

Ölçüm Sisteminin Düşük Frekans Limiti (Hz)	Azami Gürültü seviyesi (dB)
2 Hz veya daha düşük	En yüksek 133
6 Hz'den düşük (2 Hz'e kadar)	En yüksek 129

Hava şoku tahmininde kullanılan formüller aşağıda Tablo 3.5.3.9.'da sunulmuştur.

Tablo 3.5.3.9. Farklı Madencilik Türleri ve Patlatma Yapılan İşkolları için Geçerli Hava Şoku Tahmin Formülleri

Patlatma Türü	Metrik Formül (mm/sn)	Güvenilirlik Derecesi	Kaynak
Açıkta Patlama (Hapsedilmemiş)	$P = 3589 \times SD^{-1,38}$	En iyi uyum	Perkins
Kömür Madeni (Arakesme Patlatma)	$P = 2596 \times SD^{-1,62}$	En iyi uyum	USBM RI 8485
Kömür Madeni (Şev Öteleme Patlatması)	$P = 5.37 \times SD^{-0,79}$	En iyi uyum	USBM RI 8485
Taşocağı (Basamak Patlatması)	$P = 37,1 \times SD^{-0,97}$	En iyi uyum	USBM RI 8485
Metal Madeni	$P = 14,3 \times SD^{-0,71}$	En iyi uyum	USBM RI 8485
İnşaat (Ortalama)	$P = 24,8 \times SD^{-1,1}$	En iyi uyum	Oriard (2005)
İnşaat (İyi Hapsedilmiş)	$P = 2,48 \times SD^{-1,1}$	En iyi uyum	Oriard (2005)
Gömülü (Tam Hapsetme)	$P = 1,73 \times SD^{-0.96}$	En iyi uyum	USBM RI 8485

Kanal İstanbul Projesi kapsamında yapılacak patlatmadan kaynaklı hava şokunun hesaplanmasında Tablo 3.5.3.8'de yer alan ve Açıkta Patlatma için verilmiş olan **$P = 3589 \times SD^{-1.38}$** formülü yardımı ile hesaplamalar yapılmış ve patlatmanın en yakın yerleşim yerlerine etkisi belirlenmiştir.

$P= 3589 \times SD^{-1.38}$, $SD= D/W^{1/3}$

$SD= (3589/P)^{1,38}$ ise $D= (3589/P)^{1,38} \times W^{1/3}$

$D= (3589/133)^{1,38} \times 43^{1/3}$, **D= 330,7 m** olarak bulunur.

ABD Federal Tüzüğünde cihazın düşük frekansları ölçme kabiliyetine bağlı olarak izin verilen en yüksek gürültü düzeyleri dikkate alınarak hesaplamalar yapılmıştır. Bir atımda kullanılacak patlayıcı miktarı 43 kg olarak yapılan hesaplama sonucunda **330,7 m** mesafeden daha uzak yapılarda olumsuz bir etki söz konusu değildir.

3) <u>Taş Savrulması</u>

Taş savrulması da, hava şoku sorunu gibi, patlayıcının kaya kitlesi içine yeterince gömülmemesi, hapsedilmemesi durumunda meydana gelir. Yeterince hapsedilmeyen patlayıcı maddenin reaksiyon sırasında açığa çıkardığı yüksek basınç altındaki gazların, yük mesafesinin yetersiz (delik çapının 20 katından az) olması halinde aynadan (basamak önyüzünden) veya sıkılama uzunluğunun yük mesafesinin özellikle %80'ninden az olması veya sıkılama malzemesinin tozlu, birkaç mm çapında küçük boyutlu veya ıslak malzeme olması gibi durumlarda delik ağzından püskürmesi sırasında söktüğü veya beraberinde taşıdığı kaya parçalarından oluşur. Bu nedenle patlayıcının yeterince gömülmesi taş savrulmasını önlemenin önkoşuludur.

Patlayıcı madde kaya kitlesi içine yeterince gömülüp hapsedildiğinde kesinlikle taş savrulması meydana gelmez. Buna rağmen kişileri, makineleri ve çevrede bulunan binaları korumak ve hiçbir risk üstlenmemek için patlatma öncesinde kişilerin dışına çıkarılacağı (uzaklaştırılacağı) bir güvenlik ya da koruma bölgesi oluşturulmasına ihtiyaç duyulur. Örneğin kaya kitlesi içinde fark edilemeyen bir jeolojik zayıflık düzlemi veya mağara benzeri boşluk bulunması halinde en kötü senaryo gerçekleşebilir ve taş savrulması oluşabilir. En kötü senaryonun gerçekleşmesi halinde dahi eğer kişiler ve makinalar asgari güvenlik bölgesi dışına çıkartılmışsa hiçbir can ve mal güvenliği sorunu oluşmaz. Bu nedenle asgari güvenlik mesafesi (yarıçapı) hesap edilir.

Bakanlık tarafından yayınlanan Patlatma Tasarımları ve Patlatma Kaynaklı Çevresel Etkiler Kılavuzu'nda belirtildiği üzere Literatürde sık kullanılan basit bir formül Lundberg ve arkadaşları tarafından 1975 yılında geliştirilmiş olup, bu formülün orijinal hali aşağıda verilmiştir.

L_{max} = 260 x $d^{2/3}$
L_{max} = Maksimum taş savrulması
D = Delik çapı = 89mm = 0,089 m
L_{max} = 260 x (0,089) $^{2/3}$ = 51,83 m (maksimum taş savrulması)'dir.

Yukarıda hesaplanan maksimum taş savrulması mesafesi olan yaklaşık 51,83 metrelik yarıçap içerisinde herhangi bir yerleşim yeri bulunmamaktadır.

Patlatma sırasında her bir delik arasında gecikme kapsülü kullanılacaktır. Dolayısıyla, diğer deliğin patlatılmasına kadar geçen sürede, ilk deliğin etkisi bitecektir.

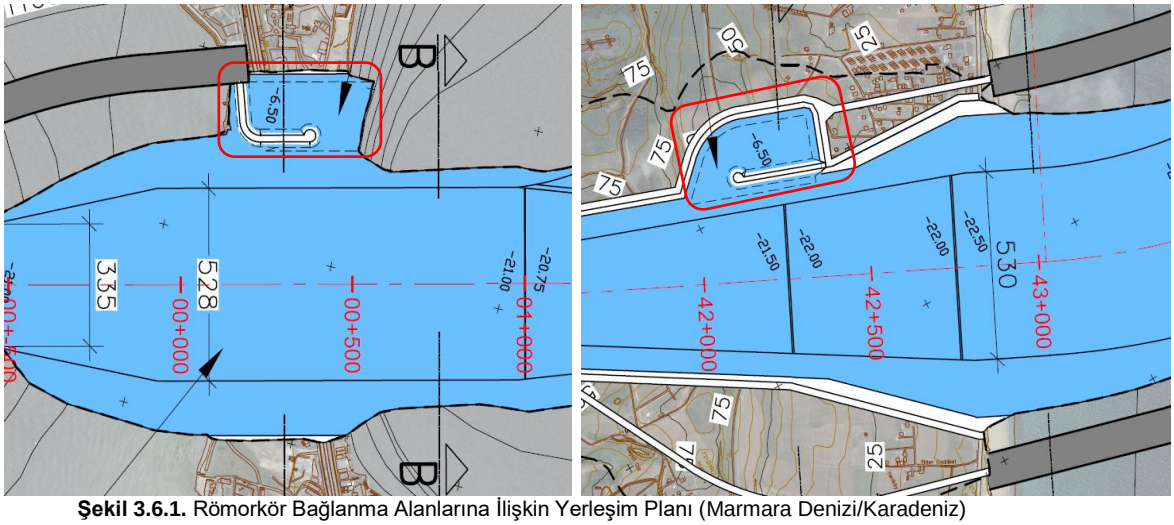
Dolayısıyla patlatma sırasında oluşabilecek taş savrulması bölgede bulunan yerleşim alanlarında hissedilmeyecek ve olumsuz bir çevresel etki meydana getirmeyecektir.

3.6. Su Ortamında Yapılacak Kazıklar Üzerinde İnşaat vb. İşlemler, Bunların Nerelerde, Ne Kadar Alanda Yapılacağı, İnşaat Tekniği, İnşaat Süresince Kullanılacak Ekipmanlar

Kanalın her bir girişinde hizmet gemilerinin yerleşmesi için birer adet Römorkör Bağlanma Alanı yer almaktadır. Bu alanlar, aşağıdaki Tablo 3.6.1.'de ve Şekil 3.6.1.'de tanımlanmıştır.

Tablo 3.6.1. Römorkör Limanlarının Konumu

Basen	Kıyı	Kilometre Noktası
Marmara Denizi girişi römorkör bağlanma alanı	Sol	0+400
Karadeniz girişi römorkör bağlanma alanı	Sol	42+250

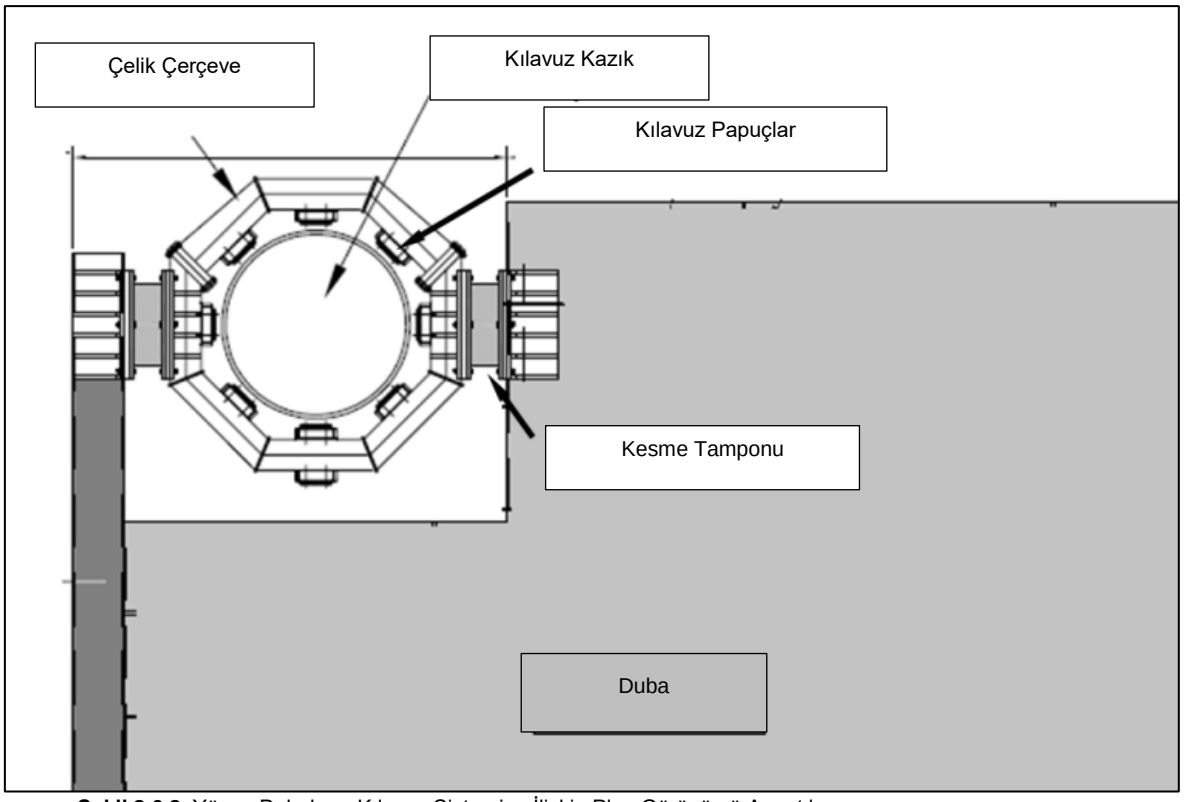


Şekil 3.6.1. Römorkör Bağlanma Alanlarına İlişkin Yerleşim Planı (Marmara Denizi/Karadeniz)

Yukarıda belirtilen kazıklı yapılar, römorkörlerin bağlandığı yüzer iskelelerin kılavuz kazıklar ile zemine ankrajlandığı yapılardır. Kılavuz kazıkların zemine ankrajı şahmerdan marifetiyle çakılarak sağlanacaktır.

Yüzer iskeleler, kılavuz sistemleri yardımıyla kazıklar boyunca yüzer ve su seviyesi değişikliklerini uyum sağlarlar.

Her bir yüzer iskele birimi için 2 adet kılavuz kazık ve kılavuz kazıkları iskeleye bağlayan kayar mesnetler (Bkz. Şekil 3.6.2.) tasarlanmıştır. Ultra yüksek moleküler ağırlıklı polietilen (UHMW-PE) mesnet elemanları, kılavuz kazıklarının üzerinde yuvarlanır ve kayar. Kayma usturmaçaları, duba üzerindeki boru kılavuz yapısının sabitlenmesini sağlamaktadır. Belirtilen mekanizma, yanaşma enerjisine mukavemet edecek şekilde tasarlanmıştır.



Şekil 3.6.2. Yüzen Dubaların Kılavuz Sistemine İlişkin Plan Görünümü Ayrıntıları

Acil bağlanma alanlarında yer alan servis rıhtımları için kılavuz kazıkları keson yapının içerisine yerleştirilmiştir. Kılavuz kazıkların yerine başka bir çözüm ise, yüzer dubaya kılavuzluk etmek üzere kesonlara sabitlenmiş olan kılavuz raylardan oluşmaktadır. Dubaların, gemilerden, ana yanaşma hattı ile aralarında yeterli bir boşluk olacak şekilde korunması gerekmektedir.

Projede kılavuz kazık için belirtilen teknik özellikler aşağıdaki tablolarda belirtildiği gibidir.

Tablo 3.6.2. Marmara Denizi'ndeki Kılavuz Kazık Tasarımı

Parametreler	Yüksek su seviyesi	Düşük su seviyesi
Su seviyesi	1,6 m/TUDKA	-0,1 m/TUDKA
Toprak seviyesi	-17,4 m/TUDKA	-17,4 m/TUDKA
Kazık üst seviyesi	+4,0 m/TUDKA	
Kazık alt seviyesi	-30,0 m/TUDKA	
Net yükseklik	19 m	17,3 m
Kazık çapı	2,0 m	
Kazık kalınlığı	20 mm	
Aşınmış kazık kalınlığı	3,0 mm / yüz	
Çelik kalitesi	S420	
Kazık adedi	6,0	

Tablo 3.6.3. Karadeniz'deki Kılavuz Kazık Tasarımı

Parametreler	Yüksek su seviyesi	Düşük su seviyesi
Su seviyesi	2,5 m/TUDKA	-0,4 m/TUDKA
Toprak seviyesi	-8,5 m/TUDKA	-6,5 m/TUDKA
Kazık üst seviyesi	+4,0 m/TUDKA	
Kazık alt seviyesi	-16 m/TUDKA	
Net yükseklik	12,5 m	10,5 m
Kazık çapı	2,0 m	
Kazık kalınlığı	20 mm	
Aşınmış kazık kalınlığı	3,0 mm / yüz	
Çelik kalitesi	S420	
Kazık adedi	6,0	

3.7. Proje Kapsamında Kullanılacak Makine ve Teçhizatın Adet ve Özellikleri, Bakım ve Temizlik Çalışmaları (Makinelerin ve araçların bakım, onarım, yakıt ikmalleri, yağ değişimlerinin gerçekleştirileceği yerlerin belirtilmesi)

Kanal İstanbul Projesinin ana iş kalemi kazı/tarama yapılması, nakliyesi ve kazılan/taranan malzemenin depolanmasıdır. Toplam yatırım bedelinin yaklaşık % 65-70'ini de bu faaliyet oluşturmaktadır. Bu nedenle bu madde altında özellikle kazı, tarama ve nakliye ekipmanları ile ilgili bilgiler verilecektir.

Proje kapsamında yapılacak kazı ve tarama miktarları aşağıda verilmektedir.

- Kazı miktarı yaklaşık 1,1 milyar m^3
- Tarama miktarı yaklaşık 0,07 milyar m^3
- Toplam kazı ve tarama miktarı 1,17 milyar m^3

Söz konusu kazı ve tarama işlerinin 4 yılda bitirilmesi hedeflenmektedir. Bu durumda yılda yaklaşık 275 milyon m^3 kazı ve 20 milyon m^3 tarama yapılması ve nihai depolama alanına nakledilmesi gerekecektir.

Söz konusu yıllık kazı ve tarama verimlerin sağlanabilmesi için çok farklı yaklaşımlar ile gerekli ekipmanlar belirlenebilir. Projeyi üstlenecek yapımcı firma da kendi imkanlarını dikkate alarak öngörülen hedefleri sağlayacak şekilde gerekli ekipmanları belirleyecektir.

Bu aşamada, işin yapılabilirliğini ve bu faaliyetin etkilerini göstermek amacıyla yapılan yaklaşıma ilişkin bilgiler verilmektedir. Uygulama aşamasında farklı ekipman boyutları ve sayıları kullanılması durumunda ortaya çıkacak etkiler de benzer olacaktır.

Kazı ve Nakliye Ekipmanları

Proje kapsamında yapılacak hafriyat miktarı ve öngörülen süre dikkate alındığında geleneksel madencilik araçları, en büyüklerden seçilerek, kazı ve kazılan malzemelerin taşınması için öngörülmüştür.

• Ekskavatör - madencilik tipi veya eşdeğeri,
• Damper - madencilik tipi,
• Benzer kapasiteye sahip ekipmanlar düşünülebilir.

Toplam kazı miktarı 1,1 milyar m^3 (1,3 milyar m^3 kabarma ile) alındığında, kazının 4 yılda tamamlanması için öngörülen ekskavatör adedi 17 adet olarak bulunmaktadır. Aynı şekilde kazı malzemesinin taşınması için gerekli kamyon adedi 365 adet olarak öngörülmüştür (Bkz. Tablo 3.7.1. ve Tablo 3.7.2.).

Tablo 3.7.1. Maden Tipi veya Muadili Ekskavatör ile Yapılan Kazı

Günlük kazı miktarı	72.000	m^3/gün
Günlük çalışma saati	24	sa
Haftada kaç gün çalışıyor	6	gün/hafta
Yılda kaç hafta çalışıyor	46	hafta
Kazı süresi	4	Yıl
Gereken ekskavatör adedi	17	Adet

Tablo 3.7.2. Maden Tipi Muadili Kamyon ile Kazının Taşınması

Günlük taşıma miktarı	3.227	m^3/gün
Günlük çalışma saati	24	sa
Haftada kaç gün çalışıyor	6	gün/hafta
Yılda kaç hafta çalışıyor	46	hafta
Kazı süresi	4	Yıl
Gereken kamyon adedi	365	Adet

Kullanılması planlanan kazı ve nakliye ekipmanları aşağıda Şekil 3.7.1. ile Şekil 3.7.3. arasında gösterilmektedir.



Şekil 3.7.1. Maden Tipi Elektrik Halat Sistemli Delici Örneği-1



Şekil 3.7.2. Maden Tipi Elektrik Halat Sistemli Delici Örneği-2



Şekil 3.7.3. Maden Tipi Damperli Kamyon Örneği

Kazı ve nakliye araçları demonte vaziyette konteynerler ile şantiyeye ulaştırılacak ve montajları şantiyede yapılacaktır. Standart istasyonlardan yakıt alabilecek araçların yakıtları belirli şantiye alanlarında kurulacak yakıt ikmal tesislerinde gerçekleştirilecek olup, devasa kazıcı ve kamyonların yakıt ikmalleri ise tankerler vasıtasıyla şantiye alanı içerisinde gerçekleştirilecektir.

Kazı ve nakliye araçlarının rutin bakımları şantiye tesislerinde yapılacaktır. Kazı makinalarının yağ değişimleri bulundukları yerlerde ve atık yağın tamamen kapalı konteynere alınması ile gerçekleştirilecektir.

Nakliye araçlarının yağ değişimleri Karadeniz'e yakın şantiye tesislerinden birisinde teşkil edilecek istasyonda yapılacaktır.

Nakliye araçlarının yaklaşık her 100.000 km'de (yaklaşık 4.800 – 5.000 saat) lastiklerinin değişimi ve yine yaklaşık her 160.000 km'de damperlerinin değişimi gerekecektir. Bu değişimler de Karadeniz'e yakın şantiye tesislerinden birisinde yer alacak atölyede gerçekleştirilecektir.

Deniz taraması ve taşınması ile ilgili ekipmanlar

Proje kapsamında yapılacak tarama çalışmaları hem göl hem de deniz zemininde gerçekleştirilecektir. Küçükçekmece Gölü'nün 6.521.000 m^2 alanında yapılacak tarama miktarı toplamda 52.968.000 m^3'dür. Denizde yapılması planlanan çalışmalarda ise toplamda 6.886.000 m^2 alandan 36.370.000 m^3'lük tarama gerçekleştirilecektir.

Bu taramaların kesici uçlu tarama gemisi (cutter suction dredger) ile yapılması da irdelenmiş, fakat zeminin kil olması ve nakliye mesafesi dikkate alınarak kazıcı tarama gemisiyle (kazıcı tarak veya beko tarak) yapılmasının daha uygun olacağı düşünülerek beko tarama gemisi kullanılmasına karar verilmiştir.



Şekil 3.7.4. Kazıcı Tarak Gemisi

Beko tarak ile taranan malzemenin mavnalarla (barge) taşınacağı düşünülmüştür. Küçükçekmece gölünde yapılması planlanan taramadan split hopper barge (mavna) ile taşınarak depolanacağı alana iletilecektir. Kullanılacak mavna kapasitesine bağlı olarak gerekli mavna sayısı belirlenecektir. Kullanılacak en küçük mavna kapasitesi 1.000 m^3 olacaktır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında tarama yapılacak alanlara ilişkin günlük çalışma saatleri, tarama miktarları ve gereken beko adetleri Tablo 3.7.3.'te ve Tablo 3.7.4.'te verilmiştir.

Tablo 3.7.3. Küçükçekmece Gölü ve Marmara Kıstak Bölgesinde Beko Tarak Gemisi İle Tarama Yapılması

Toplam tarama miktarı	69.497.000	m^3
Günlük tarama miktarı	84.000	m^3/gün
Günlük çalışma saati	24	sa
Haftada kaç gün çalışıyor	6	gün/hafta
Yılda kaç hafta çalışıyor	46	hafta
Kazı süresi	3	Yıl
Gereken beko tarak gemi adedi	2-3	Adet

Tablo 3.7.4. Karadeniz'de Beko Tarak Gemisi İle Tarama Yapılması

Toplam tarama miktarı	19.841.000	m^3
Günlük tarama miktarı	72.000	m^3/gün
Günlük çalışma saati	24	sa
Haftada kaç gün çalışıyor	6	gün/hafta
Yılda kaç hafta çalışıyor	46	hafta
Kazı süresi	12	Ay
Gereken beko tarak gemi adedi	1	Adet

Beko kazıcıların rutin bakım ve yağ değişimleri bulundukları yerde ve atık yağın tamamen kapalı konteynere alınması suretiyle yapılacaktır.

Mavnaların rutin günlük bakımları bulundukları yerde çevreye herhangi bir atık bırakılmasına müsaade edilmeksizin yapılacaktır.

Kazı, tarama ve nakliye ekipmanları dışında en önemli ekipman beton santrali olacaktır. Projede gerekli beton miktarı 2 numaralı ve 6 numaralı şantiye alanları içerisinde planlanan 200 m^3/saat kapasiteli beton santralleriden karşılanacaktır.

Yukarıda sayılanların dışında birçok küçük ekipman proje kapsamında kullanılacaktır. Proje kapsamında yapılan model (gürültü ve emisyon) çalışmalarında kullanılması planlanan makine ve ekipman listesi en kötü durum senaryosu göz önünde bulundurularak adetleri ile birlikte *Bölüm 6.6.'da* ve *Bölüm 6.7.'de* verilmiştir.

3.8. Proje Kapsamında Elektrik Kullanımı İle İlgili Yapılacak İş ve İşlemlerin Açıklanması

Kanal İstanbul Projesi kapsamında, inşaatta makine ve ekipmanların kullanımından kanal işletme faaliyetleri ve çalışanların konaklamasına kadar uzanan birçok proje faaliyetinde elektrik enerjisi ihtiyaç duyulacaktır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında yürütülecek arazi hazırlık, inşaat ve işletme aşamalarında kullanılacak elektrik enerjisi, dağıtım (elektrik enerjisinin 36 kV ve altındaki hatlar) tesisleri vasıtasıyla sağlanacaktır.

Yatırımcı veya yükleniciler; elektrik enerjisi temini için ilgili görevli tedarik şirketine (Elektrik enerjisinin ve/veya kapasitenin toptan ve/veya perakende satılması, ithalatı, ihracatı ve ticareti faaliyetleri ile iştigal edebilen tüzel kişiyi) başvuruda bulunacaktır. Bu hususta 30.05.2018 tarih ve 30436 sayılı Elektrik Piyasası Tüketici Hizmetleri Yönetmeliği hükümlerine göre iş ve işlemler tesis edilecektir.

Bunların yanı sıra *Bölüm 4.5.8.'de* belirtildiği üzere, Kanal İstanbul Projesi güzergahı üzerinde yer alan elektrik enerjisi iletim hatları ve yeraltı kabloları bulunmaktadır. Söz konusu enerji iletim hatları ve yeraltı kablolarının kesiştiği noktalarda yapılacak çalışmalarda hatların deplasmanı ve kaldırılmaları durumundaki işlemler için TEİAŞ (Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi) ile Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı arasında protokol imzalanacaktır. TEİAŞ'a ait hatlar ile kesişen alanlarda yapılacak çalışmalar TEİAŞ 1. Bölge Müdürlüğü bilgisinde ve nezaretinde gerçekleştirilecektir.

Kanal İstanbul inşaat ve işletme süresince, havai hatlarda can ve mal emniyeti açısından 30.11.2000 tarih ve 24246 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Elektrik Kuvvetli Akım Tesisleri Yönetmeliği" hükümlerine uygun olarak hareket edilecektir.

3.9. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamalarına Ait İş Akım Şeması

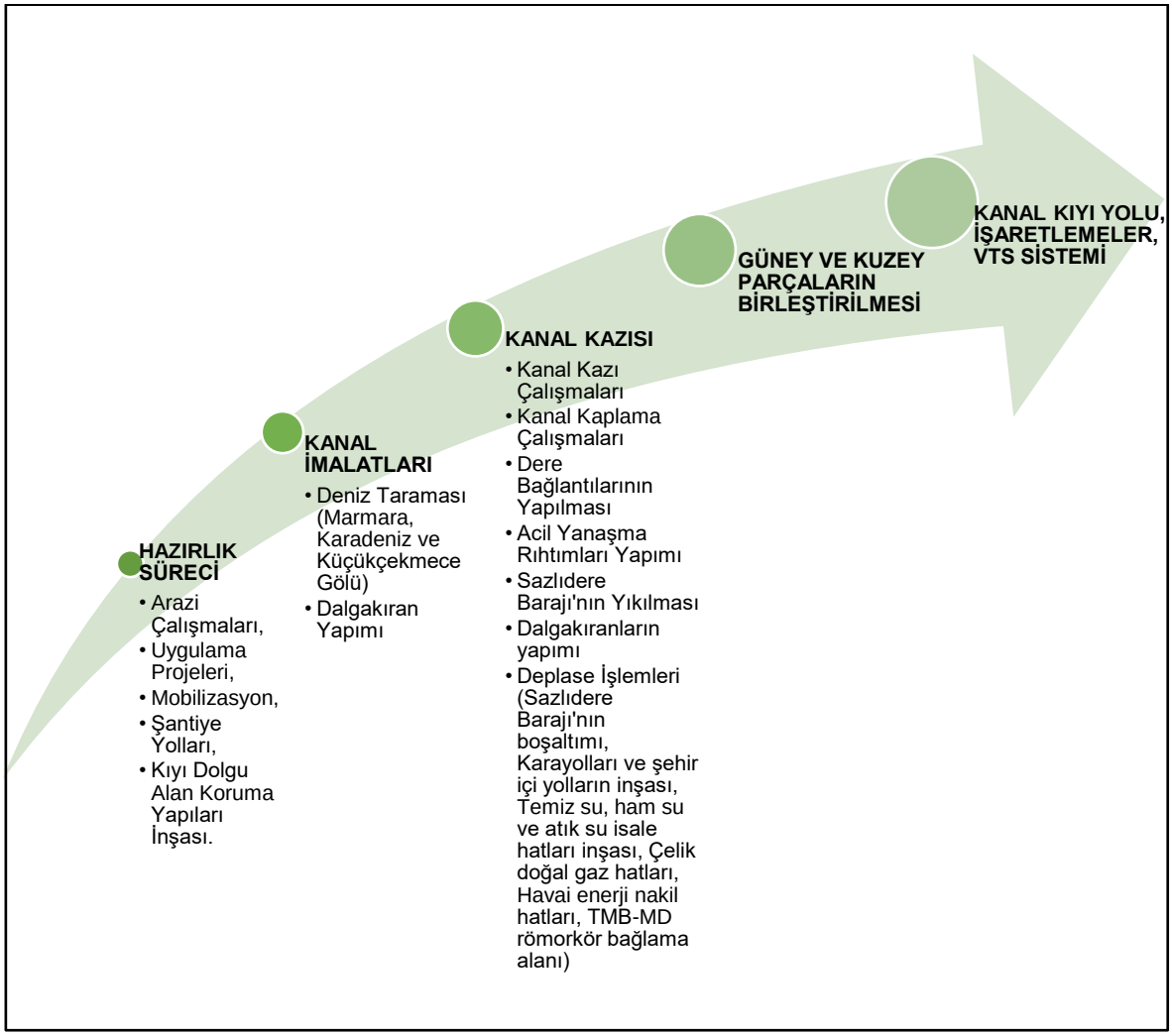
Kanal İstanbul Projesi İnşası, kanal kazısı ve proje kapsamında gerçekleştirilecek deplase işlemleri de dikkate alındığından, özetle aşağıdaki aşamalar sonucu gerçekleştirilecektir;

- **Hazırlık süreci:** arazi çalışmaları, uygulama projeleri, mobilizasyon, şantiye yolları, kıyı dolgu alan koruma yapıları inşası tamamlanacaktır.
- **Kanal imalatları:** Marmara, Karadeniz ve Küçükçekmece Gölü'nde deniz taraması işlemleri gerçekleştirilecektir. Dalgakıran yapımı tamamlanacaktır.
- **Kanal kazısı:** Kanal inşaatının en önemli kalemini kanal kazısı ve kazıdan çıkan malzemenin uzaklaştırılması/depolanması oluşturacaktır. Kazı çalışmaları tamamlandıktan sonra belirli kesimlerde geçirimsizlik ve oyulmayı önlemek için kanal kaplama çalışmaları yürütülecektir. Acil yanaşma rıhtımları yapımı, Sazlıdere Barajı yıkılması işlemi ve dalgakıranların yapımı yine kanal kazı ve işlemleri sırasında gerçekleştirilecektir. Kanal kazısı döneminde gerçekleşecek deplase işlemleri aşağıdaki gibidir;
  - Sazlıdere barajı boşaltımı,
  - Karayolları ve şehir içi yolların inşası,
  - Temiz su, ham su ve atık su isale hatları inşası,
  - Çelik doğalgaz hatları inşası,
  - Havai enerji nakil hatları inşası,
  - TMB-MD römorkör bağlama alanı yapımı.

- **Güney ve kuzey parçaların birleştirilmesi;** Güney ve kuzey hattında yürütülen kazı işlemleri birleştirilecektir.

- **Kanal kıyı yolu, işaretlemeler, VTS sistemi:** Kanal kıyı yolu, işaretlemeler ve VTS sistem ve benzeri yapılar kazı işleri tamamlandıktan sonra (kaplama çalışmaları başladığında) başlayabilecektir.

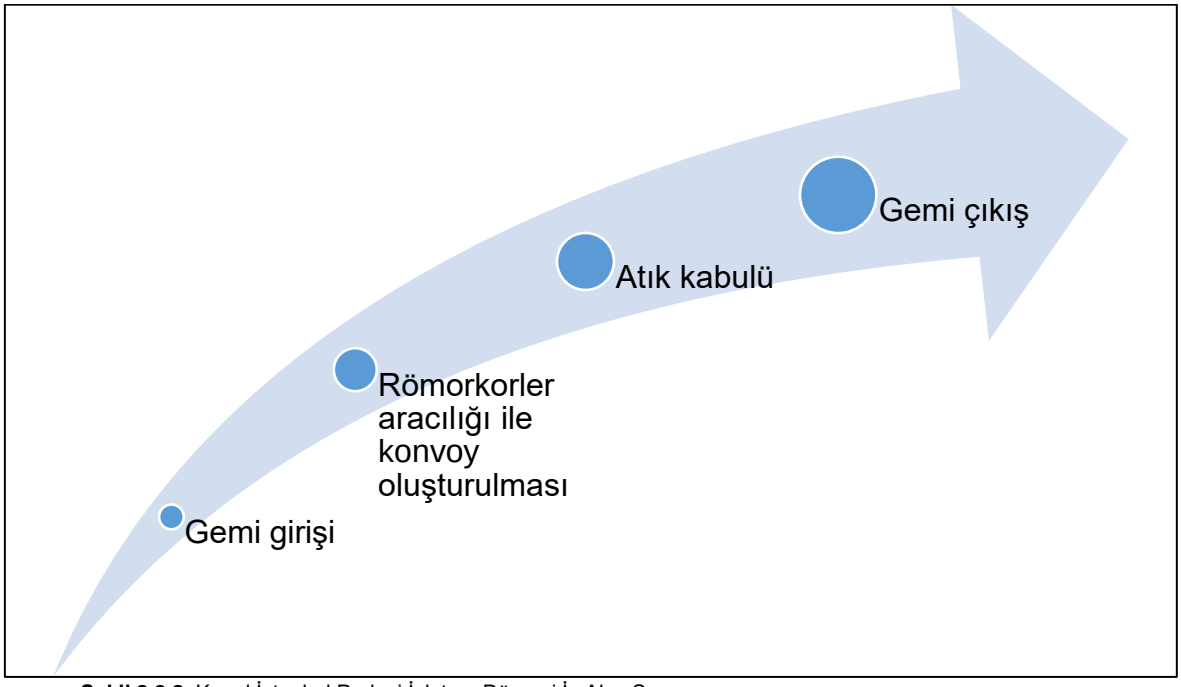
Kanal İstanbul Projesi'nin inşaat dönemi iş akım şeması Şekil 3.9.1.'de sunulmuştur.



Şekil 3.9.1. Kanal İstanbul Projesi İnşaat Dönemi İş Akış Şeması

Kanal İstanbul Projesi işletmesi, geminin kanala girişi ile başlayacak olup römorkorler aracılığı ile konvoy oluşturulması ile devam edecektir. Atık kabul işlemi gerçekleştirilmesi gerektiğinde bu işlem liman işletmeleri ile yürütülecek ve geminin kanaldan çıkış tamamlanacaktır.

Kanal İstanbul Projesi'nin işletme dönemi iş akım şeması Şekil 3.9.2.'de sunulmuştur.



Şekil 3.9.2. Kanal İstanbul Projesi İşletme Dönemi İş Akış Şeması

3.10. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamalarında Çalışacak Eleman Sayısı

Kanal ve kanal ile birlikte planlanan tesisler dikkate alındığında, projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında yaklaşık 5.000 kişinin çalışması beklenmektedir. Diğer yandan idareler tarafından yapılacak altyapı deplasmanları dikkate alındığında bu rakamın yaklaşık 8.000-10.000 kişi mertebelerine çıkması öngörülmektedir.

İşletme aşamasında ise kanal ve diğer işletmelerde (limanlar vb.) personel sayısının yaklaşık 500-800 kişi olacağı öngörülmektedir.

3.11. Kamulaştırma Çalışmaları

Kanal İstanbul Projesinin yer aldığı alan 08.09.2012 tarih ve 28405 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 2012/3573 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ve yine 30.04.2014 tarih ve 28987 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 2014/6028 sayılı Bakanlar Kurulu Kararında tanımlı rezerv yapı alanı içerisinde kalmaktadır. Bu bölgede imar yetkisi Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na verilmiştir.

Rezerv yapı alanı yaklaşık 350.000 dönüm olup bu alanın yaklaşık yarısı imarsızdır. Diğer yarısında ise imar uygulaması yapılan alanlar, sit alanları, yerleşim alanları ve İstanbul Yeni Havalimanı yer almaktadır.

İmar Kanunu'na 6704 sayılı Kanunun 9. Maddesi ile eklenen ''su yolu'' ibaresi dikkate alınarak Kanal Güzergahının Düzenleme Ortaklık Payından (DOP) ve /veya Kamu Ortaklık Payından (KOP) karşılanması mümkün olabilecektir.

Kanal güzergahı büyük bir kesimde Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Barajı göl alanından geçtiği için bu kesimlerde kamulaştırma veya KOP/DOP uygulaması söz konusu olmayacaktır. Diğer alanlarda ise imar uygulaması ile konu oldukça rahat çözüme ulaştırılabilecektir. Üzerinde gayrimenkul bulunan mülkler ise meri mevzuat çerçevesinde kamulaştırılacaktır.

Sonuç olarak, KOP, DOP, yeniden yerleşim ve kamulaştırma seçeneklerinin bir veya birden fazlasının projede uygulanmasına ilişkin çalışmalar devam etmektedir. Proje kapsamında mülkiyet düzenlemesi ile ilgili çalışmalar, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) ve DOP ve KOP uygulamaya yetkili olan Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından birlikte yürütülmektedir. Bu uygulamalar ile ilgili yasal mevzuat Bölüm 3.11.3.'te açıklanmıştır.

Bugüne kadar Kanal İstanbul Projesi mülkiyet düzenlemesi kapsamında yalnızca 440 adet mera, yaylak, kışlak vasıflı taşınmazın niteliği değiştirilmiştir. 4342 sayılı Mera Kanunu'na 6704 sayılı kanunla eklenen Ek Madde 1 ile Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'na; 30.04.2014 tarih ve 28987 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan, 2014/6028 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile belirlenen ve İstanbul Yeni Havalimanı'nı da içine alan İstanbul İli Avrupa Yakası Proje Alanı içerisine tesadüf eden mera, yaylak, kışlak vasıflı taşınmazların bu niteliklerini resen kaldırma yetkisi tanınmıştır.

Konuyla ilgili, 13.02.2017 tarih ve 12845 sayılı yazı ile T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı'na, Tarım ve Orman Bakanlığı'na, İstanbul Avrupa Yakası Milli Emlak Dairesi Başkanlığı'na ve İstanbul Tapu ve Kadastro II. Bölge Müdürlüğü'ne müracaat edilmiştir.

Söz konusu yasa maddesine dayanarak söz konusu taşınmazların vasıflarının değiştirilmesine dair 14.03.2017 tarih ve 22499 sayılı Bakanlık Oluru alınmış olup, İstanbul Defterdarlığı Avrupa Yakası Milli Emlak Dairesi Başkanlığına ve takibini sağlamak üzere TOKİ İstanbul Emlak Dairesi Başkanlığına gönderilmiştir.

İstanbul Kadastro Müdürlüğünden ve Toplu Konut İdaresi Başkanlığından cins değişikliğine dair bilgi yazıları, işlemlerin tamamlanmasına müteakip İdareye ulaşmıştır.

Buna göre; tespit edilen 440 adet mera, yaylak, kışlak vasıflı taşınmazından 418 adet (13.437.022,67 m^2) taşınmazın mera niteliği kaldırılmıştır. 22 adet mera nitelikli taşınmazın tapu kaydında tescile engel tedbir ve davalı takyidat bulunduğundan çalışmalar henüz sonuçlandırılamamıştır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında tahsisi yapılan mera alanları dışında başka meraların kullanılması durumunda, 4342 sayılı Mera Kanununa 6704 sayılı kanunla eklenen Ek madde 1 ile Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'na verilen yetkilerle vasıf değişikliği yapılacaktır.

Ayrıca Kanal İstanbul güzergahı üzerinde yer alan 458,83 ha Orman alanı için, 31.08.1956 tarihli 6831 sayılı Orman Kanunu çerçevesinde gerekli izinler alınacaktır. Tarım alanlarının tarım dışı kullanılması ile ilgili de, 03.07.2005 tarihli 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu uyarınca gerekli izinler alınacaktır.

3.11.1. Kamulaştırılacak Alanlara İlişkin Bilgiler (Genişliği, Mevcut Kullanım ve Mülkiyet Durumu)

Kanal en kesiti ve geçtiği bölgelerin jeolojik özellikleri ve geoteknik değerlendirme sonuçlarına göre kanal kazısında uygulanacak şev eğimleri belirlenmiştir. Kanal şevlerinin tabii araziyi kestiği noktaların birleştirilmesi ile oluşan çizgi kanal inşaat alanı olarak belirlenmiştir. Ancak bu inşaatın yapılabilmesi için önemli miktarda çalışma alanına ihtiyaç duyulacaktır. Kazıdan çıkacak malzemenin Karadeniz kıyısında belirlenen dolgu alanlarına nakli için kullanılacak büyük tonajlı kamyonların gidiş ve dönüşleri için kanalın her iki yakasında şantiye yolu tesis edilmesi gerekecektir. Bu ihtiyaç dikkate alınarak kanal inşaat alanından itibaren asgari 200 metrelik bir şeritin çalışma alanı için ayrılması öngörülmüştür.

Diğer yandan kanal güzergahı boyunca her 5 km'de asgari 5 hektar ve her 10 km'de asgari 10 hektar, şantiye alanı ihtiyacı olarak dikkate alınmıştır. İlk aşamada yapılması gereken altyapı deplasmanlarının gerçekleştirilebilmesi için gerekli önlemler de alınmıştır.

Yukarıda belirtilen kabuller çerçevesinde kanal inşaatı için öngörülen çalışma alanı sınırları belirlenmiştir.

Kanal inşaatı tamamlandıktan sonra, işletme döneminde inşaat çalışmaları için belirlenen çalışma alanının tamamına ihtiyaç duyulmayacaktır. Kanal inşaat alanı ve devamında emniyet amaçlı bir şeritin bırakılması yeterli olacaktır. Emniyet şeriti için 100 metre uygun bir değer olarak öngörülmüştür.

Ayrılan 100 metrelik emniyet şeriti, inşaat döneminde yapılacak uygulama projelerinde ortaya çıkabilecek şev değişiklikleri ve bölgede yapımı devam eden imar plan çalışmaları sonucuna göre yapılabilecek arazi kot düzenlemeleri nedeniyle; kanala yansıyabilecek risklerin bertaraf edilmesi için, gerekli olacaktır. Bu sınır da Kanal Yapı Yaklaşım Sınırı olarak tanımlanmıştır.

Yukarıda açıklanan yaklaşım çerçevesinde Çalışma Alanı olarak tanımlanan ve inşaat faaliyetlerinin yürütüleceği kesim yaklaşık 63,2 milyon m^2 olup, inşaat faaliyetleri tamamlandıktan sonra kanal yapı yaklaşım sınırına kadar olan kesim diğer kamu ihtiyaçları için terk edilecek alan 25,75 milyon m^2 olup, kanal için kullanılacak alan 37,5 milyon m^2 olacaktır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında mülkiyet analizi gerçekleştirilmiş olup, mülkiyet düzenlemesi yapılacak alanlar tespit edilmiştir. Tablo 3.11.1.1.'de projenin çalışma alanı ve yaklaşırım sırını dahil ederek belirlenen alandaki mülkiyet durumu verilmiştir. Mülkiyet düzenlemesi gereken alanlarda mülkiyet durumunun birden çok kurum/kuruluş/şahıs/şirkete ait olabildiği, ancak büyük bir kısmının şahıs, şirket gibi özel mülkiyet arazileri olduğu görülmektedir. Toplam 8.300 parselin Kanal İstanbul Projesi kapsamında mülkiyet düzenlemesine tabi olacağı, bu parsellerin 5.908'inin yalnızca özel mülkiyet olduğu (yaklaşık % 71), diğer kurum ve kuruluşlarla ortak olan özel mülkiyet arazilerinin de mevcut olduğu görülmektedir (yaklaşık % 7).

Tablo 3.11.1.1. Proje Güzergahındaki Mülkiyet Durumu

MÜLKİYET DURUMU	ADET	KADASTRAL ALANI (m^2)	MÜLKİYET DÜZENLEMESİ YAPILACAK ALAN (m^2)
KAMU	1287	104.440.632	17.843.569
ÖZEL	5908	28.785.077	25.584.735
BELEDİYE	483	5.988.120	4.284.182
ÖZEL-TAEK-UNİVERSİTE	1	2.555.273	29.057
BELEDİYE-ÖZEL	270	2.615.072	2.243.796
KAMU-ÖZEL	297	6.652.158	4.817.604
KAMU-BELEDİYE	4	8.037	6.712
KAMU-BELEDİYE-ÖZEL	10	75.690	73.550
KAYIT DIŞI DAVALI	40	1.145.143	685.622
TOPLAM	8300	152.265.202	55.568.827

3.11.2. Kamulaştırılacak Alanların 1/25.000 Ölçekli Harita ve Uydu Görüntüsü Üzerinde Gösterimi

Kanal İstanbul Projesi kapsamında *Bölüm 3.11.1.'de* verilen kamulaştırma alanları *Ek-13'te* sunulan 1/25.000 ölçekli harita ve uydu görüntüsü üzerinde gösterilmiştir.

3.11.3. Kamulaştırma Çalışmalarının Mer'i Mevzuat Kapsamında Açıklanması

Kanal İstanbul Projesinin yer aldığı alan 08.09.2012 tarih ve 28405 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 2012/3573 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ve yine 38.04.2014 tarih ve 28405 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 2014/6028 sayılı Bakanlar Kurulu kararında tanımlı rezerv yapı alanı içerisinde kalmaktadır. Bu bölgede imar yetkisi Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na verilmiştir.

Rezerv yapı alanı yaklaşık 350.000 dönüm olup bu alanın yaklaşık yarısı imarsızdır. Diğer yarısında ise imar uygulaması yapılan alanlar, sit alanları, yerleşim alanları ve İstanbul Yeni Havalimanı yer almaktadır.

Diğer yandan; 3194 sayılı İmar Kanunu'nda 14.04.2016 tarih ve 6704 sayılı Kanun ile yapılan düzenleme ile "Su Yolu" tanımı eklenmiştir. Bu düzenleme ile Devlet'in suyolunu bir planlama öğesi olarak dikkate alarak gerekli imar düzenlemelerini yapması mümkün hale gelmiştir. İmar düzenlemesi yapılacak alan 166,7 milyon m^2 olup, Kanal İstanbul Projesi inşaat döneminde kullanılması planlanan Çalışma Alanı bu alanın yaklaşık % 38'i, inşaat faaliyetleri sonrasında terk edilecek alanlardan sonra kalıcı olarak kullanılacak alan ise toplam imar alanının yaklaşık % 22'i mertebesinde olacaktır.

İmar Kanununa 6704 sayılı Kanun'un 9. Maddesi ile eklenen ''su yolu'' ibaresi dikkate alınarak Kanal Güzergahının Düzenleme Ortaklık Payından (DOP) ve /veya Kamu Ortaklık Payından (KOP) karşılanması mümkün olabilecektir.

Kanal güzergahı büyük bir kesimde Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Barajı göl alanından geçtiği için bu kesimlerde kamulaştırma veya KOP/DOP uygulaması söz konusu olmayacaktır. Diğer alanlarda ise imar uygulaması ile konu oldukça rahat çözüme ulaştırılabilecektir. Üzerinde gayrimenkul bulunan mülkler ise meri mevzuat çerçevesinde kamulaştırılacaktır.

Sonuç olarak, KOP, DOP, yeniden yerleşim ve kamulaştırma seçeneklerinin bir veya birden fazlasının projede uygulanmasına ilişkin çalışmalar devam etmektedir. Yatırımcı (AYGM) tarafından aktarılan bilgiye göre, mülkiyet düzenlemesi ile ilgili çalışmalar, DOP ve KOP uygulamaya yetkili olan Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile birlikte yürütülmektedir. Bu uygulamalarla ilgili yasal mevzuat aşağıda verilmiştir.

3.11.3.1. Kamulaştırma Kanunu

Anayasanın bu konuya özel maddesinde, özel durumlar hariç tazminat tutarlarının ve mahkeme kararıyla arttırılmış değerlerin kullanıcılara tam ve nakit olarak ödenmesi koşulu bulunmaktadır. Çiftçilerin ekip biçtikleri arazilerin kamulaştırılması nedeniyle alacakları tazminat her türlü durumda tam ve nakit olarak ödenecektir. Kamu arazilerini ve varlıklarını kullanan özel kişiler aynı büyüklükte tazminatı kamuya ödemeden kamulaştırmadan faydalanamazlar. Arazi kamu yararı için kamulaştırılmış olsa dahi, kamulaştırma acenteleri özel bir banka hesabına kamulaştırma bedelini ödemeden, gerçek arazi tahsisi ve proje inşaatından önce özel arazilerin ve varlıkların kamulaştırılmasından önce özel arazilerin kamulaştırmasından faydalanamaz.

Kamulaştırma Kanunu prosedürleri şu şekildedir:

Kamu faydasının görüldüğü anda ve koşulda;

- *Gerçek kişilerce ya da tüzel kişiliklerce sahip olunan taşınmazların kamulaştırması özel hukuk kapsamındadır,*
- *Kamulaştırma bedelinin hesaplanması,*
- *Taşınmaz varlıkların ve irtifak haklarının kamulaştıran idare adına tescil ettirilmesi,*
- *Kullanılmayan taşınmaz varlıklar, ortak haklar ve yükümlülüklerin iadesinin istenmesinin yanı sıra, bunlarla ilgili uyuşmazlıkların çözümü için prosedürler ve yöntemler.*

Madde 3 – Kamulaştırma ile ilgili Gereklilikler:

Enerji, sulama ve ormanlaştırma vb. gibi konuları içeren büyük projelerin gerçekleştirilmesi kapsamında; İdareler, kanunlarla yapmak yükümlülüğünde bulundukları kamu hizmetlerinin veya teşebbüslerinin yürütülmesi için gerekli olan taşınmaz malları, kaynakları ve irtifak haklarını; bedellerini nakden ve peşin olarak eşit taksitlerle ödemek suretiyle kamulaştırma yapabilirler.

Madde 7 – Kamulaştırmada önce yapılacak işlemler ve idari şerh:

Kamulaştırmayı yapacak idare, kamulaştırma veya kamulaştırma yolu ile üzerinde irtifak hakkı kurulacak taşınmaz malların veya kaynakların sınırını, yüzölçümünü ve cinsini gösterir ölçekli planını yapar veya yaptırır; kamulaştırılan taşınmaz malın sahiplerini, tapu kaydı yoksa zilyetlerini ve bunların adreslerini, tapu, vergi ve nüfus kayıtları üzerinden veya ayrıca haricen yaptıracağı araştırma ile belgelere bağlamak suretiyle tespit ettirir.

İdare kamulaştırma kararı verdikten sonra kamulaştırmanın tapu siciline şerh verilmesini kamulaştırmaya konu taşınmaz malın kayıtlı bulunduğu tapu idaresine bildirir. Bildirim tarihinden itibaren malik değiştiği takdirde, mülkiyette veya mülkiyetten gayri ayni haklarda meydana gelecek değişiklikleri tapu idaresi kamulaştırmayı yapan idareye bildirmek zorundadır. İdare tarafından, şerh tarihinden itibaren altı ay içinde 10 uncu maddeye göre kamulaştırma bedelinin tespitiyle idare adına tescili isteğinde bulunulduğuna dair mahkemeden alınacak belge tapu idaresine ibraz edilmediği takdirde, bu şerh tapu idaresince resen sicilden silinir.

Madde 8 – Satın alma usulü:

Madde 8'e göre kamulaştırma kararı alındıktan sonra idare bir ya da daha fazla değerleme komisyonunu (en az 3 kişiden oluşan) taşınmazların değerlerinin belirlenmesi için görevlendirecektir. Ayrıca bir ya da daha fazla müzakere komisyonu (yine en az 3 kişiden oluşan) görüşmeler için görevlendirilecektir. İdare, malike söz konusu taşınmazı almak istediği konusunda ihbarda bulunduktan sonra malik ya da yetkili temsilcisinin idareye taşınmazın satışı niyetiyle (ihbarnameden sonraki 15 gün içerisinde) başvurmaları halinde, müzakere görüşmeleri komisyon tarafından belirlenen tarihte gerçekleşecek ve tahmin edilenin üzerinde olmayan bir bedel üzerinde anlaşılır ise resmi raporlar imzalanır. İdare raporda belirtilen tutarı kırk gün içerisinde ayarlar ve malikten mülkiyet haklarını tapu sicilinde idare adına belirlenene tarihte devretmesini ister. Kamulaştırma bedeli haklar devredildikten hemen sonra ödenir. Bir anlaşmaya varılamaması durumunda ya da transferin gerçekleşmemesi durumunda bu Kanunun 10'uncu maddesine göre hareket edilecektir.

Madde 10 – Kamulaştırma bedelinin mahkemece tespiti ve taşınmaz malın idare adına tescili:

Madde 10'a göre kamulaştırmanın satın alma usulü ile yapılamaması durumunda idare, taşınmaz malın bulunduğu yerdeki asliye hukuk mahkemesine başvurur ve taşınmaz malın kamulaştırma tutarının belirlenmesi ve idare adına tesciline karar verilmesini ister. Mahkeme, idarenin başvuru tarihinden başlamak üzere en geç 30 gün sonrası için belirlediği duruşma gününü, dava dilekçesi ve idare tarafından verilen evrakların birer nüshası da eklenerek taşınmazın malikine meşruhatlı davetiye ile veya idarece yapılan araştırmalar sonucunda adresleri bulunamayanlara, 7201 sayılı Tebligat Kanunu'nun 28 inci maddesi gereğince ilan yoluyla tebligat suretiyle bildirerek duruşmaya katılmaya çağırır. Mahkemece, kamulaştırılacak taşınmaz malın bulunduğu yerde mahalli gazete çıkıyor ise, bu mahalli gazetelerden birisinde ve Türkiye genelinde yayımlanan gazetelerin birisinde kamulaştırmanın ve belgelerin özeti en az bir kez yayımlanır.

Mahkemece belirlenen günde yapılacak duruşmada hakim, taşınmazın bedeli konusunda tarafları anlaşmaya davet eder. Tarafların tutarda anlaşması halinde hakim, taraflarca anlaşılan bu tutarı kamulaştırma tutarı olarak kabul eder.

Mahkemece yapılan duruşmada tarafların bedelde anlaşamamaları halinde hakim, taşınmaz malın değerini tespit için (en geç on gün içinde) keşif ve (otuz gün sonrası için de) ikinci bir duruşma günü tayin eder. Tarafların yine bedelde anlaşamamaları halinde gerektiğinde hakim tarafından on beş gün içinde sonuçlandırılmak üzere yeni bir bilirkişi kurulu tayin edilir ve hakim, tarafların ve bilirkişilerin rapor veya raporları ile beyanlarından yararlanarak adil ve hakkaniyete uygun bir kamulaştırma bedeli tespit eder. Mahkemece tespit edilen bu bedel, taşınmaz mal, kaynak veya irtifak hakkının kamulaştırılma bedelidir. Mahkeme, idareye söz konusu bedelin malik adına bankaya yatırılması için 15 gün süre verir. İdarece, kamulaştırma bedelinin hak sahibi adına yatırıldığına veya hak sahibinin tespit edilemediği durumlarda, ileride ortaya çıkacak hak sahibine verilmek üzere bloke edildiğine dair makbuzun ibrazı halinde mahkemece, taşınmaz malın idare adına tesciline ve kamulaştırma bedelinin hak sahibine ödenmesine karar verilir ve bu karar, tapu dairesine ve paranın yatırıldığı bankaya bildirilir. Tescil hükmü kesin olup tarafların bedele ilişkin temyiz hakları saklıdır.

Madde 27 – Acele kamulaştırma:

Kamulaştırma Kanunu (Madde 27) Bakanlar Kurulu Kararı'na tabi olmak kaydıyla ulusal güvenlik veya acil durumlar söz konusu ise her türlü taşınmaz mülk idare tarafından kamu çıkarı kapsamında kamulaştırma kapsamında kamulaştırılabilir. Kanunun acil durum maddesinin uygulanması ve arazinin bu mekanizma ile acil olarak iktisap edilmesi için, Kamulaştırma Kanununun 11 inci Maddesine uygun olarak yedi gün içerisinde taşınmazın ve varlıkların (mahsul bedeli araziye girilmeden önce tespit edilerek ödenmelidir) değeri bir değerleme komisyonu (ilgili disiplinlerden uzmanların bulunduğu kamulaştırma acentesi içerisinde kurulur) tarafından takdir edilir. Taşınmaza biçilen değer idare tarafından malik adın tam olarak yatırıldıktan sonra kamulaştırma yapılır.

Bu kanunun 27 nci maddesi kamulaştırma kurumunun, standart kamulaştırma için belirlenen araziye giriş süresinden daha erken bir süre içerisinde araziye girişine izin vermektedir, fakat malikin arazinin ve sabit varlıklarının değeri ile ilgili taleplerini sınırlandıramaz. Değerleme süreci mahkeme tarafından ya da mahkemenin atadığı bilirkişiler tarafından bir hafta içerisinde yapılır. Bu madde sadece diğer yolların kullanılmasının mümkün olmadığı durumlarda kullanılacaktır.

3.11.3.2. İskan Kanunu

Yeniden yerleşim faaliyetleri 5543 sayılı İskan Kanunu ve İskan Kanununun Yürütülmesi Hakkında Yönetmelik ile düzenlenmiştir. İskan Kanunu, proje bölgesindeki ilgili devlet kurumlarına başvuran ve devlet destekli yeniden yerleşim talebinde bulunan ailelerle ilgilenir. Devletin yeniden yerleşim yardımı, hak sahibi ailelere verilirken, kamulaştırma tazminatı ödemeleri, proje alanında taşınmaz mal sahibi olan herkese ödenir. Kanunun 3 üncü maddesine göre, etkilenen ailelerin seçimleri ve talepleri için üç tür yeniden yerleşim uygulanabilir. Kanunun 3 üncü maddesi bu hususu şöyle okur;

"MADDE 3 – (1) a) Tarımsal iskan: Bir aileye projesinde öngörülen miktarda tarım arazisi, işletme binası, konut, irat hayvanı, araç, gereç, tezgah ve kredilerden bir veya birkaçının verilmesiyle yapılan iskandır.

b) Tarım dışı iskan: Bir aileye projesinde öngörülen miktarda arsa, konut, araç, gereç, tezgah ve kredilerden bir veya birkaçının verilmesiyle yapılan iskandır.

c) Fiziksel iskan: Bir aileye, yerleşim yerinin elverişsizliği nedeniyle köylerin nakledilmesi veya dağınık yerleşim birimleri ve afet sonucu parçalanmış köylerin toplulaştırılması amacıyla veya köy gelişme alanından ihtiyaçlılara yapılacak arsa satışından sonra Bakanlıkça belirlenecek kredi miktarı üzerinden verilecek kredi desteğiyle yapılan iskandır.

MADDE 9 – (1) Göçmen, göçebe, yerleri kamulaştırılanlar ve millî güvenlik nedeniyle yerlerinin değiştirilmesine karar verilenlerin iskanı; şehir, kasaba ve köylerde, Bakanlıkça hazırlanacak plan ve projesine uygun olarak;

a) Öncelikle konut ve arsası,

b) Esnaf, sanatkar ve tüccarlara, geçimlerini sağlayacak işyeri ve arsası ile işletme kredisi,

c) Çiftçilere tarımsal projesinde öngörülen arazi, gerekli tarımsal girdiler, tarımsal yapılar veya arsası ile aynî ve nakdî işletme ve donatım kredileri,

ç) Hak sahiplerinin talepleri halinde, konut, işyeri ve tarım arazisi kendileri tarafından bulunarak teklif edilmesi ve Bakanlıkça uygun görülmesi halinde toplu veya münferit olarak ailelere iskan kredileri, verilmek suretiyle bu Kanun hükümlerine göre borçlandırma yoluyla yapılır.

(2) Tarımsal iskan projesinde öngörülen yıllık işletme ve donatım kredilerini, tarım arazilerinin devrinden sonraki iki yıl içinde istemeyen ailelere bu krediler kullandırılmaz.

Yerleri kamulaştırılanların iskanı

MADDE 12 – (1) Kamu kurum ve kuruluşlarınca yapılacak baraj, baraj mücavir alanı, koruma alanı, havaalanı, karayolu, demiryolu, fabrika, ekonomi ve savunma ile ilgili diğer tesislerin inşası, tarih ve tabiat kıymetlerinin korunması gibi amaçlar için veya özel kanunların uygulanması sebebiyle;

a) Taşınmaz mallarının kısmen veya tamamen kamulaştırılması sonucu yerlerini terk etmek zorunda kalan aileler,

b) Yapılan iskan planlama etütlerinin başladığı takvim yılı başlangıcından en az üç yıl önce kamulaştırma sahasında yerleşmiş olup da taşınmaz malı olmayan aileler, talep ettikleri takdirde Bakanlıkça gösterilecek yerlerde bu Kanun hükümlerine göre iskan edilirler.

(2) Ancak, iskan planlama etütlerinin başladığı tarihten önce yerini terk etmiş olup kamulaştırılacak taşınmaz malı bulunan aileler iskan edilmezler. Bu tarihten geriye doğru üç yıl içerisinde, taşınmaz mallarını zorunlu hal olmadan ellerinden çıkaran ve yerine eşdeğerde veya daha fazla değerde taşınmaz mal almayan aileler yerlerini terk etmemiş olsalar dahi iskan edilmezler. Zorunlu haller yönetmelikle belirlenir.

(3) Kamu kurum ve kuruluşlarınca kamulaştırılan alanlarda yerleşik olan ve kamulaştırmadan etkilenen ailelerden Devlet eliyle başka yerde iskanını istemeyenler, yazılı başvuruları üzerine, ilgili valiliğin teklifi ve İçişleri Bakanlığının olumlu görüşü alınmak şartıyla Bakanlıkça kendi köy hudutları içinde gösterilecek bir yerde iskan edilebilirler.

(4) Bu madde kapsamına giren ve Devlet eliyle iskanlarını isteyen ailelerden; iskan duyurusu tarihinin bitiminden sonra doksan gün içinde müracaat etmeyenler ile aldıkları veya alacakları kamulaştırma bedelinin, Bakanlıkça belirlenen miktarını; kamulaştırma bedelinin Bakanlıkça belirlenen miktardan az olması halinde ise kamulaştırma ve tezyidi bedellerinin tamamını, Bakanlık Merkez Muhasebe Birimi Hesabına yatırmayı taahhüt etmeyenler iskan edilmezler.

İskan işlerinin yürütülmesi

MADDE 23 – (1) Bu Kanun hükümlerine uygun olarak iskan edilenlerin istihkaklarının eksiksiz olarak vaktinde dağıtılıp teslim olunmasına ve üretici hale getirilmesine ait işler ile diğer iskan işleri Bakanlığın mahalli teşkilatınca yürütülür. Bakanlığa ait personel, araç ve gerecin yetersiz olduğu yerlerdeki vali ve kaymakamlar; kendi il ve ilçelerindeki yargı organları hariç, Devlet memurları, özel idare ve belediye personeli ile araç ve gereçlerden uygun gördüklerini, iskan olunanları yerleştirmek, bunlara verilecek yerleri ölçmek, dağıtmak ve inşaatları kontrol etmek gibi iskan ve nakil işlerinde görevlendirmeye yetkilidir. Görevlendirilen personel öncelikle bu işleri yapmaya zorunludur.

(2) Zaruri durumlarda Genelkurmay Başkanlığından izin alınmak kaydıyla yukarıda belirtilen hizmetlerde Silahlı Kuvvetler personelinden de yararlanılabilir.

Proje kredisi

MADDE 24 – (1) Bu Kanuna göre iskan edilenlerin tespit edilecek hayat seviyesine kavuşabilmeleri için geliştirme, yan gelir temini gibi tedbirler, Bakanlık ile diğer ilgili kurum ve kuruluşlarca ortaklaşa hazırlanacak plan ve projelere göre yürütülür. Bu projelerde yer alan tarım araç ve gereçleri, iskanlı ailelerin kooperatif kurmaları şartıyla kullandırılır.

(2) Hayat seviyesinin tespitinde, kredi verilmesinde ve bu kredilerin yerinde kullanılmaması halinde uygulanacak usul ve esaslar yönetmelikte belirtilir.

Tahsis, devir ve temlik edilecek arazi ve arsalar

MADDE 38 – (1) Özel kanunlarda yazılı hükümler saklı kalmak kaydıyla bu Kanun uygulamalarında kullanılabilecek arsa ve araziler aşağıda belirtilmiştir:

a) Devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunan araziler.

b) Devletin özel mülkiyetinde bulunup da kamu hizmetlerine tahsis olunmamış ve kullanılmayan arazi ve arsalar.

c) Bir veya birkaç köy, kasaba ve şehir orta malı olan ve tahsis amacı değiştirilmek suretiyle Hazine adına tescil ettirilen araziler.

ç) Hazineden bedelsiz olarak belediyelere devredilmiş ve maksada tahsis edilmemiş olup 20/7/1966 tarihli ve 775 sayılı Gecekondu Kanunu amaçları dışında kalan yerler.

d) İşlenmeye elverişli olmayan tuzlu, alkali, taşlık ve benzeri topraklardan Devletçe ıslah suretiyle elde edilen araziler.

e) Bakanlık tarafından gerçek ve tüzel kişilerden satın alınacak veya kamulaştırılacak arsa ve araziler.

f) Köy tüzel kişiliğine ait arazi ve arsalar.

(2) (a), (b), (c) ve (d) bentlerinde belirtilen arsa ve araziler Maliye Bakanlığınca bu amaçla kullanılmak üzere tahsis edildikten sonra; (ç), (e), (f) bentlerinde belirtilen arsa ve araziler ise işlemleri sonuçlandıktan sonra iskan hizmetlerinde kullanılır.

Köy tüzel kişiliğine ait arsa ve araziler

MADDE 39 – (1) Köy tüzel kişiliğine ait arsa ve araziler, köy ihtiyar heyetince karar verildiği takdirde bu Kanun kapsamında kullanılabilir. Bu tür arsa ve arazilerin kıymet takdiri köy ihtiyar heyetince yapılır, arsa ve arazinin hak sahiplerine satışından elde edilen para köy bütçesine gelir kaydedilir.

Seçilemeyecek arsa ve araziler

MADDE 40 – (1) Bu Kanun kapsamında kullanılacak arsa ve araziler, özel kanun hükümleri ve millî güvenlik nedeniyle tahsis edilmiş veya 18/12/1981 tarihli ve 2565 sayılı Askeri Yasak Bölgeler ve Güvenlik Bölgeleri Kanunu hükümlerine göre tesis edilecek askeri yasak bölgeler ve güvenlik bölgeleri sınırları kapsamında kalan yerlerden seçilmez.

(2) Ancak zorunlu hallerde söz konusu arsa ve araziler ilgili kurumların uygun görüşü doğrultusunda kullanılabilir.

Ortak tesis ve yapıların tescili

MADDE 41 – (1) Bu Kanun hükümleri uyarınca karşılıksız yapılan ortak tesis ve yapılar, kullanış amacına göre ilgili tüzel kişilik adına tapuya tescil edilir.

(2) Bu ortak yapı ve tesislerin korunması, bakım ve onarımı ile amacına uygun olarak kullanılmasından, adına tescil işlemi yapılan tüzel kişilik sorumludur. Belirtilen hususların yerine getirilip getirilmediği, mülki amirlerince kontrol edilir ve gerekli tedbirler alınır.

Yeni yerleşim yerinde ilgili kurum ve kuruluşlarca yapılacak hizmetler

MADDE 46 – (1) Bu Kanunun 10, 11, 12 ve 13 üncü maddeleri gereğince yapılacak iskanlarda elektrik, okul, sağlık evi ve benzeri tesisler ile altyapı hizmetleri ilgili kurum ve kuruluşların görüşleri doğrultusunda Bakanlıkça yapılır veya yaptırılır.

3.11.3.3. İmar Kanunu

Madde 1 – Bu Kanun, yerleşme yerleri ile bu yerlerdeki yapılaşmaların; plan, fen, sağlık ve çevre şartlarına uygun teşekkülünü sağlamak amacıyla düzenlenmiştir.

Madde 2 – Belediye ve mücavir alan sınırları içinde ve dışında kalan yerlerde yapılacak planlar ile inşa edilecek resmi ve özel bütün yapılar bu Kanun hükümlerine tabidir.

Madde 3 – Herhangi bir saha, her ölçekteki plan esaslarına, bulunduğu bölgenin şartlarına ve yönetmelik hükümlerine aykırı maksatlar için kullanılamaz.

Madde 6 – Planlar, kapsadıkları alan ve amaçları açısından; "Bölge Planları" ve "İmar Planları", imar planları ise, "Nazım İmar Planları" ve "Uygulama İmar Planları" olarak hazırlanır. Uygulama imar planları, gerektiğinde etaplar halinde de yapılabilir.

İmar planlarında Bakanlığın yetkisi

Madde 9 – Bakanlık gerekli görülen hallerde, kamu yapıları ve enerji tesisleriyle ilgili altyapı, üst yapı ve iletim hatlarına ilişkin imar planı ve değişikliklerinin, umumi hayata müessir afetler dolayısıyla veya toplu konut uygulaması veya Gecekondu Kanununun uygulanması amacıyla yapılması gereken planların ve plan değişikliklerinin, birden fazla belediyeyi ilgilendiren metropoliten imar planlarının veya içerisinden veya civarından demiryolu veya karayolu geçen, hava meydanı bulunan veya havayolu veya denizyolu bağlantısı bulunan yerlerdeki imar ve yerleşme planlarının tamamını veya bir kısmını, ilgili belediyelere veya diğer idarelere bu yolda bilgi vererek ve gerektiğinde işbirliği sağlayarak yapmaya, yaptırmaya, değiştirmeye ve re'sen onaylamaya yetkilidir.

Arazi ve arsa düzenlemesi

Madde 18 – İmar hududu içinde bulunan binalı veya binasız arsa ve arazileri malikleri veya diğer hak sahiplerinin muvafakati aranmaksızın, birbirleri ile yol fazlaları ile, kamu kurumlarına veya belediyelere ait bulunan yerlerle birleştirmeye, bunları yeniden imar planına uygun ada veya parsellere ayırmaya, müstakil, hisseli veya kat mülkiyeti esaslarına göre hak sahiplerine dağıtmaya ve re'sen tescil işlemlerini yaptırmaya belediyeler yetkilidir. Sözü edilen yerler belediye ve mücavir alan dışında ise yukarıda belirtilen yetkiler valilikçe kullanılır.

Belediyeler veya valiliklerce düzenlemeye tabi tutulan arazi ve arsaların dağıtımı sırasında bunların yüzölçümlerinden yeteri kadar saha, düzenleme dolayısıyla meydana gelen değer artışları karşılığında "düzenleme ortaklık payı" olarak düşülebilir. Ancak, bu maddeye göre alınacak düzenleme ortaklık payları, düzenlemeye tabi tutulan arazi ve arsaların düzenlemeden önceki yüzölçümlerinin yüzde kırkını geçemez.

Düzenleme ortaklık payları, düzenlemeye tabi tutulan yerlerin ihtiyacı olan Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ilk ve ortaöğretim kurumları, yol, otoyol hariç erişme kontrolünün uygulandığı yol, su yolu, meydan, park, otopark, çocuk bahçesi, yeşil saha, ibadet yeri ve karakol gibi umumî hizmetlerden ve bu hizmetlerle ilgili tesislerden başka maksatlarla kullanılamaz. (Ek iki cümle: 19.04.2018-7139/32 Md.) Düzenlemeye tabi tutulan alan içerisinde bulunan taşkın kontrol tesisi alanlarının, bu fıkrada belirtilen kullanımlar için düzenleme ortaklık payı düşülmesini müteakip kalan hazine mülkiyetindeki alanlardan karşılanması esastır. Ancak taşkın kontrol tesisi için yeterli alanın ayrılamaması durumunda, düzenleme ortaklık payının ikinci fıkrada belirtilen oranı aşmaması şartıyla, düzenlemeye tabi diğer arazi ve arsaların yüzölçümlerinden bu fıkradaki kullanımlar için öncelikle düzenleme ortaklık payı ayrıldıktan sonra ikinci fıkrada belirtilen orana kadar taşkın kontrol tesisi için de ayrıca pay ayrılır.

Düzenleme ortaklık paylarının toplamı, yukarıdaki fıkrada sözü geçen umumi hizmetler için, yeniden ayrılması gereken yerlerin alanları toplamından az olduğu takdirde, eksik kalan miktar belediye veya valilikçe kamulaştırma yolu ile tamamlanır.

Herhangi bir parselden bir miktar sahanın kamulaştırılmasının gerekmesi halinde düzenleme ortaklık payı, kamulaştırmadan arta kalan saha üzerinden ayrılır.

Bu fıkra hükümlerine göre, herhangi bir parselden bir defadan fazla düzenleme ortaklık payı alınmaz. Ancak, bu hüküm o parselde imar planı ile yeniden bir düzenleme yapılmasına mani teşkil etmez.

Bu düzenlemeye tabi tutulan arazi ve arsaların düzenleme ortaklık payı alınanlarından, bu düzenleme sebebiyle ayrıca değerlendirme resmi alınmaz.

Üzerinde bina bulunan hisseli parsellerde, şüyulanma sadece zemine ait olup, şüyuun giderilmesinde bina bedeli ayrıca dikkate alınır.

Düzenleme sırasında, plan ve mevzuata göre muhafazasında mahzur bulunmayan bir yapı, ancak bir imar parseli içinde bırakılabilir. Tamamının veya bir kısmının plan ve mevzuat hükümlerine göre muhafazası mümkün görülemeyen yapılar ise, birden fazla imar parseline de rastlayabilir. Hisseli bir veya birkaç parsel üzerinde kalan yapıların bedelleri, ilgili parsel sahiplerince yapı sahibine ödenmedikçe ve aralarında başka bir anlaşma temin edilmedikçe veya şüyuu giderilmedikçe bu yapıların eski sahipleri tarafından kullanılmasına devam olunur.

Bu maddede belirtilen kamu hizmetlerine ayrılan yerlere rastlayan yapılar, belediye veya valilikçe kamulaştırılmadıkça yıktırılamaz.

Düzenlenmiş arsalarda bulunan yapılara, ilgili parsel sahiplerinin muvafakatleri olmadığı veya plan ve mevzuat hükümlerine göre mahzur bulunduğu takdirde, küçük ölçüdeki zaruri tamirler dışında ilave, değişiklik ve esaslı tamir izni verilemez. Düzenlemeye tabi tutulması gerektiği halde, bu madde hükümlerinin tatbiki mümkün olmayan hallerde imar planı ve yönetmelik hükümlerine göre müstakil inşaata elverişli olan kadastral parsellere plana göre inşaat ruhsatı verilebilir.

Bu maddenin tatbikinde belediye veya valilik, ödeyecekleri kamulaştırma bedeli yerine İlgililerin muvafakati halinde kamulaştırılması gereken yerlerine karşılık, plan ve mevzuat hükümlerine göre yapı yapılması mümkün olan belediye veya valiliğe ait sahalardan yer verebilirler.

Veraset yolu ile intikal eden, bu Kanun hükümlerine göre şüyulandırılan Kat Mülkiyeti Kanunu uygulaması, tarım ve hayvancılık, turizm, sanayi ve depolama amacı için yapılan hisselendirmeler ile cebri icra yolu ile satılanlar hariç imar planı olmayan yerlerde her türlü yapılaşma amacıyla arsa ve parselleri hisselere ayıracak özel parselasyon planları, satış vaadi sözleşmeleri yapılamaz.

Kamu Ortaklık Payı

Kamu ortaklık payı uygulaması; Yönetmeliğin 12. Maddesi'ndeki düzenlemeden doğmuş olup; 3194 sayılı Kanun'un 18. Maddesi'nde bu kavrama yer verilmemiştir. Yönetmeliğin 12. Maddesi'nin başlığı "Kamu Tesisleri Arsalarına Tahsis" olup; söz konusu maddede kamu ortaklık payı terimi yer almamaktadır. Kamu ortaklık payı terimi, uygulamadan doğmuş bir terimdir. Bu uygulamanın dayanağını oluşturan yönetmelik hükümlerine göre; düzenleme sahasında bulunan okul, hastane, kreş, belediye hizmet ve diğer resmi tesis alanı gibi tesislere ayrılan parseller, düzenlemeye giren parsellerin alanları oranında pay verilmek suretiyle hisselendirilmektedir. Kamu ortaklık payı, Yönetmelik'te de belirtildiği üzere sadece kamu tesis arsalarına tahsisi kapsamaktadır. Dolayısıyla, düzenleme ortaklık payından çok farklı bir anlamı ihtiva etmektedir**.**

Kamu Tesisleri Arsalarına Tahsis

Madde 12 – Düzenleme sahasında bulunan okul, hastane, kreş, belediye hizmet veya diğer resmi tesis alanı gibi umumi tesislere ayrılan alanların parselleri, düzenlemeye giren parsellerin alanları oranında pay verilmek suretiyle hisselendirilir.

İmar Kanunu'nda "Kanal İstanbul" Düzenlemesi

İmar Kanunu'nun 5. Maddesi'ne "suyolu" ifadesi eklenmiş ve suyolu "İmar planı kararıyla yapay olarak oluşturulan ve deniz araçlarıyla ulaşımın sağlandığı su geçidi" olarak tanımlanarak yasal bir statü kazanmıştır (Torba Yasa 7. md.). (Ek: 14.04.2016-6704/7 Md.) Suyolu; imar planı kararıyla yapay olarak oluşturulan ve deniz araçlarıyla ulaşımın sağlandığı su geçididir.

Yenileme alanı olarak belirlenen alanlarda bulunan yapılardan yapı ruhsatiyesi veya yapı kullanma izni bulunmayan ve 01.11.2015 tarihinden önce yapılmış yapılara, dönüşüm ve yenileme uygulamalarına muvafakat verilmesi koşuluyla, geçici olarak (beş yılı geçmemek üzere) elektrik, su ve doğalgaz aboneliğinin yapılabileceği hüküm altına alınmıştır (Torba Yasa 10. Md.).

3.12. Projeye İlişkin Fayda-Maliyet Analizi ve Bu Analiz Neticesinde Projenin Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi

Kanal İstanbul'un yapılmasındaki en önemli amaç güvenliktir. Deniz yolu güvenliğinin aksaması çevresel, sosyal ve dolayısı ile ekonomik olarak ek ve beklenmeyen maliyetlere de neden olmaktadır. Bu noktada proje için yapılan ekonomik fizibilite değerlendirme sonucunda GSYH'ye katkı, boğaz güvenliğini arttırıcı ve kaza maliyetlerini azaltıcı olumlu etki ve uluslararası ticareti destekleyici stratejik önem tesbit edilmiştir.

İstanbul Boğazı üzerindeki ağır baskının boyutunu görmek için Dünyanın çok iyi bilinen ve dünya ekonomisine çok önemli ekonomik katkısı olan diğer iki su yoluna bakmak yararlı olacaktır.

Yapılan çalışmalar sonucunda, İstanbul Boğazı'nda günümüzde yaklaşık 50.000 mertebelerinde olan gemi trafik yükünün dünya ve bölge ülkelerindeki gelişmeler dikkate alındığında 2071'li yıllarda 86.000 mertebelerine ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Günümüzde Dünya'nın en işlek yapay su yolları olarak bilinen Panama ve Süveyş Kanallarından geçen yıllık toplam gemi trafiğinin 30.000 mertebelerinde olduğu dikkate alındığında İstanbul Boğazı'ndan geçen gemi trafiğinin ne kadar yüksek hacimde olduğu anlaşılmaktadır (Bkz. Tablo 3.12.1).

Tablo 3.12.1. İstanbul Boğazı, Süveyş ve Panama Kanallarından Geçen Yıllık ve Ortalama Günlük Gemi Sayıları (2017)

Su Kanalı	Geçen Gemi/Tanker Sayısı	
	Yıllık Toplam	Günlük Ortalama
İstanbul Boğazı	43.781	120
Süveyş Kanalı	17.550	48
Panama Kanalı	13.548	37

İstanbul ve Çanakkale Boğazları ile Marmara Denizi'nden oluşan Türk Boğazlar Sistemi, Karadeniz'i Akdeniz'e bağlayan tek su yolu olarak stratejik öneme sahiptir.

İstanbul Boğazı, 3.000 yıllık tarihe ve 15 milyon nüfusa sahip bir metropol olan, UNESCO tarafından "dünyanın kültür mirası" olarak ilan edilen İstanbul şehrinin tarihi mekanlarının arasından geçmektedir. Boğaz, denizden ziyade bir nehiri andırmaktadır. Bazı bölgelerde genişliği 670 metreye kadar düşmekte ve 80 dereceye varan keskin dönemeçler yapmaktadır. Aynca, Boğaz'da saatte 6-8 mile çıkabilen kuvvetli ve yönü değişken akıntılar vardır. Çanakkale Boğazı da benzeri özelliklere sahiptir. Türk Boğazlarında sık sık olumsuz meteorolojik gelişmeler yaşanmakta; kar, yağmur ve sis şartlarında görüş mesafesi 600-700 metrenin altına düşebilmektedir.

Bu güç coğrafi koşulların yanısıra, Türk Boğazlarındaki deniz trafik yoğunluğu çok kritik ve tehlikeli boyutlara ulaşmıştır. 1947 yılında İstanbul Boğazından günde 17 gemi geçmekte iken, bu rakam son yıllarda 120'yi aşmıştır. İstanbul'da 2009 yılı verilerine göre her gün yaklaşık 1,5 milyon insan İstanbul'un iki yakası arasında gidiş-geliş yaparken Boğazı kullanmaktadır. Her gün yaklaşık 2.000 deniz vasıtası bu su yolunda çeşitli amaçlarla seyir halindedir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı Ulaşım Planlama Müdürlüğü, İstanbul Metropolitan Alanı Kentsel Ulaşım Ana Planı – UİAP Özet Rapor, Mayıs 2011).

Dolayısıyla İstanbul Boğazı fiziki özellikleriyle seyir bakımından dünyadaki en zor suyollarından birisi olarak kabul görmüştür. Boğazdaki güçlü akıntılar, keskin dönüşler ve değişken hava koşulları seyrüseferi son derece zorlaştırmaktadır. İstanbul Boğazı'ndaki akıntı hızı ve keskin dönüşlerin seyir emniyeti üzerindeki olumsuz etkileri de kaza risklerini oldukça arttırmaktadır. Son 50 yıl içinde yaşanan büyük kazalardaki can kayıplarının yanı sıra bu kazaların yol açtığı zararlar ve çevreye olan olumsuz etkiler kamuoyu tarafından bilinmektedir.

Burada yapılan ekonomik fizibilite analizinde Kanal İstanbul projesinin hayata geçmesi ile elde edilecek ekonomik faydalar makroekonomik açıdan ele alınmıştır.

Değerlendirmeye konu olan ana başlıklar:

- Ekonomik faydalar,
- Boğaz güvenliği ve kaza maliyetleri ile
- Uluslararası ticaret ve stratejik önem.

Ekonomik faydalar Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) kapsamında değerlendirildiğinde, MEDPRO araştırması göz önüne alındığında[6], 20 yıllık süreçte 126,4 milyar USD tutarında ek GSYH üreteceği ve yıllık GSYH'ye (2017 GSYH – USD 857 milyar) ortalama % 0,74 katkı sağlayacağı hesaplanmıştır. Olumsuz senaryo değerlendirildiğinde ise, 20 yıllık süreçte ek 73,7 milyar USD GSYH üreteceği ve yıllık GSYH'ye % 0,43 ortalama katkı sağlayacağı hesaplanmaktadır.

Kanal İstanbul Projesinin hayata geçmesi ile elde edileceği öngörülen, boğaz güvenliği ve kaza maliyetlerinin azaltılmasından kaynaklanan ekonomik faydalar incelenecek olursa; İstanbul Boğazı'ndan geçen mevcut trafiğin yaklaşık % 20'si tehlikeli madde taşıyan gemilerden oluşmaktadır. Taşınan tehlikeli madde miktarı yıllık ortalama 130 milyon ton olup, Bakü-Tiflis-Ceyhan ham petrol boru hattı ile taşınan yıllık kapasitenin 2 katından daha fazladır.

[6] What prospects for transport infrastructure and impacts on growth in southern and eastern Mediterranean countries? – MEDPRO – 2013

2000 – 2008 yılları arasında veriler incelendiğinde, dünyadaki tankerler % 26 oranında yapısal arıza, % 23 oturma, % 3 yangın ve % 4 patlama; İstanbul'dakiler ise % 24 oranında yapısal arıza, % 24 oturma, % 6 yangın ve % 3 patlama ile birbirlerine yakın oranlarda karşılaşmışlardır. Ancak, dünyadaki tankerler % 24 oranında çarpma, % 20 çatma kazaları yaparken; İstanbul'dakilerin % 34 oranında çarpma ve %9 çatma kazaları yaptığı gözlemlenmiştir. Bu durumun dar bir geçiş olan İstanbul Boğazı'nın fiziksel yapısından kaynaklandığı değerlendirilmektedir[7].

Kanal İstanbul'un öncelikli hedeflerinden birinin boğaz güvenliği olduğu düşünüldüğünde, özellikle petrol ve petrol ürünü sevk eden tanker geçişlerinin Kanal İstanbul'da yoğunlaşması beklenmektedir. ABD Enerji Enformasyon İdaresi (EIA – Energy Information Administration) tarafından yayınlanan Dünya Petrol Taşımacılığı Tıkanma Noktaları (World Oil Transit Chokepoints) 2017 yılı raporunda, 2016 yılında Türk Boğazlarından günlük 2,4 milyon varil (mbd) petrol ve petrol ürünleri (% 80'i ham petrol olmak üzere) geçişi yapıldığı belirtilmiştir. Aynı raporda ayrıca 2004 yılında 3,4 milyon varil olan geçişte özellikle Rusya'nın petrol ihracatını Karadeniz limanlarından Baltık Denizi limanlarına yönlendirmesiyle düşüş yaşandığı ancak Kazakistan'ın Kashagan petrol sahasındaki üretimin artışına paralel olarak, boğazlardan geçen petrol miktarının da artmasının beklenebileceği belirtilmektedir.

OECD'nin "Yüksek Kaliteli Lojistik Servislerinin Ticarete Etkisi" (To What Extent Are High Quality Logistics Services Trade Facilitating – OECD – J.Korinek, P.Sourdin – 2011) isimli ticaret politikası dokümanında, farklı büyüklüklerdeki örneklem ekonomiler üzerinden Dünya Bankası İş Ortamı (Doing Business) metrikleri kullanılarak hazırlanan model sonucu olarak, diğer faktörler sabit tutulduğunda, her bir günlük sevkiyat gecikmesinin ticarete etkisinin % 4 olduğu hesaplanmıştır.

2016 yılında boğazlardan geçen petrolün güncel ham petrol fiyatları (73 USD, OPEC ortalama fiyatı – 30.06.2018) kullanılarak hesaplanan parasal değeri yaklaşık 64 milyar USD olup, ortalama 15 saatlik boğazlarda bekleme süresinin (Kaynak: A. Kurumahmut, Deniz Hukukçusu – Araştırmacı Yazar – 2018) Kanal İstanbul geçişleriyle ortadan kaldırılmasıyla oluşacak petrol ihracatçısı bölge ülkelerine yaratacağı ek ticari değer, OECD çalışmasındaki % 4 etken faktörü kullanıldığında, yıllık 1,6 milyar USD'dir. Projenin temel paydaşlarından olan bu ülkelerin ekonomilerinde oluşacak ek değer ve azalan bekleme sürelerinin navlun maliyetlerine olumlu etkisi, Kanal İstanbul'un stratejik önemine katkı sağlayacaktır.

Kanal İstanbul'un yapılmasındaki en önemli amaç güvenliktir. Ayrıca deniz yolu güvenliğinin aksaması çevresel, sosyal ve dolayısıyla ekonomik olarak maliyetlere neden olmaktadır. Avrupa Birliği'nin sponsorluğunda Baltık Denizi Güvenlik ve Çevre Örgütü'nün yapmış olduğu bilimsel çalışmalarda başlıca deniz kazalarına göre maliyetler hesaplanarak Tablo 3.12.2'deki gibi sınıflandırılmıştır[8].

Tablo 3.12.2. Kaza Tipi Başına Ortalama Maliyetler

Kaza Tipi	Gemi Tipi Başına Ortalama Maliyet (Euro)	
	Tanker	Diğer Gemi Tipi
Karaya Oturma/Batma	1.700.000	1.200.000
Çatma/Çatışma	1.400.000	900.000
Olay Sosyo Ekonomik	300.000	300.000

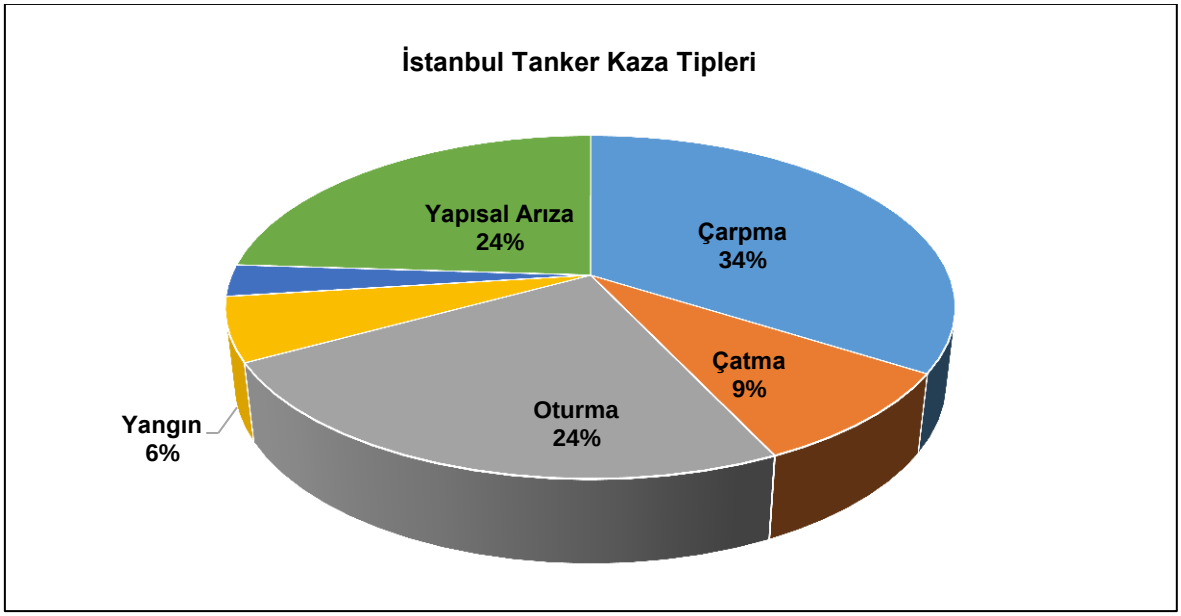
[7] Kolçak, C.E.Balas, 2015
[8] Methods to Quantify Maritime Accidents for Risk-based decision making, W_WP6_4_01, EffincienSea, 2012

2012 – 2017 yılları arasında İstanbul, Çanakkale ve Marmara'da Görülen Deniz Olayları Tablo 3.12.3'te özetlenmiştir.

Tablo 3.12.3. Yıllar İtibarı İle İstanbul, Çanakkale ve Marmara'da Görülen Deniz Olayları

Yıllar	Olay Sayısı
2017	127
2016	123
2015	40
2014	53
2013	56
2012	82

2006 – 2017 yılları arasında İstanbul Boğazı'ndan yıllık ortalama 48.953 deniz aracı geçiş yapmış ve yıllık ortalama 19,91 kaza gerçekleşmiştir. Bu dönemde kaza gerçekleşme oranı % 0,04'tür (Bkz. Şekil 3.12.1.).



Şekil 3.12.1. İstanbul Tanker Kaza Tipleri

Kazaya karışan deniz aracı tipi ve Tablo 3.12.2.'de yer alan kaza türüne göre oluşan maliyetler göz önünde bulundurulduğunda ortalama maliyet 991 bin USD olarak hesaplanmıştır.

Finansal fizibilite çalışmasında da kullanılan Boğaz geçiş adetleri doğrultusunda ve ortalama maliyetlerle hesaplanan 25 yıllık kaza maliyeti toplamı 596 milyon USD olup, 2018 sonuna indirgenmiş değeri 251 milyon USD'dir (Bkz. Tablo 3.12.4.).

Tablo 3.12.4. İleriye Dönük Kaza Maliyet Tahmin Tablosu

Yıl	Geçiş Yapan Gemi Adedi	Nominal (x1.000 USD)	İndirgenmiş (x1.000 USD)
2026	47.039	18.965	13.983
2027	47.756	19.254	13.546
2028	48.454	19.535	13.114
2029	49.163	19.821	12.697
2030	49.800	20.078	12.272
2031	50.439	20.336	11.861
2032	51.077	20.593	11.460
2033	51.710	20.848	11.071
2034	52.341	21.102	10.693
2035	52.969	21.356	10.326
2036	53.598	21.609	9.970
2037	54.219	21.860	9.623
2038	54.832	22.107	9.286
2039	55.435	22.350	8.958
2040	56.028	22.589	8.640
2041	56.605	22.822	8.329
2042	57.169	23.049	8.026
2043	57.718	23.270	7.732
2044	73.703	29.715	9.422
2045	74.563	30.062	9.095
2046	75.402	30.400	8.776
2047	76.211	30.726	8.464
2048	76.989	31.040	8.159
2049	77.734	31.340	7.860
2050	78.446	31.627	7.569
	1.479.400	**596.455**	**250.933**

Kanal İstanbul Projesinin hayata geçirilmesi durumunda yukarıda bahsedildiği üzere doğal hayata, çevreye, ekolojiye ve sosyal yaşama kayda değer olumsuz bir etki oluşmadığı gibi, gemi trafiğinin yüksek seyir emniyetine sahip bir yapay kanal ile gerçekleştirilmesi suretiyle kaza riskleri oldukça azaltılacak ve kentin Dünya mirası tarihi dokularını içeren en yoğun yerleşim alanları arasından geçen İstanbul Boğazı'ndaki mevcut riskler ve tehditler önemli ölçüde azaltılacaktır.

Kanal İstanbul Projesi, hayata geçirildiğinde elde edileceği öngörülen uluslararası ticaret ve stratejik önemin artması kapsamında incelenecek olursa; Kanal İstanbul Projesi'nin gerek kanal kullanımı gerekse destekleyici entegre tesisler ve lojistik merkeziyle Türkiye'nin uluslararası lojistik performansına olumlu katkı sağlayacağı, lojistik altyapısını geliştireceği ve uluslararası malların seyir sürelerini de kısaltacağı ortadadır.

3.13. Projeye İlişkin Finans Kaynakları

"Kanal İstanbul Projesi Etüt, Proje Ve Danışmanlık Hizmetleri İşi" kapsamında burada yapılan fizibilite analizlerine konu olan iş kalemleri:

A. KANAL
   - Toplam Kazı, Nakliye ve Depolama
   - Kaplama, sızdırmazlık, zemin ıslahı, dalgakıranlar, acil yanaşma rıhtımları, işletme tesisleri vb.

B. KANALA ENTEGRE YAPILAR
   - Karadeniz Konteyner Limanı
   - Marmara Konteyner Limanı
   - Lojistik Merkezi
   - Küçükçekmece Yat Limanı

Diğer entegre tesislerden adalar ve Sazlıdere Yat Limanı mali açıdan etkin görülmediklerinden analiz çalışmalarına dahil edilmemiştir.

Ayrıca, Kanal İstanbul Projesi kapsamında diğer İdarelerin kapsamına giren ve Kanal ile ilintili olan tüm iş kalemleri ilgili İdarelerle beraber değerlendirilmiş, yapım metodları, süreleri ve maliyetleri tahmini olarak hesaplanmıştır. Yapılan tüm bu çalışmalar sonucu elde edilen maliyet; kanal ve kanal entegre yapıları için yaklaşık 60 milyar TL, deplasmanlar, relokasyonlar ve geçişler için yaklaşık 15 milyar TL olmak üzere toplamda 75 milyar TL mertebesinde olacaktır.

Söz konusu yatırımın finansmanı için; kamu katılımını, proje yatırımcı payını, özkaynak katkısını, geri ödemesiz finansmanı, uzun vadeli kredileri kapsayan yap işlet devret (yid), yap kirala devret (ykd) ve yap işlet – kirala devret (yikd) modelleri üzerinden 34 farklı senaryonun karşılaştırmalı değerlendirmesi doğrultusunda finansal fizibilite çalışması gerçekleştirilmiştir.

Finansal fizibilite çalışmasına konu olan gelir, gider kalemleri aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

Gelirler:

- Gayrimenkul Gelirleri
- Kanal Kullanım/Kiralama Gelirleri
- Kanal İşletme Gelirleri
- Entegre Tesis İşletme Gelirleri (Karadeniz Konteyner Limanı, Marmara Konteyner Limanı, Küçükçekmece Yat Limanı)

Gider ve Yatırımlar:

- Kanal Yatırım Maliyetleri
- Entegre Tesis Yatırım Maliyetleri
- Kanal İşletme Giderleri
- Faiz ve Komisyon Giderleri
- Vergi Giderleri

Bu bağlamda, 14 Numaralı Kararname ile Kanal İstanbul Projesi'nin Yap İşlet Devret modeliyle hayata geçirilmesi kararlaştırılmıştır.

3.14. Projenin Gerçekleşmesi İle İlgili Zamanlama Tablosu

Kanal İstanbul Projesi kapsamında kanal yapımı teklif, ihale ve sözleşme sürecinin 1 yıldan daha kısa bir sürede tamamlanması planlanmaktadır. İhale sürecinin ardından, kanal inşaatı öncesi öngörülen hazırlık süreci yaklaşık 1,5 yıl olup, Karadeniz dolgu yapılarının kademeli olarak imal edilmesi nedeniyle inşaatın belli evresine kadar devam edecektir. 5,5 yıl sürmesi planlanan kanal inşaatının tamamlanması sonrasında kanalı işletmeye açma işlemleri tamamlanacaktır.

Kanal İstanbul Projesi İş Programı Tablo 3.14.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.14.1. Projenin Gerçekleşmesi İle İlgili Zamanlama Tablosu

Aktivite	1. Yıl				2. Yıl				3. Yıl				4. Yıl				5. Yıl				6. Yıl				7. Yıl				8. Yıl			
	1. Çeyrek	2. Çeyrek	3. Çeyrek	4. Çeyrek	1. Çeyrek	2. Çeyrek	3. Çeyrek	4. Çeyrek	1. Çeyrek	2. Çeyrek	3. Çeyrek	4. Çeyrek	1. Çeyrek	2. Çeyrek	3. Çeyrek	4. Çeyrek	1. Çeyrek	2. Çeyrek	3. Çeyrek	4. Çeyrek	1. Çeyrek	2. Çeyrek	3. Çeyrek	4. Çeyrek	1. Çeyrek	2. Çeyrek	3. Çeyrek	4. Çeyrek	1. Çeyrek	2. Çeyrek	3. Çeyrek	4. Çeyrek
Kanal Yapımı Teklif, İhale ve Sözleşme Süreci																																
Kanal İnşaat Hazırlık Süreci																																
Kanal İnşaatı																																
Kanal İşletmeye Açılış																																
Altyapı Deplasmanları Yapımı Teklif, İhale ve Sözleşme Süreci																																
Altyapı Deplasmanları İnşaatı																																

BÖLÜM 4

PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN KONUMU

İÇİNDEKİLER LİSTESİ

TABLOLAR DİZİNİ.....4-iii

ŞEKİLLER DİZİNİ.....4-iv

KISALTMALAR VE TANIMLAR.....4-ix

BÖLÜM 4: PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN KONUMU 4-1

4.1. Proje Alanı ve Etki Alanının Tanımlanması ve Belirlenme Kriterlerinin Açıklanması 4-1

4.2. Proje Alanı ve Etki Alanının Koordinat Bilgileri, Tüm Faaliyet Üniteleri ile Birlikte 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita ve Uydu Görüntüsü Üzerinde Mevcut/Planlanan Kullanımlar ile Birlikte Gösterimi, ...4-5

4.3. Proje Alanı ve Etki Alanının Arazi Kullanım Haritası ve Arazi Kabiliyeti, Bu Kullanımlara İlişkin Verilerin (Hizmet Amacına Göre İsim, Yön ve Uzaklıkları), 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerine Lejant Bilgileri İle Birlikte İşaretlenmesi, Proje Alanının ve Yakın Çevresinin Fotoğraflandırılması 4-29

4.4. Proje ve Etki Alanının Planlama Bilgileri.....4-52

4.4.1. Projenin Kapladığı Alanlara İlişkin Olarak Yürürlükte Bulunan 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı (ÇDP)'nın Aslı Gibidir Onaylı İlgili Paftaları, Lejandı, Plan Notlarının Rapor Ekinde Sunulması, Proje Alanının Mevcut Arazi Kullanımının (tarım, orman, kentsel yerleşik alan, vs. yapılaşmış ise) Hangi Amaçla Kullanıldığının Açıklanması ve ÇDP'nda Hangi Kullanım/Kullanımlarda Kaldığının Belirtilmesi, ...4-52

4.4.2. Proje ve Etki Alanının "Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetim Planlarındaki Yeri" 4-55

4.4.3. İmar Kanunu, Kıyı Kanunu ile Kıyı Yapı Ve Tesislerinde Plânlama Ve Uygulama Sürecine İlişkin Tebliğ Kapsamında Yapılacak İş ve İşlemler 4-55

4.5. Projenin, Proje ve Etki Alanında Devletin ve Diğer Yetkili Organların Hüküm ve Tasarrufu Altında Bulunan Mevcut ve Planlanan Kullanımlara Olan Mesafesi, İlişkisi, Olabilecek Çakışmalar ve Kesişmeler Nedeni ile Deplase Edilecek veya Devre Dışı Kalacak Projeler/Alanlar vb, Bu Alanların 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita veya Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi (Bu Alanlar İçin İlgili İdaresinden Alınmış/Alınacak İzinler, Yapılacak İş ve İşlemlerin Tabi Olunan Mer'i Mevzuatları Kapsamında Ayrı Ayrı Açıklanması) 4-56

4.5.1. Askeri Alan/Bölge ve Tesisleri 4-57

4.5.2. DSİ ve İSKİ Genel Müdürlüğü Sorumluluğundaki Su Kaynakları, Tesis, İşletme Koruma ve Rezervuar Alanları, Sulama Sistemleri, Devre Dışı Kalacak (Sazlıdere Barajı, İsale Hatları ve Diğer Altyapı Yatırımları vb.) veya Deplase Edilecek Projeler (Açıklamaların "09.05.2017 tarih ve 30061 sayılı RG'de yayınlanan karara Göre İlan Edilmiş "İstanbul İli Avrupa Yakası İşletme Sahası ve 15.09.1972 tarih ve 75046 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Kabul Edilen ve 09.10.1979 tarih ve 14331 Sayılı R.G. ile yayınlanan "İstanbul-Topkapı ile K.Çekmece arası Yeraltısuyu İşletme Sahası da dikkate alınarak yapılması) 4-59

4.5.3. Havaalanları (İstanbul Yeni Havalimanı, Atatürk Havalimanı).....4-80

4.5.4. Liman Alanları (İGA Limanı, Ambarlı Limanı Balıkçı Barınakları ve Yat Limanları vb) 4-81

4.5.5. Demiryolları, Hafif Raylı Sistemler ve Metrolar (Alt Yapı Yatırımları Genel Müdürlüğü, Devlet Demiryolları Genel Müdürlüğü, İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı Sorumluluğundaki Yollar).....4-86

4.5.6. Karayolları (Karayolları Genel Müdürlüğü ve İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı Sorumluluğundaki Yollar vb.) 4-94

4.5.7. Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM).....4-124

4.5.8. Enerji ve Sanayi Alanları (RES, Enerji Nakil Hatları, OSB, Serbest Bölge ÇNAEM vb.).....4-125
4.5.9. Boru Hatları.....4-154
4.5.10. Diğer Tesis ve Araziler.....4-173
4.6. Proje Alanının Mülkiyetine İlişkin Bilgi ve Belgeler.....4-173

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 4.1.1. ÇED Çalışmasında İncelenen Çevresel Bileşenler ve Kapsamı 4-4
Tablo 4.2.1. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan Acil Bağlama Alanları, Demirleme Alanları ve Römorkör Alanlarının Konumu 4-9
Tablo 4.3.1. Proje Çalışma Alanı Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarına Göre Alan Miktarı 4-32
Tablo 4.3.2. Proje Çalışma Alanı Büyük Toprak Grupları Miktarı 4-33
Tablo 4.3.3. Proje Çalışma Alanı Şimdiki Arazi Kullanım Şekli Miktarı 4-34
Tablo 4.3.4. Proje Çalışma Alanı Erozyon Dereceleri Miktarı 4-35
Tablo 4.3.5. RUSLE Eşitliğine Göre Proje Çalışma Alanının Erozyon Bakımından Sınıflandırılması 4-36
Tablo 4.3.6. Proje Etki Alanı Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarına Göre Alan Miktarı 4-37
Tablo 4.3.7. Proje Etki Alanı Büyük Toprak Grupları Miktarı 4-38
Tablo 4.3.8. Proje Etki Alanı Şimdiki Arazi Kullanım Şekli Miktarı 4-39
Tablo 4.3.9. Proje Etki Alanı Erozyon Dereceleri Miktarı 4-40
Tablo 4.3.10. Proje Çalışma Alanı Orman Meşcere Haritasına Göre Alan Kullanım Tipleri Miktarı 4-40
Tablo 4.3.11. Proje Etki Alanı Orman Meşcere Haritasına Göre Alan Kullanım Tipleri Miktarı 4-41
Tablo 4.4.1.1. Kanal İstanbul Projesi'nin Planlandığı Rezerv Alanı İçerisinde Yer Alan 1/1.000 Ölçekli Uygulama İmar Planları 4-53
Tablo 4.4.1.2. Kanal İstanbul Projesi'nin Planlandığı Rezerv Alanı İçerisinde Yer Alan 1/5.000 Ölçekli Nazım İmar Planları 4-54
Tablo 4.5.2.1. Kanal İstanbul Projesi'nin Su Kaynaklarına Olan Etkisi 4-61
Tablo 4.5.2.2. Kanal İstanbul Projesi ile Kesişen Mevcut ve Planlanan Önemli İçme Suyu Hatları 4-61
Tablo 4.5.2.3. Kanal İstanbul Projesi ile Kesişen Mevcut ve Planlanan Önemli Atık Su Hatları 4-62
Tablo 4.5.5.1. Kanal İstanbul Projesi ile Kesişen Mevcut ve Planlanan TCDD Raylı Sistem Hatları 4-86
Tablo 4.5.6.1. Mevcut ve Planlama Dönemi Kanal İstanbul Projesi ile Kesişen Karayolu Güzergahları ve Şerit Sayıları 4-95
Tablo 4.5.8.1. Kanal İstanbul Projesi ile Kesişen Mevcut ve Planlanan Önemli Enerji Nakil Hatları 4-125
Tablo 4.5.8.2. Kanal İstanbul Projesi Çevresinde Yer Alan Enerji Santralleri 4-148
Tablo 4.5.9.1. Kanal İstanbul Güzergahındaki Mevcut ve Planlanan İGDAŞ Doğal Gaz Hatları 4-155
Tablo 4.6.1. Proje Güzergahındaki Mülkiyet Durumu 4-173

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 4.2.1. Kanal İstanbul Projesi'nin İlçelere Göre Konumu 4-6
Şekil 4.2.2. Kanal İstanbul Güzergahı 4-7
Şekil 4.2.3. Kanal İstanbul Projesi, Karadeniz Dalgakıranlarına Ait Plan 4-8
Şekil 4.2.4. Kanal İstanbul Projesi, Marmara Denizi Dalgakıranına Ait Plan 4-8
Şekil 4.2.5. Kanal İstanbul Projesi, Bir Acil Bağlanma Alanına İlişkin Yerleşim Planı 4-9
Şekil 4.2.6. Kanal İstanbul Projesi, KN 13+500'de Planlanan Acil Bağlama Alanı-1 4-10
Şekil 4.2.7. Kanal İstanbul Projesi, KN 18+500'de Planlanan Acil Bağlama Alanı-2 4-10
Şekil 4.2.8. Kanal İstanbul Projesi, KN 22+800'de Planlanan Acil Bağlama Alanı-3 4-11
Şekil 4.2.9. Kanal İstanbul Projesi, KN 27+000'de Planlanan Acil Bağlama Alanı-4 4-11
Şekil 4.2.10. Kanal İstanbul Projesi, KN 31+750'de Planlanan Acil Bağlama Alanı-5 4-12
Şekil 4.2.11. Kanal İstanbul Projesi, KN 36+500'de Planlanan Acil Bağlama Alanı-6 4-12
Şekil 4.2.12. Kanal İstanbul Projesi, KN 40+500'de Planlanan Acil Bağlama Alanı-7 4-13
Şekil 4.2.13. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan Demirleme Alanları .. 4-13
Şekil 4.2.14. Kanal İstanbul Projesi, KN 2+500'de Planlanan Demirleme Alanı-1.. 4-14
Şekil 4.2.15. Kanal İstanbul Projesi, KN 6+500'de Planlanan Demirleme Alanı-2.. 4-14
Şekil 4.2.16. Kanal İstanbul Projesi, Marmara Denizi Girişi Römorkör Bağlama Alanı Yerleşim Planı 4-15
Şekil 4.2.17. Kanal İstanbul Projesi, Karadeniz Girişi Römorkör Bağlama Alanı Yerleşim Planı 4-15
Şekil 4.2.18. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Kullanılacak Olan Taşınabilir İşaret Örnekleri 4-16
Şekil 4.2.19. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Kullanılacak Olan Yüzer Şamandıra Örnekleri 4-16
Şekil 4.2.20. a. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Kullanılacak Olan Yuvarlak Işık Örneği, b. Kılavuz Işık Örneği 4-17
Şekil 4.2.21. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan VTS Kulelerinin Konumları 4-18
Şekil 4.2.22. VTS Operasyonel Odalar İstanbul ve Rotterdam 4-18
Şekil 4.2.23. Kanal İstanbul Projesi, KN 00+250'de Planlanan VTS-1 Kulesi 4-19
Şekil 4.2.24. Kanal İstanbul Projesi, KN 05+500'de Planlanan VTS-2 Kulesi 4-19
Şekil 4.2.25. Kanal İstanbul Projesi, KN 11+000'de Planlanan VTS-3 Kulesi 4-20
Şekil 4.2.26. Kanal İstanbul Projesi, KN 16+500'de Planlanan VTS-4 Kulesi 4-20
Şekil 4.2.27. Kanal İstanbul Projesi, KN 21+500'de Planlanan VTS-5 Kulesi 4-21
Şekil 4.2.28. Kanal İstanbul Projesi, KN 27+750'de Planlanan VTS-6 Kulesi 4-21
Şekil 4.2.29. Kanal İstanbul Projesi, KN 33+000'de Planlanan VTS-7 Kulesi 4-22
Şekil 4.2.30. Kanal İstanbul Projesi, KN 38+500'de Planlanan VTS-8 Kulesi 4-22
Şekil 4.2.31. Kanal İstanbul Projesi, KN 43+000'de Planlanan VTS-9 Kulesi 4-23
Şekil 4.2.32. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan Diğer Yapılar ve Kıyı Dolgu Alanları 4-24
Şekil 4.2.33. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan Şantiye Alanları 4-25
Şekil 4.2.34. Kanal İstanbul Projesi, KN 15+500'de Planlanan 1 Numaralı Şantiye Alanı 4-26
Şekil 4.2.35. Kanal İstanbul Projesi, KN 19+500'de Planlanan 2 Numaralı Şantiye Alanı ve 1 Numaralı Beton Santrali 4-26

Şekil 4.2.36. Kanal İstanbul Projesi, KN 24+500'de Planlanan 3 Numaralı Şantiye Alanı 4-27
Şekil 4.2.37. Kanal İstanbul Projesi, KN 31+000'de Planlanan 4 Numaralı Şantiye Alanı 4-27
Şekil 4.2.38. Kanal İstanbul Projesi, KN 35+000'de Planlanan 5 Numaralı Şantiye Alanı 4-28
Şekil 4.2.39. Kanal İstanbul Projesi, KN 41+000'de Planlanan 6 Numaralı Şantiye Alanı ve 2 Numaralı Beton Santrali 4-28
Şekil 4.3.1. Kanal İstanbul Projesi Çalışma Alanı Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları Yüzdesi 4-33
Şekil 4.3.2. Kanal İstanbul Projesi Çalışma Alanı Büyük Toprak Grupları Yüzdesi 4-34
Şekil 4.3.3. Kanal İstanbul Projesi Çalışma Alanı Şimdiki Arazi Kullanım Şekli Yüzdesi 4-35
Şekil 4.3.4. Kanal İstanbul Projesi Çalışma Alanı Erozyon Dereceleri Yüzdesi ... 4-36
Şekil 4.3.5. Kanal İstanbul Projesi Etki Alanı Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları Yüzdesi 4-37
Şekil 4.3.6. Kanal İstanbul Projesi Etki Alanı Büyük Toprak Grupları Yüzdesi 4-38
Şekil 4.3.7. Kanal İstanbul Projesi Etki Alanı Şimdiki Arazi Kullanım Şekli Yüzdesi 4-39
Şekil 4.3.8. Kanal İstanbul Projesi Etki Alanı Erozyon Dereceleri Yüzdesi..... 4-40
Şekil 4.3.9. Kanal İstanbul Projesi Çalışma Alanı Orman Meşcere Haritasına Göre Alan Kullanım Tipleri Yüzdesi 4-41
Şekil 4.3.10. Kanal İstanbul Projesi Etki Alanı Orman Meşcere Haritasına Göre Alan Kullanım Tipleri Yüzdesi 4-42
Şekil 4.3.11. Kanal İstanbul Projesi, Marmara Denizi Giriş Noktasından Görünüm 4-43
Şekil 4.3.12. Kanal İstanbul Projesi, Küçükçekmece Gölü Geçiş Noktasından Görünüm 4-44
Şekil 4.3.13. Kanal İstanbul Projesi, Küçükçekmece Gölü - Sazlıdere Baraj Aksı Arasından Görünüm 4-45
Şekil 4.3.14. Kanal İstanbul Projesi, Sazlıdere Baraj Geçişinden Görünüm (Baraj Rezervuar Alanı Güney Kısım) 4-46
Şekil 4.3.15. Kanal İstanbul Projesi, Sazlıdere Baraj Geçişinden Görünüm (Baraj Rezervuar Alanı Kuzey Kısım)..... 4-47
Şekil 4.3.16. Kanal İstanbul Projesi, Baklalı Mahallesi Güneyinden Görünüm..... 4-48
Şekil 4.3.17. Kanal İstanbul Projesi, Terkos Gölü Doğu Geçişinden Görünüm..... 4-49
Şekil 4.3.18. Kanal İstanbul Projesi, Karadeniz Çıkış Noktasından Görünüm..... 4-50
Şekil 4.5.1. Kanal İstanbul Projesi'nin İlçelere Göre Konumu 4-56
Şekil 4.5.1.1. Kanal İstanbul Projesi ile Etkileşim Halinde Olan Askeri Alan, Tesis ve Altyapı Hatları 4-58
Şekil 4.5.2.1. Tarihi Şamlar Bendinden Görünüm 4-59
Şekil 4.5.2.2. Kanal İstanbul Projesi ile Sazlıdere Havzası'nın Etkileşimi 4-60
Şekil 4.5.2.3. Kanal İstanbul Projesi İle Etkileşimde Bulunan Önemli İSKİ Altyapı Hatları..... 4-63
Şekil 4.5.2.4. Kanal İstanbul Projesi İle Etkileşimde Bulunan Önemli Atık Su Hatları ve Deplasman Önerileri..... 4-64
Şekil 4.5.2.5. Kanal İstanbul Projesi'nin Kuzeyinde Planlanan Atıksu Arıtma Tesisleri..... 4-65
Şekil 4.5.2.6. Büyükçekmece-Sefaköy Ø 1200 Çelik Hat Deplasman Önerisi – Tünel Geçiş Alternatifi (Vaziyet Planı) 4-67
Şekil 4.5.2.7. Büyükçekmece-Sefaköy Ø 1200 Çelik Hat Deplasman Önerisi – Tünel Geçiş Alternatifi (Profil Görünümü) 4-68
Şekil 4.5.2.8. Büyükçekmece-Sefaköy Ø 1200 Çelik Hat Deplasman Önerisi – Köprü Alternatifi (Vaziyet Planı) 4-69

Şekil 4.5.2.9. Büyükçekmece-Sefaköy Ø 1200 Çelik Hat Deplasman Önerisi – Köprü Alternatifi (Profil Görünümü) 4-70
Şekil 4.5.2.10. Büyükçekmece-Sefaköy Ø 1200 Çelik Hat Deplasman Önerisi – Köprü Alternatifi (Kesit Görüntüsü)..... 4-71
Şekil 4.5.2.11. Ø1800 Çelik ve Ø 1000 BA İSKİ İçmesuyu Hatları ve Deplasman Önerileri – Tünel Geçişi Vaziyet Planı (Basınçlı Tünel)..... 4-73
Şekil 4.5.2.12. Ø1800 Çelik ve Ø 1000 BA İSKİ İçmesuyu Hatları ve Deplasman Önerileri – Tünel Geçişi Profil Görünümü (Basınçlı Tünel)..... 4-73
Şekil 4.5.2.13. Ø500-Ø1000 ve Ø2200-Ø1400 İSKİ İçme Suyu Hatları ve Deplasman Önerileri – Ø5000 Galeri ve 2x Ø4000 Tünel Geçişi Vaziyet Planı.... 4-75
Şekil 4.5.2.14. Ø500-Ø1000 ve Ø2200-Ø1400 İSKİ İçme Suyu Hatları ve Deplasman Önerileri – Tünel Geçiş Profilleri (Basınçlı Tünel)..... 4-76
Şekil 4.5.2.15. Mevcut/Planlanan Ø2200-Ø2500 Çelik İSKİ İçme Suyu Hatları ve Deplasman Önerileri – Tünel Geçişi Vaziyet Planı (Basınçlı Tünel).. 4-77
Şekil 4.5.2.16. Mevcut/Planlanan Ø2200-Ø2500 Çelik İSKİ İçme Suyu Hatları ve Deplasman Önerileri – Tünel Geçiş Profil Görünümü (Basınçlı Tünel)..... 4-78
Şekil 4.5.3.1. Kanal İstanbul Projesi'nin İstanbul Yeni Havalimanına Göre Konumu4-80
Şekil 4.5.3.2. Kanal İstanbul Projesi'nin Atatürk Havalimanına Göre Konumu..... 4-80
Şekil 4.5.4.1. İGA Limanı'nın Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu..... 4-82
Şekil 4.5.4.2. Karaburun Balıkçı Barınağı'nın Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu..... 4-82
Şekil 4.5.4.3. Ambarlı Limanı ile West İstanbul Marina'nın Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu..... 4-83
Şekil 4.5.4.4. Ataköy Yat Limanı'nın Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu..... 4-84
Şekil 4.5.4.5. Küçükçekmece Gölü'nde Yer Alan Balıkçı barınaklarının Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu..... 4-85
Şekil 4.5.5.1. Kanal İstanbul Projesi, Mevcut Durum ve Planlanan Ulaşım Ağı 4-87
Şekil 4.5.5.2. Kanal İstanbul Projesi, KN 09+175 Mevcut Banliyö Hattı Tünel Geçişi Vaziyet Planı 4-88
Şekil 4.5.5.3. Kanal İstanbul Projesi, KN 09+175 Mevcut Banliyö Hattı Tünel Geçişi Profil Görünümü 4-88
Şekil 4.5.5.4. Kanal İstanbul Projesi, KN 09+175 Mevcut Banliyö Hattı Tünel Geçişi Enkesit 4-89
Şekil 4.5.5.5. Kanal İstanbul Projesi, KN 28+570'de Planlanan Hızlı Tren Müselles Hattı Köprü Geçişi Vaziyet Planı..... 4-90
Şekil 4.5.5.6. Kanal İstanbul Projesi, KN 28+570'de Planlanan Hızlı Tren Müselles Hattı Köprü Geçişi Profil Görünümü..... 4-91
Şekil 4.5.5.7. Kanal İstanbul Projesi, KN 28+570'de Planlanan Hızlı Tren Müselles Hattı Köprü Geçişi Enkesit..... 4-91
Şekil 4.5.5.8. Mahmutbey-Bahçeşehir-Esenyurt Metro Hattı Geçişi Vaziyet Planı.. 4-93
Şekil 4.5.5.9. Mahmutbey-Bahçeşehir-Esenyurt Metro Hattı Geçişi Profil Görünümü 4-93
Şekil 4.5.5.10. Yeniköy-Sefaköy-Beylikdüzü Metro Hattı Geçişi Vaziyet Planı..... 4-93
Şekil 4.5.5.11. Yeniköy-Sefaköy-Beylikdüzü Metro Hattı Geçişi Profil Görünümü 4-94
Şekil 4.5.6.1. Kanal İstanbul Projesinin İstanbul Geneli Ulaşım Ağına Göre Konumu..... 4-94
Şekil 4.5.6.2. Kanal İstanbul Projesi ile Etkileşim Halinde Olan Planlanan ve İnşa Halinde Olan Ulaşım Ağları 4-96
Şekil 4.5.6.3. Kanal Güzergahı Üzerinde Bulunan Karayolu Geçişleri..... 4-97
Şekil 4.5.6.4. D-100 (E-5) Geçişi İçin Önerilen Köprü Vaziyet Planı 4-98
Şekil 4.5.6.5. D-100 (E-5) Geçiş İçin Önerilen Köprü Profil Görünümü..... 4-99
Şekil 4.5.6.6. D-100 (E-5) Geçiş İçin Önerilen Köprü Kesiti..... 4-100
Şekil 4.5.6.7. D-100 (E-5) Tünel Geçişi Öneri Tip Kesit (TBM)..... 4-101
Şekil 4.5.6.8. D-100 (E-5) Tünel Geçişi Öneri Tip Kesit (TBM-2)..... 4-102

Şekil 4.5.6.9. Kanal İstanbul KN 08+953, E-80 (TEM/03) Geçişi İçin Önerilen Köprü Vaziyet Planı 4-104
Şekil 4.5.6.10. Kanal İstanbul KN 08+953, E-80 (TEM/03) Geçişi İçin Önerilen Köprü Profil Görünümü 4-105
Şekil 4.5.6.11. Kanal İstanbul KN 08+953, E-80 (TEM/03) Geçişi İçin Önerilen Köprü Kesiti 4-106
Şekil 4.5.6.12. E-80 (TEM) Tünel Geçişi Öneri Tip Kesit 4-107
Şekil 4.5.6.13. Kanal İstanbul KN14+365, Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-7 Geçişi Vaziyet Planı 4-108
Şekil 4.5.6.14. Kanal İstanbul KN 14+365, Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-7 Geçişi Profil Görünümü 4-109
Şekil 4.5.6.15. Kanal İstanbul KN 14+365, Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-7 Geçişi için Önerilen Köprü Kesiti 4-110
Şekil 4.5.6.16. Kanal İstanbul KN 32+336, Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-2 Geçişi Vaziyet Planı 4-111
Şekil 4.5.6.17. Kanal İstanbul KN 32+336, Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-2 Geçişi Profil Görünümü 4-112
Şekil 4.5.6.18. Kanal İstanbul KN 32+336, Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-2 Geçişi için Önerilen Köprü Kesiti 4-113
Şekil 4.5.6.19. Kanal İstanbul KN 35+000, D020 Karayolu Geçişi Vaziyet Planı 4-114
Şekil 4.5.6.20. Kanal İstanbul KN 35+000, D020 Karayolu Geçişi Profil Görünümü 4-115
Şekil 4.5.6.21. Kanal İstanbul KN 35+000, D020 Karayolu Geçişi Köprü Kesiti 4-116
Şekil 4.5.6.22. Kanal İstanbul KN 05+427, Küçükçekmece-Avcılar Karayolu Geçişi Vaziyet Planı 4-118
Şekil 4.5.6.23. Kanal İstanbul KN 05+427, Küçükçekmece-Avcılar Karayolu Geçişi Profil Görünümü 4-119
Şekil 4.5.6.24. Kanal İstanbul KN 05+427, Küçükçekmece-Avcılar Karayolu Geçişi Köprü Kesiti 4-120
Şekil 4.5.6.25. Kanal İstanbul KN 26+350, Sazlıbosna Karayolu Geçişi Vaziyet Planı 4-121
Şekil 4.5.6.26. Kanal İstanbul KN 26+350, Sazlıbosna Karayolu Geçişi Profil Görünümü 4-122
Şekil 4.5.6.27. Kanal İstanbul KN 26+350, Sazlıbosna Karayolu Geçişi Köprü Kesiti 4-123
Şekil 4.5.7.1. Kanal İstanbul Projesine Göre Teknoloji Geliştirme Dairesi Başkanlığının Konumu 4-124
Şekil 4.5.8.1. Kanal İstanbul Projesi'nden Etkilenen Önemli TEİAŞ Enerji Nakil Hatları 4-126
Şekil 4.5.8.2. XLPLE 2000 mm^2 Kabloya Dair Teknik Özellikler 4-128
Şekil 4.5.8.3. Kanal İstanbul Projesi KN 0+260, 380 kV Ambarlı – Yenibosna Havai ve 154 kV Ambarlı – Sultanmurat Enerji Nakil Hatları– Köprülü Geçiş Alternatifi Vaziyet Planı 4-129
Şekil 4.5.8.4. Kanal İstanbul Projesi KN 0+260, 380 kV Ambarlı – Yenibosna Havai ve 154 kV Ambarlı – Sultanmurat Enerji Nakil Hatları– Köprülü Geçiş Alternatifi Profil Görünümü 4-130
Şekil 4.5.8.5. Kanal İstanbul Projesi KN 0+260, 380 kV Ambarlı – Yenibosna Havai ve 154 kV Ambarlı – Sultanmurat Enerji Nakil Hatları– Galerili Geçiş Alternatifi Vaziyet Planı 4-131
Şekil 4.5.8.6. Kanal İstanbul Projesi KN 0+260, 380 kV Ambarlı – Yenibosna Havai ve 154 kV Ambarlı – Sultanmurat Enerji Nakil Hatları– Galerili Geçiş Alternatifi Profil Görünümü 4-132
Şekil 4.5.8.7. Kanal İstanbul Projesi KN 09+600 – KN 09+800 Arası Enerji Nakil Hatları için Öneri Deplasman Pilon Geçişleri Vaziyet Planı 4-134
Şekil 4.5.8.8. Kanal İstanbul Projesi KN 09+600 – KN 09+800 Arası Enerji Nakil Hatları için Öneri Deplasman Pilon Geçişleri Profil Görünümü 4-135

Şekil 4.5.8.9. Kanal İstanbul Projesi KN 11+900 – KN 13+300 Arası Enerji Nakil Hatları için Öneri Deplasman Pilon Geçişleri Vaziyet Planı-1..... 4-136
Şekil 4.5.8.10. Kanal İstanbul Projesi KN 11+900 – KN 13+300 Arası Enerji Nakil Hatları için Öneri Deplasman Pilon Geçişleri Profili-1 4-137
Şekil 4.5.8.11. Kanal İstanbul Projesi KN 11+900 – KN 13+300 Arası Enerji Nakil Hatları için Öneri Deplasman Pilon Geçişleri Vaziyet Planı-2..... 4-138
Şekil 4.5.8.12. Kanal İstanbul Projesi KN 11+900 – KN 13+300 Arası Enerji Nakil Hatları için Öneri Deplasman Pilon Geçişleri Profili-2 4-139
Şekil 4.5.8.13. Kanal İstanbul Projesi KN 11+900 – KN 13+300 Arası Enerji Nakil Hatları için Öneri Deplasman Pilon Geçişleri Vaziyet Planı-3..... 4-140
Şekil 4.5.8.14. Kanal İstanbul Projesi KN 11+900 – KN 13+300 Arası Enerji Nakil Hatları için Öneri Deplasman Pilon Geçişleri Profili-3 4-141
Şekil 4.5.8.15. Kanal İstanbul Projesi KN 31+500 – KN 31+550 Arası Enerji Nakil Hatları için Öneri Deplasman Pilon Geçişleri Vaziyet Planı..... 4-143
Şekil 4.5.8.16. Kanal İstanbul Projesi KN 31+500 – KN 31+550 Arası Enerji Nakil Hatları için Öneri Deplasman Pilon Geçişleri Profili..... 4-144
Şekil 4.5.8.17. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan D-100 (E-5) Köprüsü Köprü Holü Yerleşimi Kesit Görünümü 4-146
Şekil 4.5.8.18. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan Diğer Köprülerde Kullanılacak Köprü Holü Kablo Yerleşimine Ait Kesit Görünüm 4-147
Şekil 4.5.8.19. Tünel Kesitinde Kablo Yerleşimi 4-148
Şekil 4.5.8.20. a. Kemerburgaz RES Proje Alanının Konumu b. Kemerburgaz RES Projesi Türbinlerinden Görünüm..... 4-149
Şekil 4.5.8.21. İSKİ Genel Müdürlüğü RES Alanı'nın Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu..... 4-150
Şekil 4.5.8.22. Nissa O2 Residence'na Ait Güneş Enerji Santralinin Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu..... 4-151
Şekil 4.5.8.23. İSKİ İkitelli Arıtma Tesisine Ait Güneş Enerji Santralinin Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu..... 4-152
Şekil 4.5.8.24. Küçükçekmece Sosyal Tesisine Ait Çift Eksenli Güneş Enerji Sisteminin Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu 4-153
Şekil 4.5.9.1. Kanal İstanbul Projesi İle Etkileşimde Bulunan Önemli İGDAŞ Doğal Gaz Hatları ve Deplasman Önerileri..... 4-156
Şekil 4.5.9.2. Yatay Yönlendirmeli Delgi Yöntemi..... 4-157
Şekil 4.5.9.3. Kanal İstanbul Projesi KN 0+370, 24" ve 28" Çelik Doğal Gaz Hatları Yatay Yönlendirmeli Delgi Deplasesi Vaziyet Planı..... 4-159
Şekil 4.5.9.4. Kanal İstanbul Projesi KN 0+370, 24" ve 28" Çelik Doğal Gaz Hatları Yatay Yönlendirmeli Delgi Deplasesi Profil Görünümü..... 4-160
Şekil 4.5.9.5. Kanal İstanbul Projesi KN 09+322 ve KN 09+343, 30" Çelik Hatlar için Önerilen YYD Deplasman Geçişleri Vaziyet Planı 4-162
Şekil 4.5.9.6. Kanal İstanbul Projesi KN 09+322 ve KN 09+343, 30" Çelik Hatlar için Önerilen YYD Deplasman Geçişleri Profil Görünümü 4-163
Şekil 4.5.9.7. Kanal İstanbul Projesi KN 26+200, 30" Çelik Doğal Gaz Hattı Öneri Deplasman YYD Geçişi Vaziyet Planı..... 4-165
Şekil 4.5.9.8. Kanal İstanbul Projesi KN 26+200, 30" Çelik Doğal Gaz Hattı Öneri Deplasman YYD Geçişi Profil Görünümü..... 4-166
Şekil 4.5.9.9. Kanal İstanbul Projesi KN 33+700, 12" Çelik Doğal Gaz Hattı Öneri Deplasman YYD Geçişi Vaziyet Planı..... 4-168
Şekil 4.5.9.10. Kanal İstanbul Projesi KN 33+700, 12" Çelik Doğal Gaz Hattı Öneri Deplasman YYD Geçişi Profil Görünümü..... 4-169
Şekil 4.5.9.11. Kanal İstanbul Projesi KN 40+500, 8" Çelik Doğal Gaz Hattı Öneri Deplasman YYD Geçişi Vaziyet Planı..... 4-171
Şekil 4.5.9.12. Kanal İstanbul Projesi KN 40+500, 8" Çelik Doğal Gaz Hattı Öneri Deplasman YYD Geçişi Profil Görünümü..... 4-172

KISALTMALAR VE TANIMLAR

A.Ş.	: Anonim Şirketi
AAT	: Atık Su Arıtma Tesisi
AIS	: Otomatik tanımlama sistemi
AKK	: Arazi Kullanım Kabiliyeti
AtoN	: Navigasyon Yardım Hizmeti
AYGM	: Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü
BOTAŞ	: Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi
BTG	: Büyük Toprak Grupları
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
ÇA	: Çalışma Alanı
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇNAEM	: Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi
ÇŞB	: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
DF	: Duktil Font
DSİ	: Devlet Su İşleri
EA	: Etki Alanı
EİGM	: Enerji İşleri Genel Müdürlüğü
ENH	: Enerji Nakil Hattı
ERZ	: Erozyon Derecesi
İBB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
İGDAŞ	: İstanbul Gaz Dağıtım Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
İPRAŞ	: İzmit TÜPRAŞ Rafinerisi Anonim Şirketi
İSKİ	: İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
Kanal İstanbul Projesi	: Kanal İstanbul Projesi (Kıyı Yapıları [Yat Limanları, Konteyner Limanları ve Lojistik Merkezler], Denizden Alan Kazanımı, Dip Taraması ve Beton Santralleri Dâhil)
KGM	: Karayolları Genel Müdürlüğü
km	: Kilometre
KMO	: Kuzey Marmara Otoyolu
KN	: Kilometre Noktası
kV	: Kilovolt
m	: Metre
MEBS	: Muhabere Elektronik Bilgi Sistemleri
Merî	: Yürürlükte olan
Müselles	: Üçgen
MW	: Megawatt
NATM	: Yeni Avusturya. Tünel Açma Yöntemi (New Austrian. Tunneling Method)
NATO	: Kuzey Atlantik Paktı Teşkilatı (North Atlantic Treaty Organization)
OSB	: Organize Sanayi Bölgesi
ÖGBB	: Ön Gerilmeli Beton Boru
RES	: Rüzgar Enerji Santrali
RG	: Resmî Gazete
RUSLE	: Düzenlenmiş Evrensel Toprak Kaybı Denklemi (Revised Universal Soil Loss Equation)
SAK	: Şimdiki Arazi Kullanımı
SED	: Sosyal Etki Değerlendirmesi
TAFICS	: Türk Silahlı Kuvvetleri Entegre Muhabere Sistemi (Turkish Armed Forces Integrated Communication System)
TANAP	: Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı Projesi
TBM	: Tünel Sondaj Makineleri (Tunnel Boring Machine)
TCDD	: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları

TEİAŞ	: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TEM	: Trans Avrupa Otoyolu (Trans European Motorway)
TGD	: Teknoloji Geliştirme Dairesi
TOKİ	: Toplu Konut İdaresi Başkanlığı
TUDKA	: Türkiye Ulusal Düşey Kontrol Ağı
VTS	: Gemi Trafik Sistemi (Vessel Traffic Service)
YYD	: Yatay Yönlendirmeli Delgi

BÖLÜM 4: PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN KONUMU

Bu bölümde, planlanan Kanal İstanbul Projesi (Kıyı Yapıları [Yat Limanları, Konteyner Limanları ve Lojistik Merkezler], Denizden Alan Kazanımı, Dip Taraması ve Beton Santralleri Dâhil) kapsamında proje alanı yakın çevresi ile birlikte ele alınarak proje için seçilen yerin konumu hakkında bilgiler verilmiştir. Proje kapsamında seçilen yerin konumu ve özelliklerinin tanımlanması amacıyla literatür araştırmaları yapılmış ve fiziksel, biyolojik, kültürel ve sosyo-ekonomik vb. konu başlıklarında uzmanlar ve akademisyenler tarafından saha çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca 2011 yılından beri Kanal İstanbul Projesi kapsamında devam eden çalışmalar kapsamında; farklı kurum ve kuruluşlar (ÇŞB, TOKİ, İBB, KGM, AYGM) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda elde edilen verilerden de yararlanılmış, devletin ve diğer yetkili kurum ve kuruluşların hüküm ve tasarrufu altında bulunan mevcut ve planlanan kullanımlar ile Kanal İstanbul Projesinin ilişkisi ortaya konularak olası çakışma ve kesişimler için gerçekleştirilecek uygulamalar tanımlanmıştır.

Tüm bu çalışmalar sonucu elde edilen veriler ilerleyen bölümlerde sunulmuştur.

4.1. Proje Alanı ve Etki Alanının Tanımlanması ve Belirlenme Kriterlerinin Açıklanması

Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği'nde etki alanı; gerçekleştirilmesi planlanan bir projenin işletme öncesi, işletilmesi ve işletme sonrasında etkilediği alan olarak tanımlanmaktadır. Bu etkiler çevre unsurları üzerinde olumlu veya olumsuz yönde meydana gelebilmektedir.

Projeden etkilenecek alanın belirlenebilmesi için projeden kaynaklanan çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlardaki etkilerin bir arada değerlendirilmesi gerekmektedir.

Bu doğrultuda Kanal İstanbul Projesi için uygulanan etki değerlendirme yaklaşım ve metodolojisi Kanal İstanbul Projesi Etüt, Proje ve Danışmanlık hizmetleri işi kapsamında sağlanan veriler doğrultusunda proje karakteristiklerine göre tanımlanmış olup, temel olarak proje plan ve mühendislik sürecinin ön aşamasında (Temel Mühendislik ve Ön Proje aşaması) elde edilen bilgiler kullanılmıştır. ÇED sürecini etkileyen temel faktörler aşağıda özetlenmektedir:

- Kanal İstanbul Projesi'nin neden olabileceği çevresel etkileri değerlendirebilmek amacıyla, 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği uyarınca, ÇED süreci başlatılmasına karar verilmiştir.
- AYGM, projenin çevresel ve sosyal yönetimi açısından mevcut ulusal standartlar ve kanunlara geçerli en iyi uygulamalara uyum göstermesini amaçlamaktadır.
- ÇED Raporu *Bölüm 2'de* detaylandırıldığı üzere, konuyla ilgili ulusal mevzuat tamamen karşılamakta olup, bu doğrultuda Kanal İstanbul Projesi ÇED Raporu, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) tarafından sağlanan "Özel Formata" (B*kz. Ek-2.1.)* uygun olarak hazırlanmıştır.
- Proje güzergahının coğrafi konumu ve projenin kapsama alanı üzerindeki çevresel, sosyal ve kültürel kısıtlar, saha verisi için yapılan örneklemeler ve etki değerlendirme teknikleri bakımından yönlendirici olmuştur.
- ÇED sürecinin genel amacı, yüksek hassasiyete sahip alıcıların ve proje nedeniyle ortaya çıkan ve önemli bir yoğunluğa sahip olan çevresel ve sosyal

stres etkeninin bir arada bulunduğu, sorun yaşanabilecek temel alanların tespit edilebilmesi ve ilgili muhtemel etkilerin azaltılması olmuştur.

- Projenin Temel Mühendislik ve Ön Proje aşamasında olması ve çevresel, sosyal ve kültürel kısıtların bir araya gelmesi, bazı durumlarda çevresel ve sosyal etkilerin daha nitel bir yaklaşım benimsenerek tespit edilmesi ve bunun sonucu olarak da, bazı sahaya özel önleyici faaliyetlerin gerçekleşebilmesi amacıyla daha detaylı çalışmalar yapılmasını önkoşul olarak belirleyen, azaltıcı bir stratejinin benimsenmesine yol açmıştır.
- Kanal İstanbul Proje güzergahının yaklaşık 45 km uzunluğu dikkate alındığında proje güzergahı boyunca, bulunduğu bölgeye bağlı olarak farklılık gösterecek bir dizi potansiyel çevresel ve sosyal etkiye sahip olan bileşenlerin söz konusu olmasıdır. Bu doğrultuda ÇED etki alanı, belli bir hassasiyet taşıyan ve bir veya daha fazla çevresel ve sosyal etkiye yol açabilecek proje bileşeni içermesiyle tanımlanabilecek, önemli ya da "kritik alanları" coğrafi olarak tespit etmek üzere tasarlanmıştır.

Kanal İstanbul Projesi faaliyetlerine ilişkin Etki Alanı (EA), ÇED kapsamında fiziksel, biyolojik, sosyal veya kültürel ortam üzerinde bir etkinin meydana gelebileceği alan olarak tanımlanmıştır. Bu etkilerin bazıları doğrudan, bazıları ise dolaylı etkiler olup; “proje etki alanı ve inceleme alanı” faaliyetin hava kalitesi, gürültü, flora, fauna, tarım ve orman alanları ile sosyoekonomik vb. etkenler göz önünde bulundurularak seçilmiştir.

EA'nın büyüklüğü, etkinin özelliği ve yine yukarıda tanımlanan bileşenlerin farklı türlerine göre değişiklik gösterebilmektedir.

EA, aşağıdakileri kapsamaktadır:

- Bir eylemden kaynaklanan ve aynı anda ve aynı yerde meydana gelen doğrudan etkiler.
- Bir eylemden kaynaklanan ve daha sonra veya daha uzak bir yerde meydana gelmekle birlikte, yine de makul şekilde öngörülebilir dolaylı etkiler.
- Başka mevcut, planlanan ve makul şekilde öngörülebilir projeler ve gelişmelerle birleştiğinde projenin artan etkisi ve/veya aynı coğrafi bölgede projeyle bağlantılı çeşitli unsurların birleşik etkilerinden kaynaklanan kümülatif etkiler.

Bazı etkiler, Proje'nin doğrudan iz bölgesi veya sınırlı bir tampon bölgeyle ilgili bir alana yönelik olabilir. Bu alan, "yerel EA" olarak tanımlanmaktadır.

Yerel EA içerisinde görülmesi olası bazı etkiler aşağıda verilmektedir:

- Hava kalitesi üzerinde üst toprağın kaldırılması, hafriyat, üst toprağın depolanması vb. ile ilgili toz emisyonundan kaynaklanan etki,
- Toprak üzerinde bina/altyapı inşaatı, vb. ile ilgili toprak alanındaki azalmadan kaynaklanan etki,
- Kara bitkileri üzerinde inşaat güzergahı içinde temizleme yoluyla bitki örtüsünün kaldırılmasından kaynaklanan etki,
- İnşaat faaliyetleri ile ilgili gürültü emisyonlarından kaynaklı gürültü etkisi ve
- Bina/altyapı inşaatı ile ilgili toprak azalmasından kaynaklanan arazi kullanımı üzerindeki sosyoekonomik etki.

Ancak aşağıda belirtilenler gibi bazı etkiler de yerel EA'nın ötesine geçebilmekte, oluşan çevresel ve sosyal değişimler geniş bir alan üzerinde etkin olabilmektedir. Bunlara örnek olarak:

- Kanalın açılması meydana gelecek habitat bölünmesinden kaynaklanan etki,
- İnşaat ve işletme aşamalarında akım değişimlerinden kaynaklanan deniz suyu üzerindeki etki,
- Alan kullanımlarındaki değişimlerden (tarım arazilerinin kullanımı, mera alanlarının vasfının değiştirilmesi, yerleşim alanlarındaki değişimler vb.) kaynaklanan sosyo-ekonomik koşullar üzerindeki etkiler,
- Kanal kazısı nedeniyle yeraltı suyuna olacak etkiler,
- Kanal giriş yapıları nedeniyle kıyıda olabilecek sediman hareketleri ve
- Kanal nedeniyle yüzeysel su kaynaklarına olan etkiler sıralanabilir.

Gerçek EA boyutları, kanal inşaat güzergahı, diğer tesislerin (Marmara Limanı, Karadeniz Limanı, Karadeniz Dolgu Alanı ile Karadeniz Lojistik Merkezi ve Küçükçekmece Yat Limanı) yerleri ve inşaat sırasında kullanılacak olan ulaşım yolları, taş ocakları vb. diğer kullanımlara uygun olarak aşağıda açıklanmaktadır.

Mevcut Durum Tespit Çalışma Alanları, fiziksel, biyolojik ve sosyal bileşenler üzerinde doğrudan veya dolaylı bir etkinin meydana gelebileceği, projenin muhtemel etki alanına bağlıdır. Bu nedenle mevcut durumun tespiti kapsamında çalışma alanları, yukarıda tanımlanan genel çerçeve içinde çevresel ve sosyal bileşenler için *Bölüm 1.3.'de* belirtildiği üzere tanımlanmıştır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında etki alanı "Çalışma Alanı" sınırlarını da kapsayacak şekilde kanal güzergahı ve diğer tesisler (Marmara Limanı, Karadeniz Limanı, Karadeniz Dolgu Alanı ile Karadeniz Lojistik Merkezi ve Küçükçekmece Yat Limanı) için 08.09.2012 tarih ve 28405 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 2012/3573 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ve yine 30.04.2014 tarih ve 28987 sayılı Resmi Gazete 'de yayınlanan 2014/6028 sayılı Bakanlar Kurulu kararında tanımlı rezerv yapı alanı göz önünde bulundurularak "ÇED İnceleme Alanı" olarak belirlenmiştir.

Mevcut durum tespit çalışmasında, esas olarak kanal inşaat güzergahı ile geçici inşaat tesisleri, kamplar, malzeme stok alanları, beton santralleri ve ulaşım yolları dahil olmak üzere, Çalışma Alanı (ÇA) olarak tanımlanan alan üzerine odaklanılmıştır. ÇA, Kanal İstanbul Proje güzergahını, diğer tesisleri (Marmara Limanı, Karadeniz Limanı, Karadeniz Dolgu Alanı ile Karadeniz Lojistik Merkezi ve Küçükçekmece Yat Limanı), kamp alanlarını, beton santrallerini ve erişim yollarını içermektedir. Ancak kanal sistemi ve proje ile ilgili tesislerin (ör. elektrik hatları, bazı ulaşım yolları, malzeme ocakları vb.) bir kısmının ÇA ve etki alanı olarak tanımlanan "ÇED İnceleme Alanı" dışında olabileceği öngörülmektedir. Gerekmesi halinde bu alanların dışında kalan proje ile ilgili tesisler için, bu alanların yeri belirlendiğinde yürürlikteki ÇED Yönetmeliği kapsamında gerekli çalışmalar yapılacaktır.

Denizel kısımdaki etkilerin belirlenmesi kapsamında en hassas çevresel konulardan biri olan kanalın açılması ile meydana gelecek olan hidrodinamik etkilerin belirlenmesi kapsamında yürütülen model çalışmaları sırasında bölgesel çalışma alanından daha geniş kapsamlı olarak Karadeniz ile Marmara Denizi'nin tamamı ve Ege Denizi'nin bir bölümünü kapsayacak şekilde bir alan değerlendirilmiş, etki alanına Çanakkale Boğazı da dahil edilmiştir.

Sosyal Etki Değerlendirme (SED) çalışmaları ise tabakalı örneklem yöntemi göz önünde bulundurularak 3 tabakadan oluşan 5 km'lik alan içerisinde gerçekleştirilmiştir. Söz konusu 5 km'lik alan; kanal aksını kapsayan 1 km'lik 1. tabaka ve bu tabakanın sağında ve solunda yer alan 1'er km'lik 2. ve 3. tabakalardan oluşmaktadır.

Çalışma alanının ve olası etkilerin kapsamına bağlı olarak ÇED çalışmasında incelenen çevresel, kültürel ve sosyoekonomik bileşenler aşağıda Tablo 4.1.1.'de sunulmuştur. Çevresel Etki Değerlendirmesi aşamasında toplanan bu çevresel, kültürel ve sosyoekonomik veriler etki değerlendirme aşamasında referans olarak kullanılmış ve karşılaştırma yapılarak çevresel ve sosyal bileşenler üzerindeki etki faktörleri hesaplanmıştır.

Tablo 4.1.1. ÇED Çalışmasında İncelenen Çevresel Bileşenler ve Kapsamı

Karasal Fiziksel Bileşenler	**ÇA Kapsamı**
Meteoroloji ve klimatoloji	Bölgesel iklim alanı (klimatoloji için) Meteorolojik açıdan homojen alan (meteoroloji için)
Hava kalitesi	Meteorolojik açıdan homojen alan
Jeoloji ve jeomorfoloji	İl bazında bölgesel stratigrafi ve yapısal jeoloji homojen arazi formuna sahip alanlar (jeomorfoloji için)
Sismoloji	Ana sismoteknik yapıya/ortama sahip alanlar
Toprak	Homojen toprak alanı ("referans toprak grubu" ya da "toprak kapasitesi sınıfları" olarak da adlandırılır)
Hidroloji ve yüzey suyu kalitesi	İl bazında ana su havzaları, akarsu havzaları
Hidrojeoloji ve yer altı suyu kalitesi	İl bazında yeraltı suyu ihtiva eden havzalar
Gürültü ve titreşim	İlçe ve mahalle alanları
Görsel estetik	Homojen peyzaj alanı
Denizel Fiziksel Bileşenler	**ÇA Kapsamı**
Dip morfolojisi	Marmara Denizi ve Karadeniz
Sedimentler	Marmara Denizi ve Karadeniz
Sismoloji	Marmara Denizi ve Karadeniz
Deniz suyu	Marmara Denizi, Karadeniz ve Çanakkale Boğazı
Fiziksel oşinografi	Marmara Denizi ve Karadeniz
Karasal Biyolojik Bileşenler	**ÇA Kapsamı**
Karasal flora	Ekolojik bölge
Karasal fauna	Ekolojik bölge
Tatlı su florası	Ekolojik bölge
Tatlı su faunası	Ekolojik bölge
Karasal habitatları ve ekosistemler	Ekolojik bölge
Tatlı su habitatları ve ekosistemleri	Ekolojik bölge
Biyolojik çeşitlilik	Ekolojik bölge
Korunan alanlar	Tampon bölgeler
Denizel Biyolojik Bileşenler	**ÇA Kapsamı**
Denizel flora	Marmara Denizi ve Karadeniz
Denizel fauna	Marmara Denizi ve Karadeniz
Denizel habitatlar ve ekosistemler	Marmara Denizi ve Karadeniz
Denizel biyolojik çeşitlilik	Marmara Denizi ve Karadeniz
Denizel korunan alanlar	Marmara Denizi ve Karadeniz
Karasal ve Denizel Kültürel Bileşenler	**ÇA Kapsamı**
Arkeolojik alanlar	Koruma zonları
Doğal SİT alanları	Koruma zonları
Tabiat varlıkları	Koruma zonları

Karasal Sosyoekonomik Bileşenler	**ÇA Kapsamı**
Yerleşim Alanları	İlçe ve mahalle alanları
Tarım Alanları	İlçe ve mahalle alanları
Hayvancılık İşletmeleri	İlçe ve mahalle alanları
Denizel Sosyoekonomik Bileşenler	**ÇA Kapsamı**
Balıkçılık	Marmara Denizi ve Karadeniz

Tablo 4.1.1.'de fiziksel bileşenler için kullanılan "homojen" terimi, bileşenin "aynı özelliklere" sahip olduğu anlamını taşımaktadır (yani meteorolojik homojen alan, kendini diğerinden ayıran spesifik meteorolojik koşullara sahip alandır).

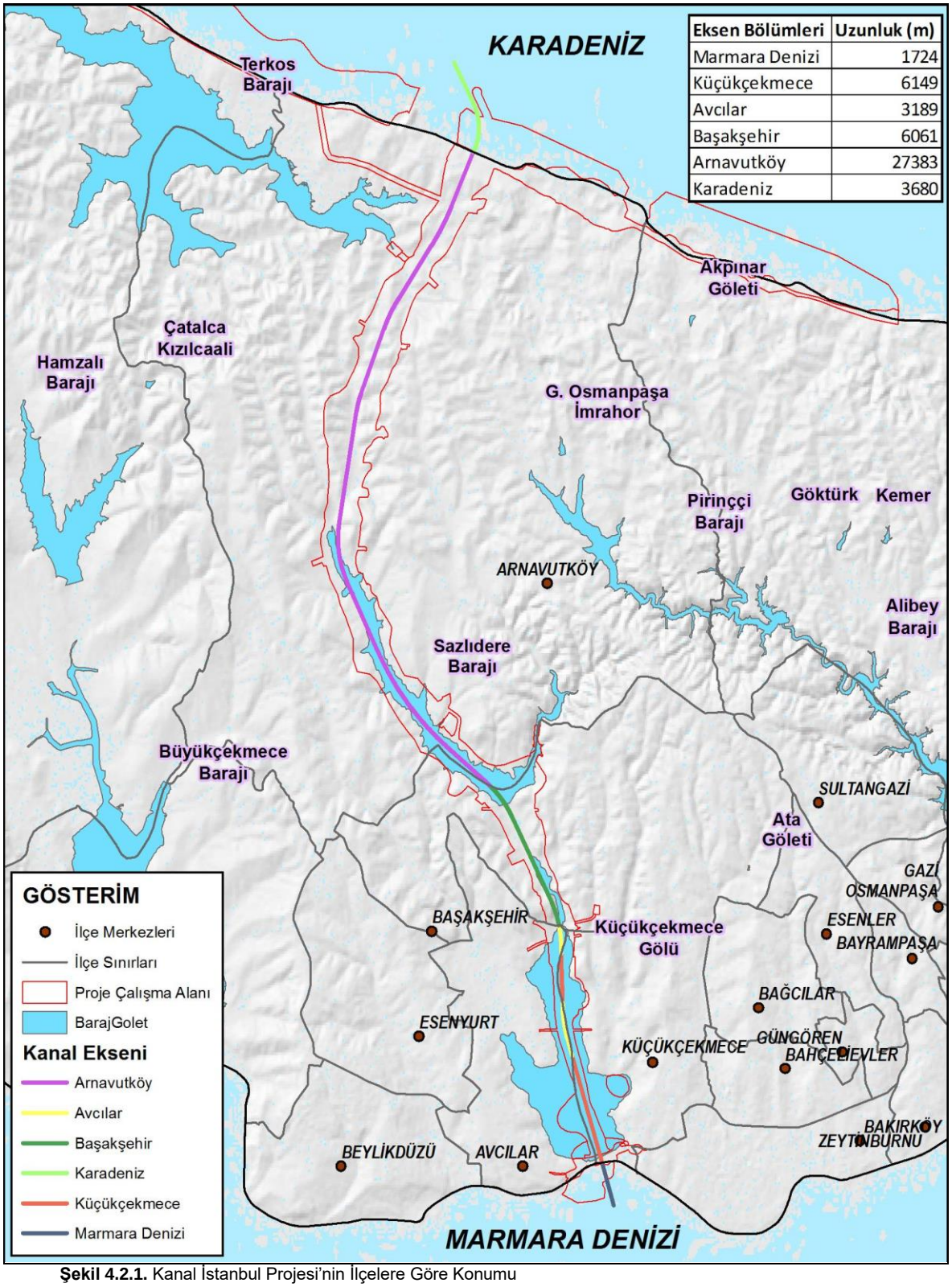
Kanal İstanbul Projesi kapsamında tesis edilecek olan alt ve üst yapıların tamamı İstanbul ili, Avcılar, Küçükçekmece, Başakşehir ve Arnavutköy ilçeleri sınırları içerisinde, kıyı yapılarından Karadeniz'de tesis edilecek olan dolgu alanı Çatalca ve Arnavutköy ilçelerinin, Karadeniz Limanı Arnavutköy ilçesi ve Karadeniz Lojistik Merkezi ise Eyüp ilçesinin Karadeniz'e olan kıyı şeritlerinde yer almaktadır.

Planlanan tesisler ve üniteler göz önünde bulundurulduğunda; Kanal İstanbul Projesi'nin, Başakşehir ve Arnavutköy ilçelerini fiziki olarak ikiye ayırması nedeniyle, projeden etkilenebilecek en önemli alanın Başakşehir ve Arnavutköy ilçeleri olacağı düşünülmektedir.

Proje alanı ve etki alanı etrafında yer alan yerleşim yerleri ile tüm faaliyet üniteleri/tesisler bu alanlar ile birlikte aşağıda *Bölüm 4.2.'de* sunulmuştur.

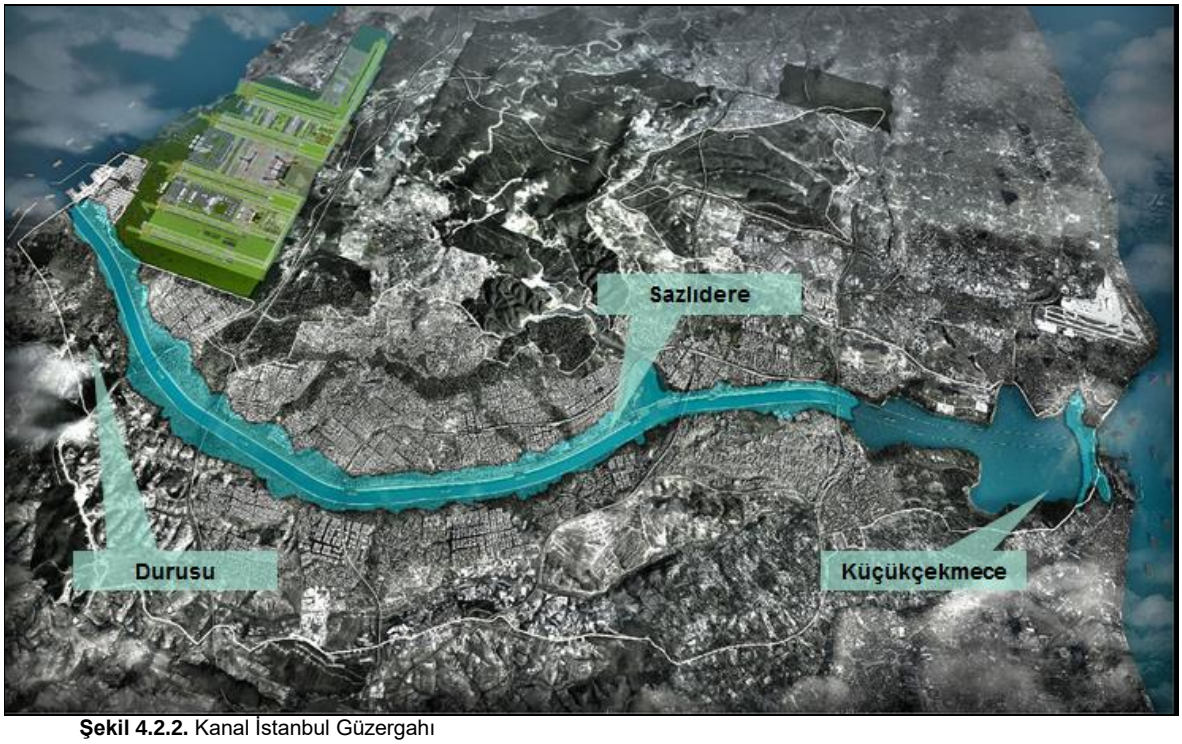
4.2. Proje Alanı ve Etki Alanının Koordinat Bilgileri, Tüm Faaliyet Üniteleri ile Birlikte 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita ve Uydu Görüntüsü Üzerinde Mevcut/Planlanan Kullanımlar ile Birlikte Gösterimi,

Kanal İstanbul Projesi kapsamında yaklaşık 45 km uzunluğunda olan kanal güzergahı Marmara Denizi'ni Küçükçekmece Gölü'nden ayıran kıstaktan başlayarak, Küçükçekmece gölünü 8 km kadar kat etmektedir. Devamında Sazlıdere Baraj Havzasını kullanan kanal güzergahı Sazlıbosna Köyünü geçerek Dursunköy'ün doğusuna ulaşmaktadır. Güzergah daha sonra Baklalı Köyünü geçtikten sonra Karadeniz'de sona ermektedir (Şekil 4.2.1. ve Şekil 4.2.2.).



Eksen Bölümleri	Uzunluk (m)
Marmara Denizi	1724
Küçükçekmece	6149
Avcılar	3189
Başakşehir	6061
Arnavutköy	27383
Karadeniz	3680

Şekil 4.2.1. Kanal İstanbul Projesi'nin İlçelere Göre Konumu



Şekil 4.2.2. Kanal İstanbul Güzergahı

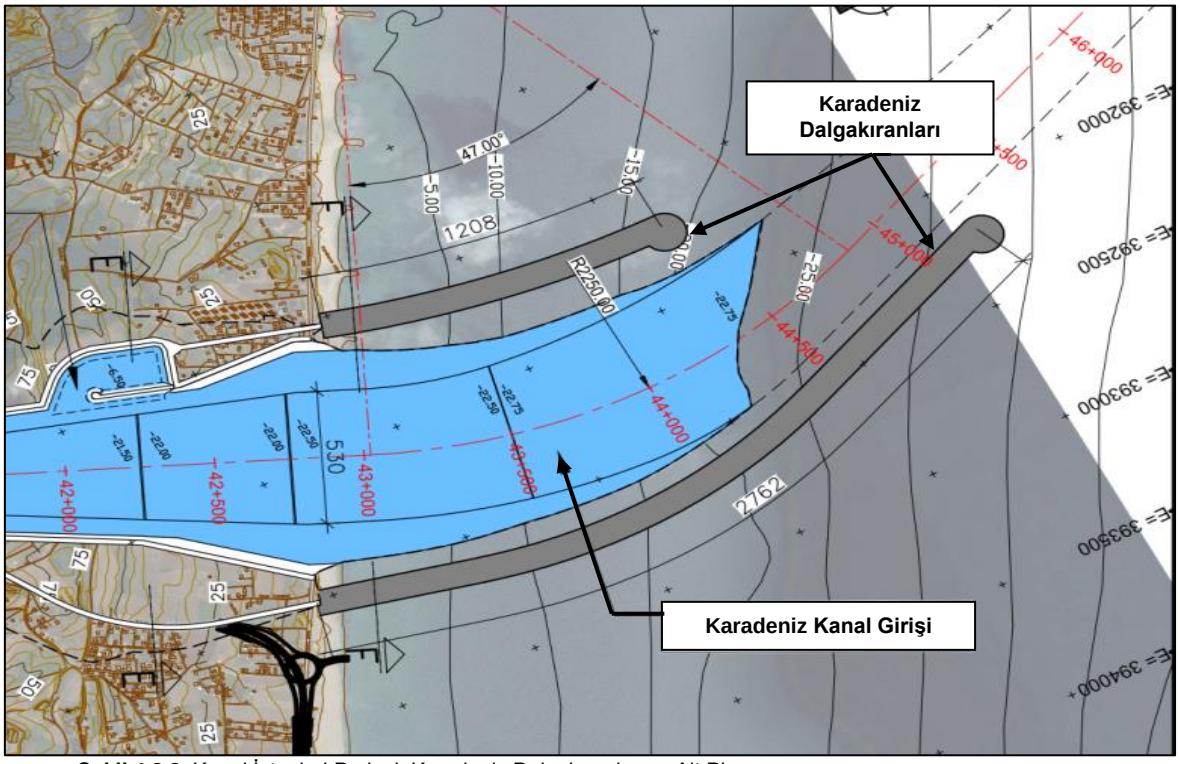
Şekil 4.2.1.'de görülebileceği üzere kanal güzergahının yaklaşık 6.149 m'lik kısmı İstanbul ili, Küçükçekmece ilçesi sınırları içerisinde, yaklaşık 3.189 m'lik kısmı İstanbul ili, Avcılar ilçesi sınırları içerisinde, yaklaşık 6.061 m'lik kısmı İstanbul ili, Başakşehir ilçesi sınırları içerisinde ve kalan yaklaşık 27.383 m'lik kısmı ise İstanbul ili, Arnavutköy ilçesi sınırları içerisinden geçmektedir. Kanal güzergahının 1.724 m'si Marmara Denizi, 3.680 m'si ise Karadeniz içerisinde kalmaktadır.

Kanal İstanbul gidiş ve geliş olarak tek yönlü işletilecek bir yapay su yolu olup, kanaldan geçmesi öngörülen maksimum gemi boyutu dikkate alındığında en dar yerinde kanal taban genişliği 275 metre ve minimum su derinliği 20,75 metredir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında kanalın işletme aşamasında fonksiyonlarını sağlıklı olarak yerine getirebilmesi için bazı ek tesisler ve/veya yapıların da yapımı gerekecektir. Bunların başlıcaları:

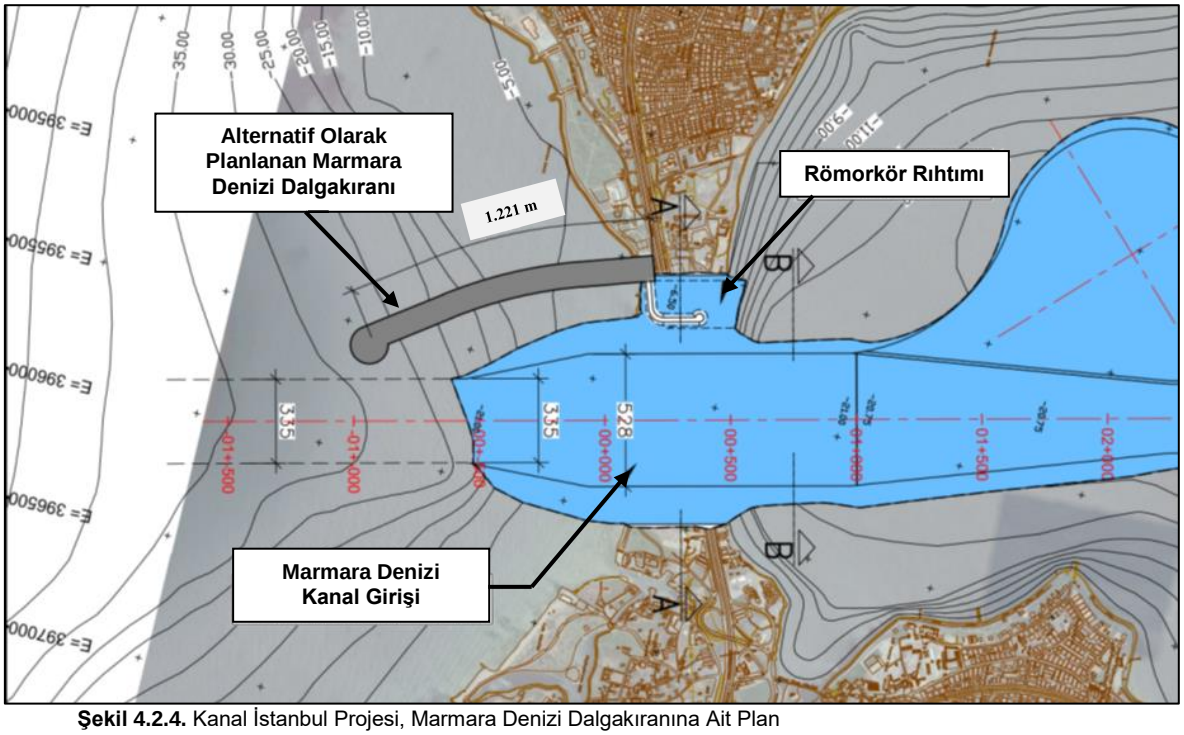
- Karadeniz ve Marmara Denizi Giriş Bölgesindeki Dalgakıranlar,
- Acil Bağlama Alanları ve Demirleme Alanları,
- Römorkör Rıhtımları,
- Deniz Fenerleri,
- Bakım İstasyonları ve İşletme Binaları ile
- VTS (Gemi Trafik Sistemi) ve Seyir Yardımcılarıdır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında hem kanalın korunması hem de gemilerin kanala emniyetli giriş çıkışını sağlamak amacıyla Karadeniz girişinde kıyı ile -32,5 m derinlik hattı arasında kanalın doğu tarafında yer alan yaklaşık 2.762 m uzunluğa sahip bir ana dalgakırandan ve kıyı ile -20,0 m derinlik hattı arasında kanalın batı tarafına konumlandırılmış 1.208 m uzunluğundaki ikincil bir dalgakıran tesis edilecektir (Şekil 4.2.3.).



Şekil 4.2.3. Kanal İstanbul Projesi, Karadeniz Dalgakıranlarına Ait Plan

Kanalın, Marmara Denizi girişinde ise koruma yapısı olarak Marmara Limanı'n ait mendirekler kullanılacak olup, limandaki olası dizayn değişikliklerine karşı ikinci bir alternatif olarak kanalın Marmara Denizi girişinde de Şekil 4.2.4.'de sunulan dalgakıran planlanmıştır. Marmara Denizi girişinde alternatif olarak planlanan dalgakıran kıyı ile -28,0 m derinlik hattı arasındaki kanal girişini korumak amacıyla Batı kıyısına konumlandırılmıştır. Yapılması durumunda bu dalgakıranın uzunluğu yaklaşık olarak 1.221 m olacaktır.



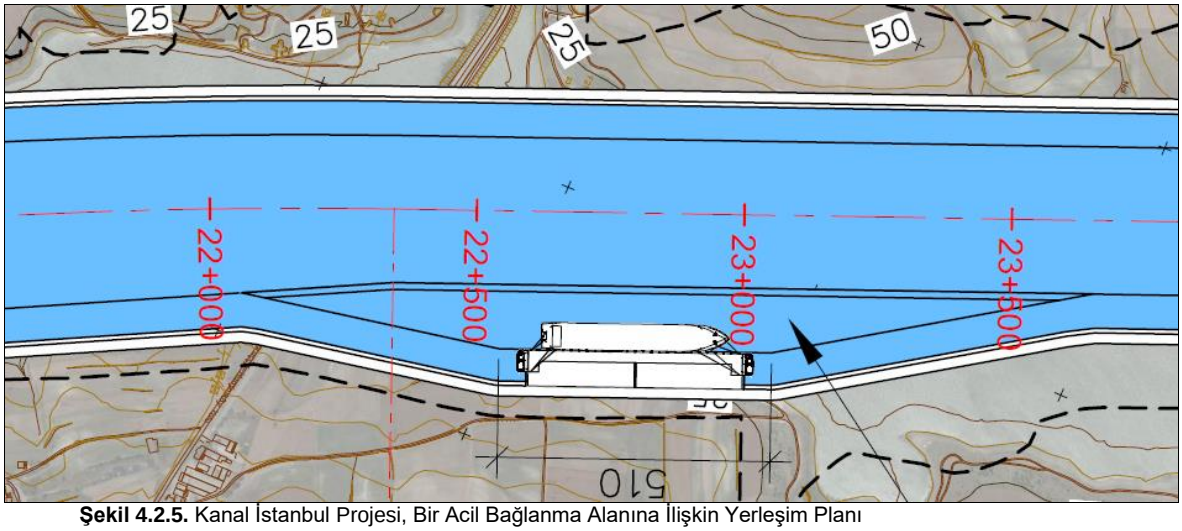
Şekil 4.2.4. Kanal İstanbul Projesi, Marmara Denizi Dalgakıranına Ait Plan

Kanal güzergahı boyunca kanal içerisinde olabilecek bir arıza ve/veya kaza durumunda gerekli yardımın sağlanacağı 7 adet Acil Bağlanma Alanı ve gemi trafiğine bağlı olarak beklemek için de Küçükçekmece Gölü'nde 2 adet demirleme alanı bulunmaktadır. Buna ek olarak, kanal girişlerinde hizmet gemilerinin yerleşmesi için birer adet olmak üzere toplam 2 adet Römorkör Bağlanma Alanı yer almaktadır. Bu alanların, kanal içerisindeki konumları aşağıda Tablo 4.2.1.'de sunulmuştur.

Tablo 4.2.1. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan Acil Bağlama Alanları, Demirleme Alanları ve Römorkör Alanlarının Konumu

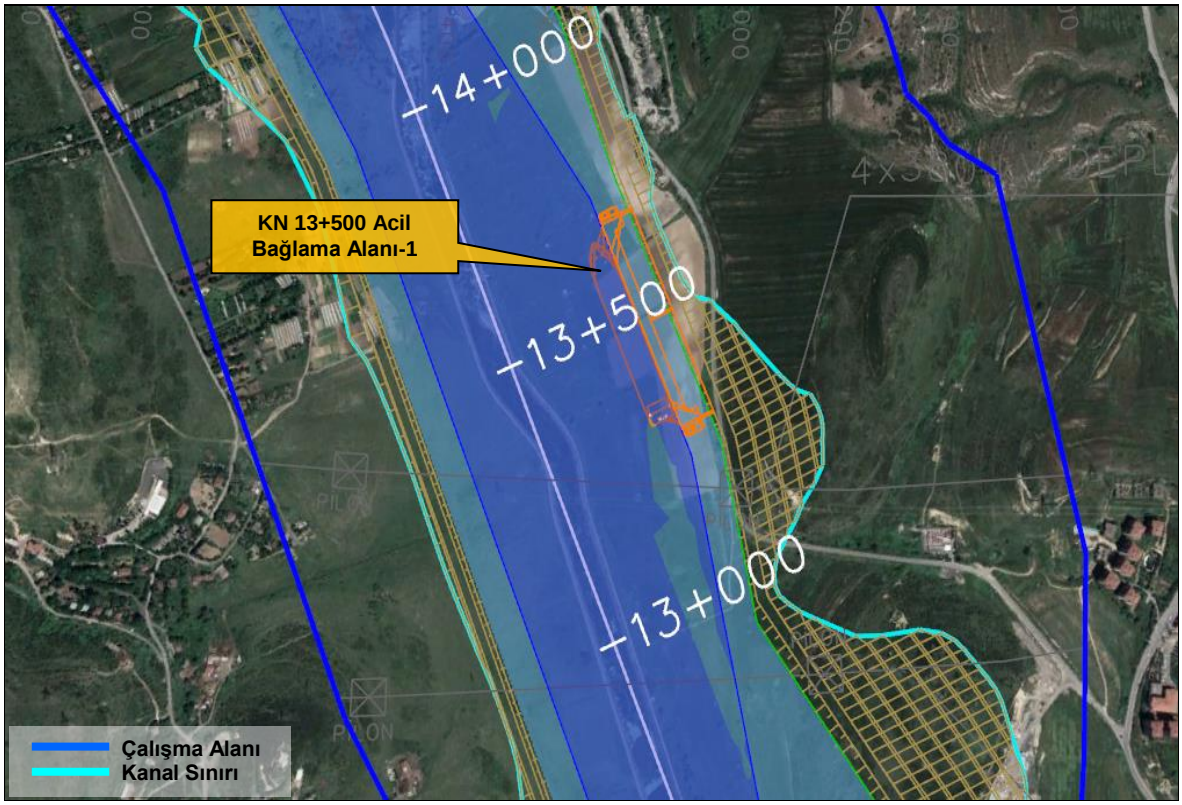
Alan	Kıyı	Kilometre Noktası (KN)
Marmara Denizi Girişi Römorkör Bağlanma Alanı	Sol	0+400
1 Numaralı Demirleme Alanı	Sol	2+500
2 Numaralı Demirleme Alanı	Sağ	6+500
Acil Bağlanma Alanı-1	Sağ	13+500
Acil Bağlanma Alanı-2	Sol	18+500
Acil Bağlanma Alanı-3	Sağ	22+800
Acil Bağlanma Alanı-4	Sol	27+000
Acil Bağlanma Alanı-5	Sağ	31+750
Acil Bağlanma Alanı-6	Sol	36+500
Acil Bağlanma Alanı-7	Sağ	40+500
Karadeniz Girişi Römorkör Bağlanma Alanı	Sol	42+250

Tablo 4.2.1.'de görülebileceği üzere proje kapsamında 7 adet acil bağlanma alanı, KN 10+000 ile KN 40+500 arasında kanal güzergahı boyunca, alternatifli olarak kanalın her iki yanında olmak üzere konumlandırılmış olup, bir acil bağlama alanına ilişkin yerleşim planı Şekil 4.2.5.'de verilmiştir.

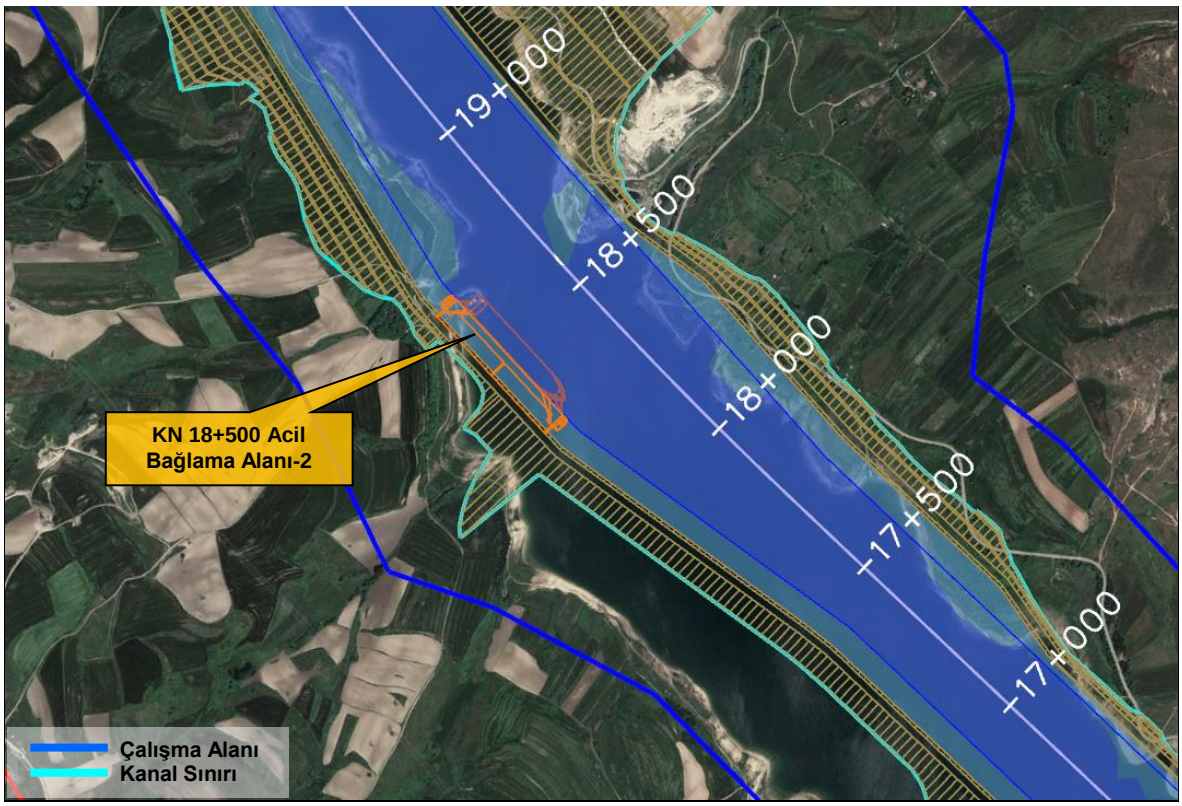


Şekil 4.2.5. Kanal İstanbul Projesi, Bir Acil Bağlanma Alanına İlişkin Yerleşim Planı

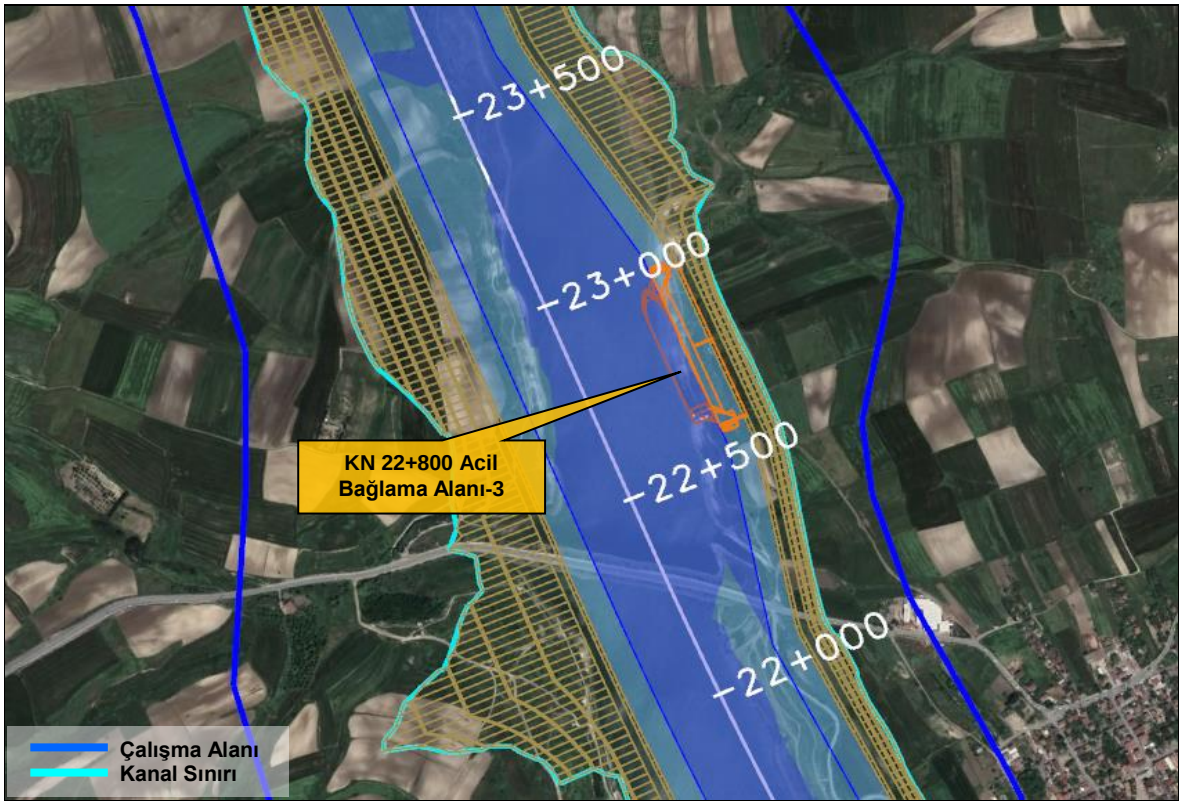
Geoteknik kısıtlamalar dikkate alındığında, bu acil bağlanma alanları; KN 13+500, KN 18+500, KN 22+800, KN 27+000, KN 31+750, KN 36+500 ve KN 40+500'de yer almakta olup, bu alanların kanal içerisindeki konumları sırasıyla Şekil 4.2.6. ve 4.2.12. arasında sunulmuştur.



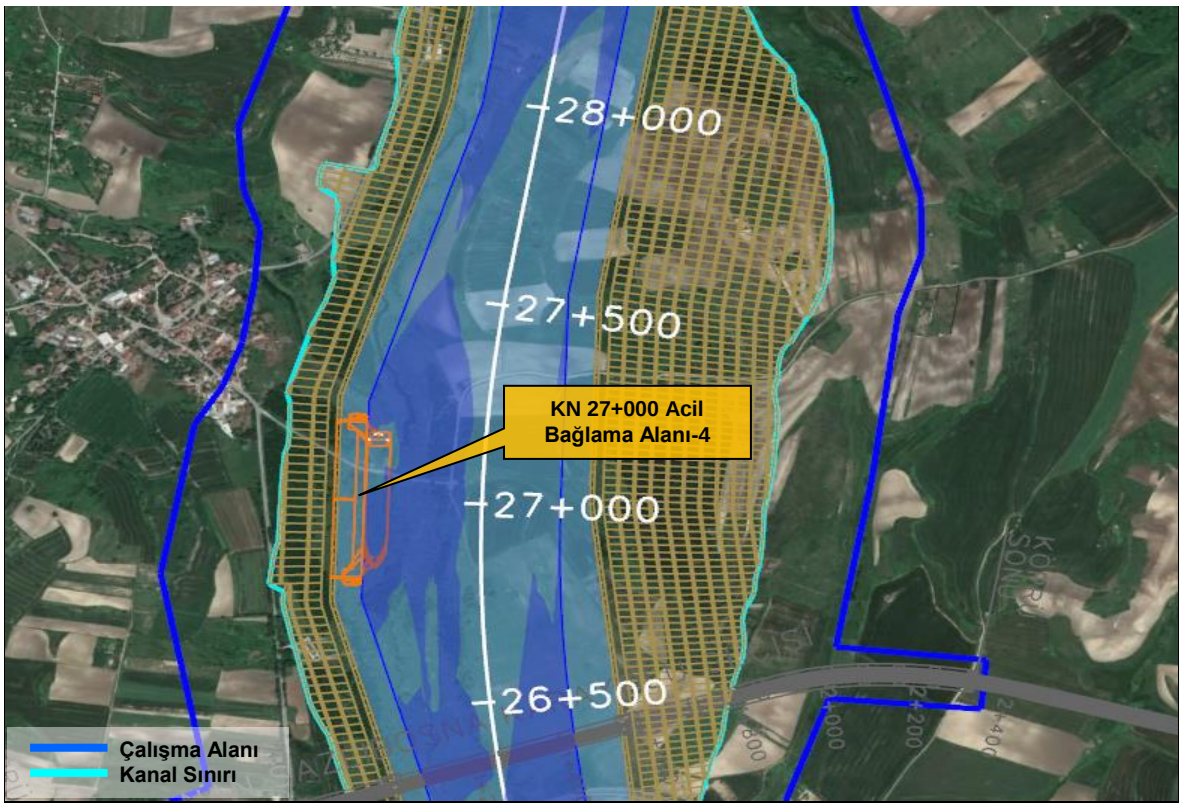
Şekil 4.2.6. Kanal İstanbul Projesi, KN 13+500'de Planlanan Acil Bağlama Alanı-1



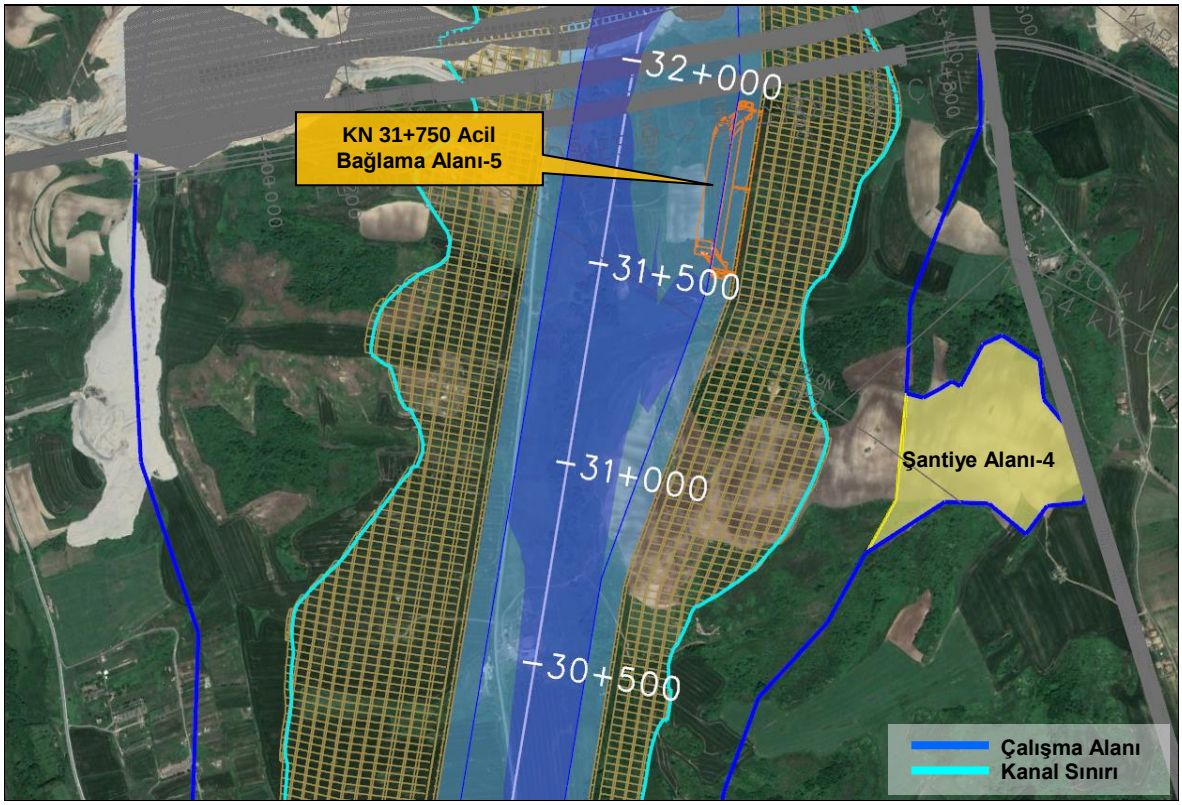
Şekil 4.2.7. Kanal İstanbul Projesi, KN 18+500'de Planlanan Acil Bağlama Alanı-2



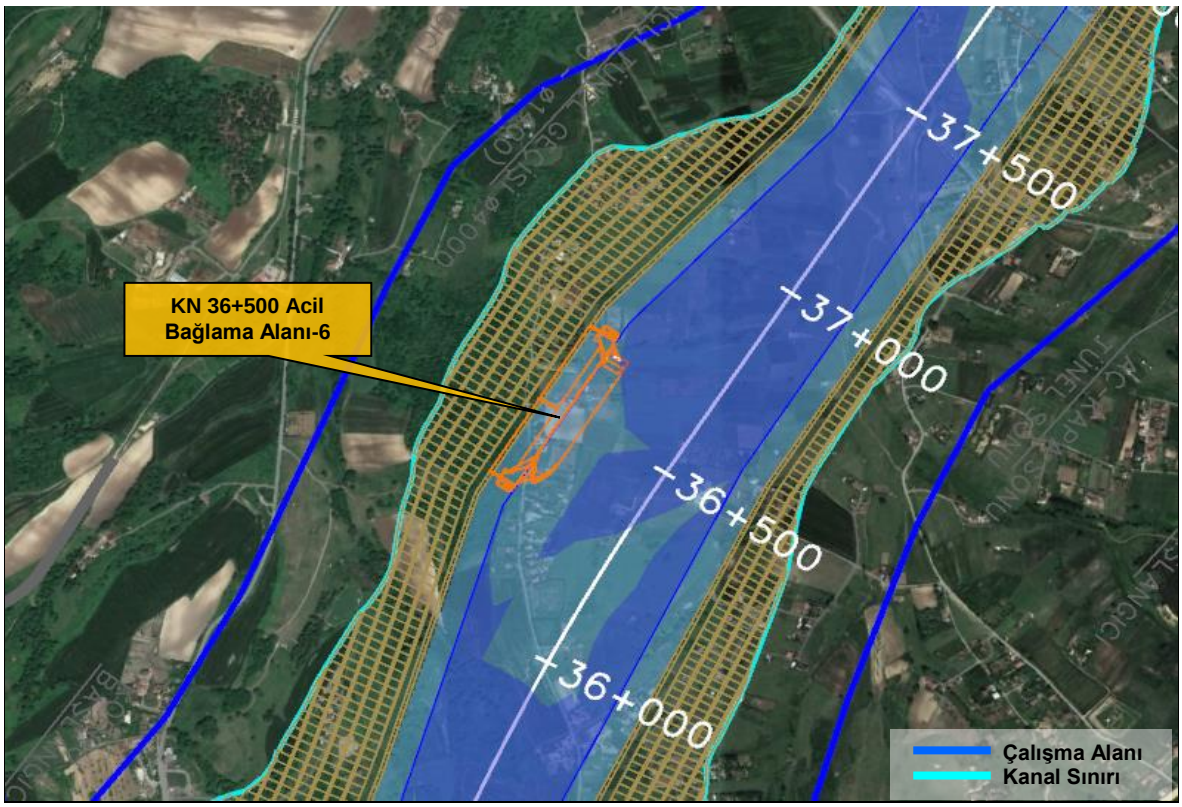
Şekil 4.2.8. Kanal İstanbul Projesi, KN 22+800'de Planlanan Acil Bağlama Alanı-3



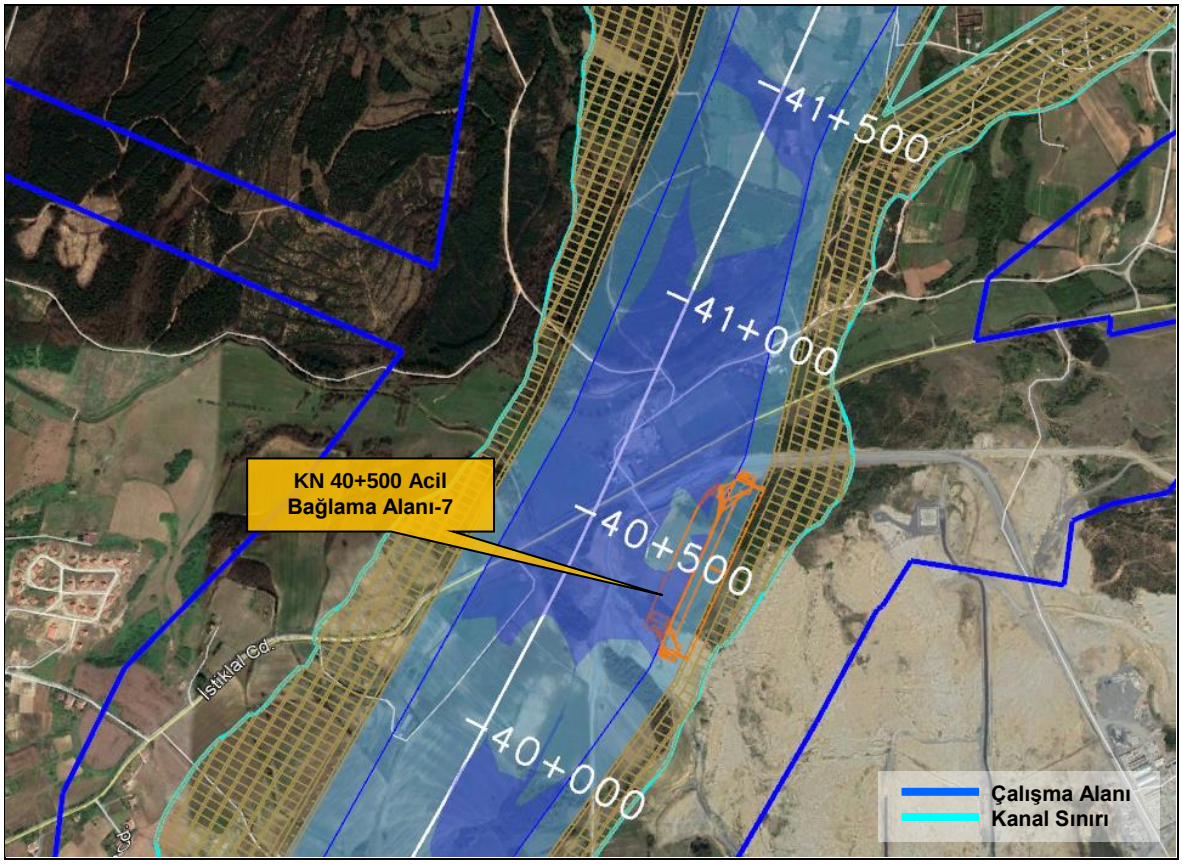
Şekil 4.2.9. Kanal İstanbul Projesi, KN 27+000'de Planlanan Acil Bağlama Alanı-4



Şekil 4.2.10. Kanal İstanbul Projesi, KN 31+750'de Planlanan Acil Bağlama Alanı-5

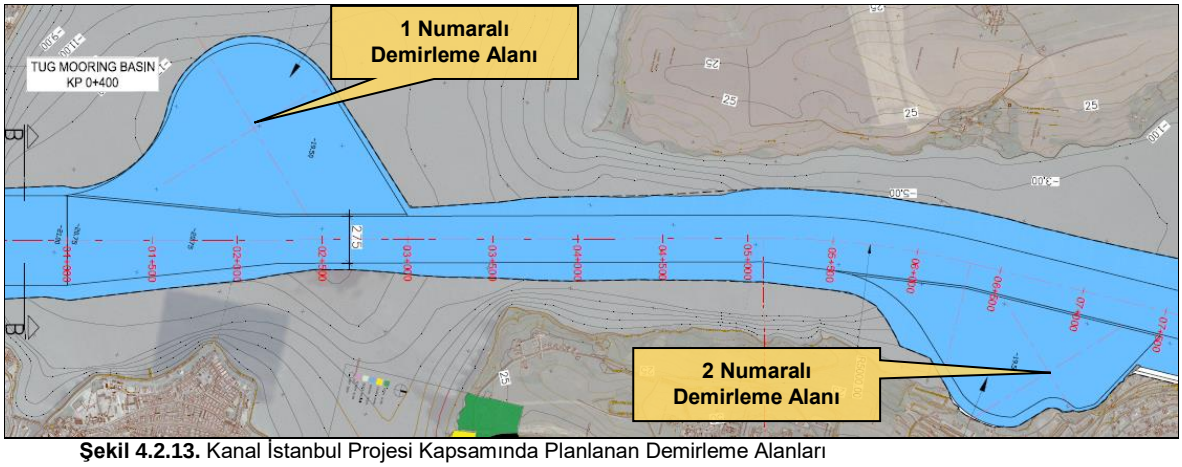


Şekil 4.2.11. Kanal İstanbul Projesi, KN 36+500'de Planlanan Acil Bağlama Alanı-6



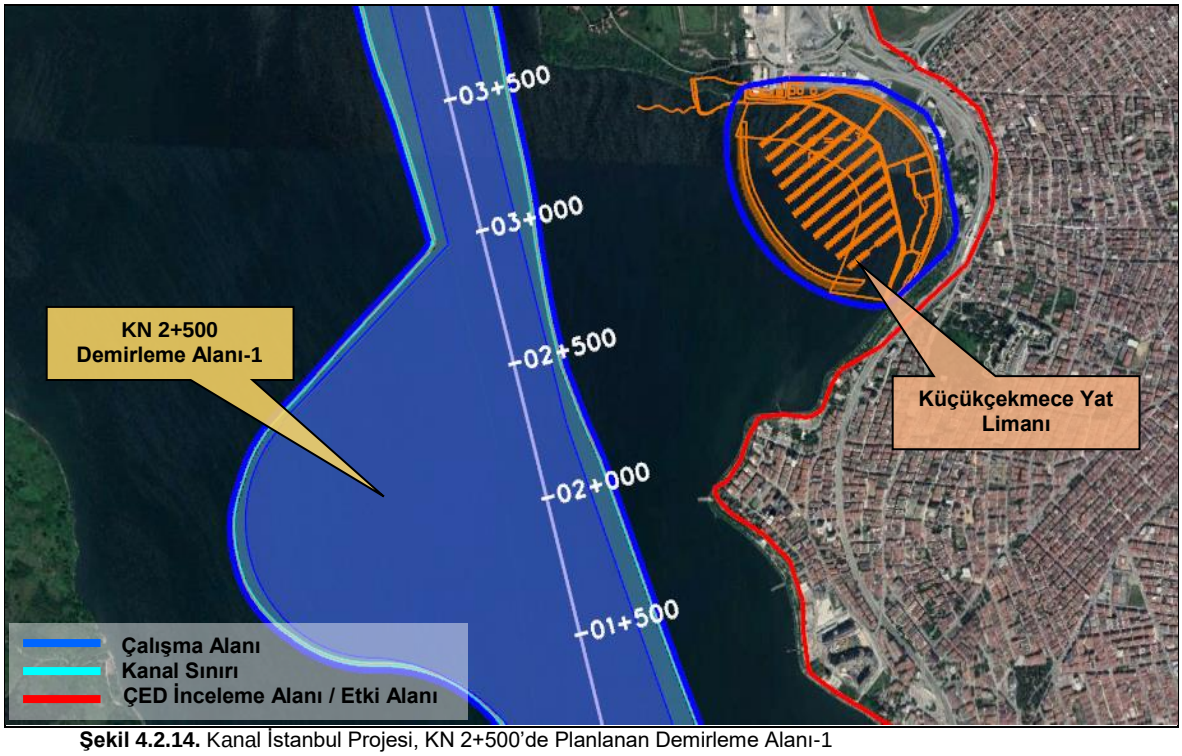
Şekil 4.2.12. Kanal İstanbul Projesi, KN 40+500'de Planlanan Acil Bağlama Alanı-7

Kanal İstanbul Projesi kapsamında Küçükçekmece Gölü'nde planlanan 2 adet demirleme alanından birincisi KN 2+500'de artan kilometreye doğru kanalın batısında, ikincisi ise kanalın doğu tarafında KN 6+500'de yer almaktadır. Demirleme alanlarının yarıçapı yaklaşık olarak 0,5 km olup, bunlar -19,50 m/TUDKA[(1)] seviyesine taranacaktır. Kanal İstanbul Projesi kapsamında planlanan demirleme alanlarının yerleşim planı Şekil 4.2.13.'de, google earth görüntüleri ise her bir alan için sırasıyla Şekil 4.2.14. ve Şekil 4.2.15.'te verilmiştir.

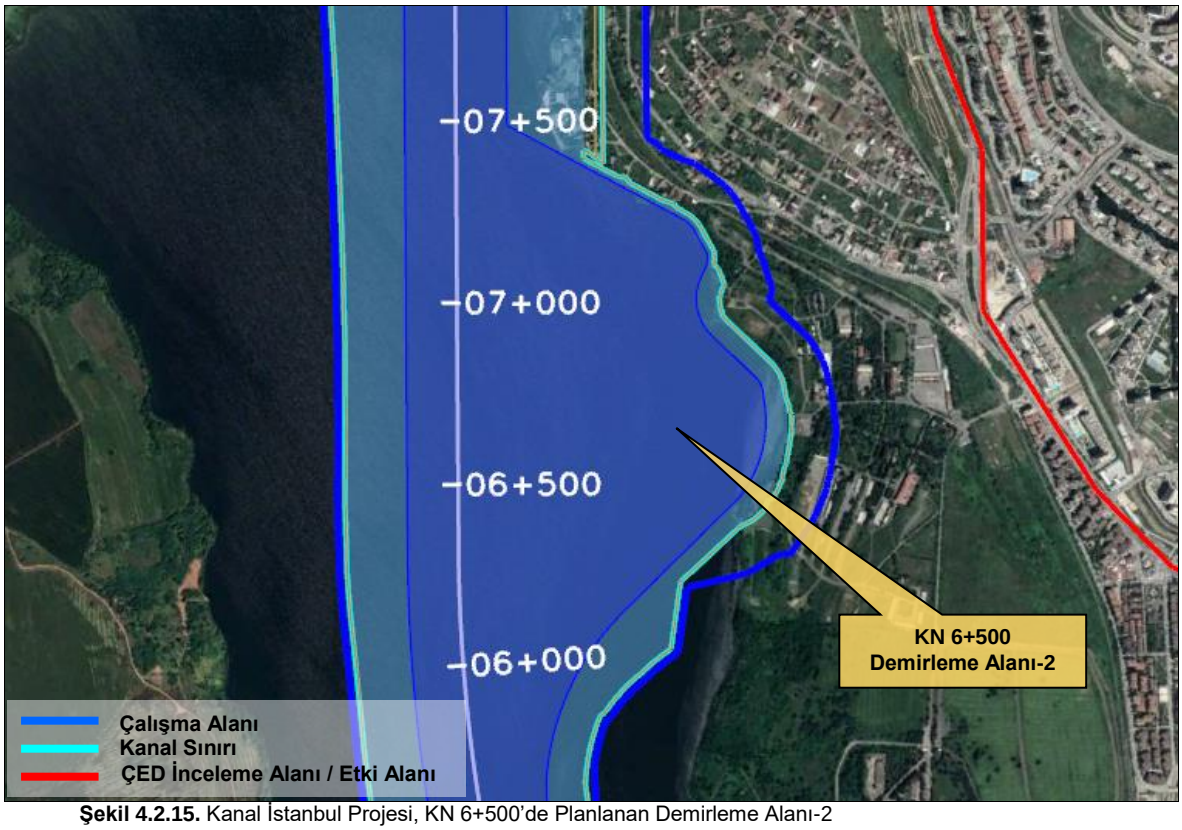


Şekil 4.2.13. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan Demirleme Alanları

[1] TUDKA Türkiye Ulusal Düşey Kontrol Ağı'nın (Turkey National Vertical Control Network olarak çevrilmektedir) Türkçe kısaltması olup, Antalya'daki Akdeniz Ortalama Deniz Seviyesini referans almaktadır. TUDKA, Ortalama Deniz Seviyesi olmakla birlikte, Akdeniz'deki Ortalama Deniz Seviyesidir. Türkiye'nin etrafı denizlerle çevrili olduğundan, her denize ait ortalama su seviyesi diğerlerine göre farklıdır. Karadeniz için OSS, bu referans noktasının yaklaşık olarak 0.65 m üzerindedir ve Marmara Denizi OSS'si yaklaşık 0,35 m'dir.

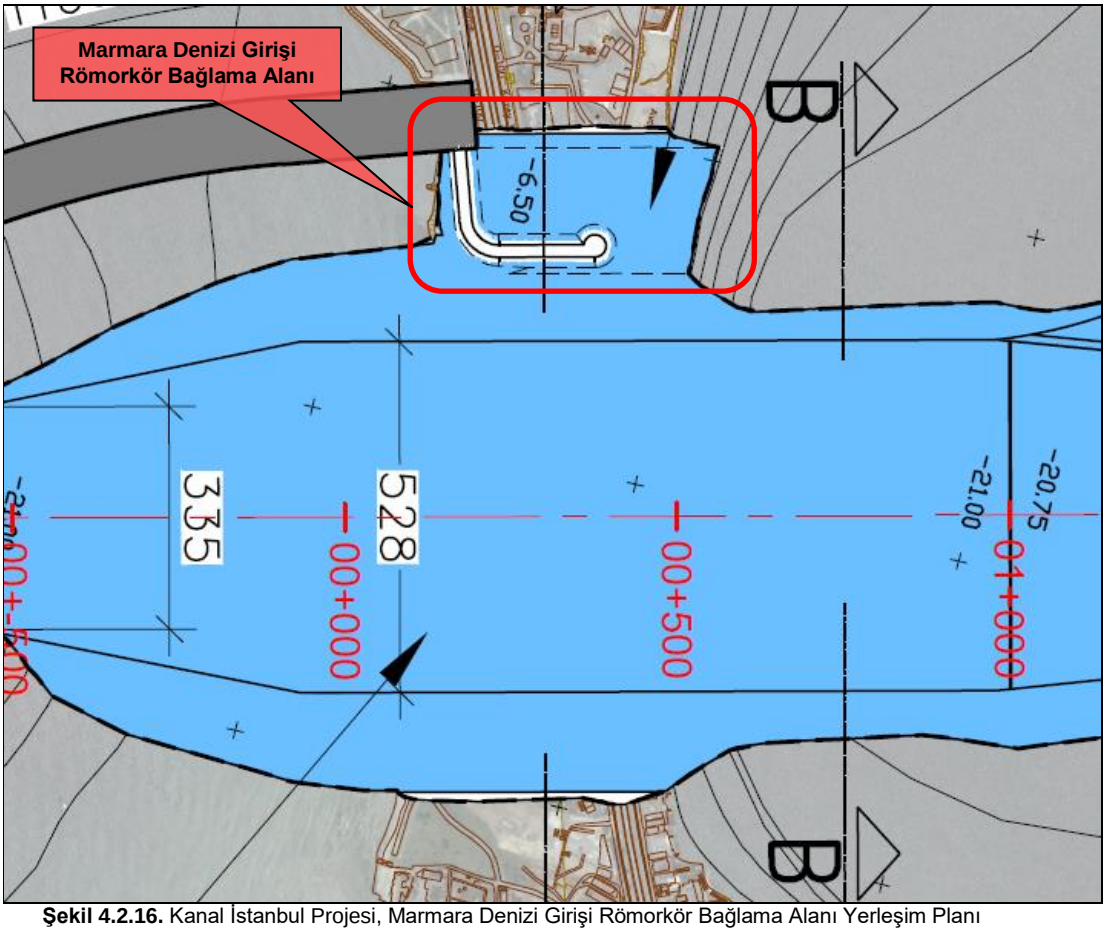


Şekil 4.2.14. Kanal İstanbul Projesi, KN 2+500'de Planlanan Demirleme Alanı-1

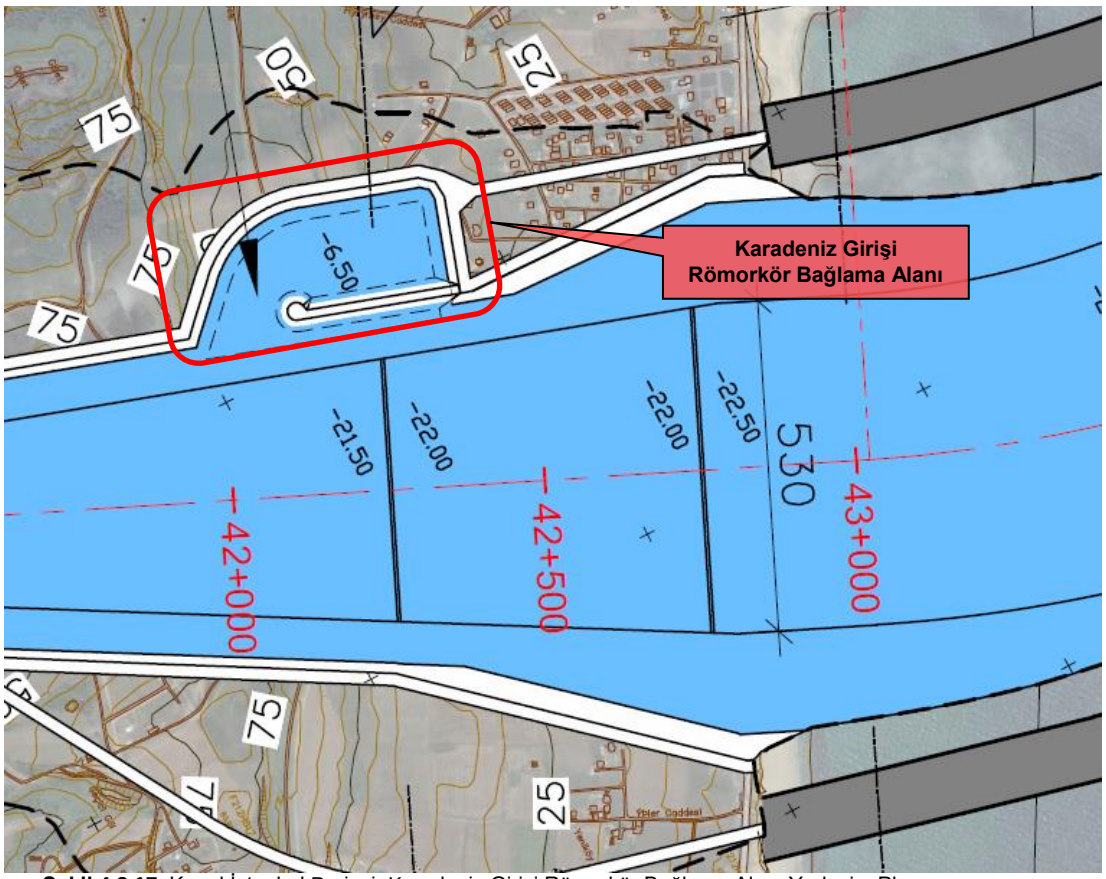


Şekil 4.2.15. Kanal İstanbul Projesi, KN 6+500'de Planlanan Demirleme Alanı-2

Kanal İstanbul Projesi kapsamında ÇED Raporu *Ek-26.'da* sunulan "İşletme Risk Değerlendirme Raporu'nda" belirtildiği üzere kanaldan geçişler için römorkör ve pilotlar zorunlu olacaktır. Büyük ve tehlikeli gemiler için iki römorkör, büyük gemiler için bir römorkör ve konvoydaki her altı küçük gemi için bir römorkör planlanmakta olup, söz konusu römorkörler Şekil 4.2.16. ve Şekil 4.2.17.'de sunulan römorkör alanlarında konumlandırılacaktır.



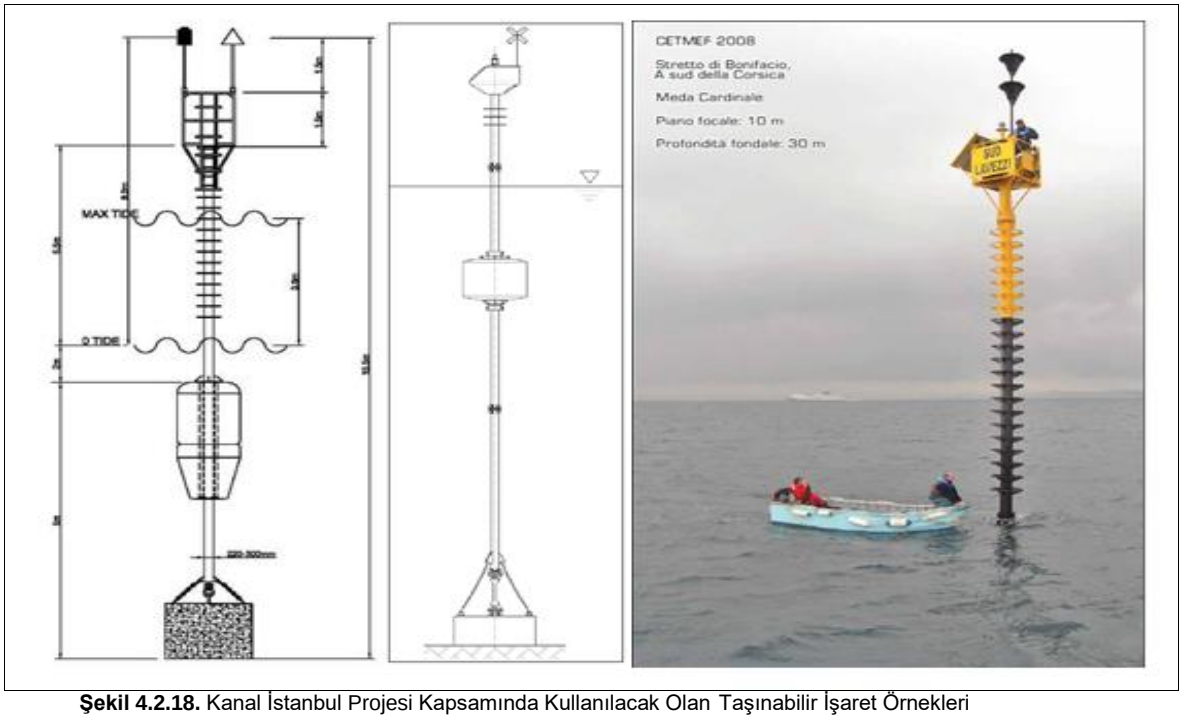
Şekil 4.2.16. Kanal İstanbul Projesi, Marmara Denizi Girişi Römorkör Bağlama Alanı Yerleşim Planı



Şekil 4.2.17. Kanal İstanbul Projesi, Karadeniz Girişi Römorkör Bağlama Alanı Yerleşim Planı

Acil bağlanma alanları da işletme sırasında römorkörler göz önünde bulundurularak 1 adet tasarım gemisi ve 2 adet römorkör yerleşebilecek şekilde tasarlanmıştır.

Kanal İstanbul boyunca gemilerin güvenli seyri için Gemi Trafik Sistemi (VTS) ve denizcilik mevzuatına uygun denizden emniyetli yaklaşma ve girişi sağlayacak fenerler ve her türlü işaretlerden oluşan seyir yardımcıları konuşlandırılacaktır. Bu kapsamda konuşlandırılacak navigasyon yardımcıları AtoN olarak tanımlamakta olup, kanalın her bir tarafında geçit boyunca yaklaşık 1 kilometre aralıklı yanal ışıklı işaretler bulunacaktır. Küçükçekmece gölünün iki demirleme bölgesinde, yanal AtoN'lar 500 m aralıkla yerleştirilecektir. Bu ışıklı işaretler sabit/taşınabilir veya yüzer şamandıralara monte edilebilir özellikte olacaktır (Şekil 4.2.18. ve Şekil 4.2.19.). Gündüz işaretleri, yanıp sönen ışıklar, AIS aktarıcıları, harici deniz antenleri, radar reflektörleri ve fotovoltaik güneş pili malzemeleriyle donatılacaklardır.

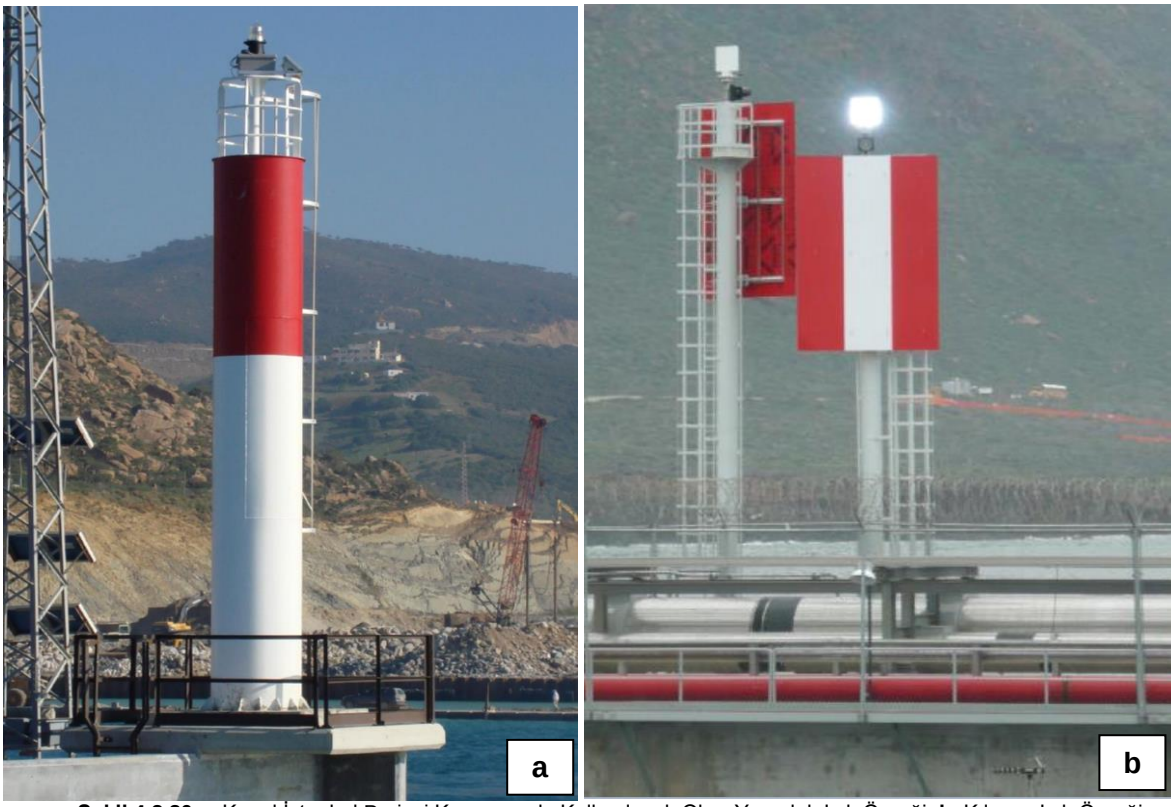


Şekil 4.2.18. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Kullanılacak Olan Taşınabilir İşaret Örnekleri



Şekil 4.2.19. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Kullanılacak Olan Yüzer Şamandıra Örnekleri

Kanalın sınır işaretlemelerine ek olarak, diğer AtoN'lar, dalgakıranların ve acil bağlanma alanlarını belirtmek için kullanılacaktır. Dalgakıranların her bir yuvarlak ucunda yer alan bir ışık, her yönde kanalın girişini gösterecektir (Şekil 4.2.20.a.). Ayrıca gemi geçiş yolu girişinin ortasında Karadeniz girişinin ve kanal içerisindeki dört ana yön değişikliğini gösteren kılavuz hatlar bulunacaktır (Şekil 4.2.20.b.).

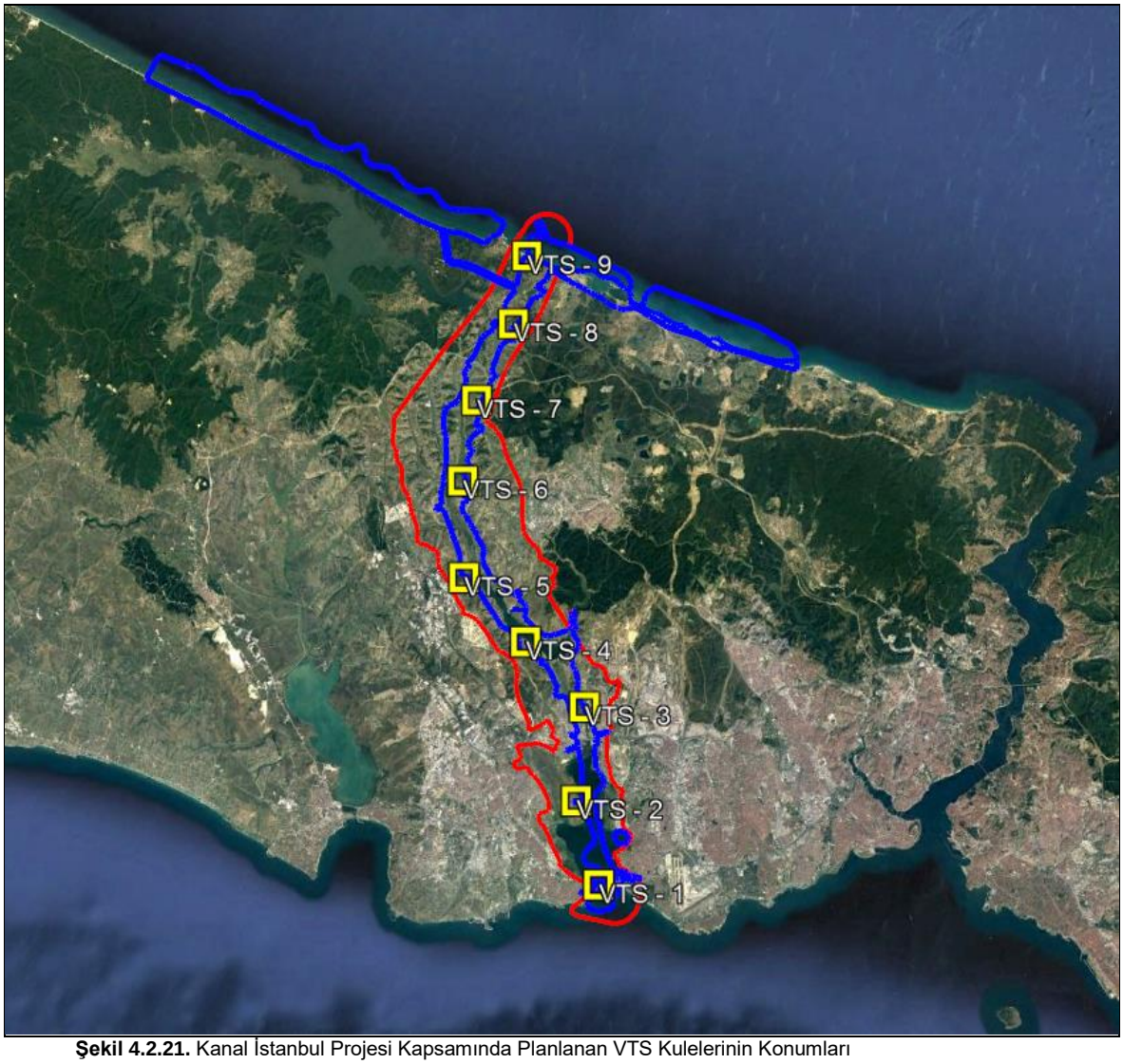


Şekil 4.2.20 a. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Kullanılacak Olan Yuvarlak Işık Örneği, **b.** Kılavuz Işık Örneği

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilecek ışıklandırma çalışmaları İstanbul Yeni Havalimanı göz önünde bulundurularak, Kanal İstanbul İşletmesi ile İstanbul Yeni Havalimanı İşletmesi arasında koordineli bir şekilde, iniş yapan uçakları yanılgıya düşürmeyecek şekilde dizayn edilecektir.

Ayrıca kanalda Uluslararası Gemi ve Liman Tesisi Güvenlik Kodu (ISPS) dahil olmak üzere geçerli tüm Türk yönetmeliklerine ve uluslararası kılavuzlara uygun VTS sistemi kurulacaktır. Kanal İstanbul Projesi VTS sistemi yaklaşık 5,5 km'lik bir mesafeye sahip 9 radar alanından oluşmaktadır (Şekil 4.2.21.). Her saha yedekli ve IALA kriterlerine uygun (en az 12 feet'lik radar) X-bant deniz radarı ile sağlanacaktır. Radarlarla aynı yerlere monte edilecek 9 gündüz / gece PTZ kameralarından oluşan manuel veya otomatik olarak kontrol edilebilen bir Elektro-Optik Sistem (EOS) ile kanal sürekli olarak kontrol edilerek navigasyon kontrol altında tutulacaktır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilecek olan Gemi Trafik Sistemi (VTS) ve yönlendirme sistemlerine ait detaylı bilgiler ÇED Raporu *Ek-28'de* "Yardımcı Yardımcı Tesisler (Seyir Yardımcıları) Kavramsal Projeleri'nde" sunulmuştur.



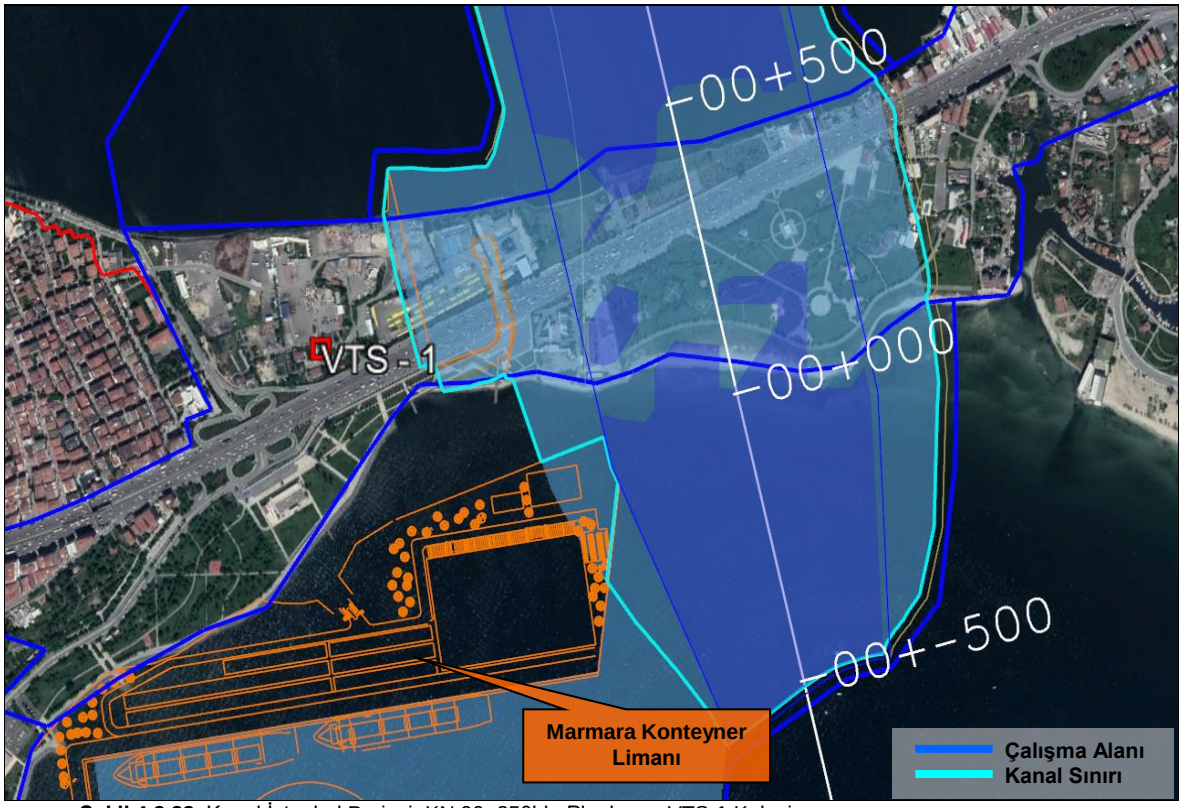
Şekil 4.2.21. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan VTS Kulelerinin Konumları

Şekil 4.2.21.'de sunulan Kanal İstanbul VTS kulelerinden 5 numaralı olan kulede operatörlerin sistem verilerine tam erişimi ve VTS hizmetlerinin sağlanması amacıyla ana operasyonel oda tesis edilecektir. VTS Ana Operasyonel Odası Şekil 4.2.22.'de sunulan örneklerde görülebileceği üzere temel olarak hem veri gösterimi hem de sensör kontrolü için tek bir erişim noktası olarak kabul edilen 4 VTS Operatör Konsolu ile donatılacaktır.

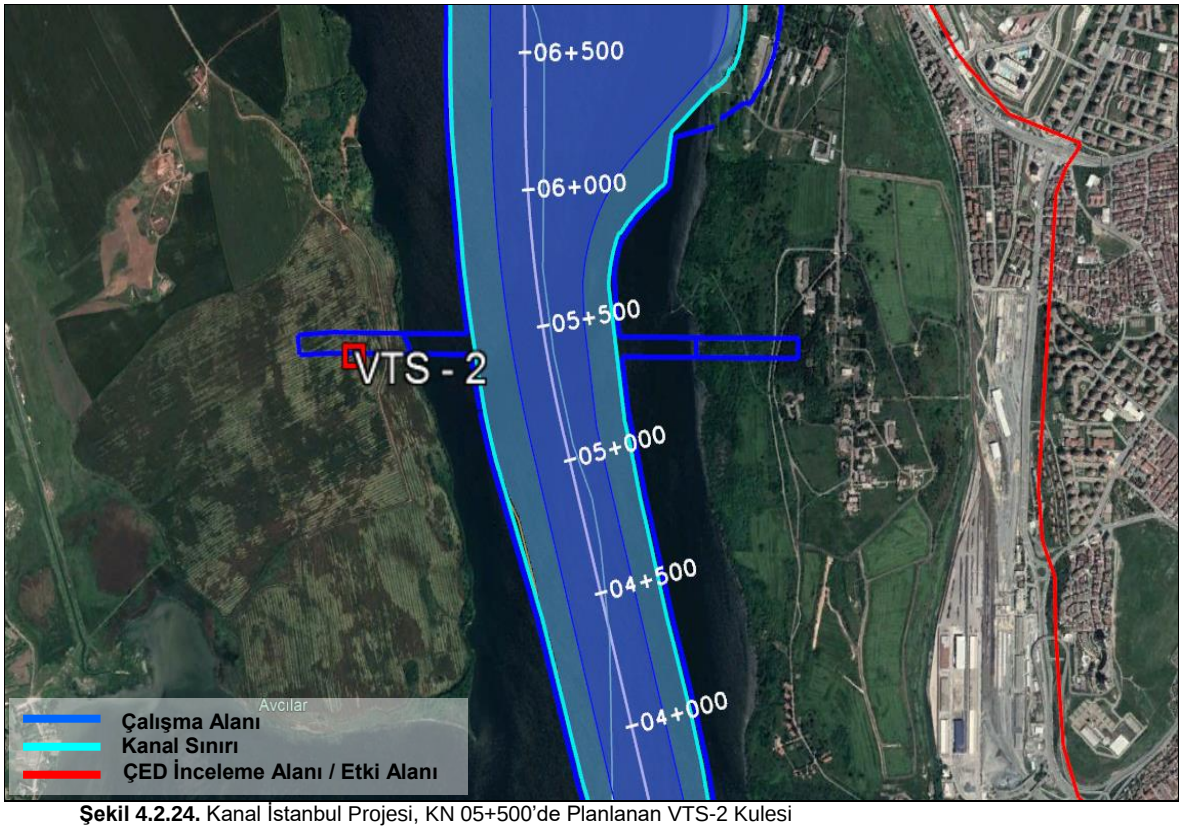


Şekil 4.2.22. VTS Operasyonel Odalar İstanbul ve Rotterdam

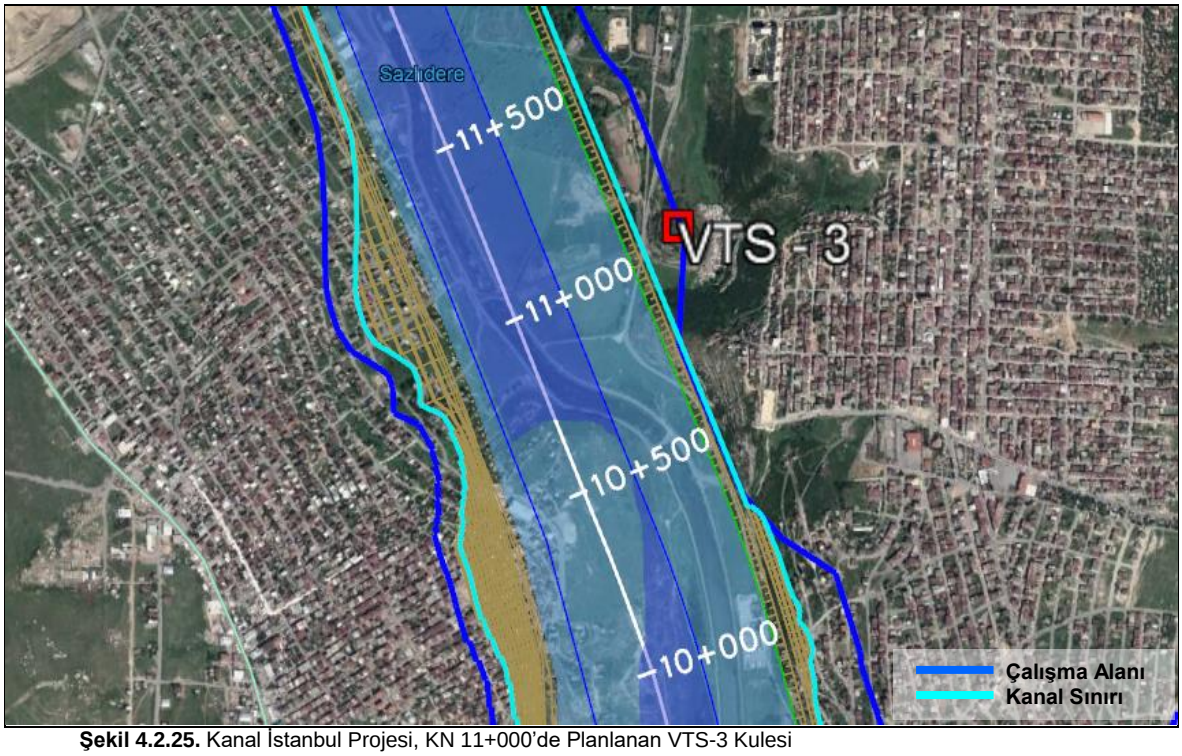
Kanal İstanbul Projesi kapsamında planlanan VTS kulelerinin kanal içerisindeki konumları sırasıyla Şekil 4.2.23. ve 4.2.32. arasında sunulmuştur.



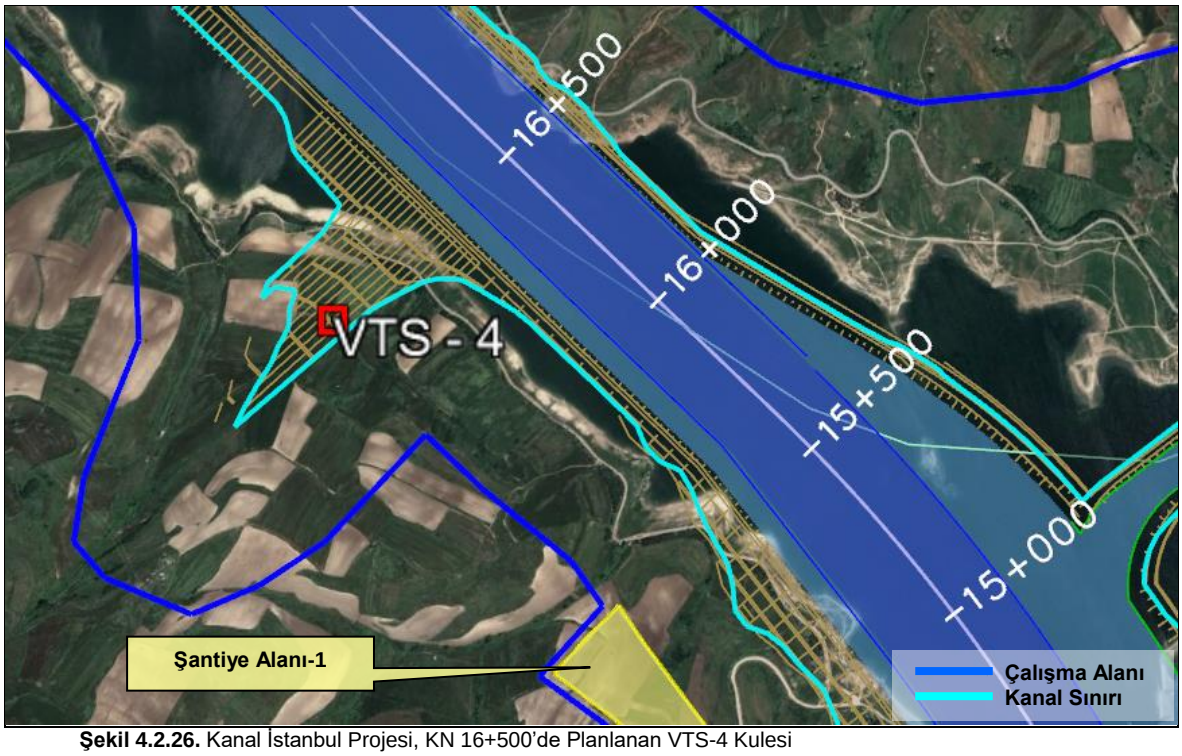
Şekil 4.2.23. Kanal İstanbul Projesi, KN 00+250'de Planlanan VTS-1 Kulesi



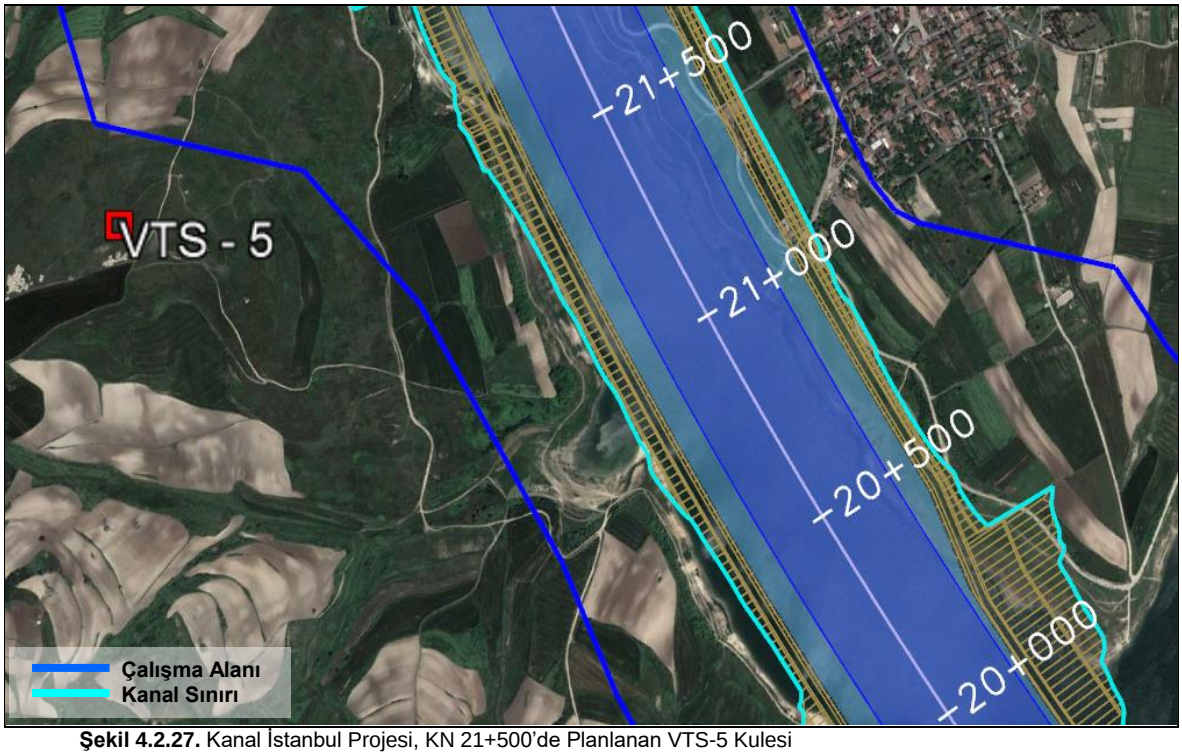
Şekil 4.2.24. Kanal İstanbul Projesi, KN 05+500'de Planlanan VTS-2 Kulesi



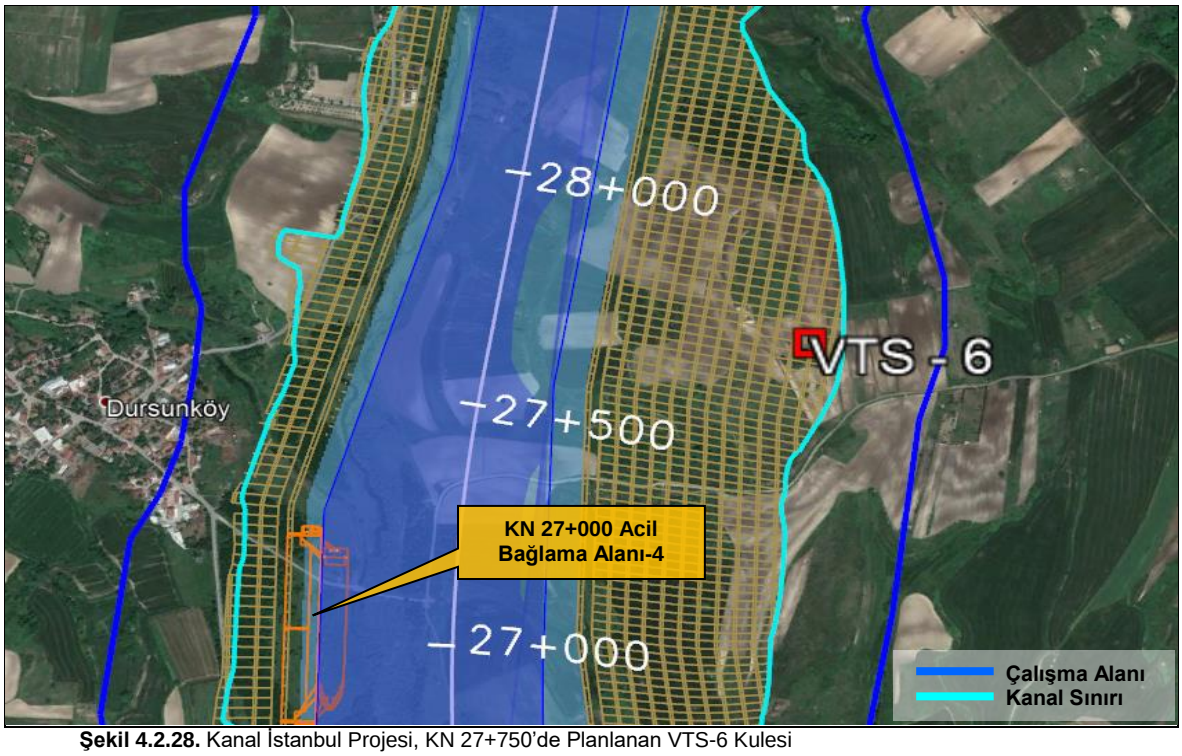
Şekil 4.2.25. Kanal İstanbul Projesi, KN 11+000'de Planlanan VTS-3 Kulesi



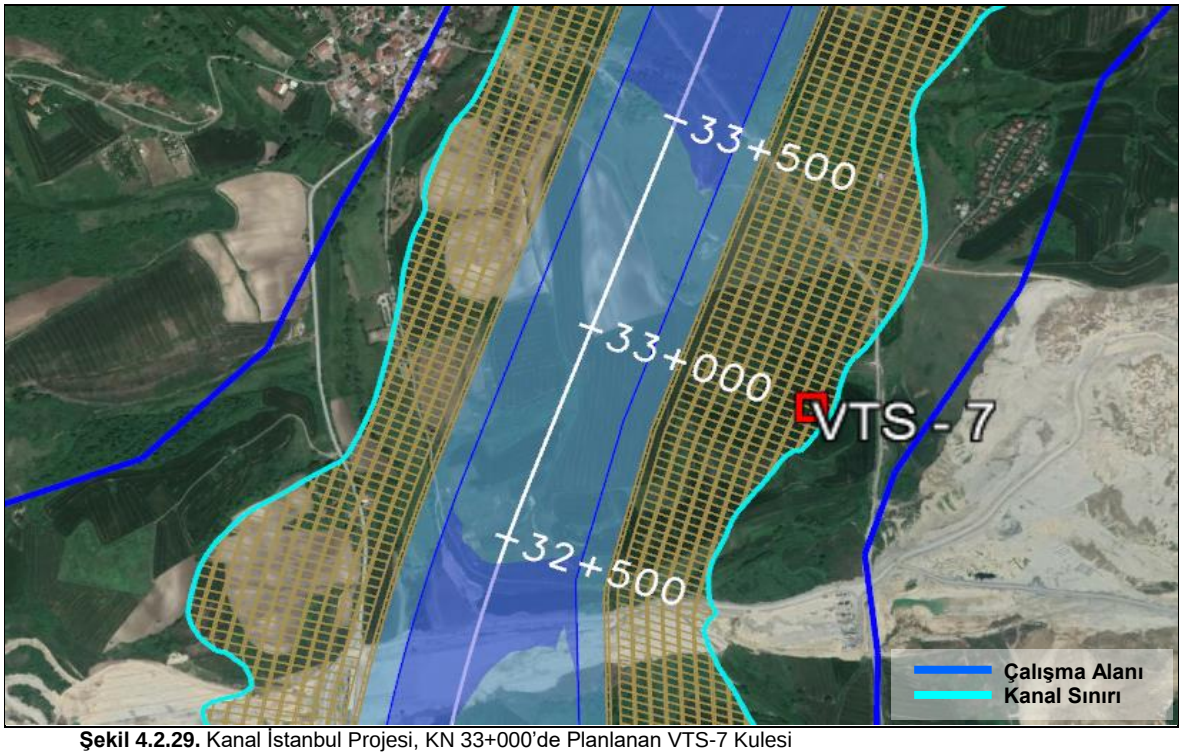
Şekil 4.2.26. Kanal İstanbul Projesi, KN 16+500'de Planlanan VTS-4 Kulesi



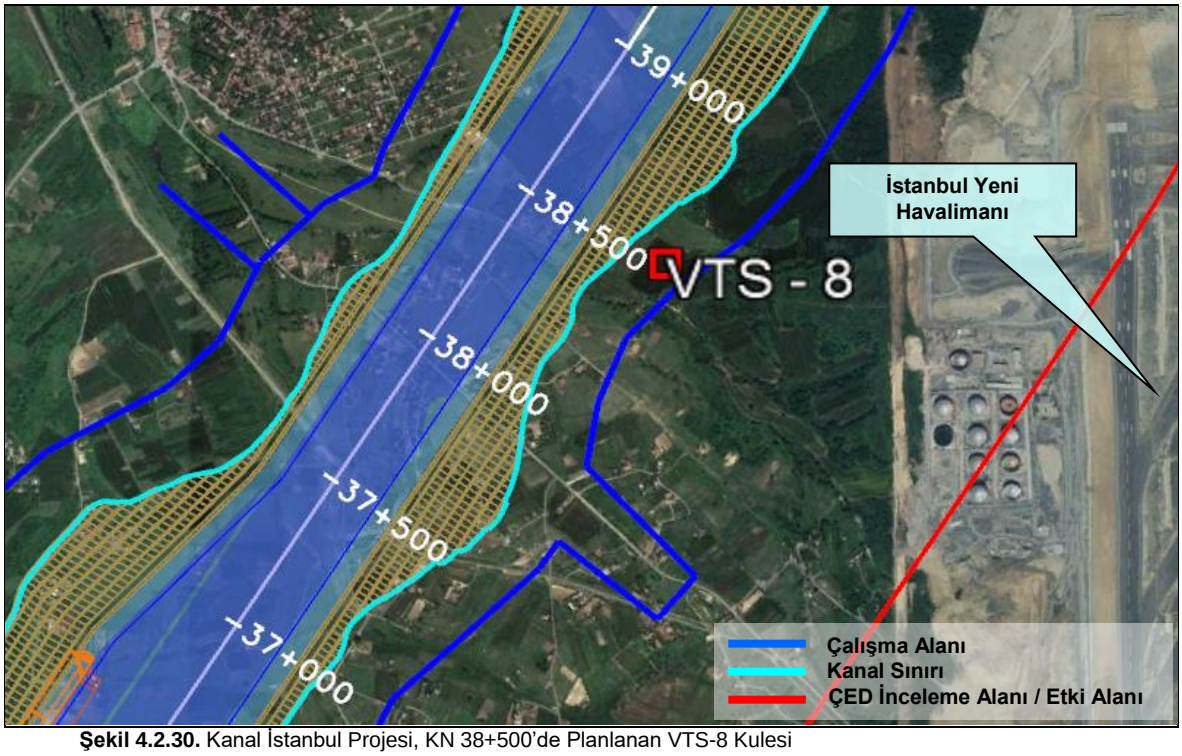
Şekil 4.2.27. Kanal İstanbul Projesi, KN 21+500'de Planlanan VTS-5 Kulesi



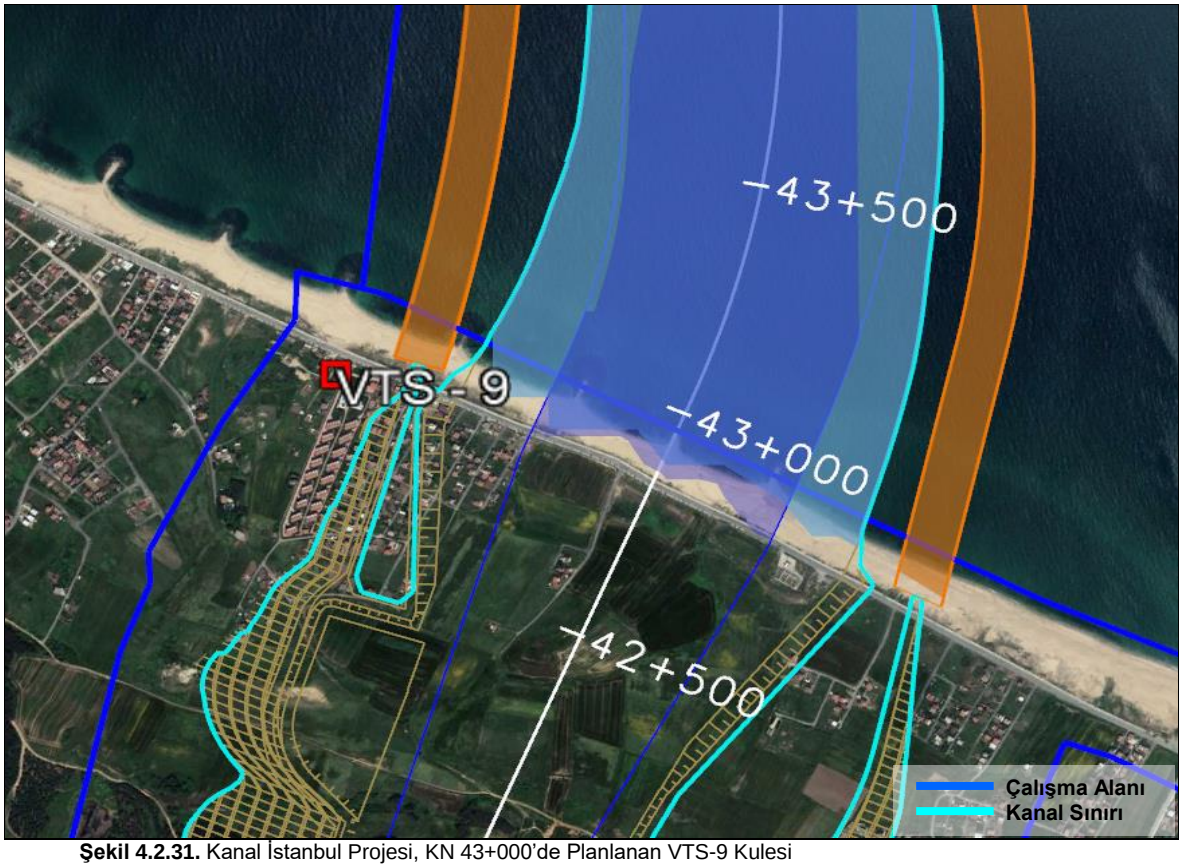
Şekil 4.2.28. Kanal İstanbul Projesi, KN 27+750'de Planlanan VTS-6 Kulesi



Şekil 4.2.29. Kanal İstanbul Projesi, KN 33+000'de Planlanan VTS-7 Kulesi



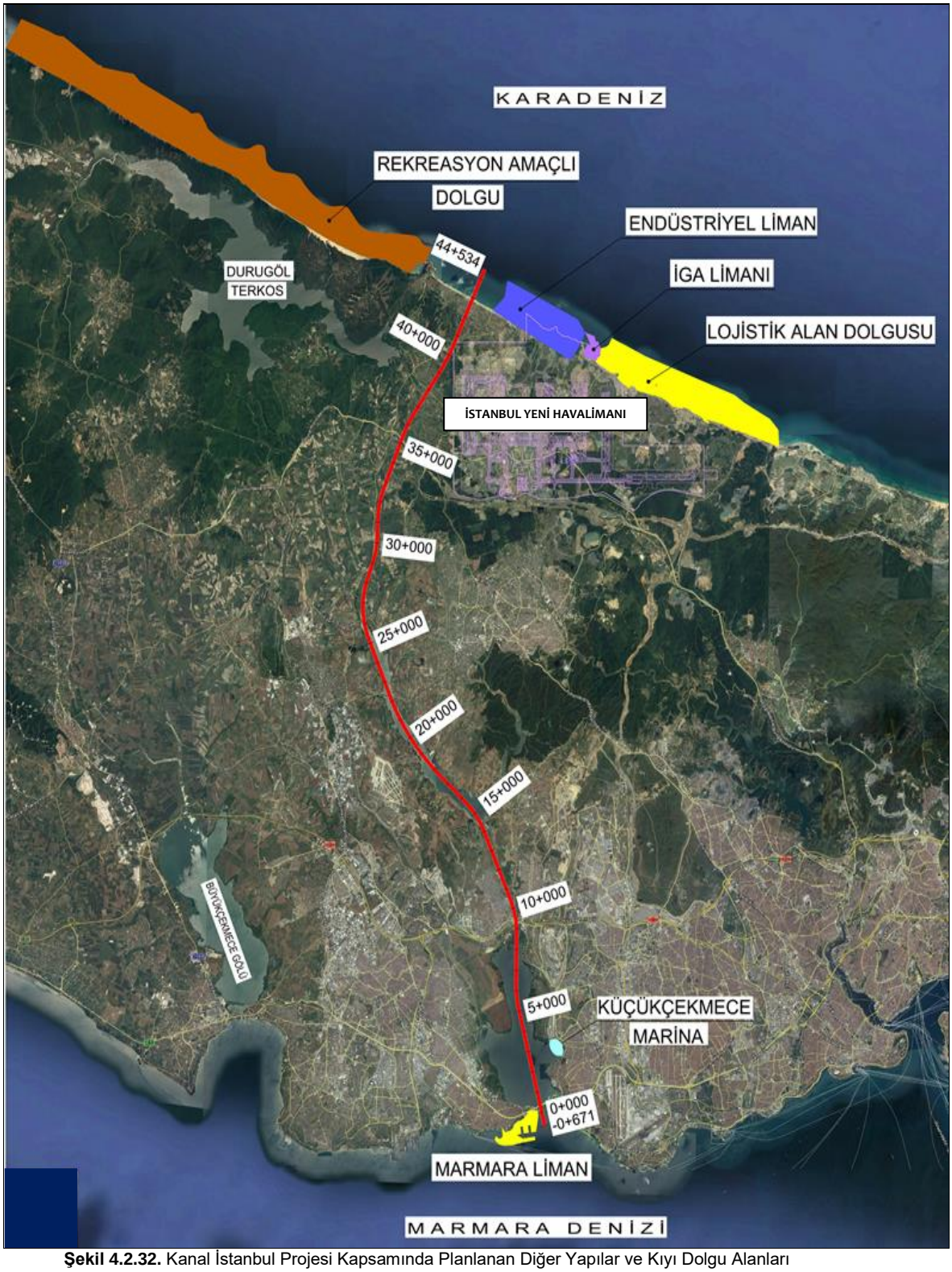
Şekil 4.2.30. Kanal İstanbul Projesi, KN 38+500'de Planlanan VTS-8 Kulesi



Şekil 4.2.31. Kanal İstanbul Projesi, KN 43+000'de Planlanan VTS-9 Kulesi

Ayrıca Kanal İstanbul Projesi kapsamında güvenliğin sağlanması amacıyla kanalın Marmara Denizi ve Karadeniz giriş noktalarında 2 adet Sahil Güvenlik karakolu ve kanal içerisinde de 3 adet Sahil Güvenlik noktası tesis edilecek olup, 5 numaralı VTS kulesinde yer alacak olan operasyonel odada Sahil Güvenlik Komutanlığı personeline de yer verilecektir.

Kanal işletmesi için gerekli olan tesis ve yapılara ek olarak, projenin bir bileşeni olarak, proje ile entegre olarak geliştirilen ve "diğer yapılar" olarak adlandırılan Küçükçekmece Yat Limanı, Marmara ve Karadeniz Konteyner Limanları ve Karadeniz Lojistik Merkezi yapılması ve tesis edilmesi planlanmaktadır. Ayrıca proje kapsamında kanal kazı çalışmalardan çıkacak malzemelerin depolanacağı kıyı dolgu alanları oluşturulacaktır (Şekil 4.2.32.).



Şekil 4.2.32. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan Diğer Yapılar ve Kıyı Dolgu Alanları

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilmesi planlanan Küçükçekmece Yat Limanı, Marmara ve Karadeniz Konteyner Limanları ve Karadeniz Lojistik Merkezi yapılması ile kıyı dolguları ve bekleme alanları vb. diğer tesisler İstanbul ili, Avcılar, Küçükçekmece, Başakşehir ve Arnavutköy ilçeleri sınırları içerisinde yer almakta olup, proje kapsamında tesis edilecek olan alt ve üst yapıların tamamı bu ilçelere ait sınırlar içerisinde kalmaktadır.

Buna göre proje kapsamında tesis edilecek diğer yapılardan;

- Küçükçekmece Yat Limanı İstanbul ili, Küçükçekmece ilçesi sınırları içerisinde Küçükçekmece Gölü üzerinde,
- Marmara Konteyner Liman alanı İstanbul ili, Küçükçekmece ilçesi kıyı şeridinde kanal güzergahının Marmara Denizi giriş noktasında ve
- Karadeniz Konteyner Liman alanı ise kanalın Karadeniz giriş noktasında İstanbul ili, Arnavutköy ilçesinin Karadeniz'e olan kıyı şeridinde yer almaktadır.

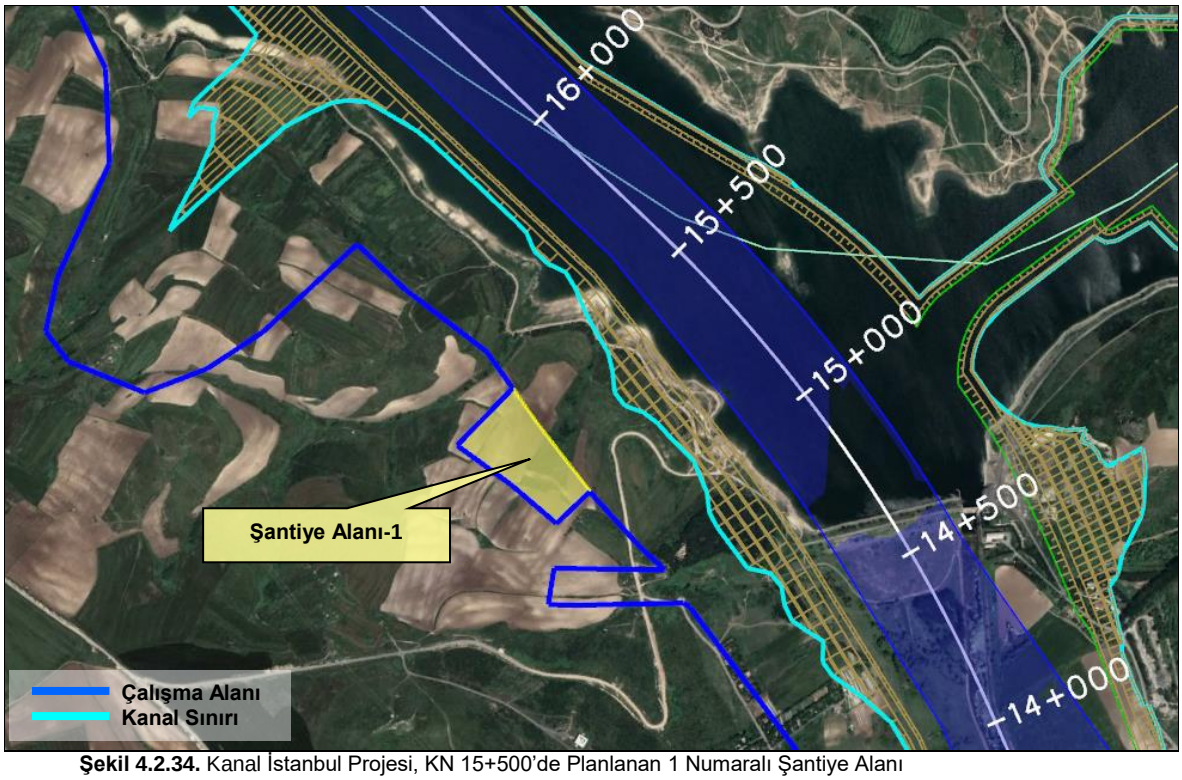
Proje kapsamında Karadeniz'de tesis edilecek olan rekreasyonel amaçlı dolgu alanı İstanbul ili, Çatalca ve Arnavutköy ilçelerinin Karadeniz'e bakan kıyılarında, lojistik amaçlı kullanılacak olan dolgu alanı ise İstanbul ili, Eyüp ilçesinin Karadeniz'e bakan kıyılarında yer almaktadır.

Ayrıca Kanal İstanbul Projesi kapsamında Şekil 4.2.33.'de görülebileceği üzere güzergah boyunca her 5 km de bir toplam 6 adet şantiye alanı kurulması planlanmakta olup, bu şantiye alanlarından KN 19+000'da yer alan 2 numaralı şantiye alanı ile KN 42+500'da yer alan 6 numaralı şantiye alanı içerisinde proje süresince beton ihtiyacının karşılanması amacıyla 2 adet beton santrali tesis edilecektir.

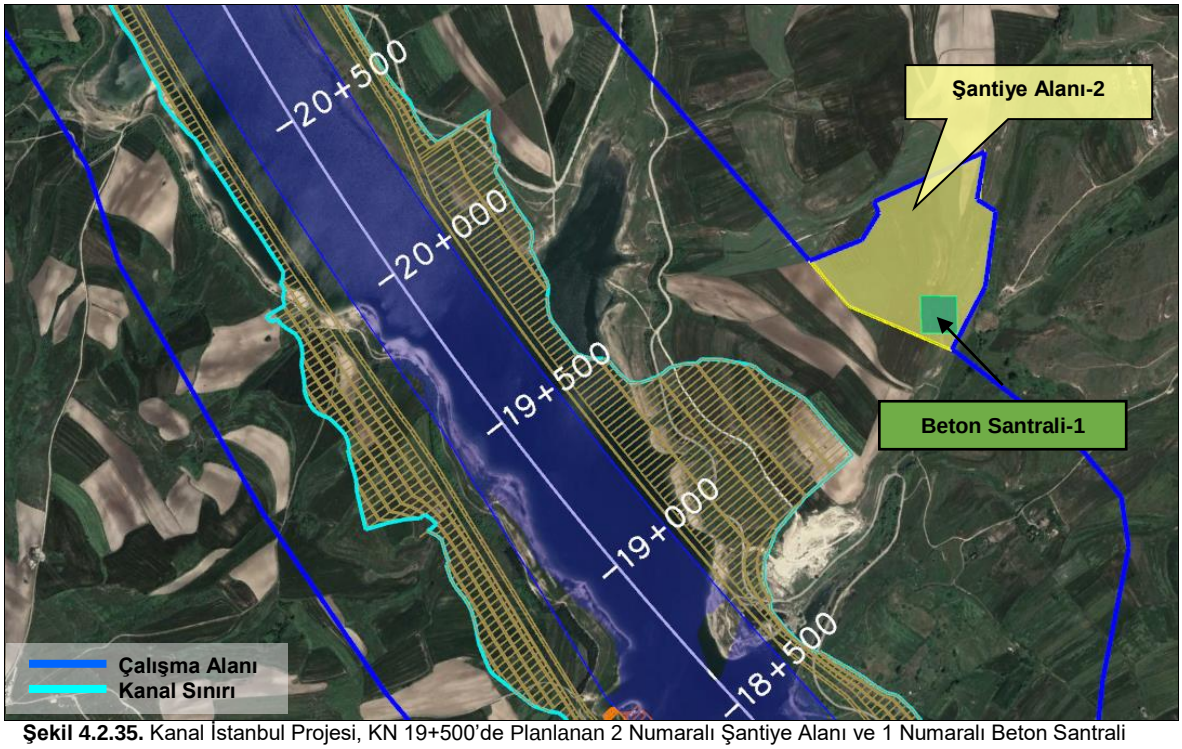


Şekil 4.2.33. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan Şantiye Alanları

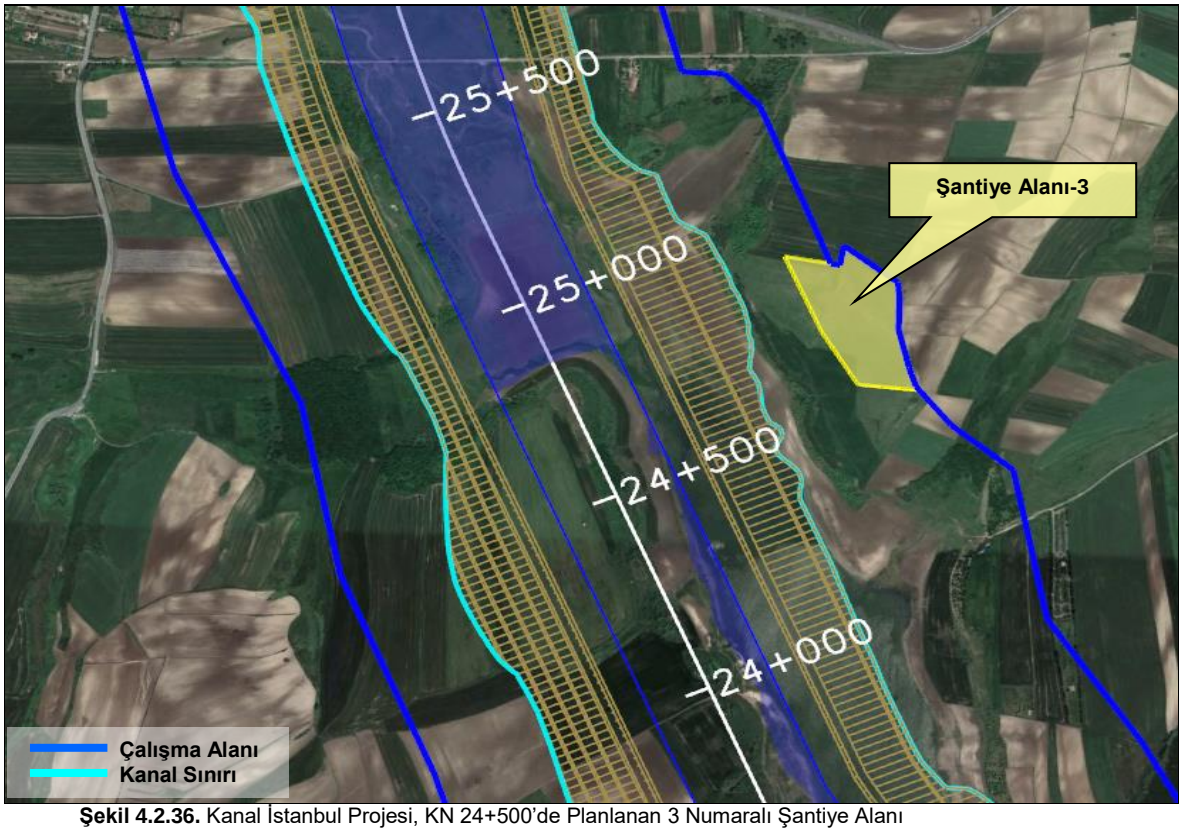
Kanal İstanbul Projesi kapsamında planlanan şantiye alanlarının kanal içerisindeki konumları sırasıyla Şekil 4.2.34. ve 4.2.39. arasında sunulmuştur.



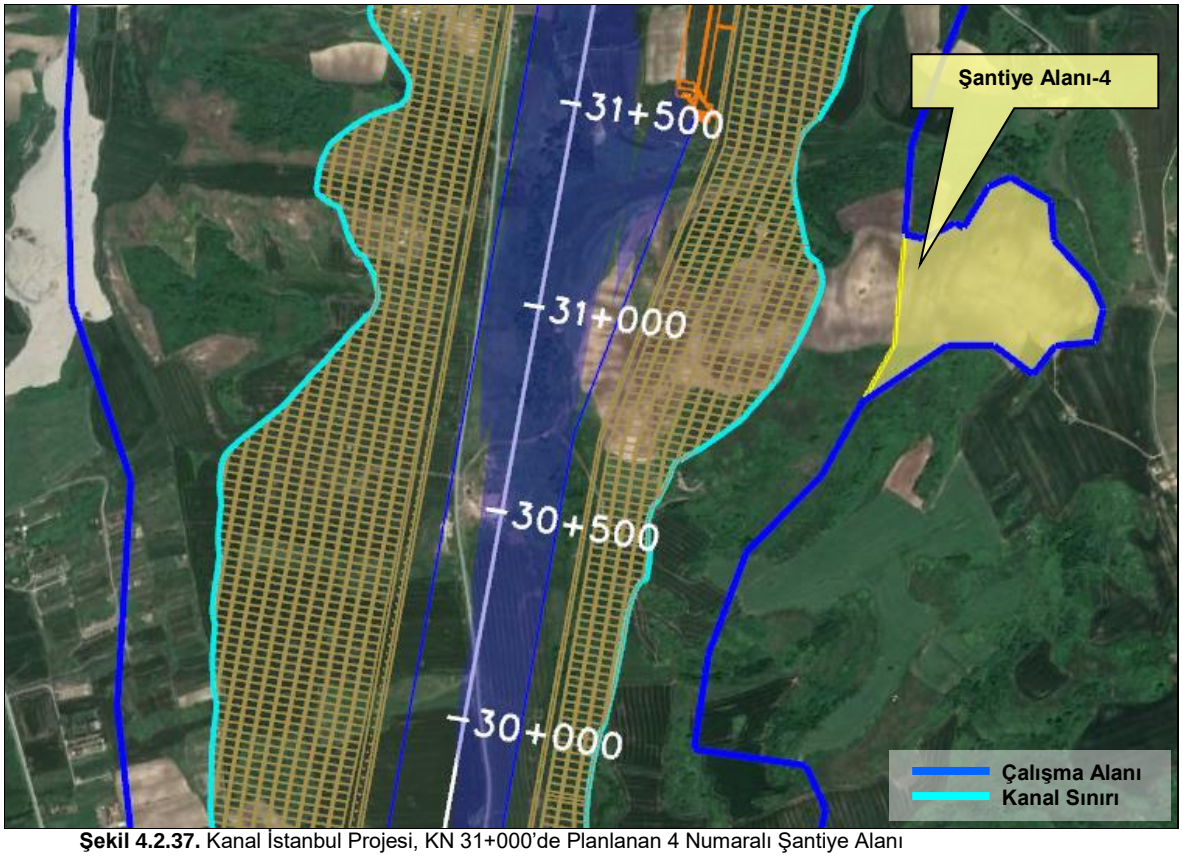
Şekil 4.2.34. Kanal İstanbul Projesi, KN 15+500'de Planlanan 1 Numaralı Şantiye Alanı



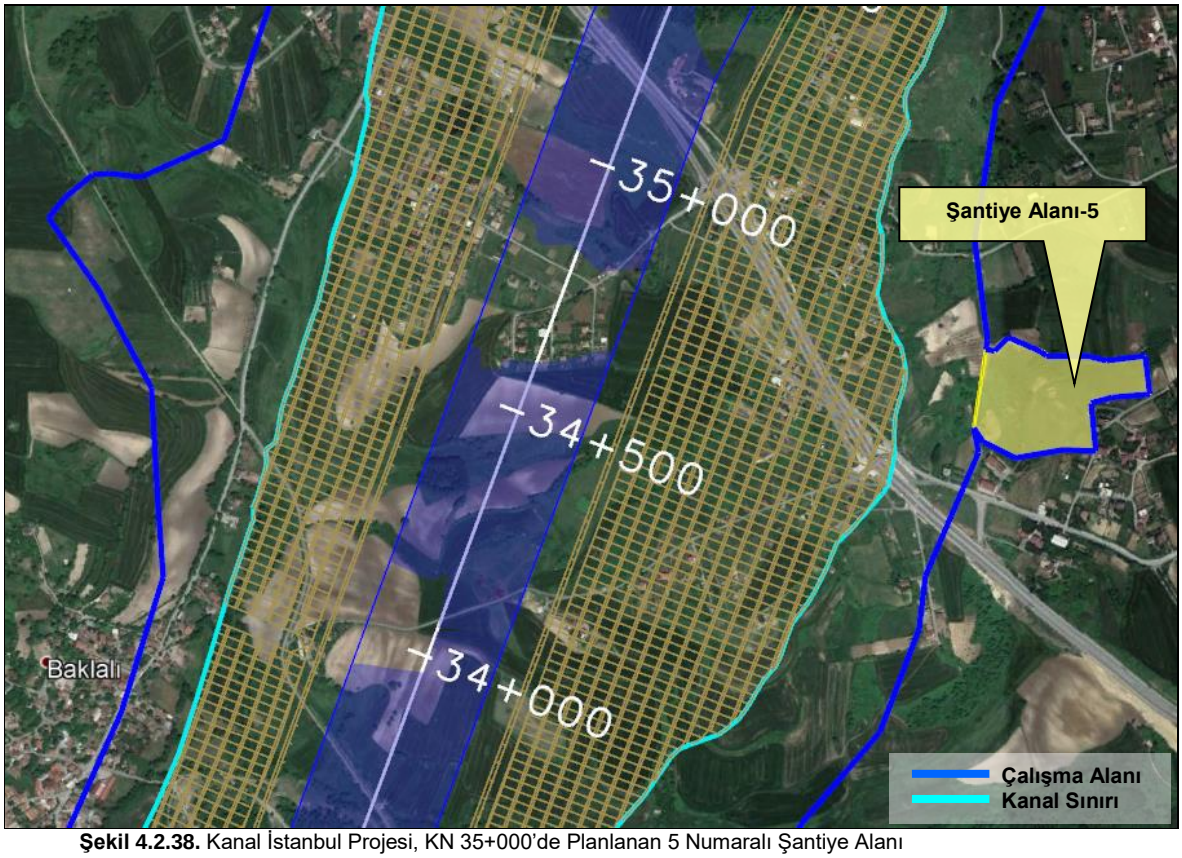
Şekil 4.2.35. Kanal İstanbul Projesi, KN 19+500'de Planlanan 2 Numaralı Şantiye Alanı ve 1 Numaralı Beton Santrali



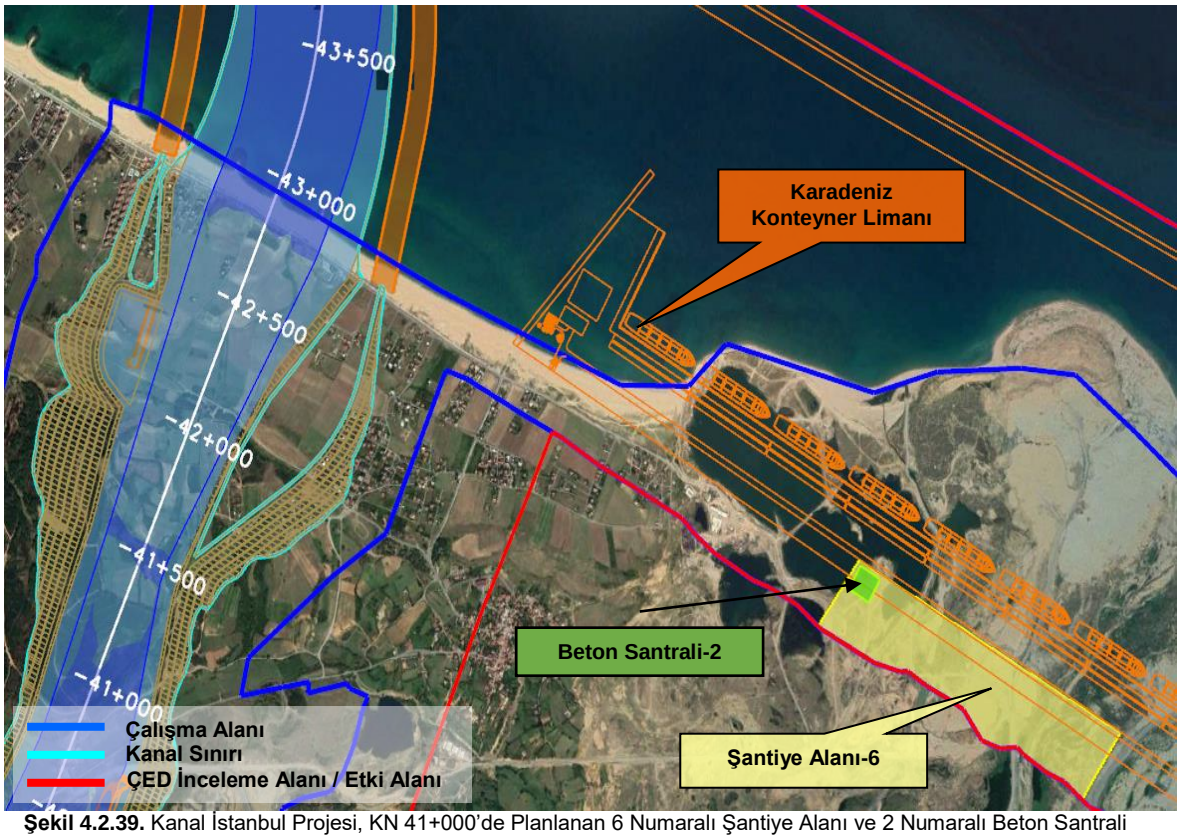
Şekil 4.2.36. Kanal İstanbul Projesi, KN 24+500'de Planlanan 3 Numaralı Şantiye Alanı



Şekil 4.2.37. Kanal İstanbul Projesi, KN 31+000'de Planlanan 4 Numaralı Şantiye Alanı



Şekil 4.2.38. Kanal İstanbul Projesi, KN 35+000'de Planlanan 5 Numaralı Şantiye Alanı



Şekil 4.2.39. Kanal İstanbul Projesi, KN 41+000'de Planlanan 6 Numaralı Şantiye Alanı ve 2 Numaralı Beton Santrali

Söz konusu kanal güzergahı, diğer yapılar ve kıyı dolgu alanlarına ait teknik detaylar *Bölüm 3'te* sunulmuş olup, proje kapsamında tüm faaliyet ünitelerinin proje alanı içindeki konumları proje etki alanı ve mevcut/planlanan kullanımlar ile birlikte *Ek-4'te* sunulan 1/25.000 ölçekli topografik üzerinde (4 Pafta), planlanan proje sahalarına ve ünitelere ait UTM 6 derecelik koordinatlar *Ek-1'de* ve proje alanı ve çevresini gösterir 1/25.000 ölçekli Uydu Görüntüsü (4 Pafta) ise *Ek-5'te* verilmiştir.

4.3. Proje Alanı ve Etki Alanının Arazi Kullanım Haritası ve Arazi Kabiliyeti, Bu Kullanımlara İlişkin Verilerin (Hizmet Amacına Göre İsim, Yön ve Uzaklıkları), 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita Üzerine Lejant Bilgileri İle Birlikte İşaretlenmesi, Proje Alanının ve Yakın Çevresinin Fotoğraflandırılması

Proje kapsamında kanal güzergahına ait çalışma ve etki alanının sahip olduğu arazi ve toprak varlığına ait özellikleri belirlenerek, eğim derecelerine göre sınıflandırma yapılması; hem inşaat döneminde gerçekleştirilecek faaliyetler, hem de inşaat sonrası dönemde yapılacak olan onarım çalışmaları sırasında alınması gereken önlemlerin, metotların ve ilave tedbirlerin belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Kanal güzergahına ait çalışma alanı ve etki alanına ait arazi varlığının tespit edilmesi ve geçilecek olan verimi yüksek ve tarımsal açıdan önemli alanların ve orman alanlarının belirlenmesi amacıyla ilk olarak CBS ortamında çalışma ve sorgulamalar gerçekleştirilmiştir.

Kanal güzergahına ait çalışma alanının ve etki alanının arazi varlığı ve toprak yapısını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmalarda söz konusu güzergah ve etki alanı;

- Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflanması (AKK),
- Büyük Toprak Grupları (BTG),
- Şimdiki Arazi Kullanımı (SAK) ve
- Erozyon Derecesi (ERZ) olmak üzere dört ana başlık altında incelenmiştir.

Bu başlıklara ait sınıflandırma dereceleri ve değerleri aşağıda detaylı olarak sunulmuştur.

- Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflanmasına (AKK) göre çalışma alanı ve etki alanı içerisinde kalan alanlar;
  - ✓ I. Sınıf Araziler,
  - ✓ II. Sınıf Araziler,
  - ✓ III. Sınıf Araziler,
  - ✓ IV. Sınıf Araziler,
  - ✓ VI. Sınıf Araziler,
  - ✓ VII. Sınıf Araziler ve
  - ✓ VIII. Sınıf Araziler olmak üzere 7 grupta,

- Büyük Toprak Gruplarına (BTG) göre çalışma alanı ve etki alanı içerisinde kalan alanlar;
  - ✓ Alüvyal Topraklar (A),
  - ✓ Kırmızı Sarı Podzolik Topraklar (P),
  - ✓ Hidromorfik Topraklar (H),
  - ✓ Kahverengi Orman Toprakları (M),
  - ✓ Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları (N),
  - ✓ Rendzinalar (R) ve
  - ✓ Vertisoller (V) olmak üzere 7 grupta,

- Şimdiki Arazi Kullanımına (SAK) göre çalışma alanı ve etki alanı içerisinde kalan alanlar;

  - ✓ Ada (AD),
  - ✓ Çayır (Ç),
  - ✓ Fundalık (F),
  - ✓ Göl (GL),
  - ✓ Kömür Ocağı (KO),
  - ✓ Kuru Tarım (nadassız) (N),
  - ✓ Mera (M),
  - ✓ Orman (O),
  - ✓ Kıyı Kumulları (SK) ve
  - ✓ Yerleşim Alanı (YR) olmak üzere 10 grupta ve

- Erozyon Derecesine (ERZ) göre çalışma alanı ve etki alanı içerisinde kalan alanlar ise;

  - ✓ 1. Derece (Hiç veya Çok Az),
  - ✓ 2. Derece (Orta) ve
  - ✓ 3. Derece (Şiddetli) olmak üzere 3 grupta incelenmiştir.

Yapılan sınıflandırma ve derecelendirmede; Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflanmasına (AKK) göre; I., II., III. ve IV. sınıfa giren topraklar "Toprak İşlemeli Tarıma Elverişli Araziler", VI ve VII. sınıfa giren topraklar, "Toprak İşlemeli Tarıma Elverişsiz Araziler" ve VIII. Sınıfa giren toprak grupları ise "Tarıma Elverişsiz" araziler olarak değerlendirilmiştir.

Büyük Toprak Gruplarına (BTG) göre yapılan sınıflamaya giren toprak gruplarının özellikleri aşağıda detaylı olarak verilmiştir. Buna göre;

Alüvyal Topraklar (A)

Bu topraklar, akarsular tarafından taşınıp depolanan materyaller üzerinde oluşan, nadiren A-C horizonlarına sahip genç topraklardır. Mineral bileşimleri akarsu havzasının litolojik bileşimi ile jeolojik periyotlarda yer alan toprak gelişimi sırasındaki taşınma ve birikme dönemlerine bağlı olup, heterojen bir yapıya sahiptir. Alüvyal alanlarda, üst toprak alt toprağa belirsiz olarak geçiş yapar. İnce tekstürlü ve taban suyu yüksek alanlarda düşey yöndeki geçirgenlik oranı az, yüzeyi nemli ve organik maddece zengindir. Kaba tekstürlü topraklar iyi drene olduklarından yüzeyi çabuk kurumaktadır. Toprakların üzerindeki bitki örtüsü mevcut iklime bağlıdır. Bulundukları iklime uyabilen her türlü kültür bitkilerinin yetiştirilmesine elverişli üretken topraklardır.

Alüvyal topraklar bünyelerine, bulundukları bölgelere veya evrim devrelerine göre sınıflandırılırlar. Bu toprak grubunda, üst toprak alt toprağa belirsiz olarak geçiş yapar. İnce bünyeli ve taban suyu yüksek olanlarda düşey geçirgenlik azdır. Yüzey nemli ve organik maddece zengindir. Alt toprakta hafif seyreden bir indirgenme olayı hüküm sürer. Kaba bünyeliler iyi drene olduğundan yüzey katları çabuk kurur. Üzerlerindeki bitki örtüsü iklime bağlıdır. Bulundukları iklime uyabilen her türlü kültür bitkisinin yetiştirilmesine elverişli ve üretken topraklardır.

Kırmızı Sarı Podzolik Topraklar (P)

İyi gelişmiş ve iyi drene olan bu topraklar asit reaksiyonludur. Doğal bitki örtüsü ormandır. Üstte ince bir organik kat bulunur. Alt toprakta kil daha fazladır ve aynı zamanda demir, alüminyum ve mangan oksitler birikmiştir. Çeşitli ürünler yetiştirilen bu topraklar çaydan başka ürünler için kireçleme gerektirir.

Hidromorfik Topraklar (H)

Bu topraklar sık sık taşkına uğrayan yüksek taban suyuna ve gleyleşmiş profile sahiptir. Topografyaları yetersiz, taban suyu yüksek ve alt katmanları yaştır. Taban suyundaki yükselip alçalmalar, toprak katlarındaki art arda gelen yükseltgenme ve indirgenmelere yol açar. Dolayısıyla mavi-gri indirgenme ve kırmızımsı yükseltgenme lekeleri oluşur. Pas lekeleri özellikle çatlaklar ve kök kanalcıkları boyunca görülür. Bazen de konkresyonlar oluşabilir. Taban suyunun altındaki katlar ise tümüyle gleyleşmiş olup ayrıca içlerinde bitki köklerinin çürümesinden hâsıl olan siyah lekeler görülmektedir.

Kahverengi Orman Toprakları (M)

Kahverengi orman toprakları kireç açısından zengin ana madde üzerinde oluşur. Toprak profili içerisinde horizonların dağılımı A-B-C şeklindedir. Bazı durumlarda profil içerisinde B horizonuna rastlanmayabilir. Genellikle A horizonu iyi gelişmiş, koyu kahve renkli ve kırıntılı bir yapıdadır. Horizonlar arasındaki geçiş tedricidir. B horizonu açık kahve renkli, bazen kırmızımtırak kahverenginde yuvarlak veya köşeli blok yapıdadır. B horizonunun alt kısımlarında kısmen kireç birikmelerine rastlanabilir.

Bu topraklar genel olarak yapraklı ağaçların altında, geniş yapraklı orman örtüsü altında oluşur gelişir. Toprak tepkimesi hafif asit veya nötr özelliktedir. Bunlarda etkili olan toprak oluşum işlemleri kalsifikasyon ve birazda podzollaşmadır. Drenajları iyidir, çoğunlukla orman veya otlak olarak kullanılır. Tarıma alınmış alanların verimleri iyidir.

Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları (N)

Toprak profili içerisinde horizonların dağılımı A-B-C şeklindedir. Bazı durumlarda profil içerisinde B horizonuna rastlanmayabilir. A horizonunun gelişimi oldukça iyidir. A horizonu gözenekli ve kırıntılı bir yapıdadır. B horizonundaki gelişim, A horizonu kadar belirgin değildir ve zayıftır. Genel olarak bu horizonda kil birikimi oldukça azdır veya hiç olmayabilir. Horizonlar arasındaki geçiş tedricidir. Kahverengi veya koyu kahverengi, granüller veya yuvarlak köşeli blok yapıdadır. Kireçsiz kahverengi orman topraklar genellikle yaprağını döken orman örtüsü altında oluşur.

Rendzinalar (R)

İnterzonal toprakların kalsimorfik gruba dahil olması sebebiyle bütün özeliklerini yüksek derecede kirece sahip ana maddeden alır. Etrafındaki zonal topraklara nazaran horizonları çok zayıf olup A-C profillidirler.

A horizonu derinde olup granüller yapıda, koyu renkte ve kalevi reaksiyondadır. Kalevi olmadığında nötrdür. Organik madde zengin kalker sebebiyle mineral madde ile iyice karışmıştır. Organik madde miktarı ve toprak derinliği, kalkerli materyal teşekkül etmekte olup, litosol ve regosollerden fazladır. CaCO3 bütün profile dağılmış durumdadır.

Tabii vejetasyon ot, çayır ve çalı fundadır. Serin, mutedil, soğuk ve humid iklimlerde yer alır. Yıllık ortalama yağış 500-750 mm'dir. Ana materyal; kalker, dolomit, marn ve tebeşirdir.

Vertisoller (V)

Ağır bünyeli, genellikle kurak mevsimlerde büzülen ve yağışlı mevsimlerde genişleyen, koyu renkli killi topraklardır. Bunlar derin ve geniş çatlaklara ve kayma yüzeyine sahiptirler. Tropik ve subtropik memleketlerde görülen bu topraklar çeşitli isimlerle anılmaktadır.

Vertisoller, esas olarak toprak koşullarının üniform olduğu geniş ve düz alanlarda görülür. Derin, genellikle koyu renkli A-C profilli topraklardır. Vertisoller genel olarak 300 rakımının altında oluşur. Bunlar genellikle çok kireçli olduğundan, A katmanı boyunca kireç konkresyonları ve çoğunlukla yüzeyde hafif bir kalker birikimi görülür. A katmanının koyu rengi, yüksek organik madde içerdiğinden değil, bu maddenin kil ile tam olarak karışımından ileri gelir.

Özel bir iklim tipleri yoktur. Kurak mevsimli, yıllık ortalama 500-750 mm yağışın görüldüğü birçok iklimde yer alır. Birçok vertisollerin ana maddesi taşınmış materyaldir. Bazıları bazalt veya kireçtaşının ayrışması sonucu yerinde oluşurlar.

Proje çalışma ve etki alanlarında Şimdiki Arazi Kullanım (SAK) şekline göre; arazi koşulları ve iklimsel özelliklere bağlı olarak arazi kullanım kabiliyet sınıflanması, büyük toprak grupları ve erozyon derecelerinin belirleyici olduğu 10 farklı kullanım şekli belirlenmiştir.

Erozyon Derecesine (ERZ) göre yapılan sınıflandırma da; 1. Derecede kalan alanlar ‘‘Hiç veya Çok Az’’, 2. Derecede kalan alanlar ‘‘Orta’’ ve 3. Derecede kalan alanlar ‘‘Şiddetli’’ derecede su erozyonuna maruz kalan alanlar olarak değerlendirilmiştir.

Yapılan bu çalışmalar sonucunda elde edilen sayısal veriler çalışma alanı ve etki alanı için aşağıdaki bölümlerde detaylı bir şekilde sunulmuştur.

Proje Çalışma Alanı Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflaması (AKK)

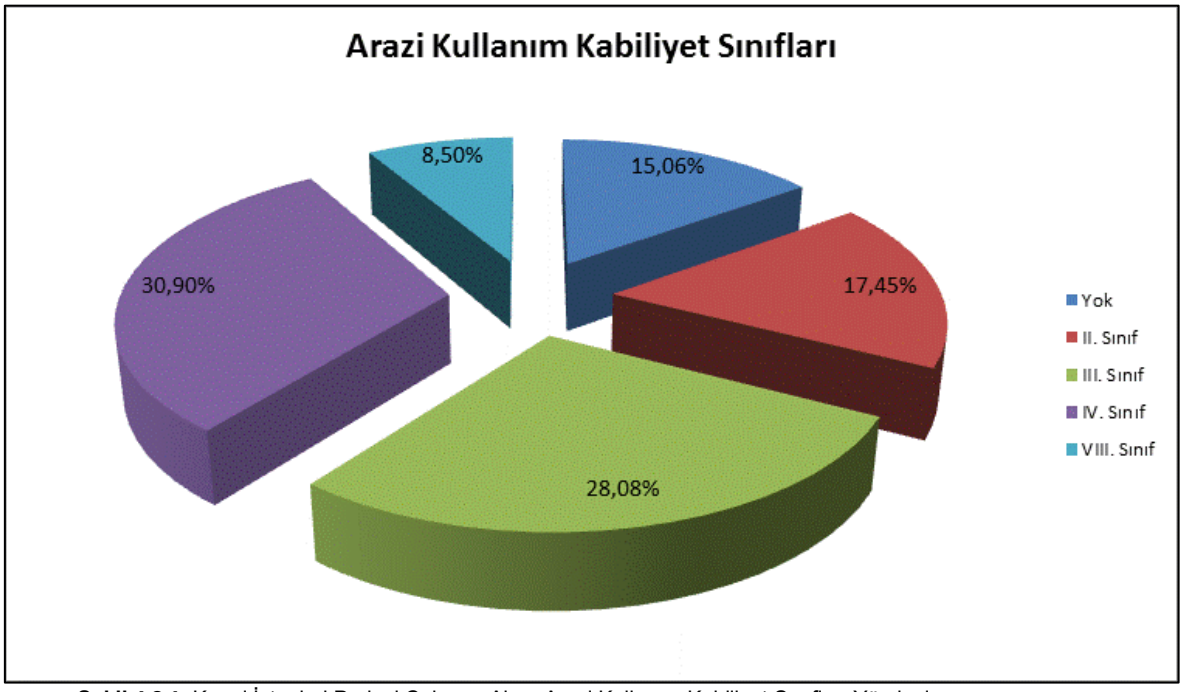
Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflanmasına (AKK) göre proje çalışma alanı; yoğun olarak IV. sınıf ve III. sınıf arazilerden meydana gelmektedir.

Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflaması arasında; kapladıkları alan miktarı olarak 2.113,39 (ha) hektar ile IV. sınıf araziler birinci sırada, 1.920,56 ha ile III. sınıf araziler ikinci sırada ve 1.193,65 ha ile II. sınıf araziler üçüncü sırada yer almaktadır.

Proje çalışma alanına ait arazi kullanım kabiliyet sınıflaması değerleri miktar olarak Tablo 4.3.1.’de ve yüzde dağılımı olarak da Şekil 4.3.1.’de sunulmuştur.

Tablo 4.3.1. Proje Çalışma Alanı Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarına Göre Alan Miktarı

Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları	Alan (ha)	Alan (%)
Yok	1.030,02	15,06%
II. Sınıf	1.193,65	17,45%
III. Sınıf	1.920,56	28,08%
IV. Sınıf	**2.113,39**	**30,90%**
VIII. Sınıf	581,43	8,50%



Şekil 4.3.1. Kanal İstanbul Projesi Çalışma Alanı Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları Yüzdesi

Proje Çalışma Alanı Büyük Toprak Grupları (BTG)

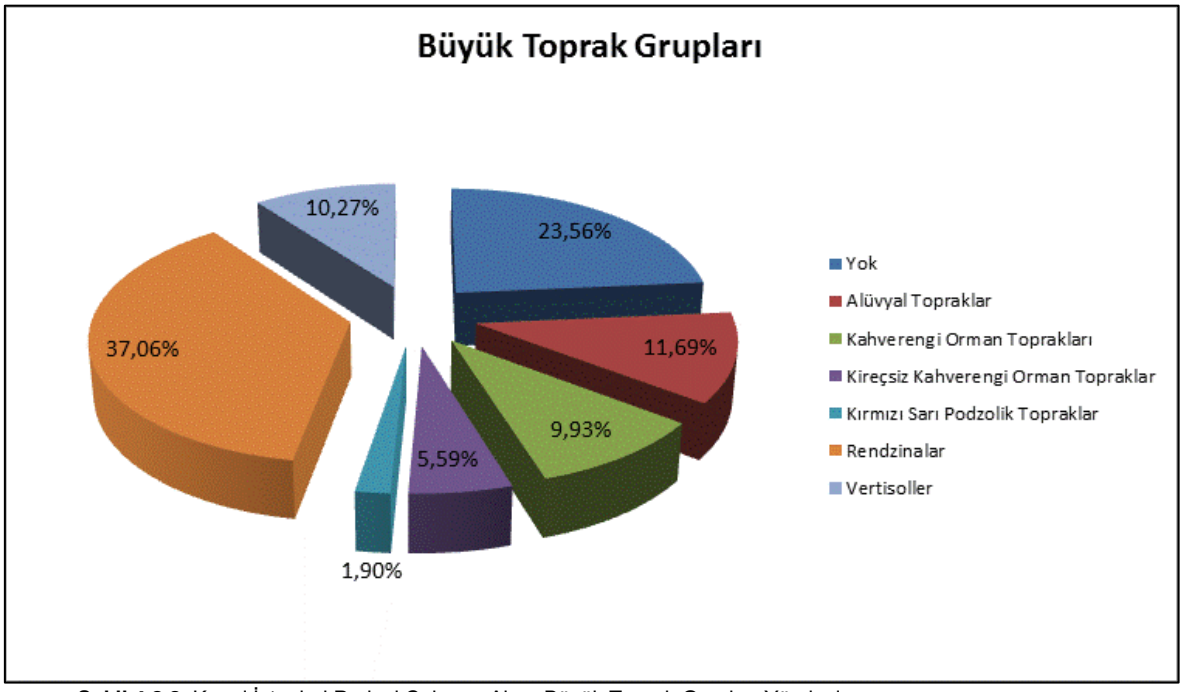
Proje çalışma alanı büyük toprak grupları açısından incelendiğinde alanda; alüvyal topraklar (A), kahverengi orman toprakları (M), kireçsiz kahverengi orman toprakları (N), kırmızı sarı podzolik topraklar (P), rendzinalar (R) ve vertisoller (V) olmak üzere toplam 6 adet büyük toprak grubunun (BTG) bulunduğu görülmektedir.

Büyük toprak grupları arasında; kapladıkları alan miktarı olarak 2.543,63 ha ile rendzinalar (R) birinci sırada, 799,18 ha ile alüvyal topraklar (A) ikinci sırada ve 702,13 ha ile de vertisoller (V) grubundaki topraklar üçüncü sırada yer almaktadır.

Proje çalışma alanına ait büyük toprak grupları miktarı Tablo 4.3.2.'de ve yüzde dağılımı olarak da Şekil 4.3.2.'de sunulmuştur.

Tablo 4.3.2. Proje Çalışma Alanı Büyük Toprak Grupları Miktarı

Büyük Toprak Grupları	Alan (ha)	Alan (%)
Yok	1.611,45	23,56%
Alüvyal Topraklar	799,18	11,69%
Kahverengi Orman Toprakları	679,18	9,93%
Kireçsiz Kahverengi Orman Topraklar	382,63	5,59%
Kırmızı Sarı Podzolik Topraklar	129,85	1,90%
Rendzinalar	**2.534,63**	**37,06%**
Vertisoller	702,13	10,27%



Şekil 4.3.2. Kanal İstanbul Projesi Çalışma Alanı Büyük Toprak Grupları Yüzdesi

Proje Çalışma Alanı Şimdiki Arazi Kullanım Şekli Miktarı (ŞAK)

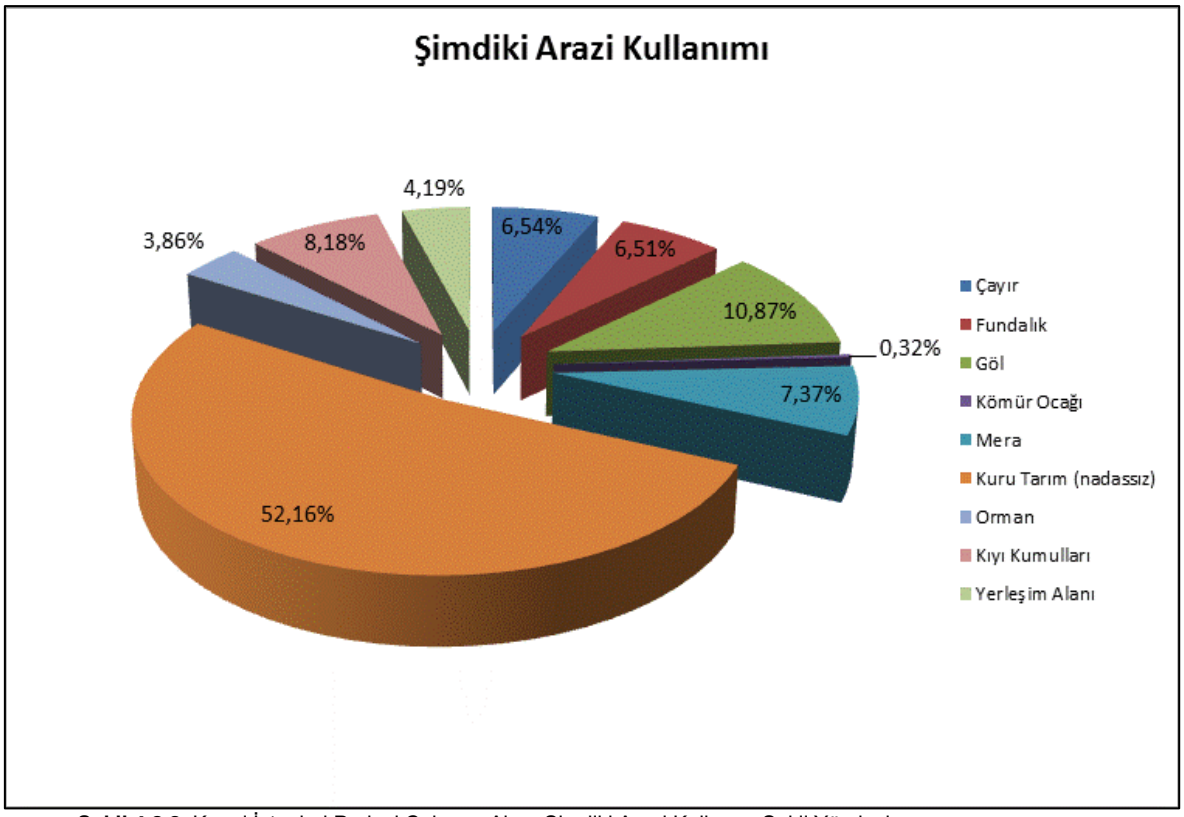
Şimdiki Arazi Kullanım Şekli (SAK) açısından 9 farklı kullanım şeklinin görüldüğü proje çalışma alanında; kuru tarım nadassız (N) arazilerin kapladığı alan 3.567,29 ha, göl alanı (GL) 743,59 ha, kıyı kumulları (SK) 559,68 ha, mera alanları (M) 503,89 ha, fundalık (F) araziler 445,08 ha olup, 447,18 ha ise çayırlardan (Ç) oluşmaktadır. 264,16 ha'lık alanın orman (O) arazilerinden geçeceği proje çalışma alanına ait şimdiki arazi kullanım şekli miktarları alan olarak Tablo 4.3.3.'te ve yüzde dağılım olarak da Şekil 4.3.3.'te sunulmuştur.

Tablo 4.3.3. Proje Çalışma Alanı Şimdiki Arazi Kullanım Şekli Miktarı

Şimdiki Arazi Kullanımı	Alan (ha)	Alan (%)
Çayır	447,18	6,54%
Fundalık	445,08	6,51%
Göl	743,59	10,87%
Kömür Ocağı	21,75	0,32%
Mera	503,89	7,37%
Kuru Tarım (nadassız)	**3.567,29**	**52,16%**
Orman	264,16	3,86%
Kıyı Kumulları	559,68	8,18%
Yerleşim Alanı	286,44	4,19%

Tablo 4.3.3.'te görülebileceği üzere proje çalışma alanı içerisinde *Ek-2.2.1.'de* sunulan T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Mülga Maden İşleri Genel Müdürlüğü'nün (Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü) kurum görüşünde belirtilen maden ocaklarının varlığı söz konusu olup, inşaat çalışmalarına başlanmadan önce bu maden ocakları ile ilgili devam eden kurul süreçleri tamamlanacaktır.

Ayrıca proje kapsamında T.C. İstanbul Valiliği, Yatırım İzleme ve Koordinasyon Başkanlığı, Doğal Kaynaklar, Ruhsat ve Kültür Varlıkları Müdürlüğü ile yapılan görüşmelerde proje alanı ile kısmen çakışık olan 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanuna göre düzenlenen jeotermal kaynak işletme ruhsatlı sahalar ile proje alanıyla çakışık olan 3213 sayılı Maden Kanunu'na göre valilikçe düzenlenen I (a) Grubu (deniz içi) maden işletme ruhsatlı sahalar yer aldığı belirlenmiş olup, bu doğrultuda söz konusu ruhsat sahaları ile ilgili inşaat çalışmalarına başlanmadan önce T.C. İstanbul Valiliği, Yatırım İzleme ve Koordinasyon Başkanlığı, Doğal Kaynaklar, Ruhsat ve Kültür Varlıkları Müdürlüğü'ne başvuruda bulunularak gerekli işlemler yürütülecektir.



Şekil 4.3.3. Kanal İstanbul Projesi Çalışma Alanı Şimdiki Arazi Kullanım Şekli Yüzdesi

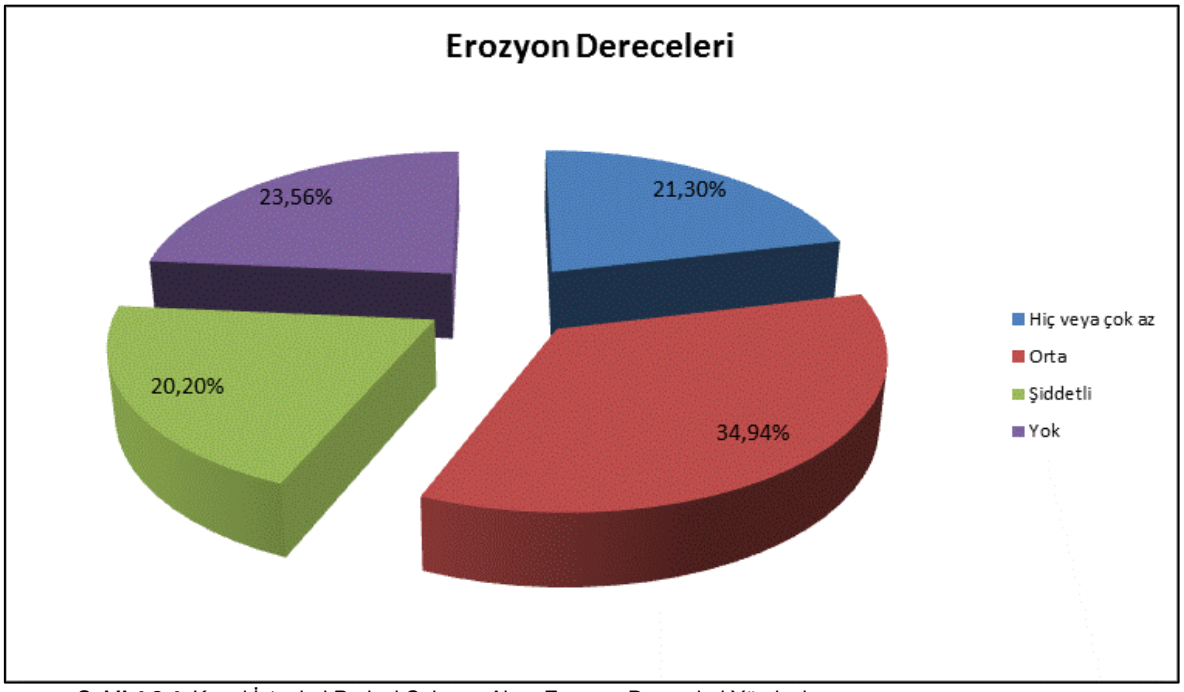
Proje Çalışma Alanı Erozyon Dereceleri Miktarı (ERZ)

Erozyon Derecelerine (ERZ) göre proje çalışma alanı; yoğun olarak 2. Derece (orta) arazilerden meydana gelmektedir. Erozyon dereceleri sınıflandırılması kapsamında; kapladıkları alan miktarı olarak 2.389,38 ha ile 2. derece araziler birinci sırada, 1.456,97 ha ile 1. derece araziler ikinci sırada ve 1.381,25 ha ile 3. derece araziler ise üçüncü sırada yer almaktadır.

Proje çalışma alanına ait erozyon dereceleri sınıflaması değerleri miktar olarak Tablo 4.3.4.'te ve yüzde olarak da Şekil 4.3.4.'te sunulmuştur.

Tablo 4.3.4. Proje Çalışma Alanı Erozyon Dereceleri Miktarı

Erozyon Dereceleri	Alan (ha)	Alan (%)
Hiç veya çok az	1.456,97	21,30%
Orta	**2.389,38**	**34,94%**
Şiddetli	1.381,25	20,20%
Yok	1.611,45	23,56%



Şekil 4.3.4. Kanal İstanbul Projesi Çalışma Alanı Erozyon Dereceleri Yüzdesi

Ayrıca proje kapsamında çalışma alanı erozyon durumu T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü'nün yürüttüğü çalışmalar doğrultusunda RUSLE eşitliği ile erozyon şiddet sınıflarına göre yerinden oynayan toprak miktarı olarak da hesaplanmıştır. Buna göre proje çalışma alanının erozyon şiddeti bakımından sınıflandırılması ve alansal dağılımı Tablo 4.3.5.'te sunulmuştur.

Tablo 4.3.5. RUSLE Eşitliğine Göre Proje Çalışma Alanının Erozyon Bakımından Sınıflandırılması

Erozyon Şiddet Sınıfı		Alan (ha)	Alan (%)
Çok Hafif	0-1 ton/yıl	**5.075,17**	**64,70%**
Hafif	0-5 ton/yıl	821,04	10,5%
Orta	5-10 ton/yıl	709,62	9%
Şiddetli	10-20 ton/yıl	692,10	8,8%
Çok Şiddetli	20> ton/yıl	546,07	7%

Proje Etki Alanı Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflaması (AKK)

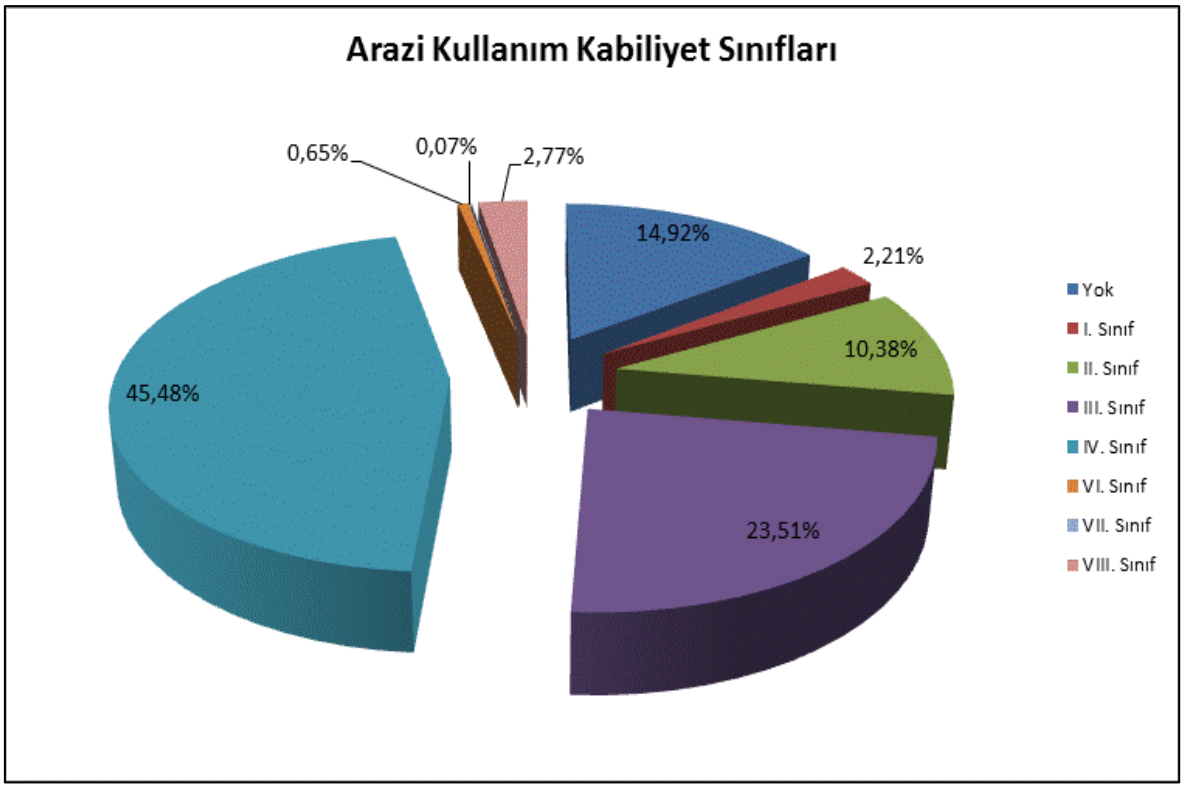
Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflanmasına (AKK) göre proje etki alanı da yoğun olarak IV. sınıf ve III. sınıf arazilerden meydana gelmektedir.

Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflaması arasında; kapladıkları alan miktarı olarak 9.897,95 (ha) hektar ile IV. sınıf araziler birinci sırada, 5.116,69 ha ile III. sınıf araziler ikinci sırada ve 2.259,95 ha ile II. sınıf araziler üçüncü sırada yer almaktadır.

Proje etki alanına ait arazi kullanım kabiliyet sınıflaması değerleri miktar olarak Tablo 4.3.6.'da ve yüzde dağılımı olarak da Şekil 4.3.5.'te sunulmuştur.

Tablo 4.3.6. Proje Etki Alanı Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflarına Göre Alan Miktarı

Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları	Alan (ha)	Alan (%)
Yok	3.248,02	14,92%
I. Sınıf	481,25	2,21%
II. Sınıf	2.259,95	10,38%
III. Sınıf	5.116,69	23,51%
IV. Sınıf	**9.897,95**	**45,48%**
VI. Sınıf	140,94	0,65%
VII. Sınıf	16,26	0,07%
VIII. Sınıf	603,29	2,77%



Şekil 4.3.5. Kanal İstanbul Projesi Etki Alanı Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları Yüzdesi

Proje Etki Alanı Büyük Toprak Grupları (BTG)

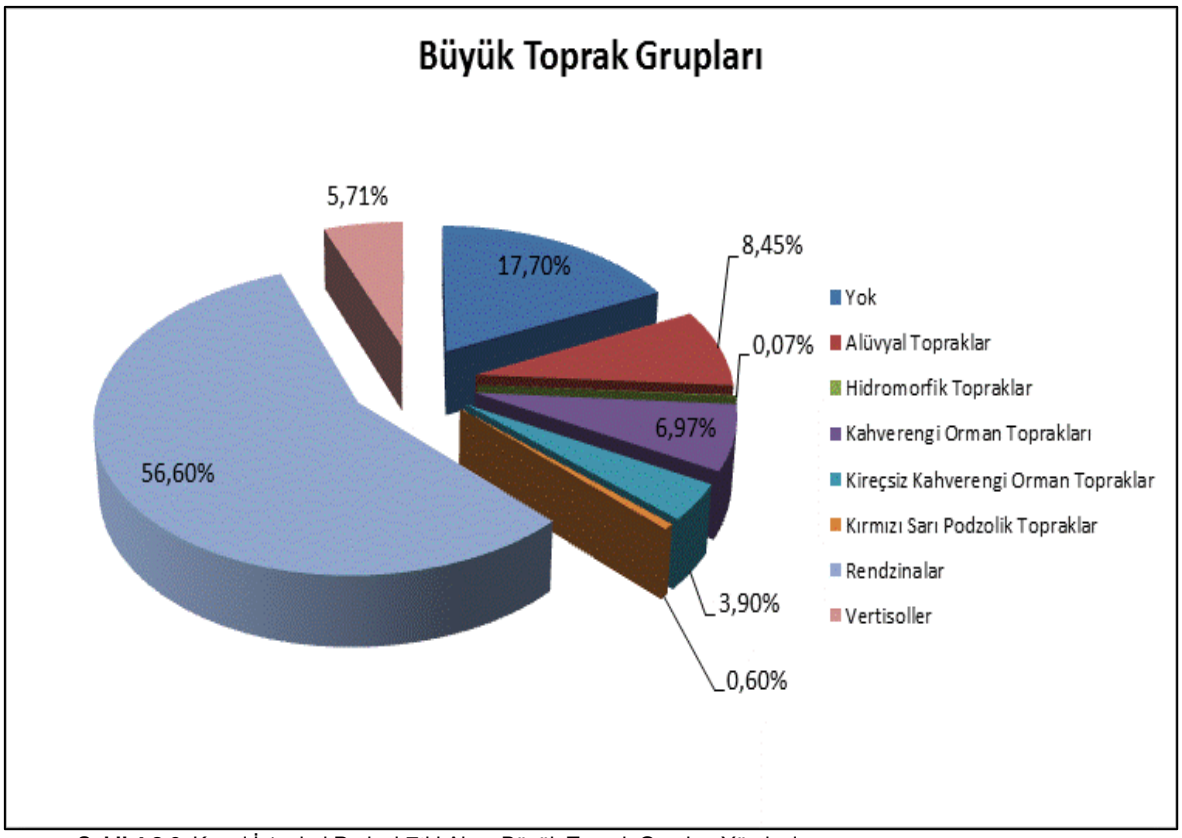
Proje etki alanı büyük toprak grupları açısından incelendiğinde alanda; alüvyal topraklar (A), hidromorfik topraklar (H), kahverengi orman toprakları (M), kireçsiz kahverengi orman toprakları (N), kırmızı sarı podzolik topraklar (P), rendzinalar (R) ve vertisoller (V) olmak üzere toplam 7 adet büyük toprak grubunun (BTG) bulunduğu görülmektedir.

Büyük toprak grupları arasında; kapladıkları alan miktarı olarak 12.319,08 ha ile rendzinalar (R) birinci sırada, 1.838,23 ha ile alüvyal topraklar (A) ikinci sırada ve 1.243,35 ha ile de vertisoller (V) grubundaki topraklar üçüncü sırada yer almaktadır.

Proje etki alanına ait büyük toprak grupları miktarı Tablo 4.3.7.'de ve yüzde dağılımı olarak da Şekil 4.3.6.'da sunulmuştur.

Tablo 4.3.7. Proje Etki Alanı Büyük Toprak Grupları Miktarı

Büyük Toprak Grupları	Alan (ha)	Alan (%)
Yok	3.851,30	17,70%
Alüvyal Topraklar	1.838,23	8,45%
Hidromorfik Topraklar	16,26	0,07%
Kahverengi Orman Toprakları	1.517,97	6,97%
Kireçsiz Kahverengi Orman Topraklar	848,30	3,90%
Kırmızı Sarı Podzolik Topraklar	129,85	0,60%
Rendzinalar	**12.319,08**	**56,60%**
Vertisoller	1.243,35	5,71%



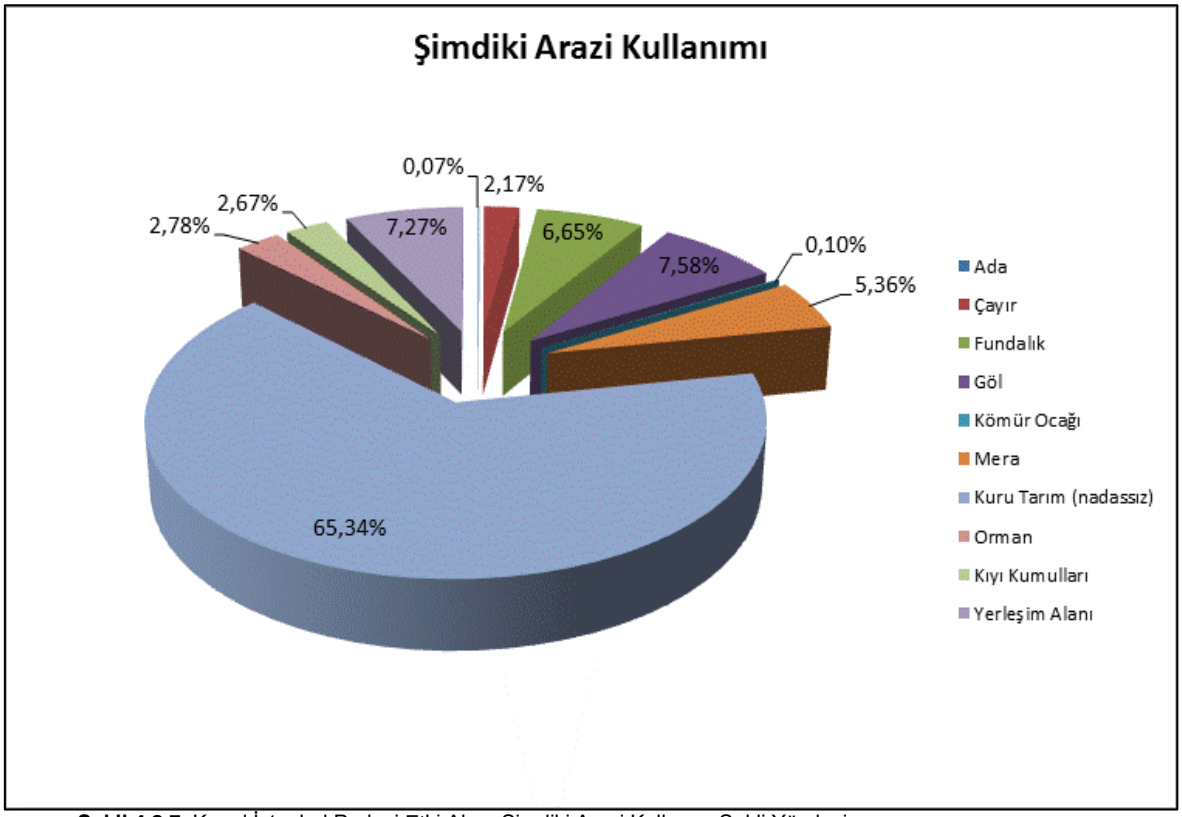
Şekil 4.3.6. Kanal İstanbul Projesi Etki Alanı Büyük Toprak Grupları Yüzdesi

Proje Etki Alanı Şimdiki Arazi Kullanım Şekli Miktarı (ŞAK)

Şimdiki Arazi Kullanım Şekli (SAK) açısından 10 farklı kullanım şeklinin görüldüğü proje etki alanında; kuru tarım nadassız (N) arazilerin kapladığı alan 14.220,01 ha, göl alanı (GL) 1.650,47 ha, fundalık (F) araziler 1.448,17 ha, mera alanları (M) 1.167,23 ha, kıyı kumulları (SK) 581,54 ha olup, 1.582 ha ise yerleşim alanlarından (YR) oluşmaktadır. 606,11 ha'lık alanın orman (O) alanlarında kaldığı proje etki alanına ait şimdiki arazi kullanım şekli miktarları alan olarak Tablo 4.3.8.'de ve yüzde olarak da Şekil 4.3.7.'de sunulmuştur.

Tablo 4.3.8. Proje Etki Alanı Şimdiki Arazi Kullanım Şekli Miktarı

Şimdiki Arazi Kullanımı	Alan (ha)	Alan (%)
Ada	15,55	0,07%
Çayır	471,52	2,17%
Fundalık	1.448,17	6,65%
Göl	1.650,47	7,58%
Kömür Ocağı	21,75	0,10%
Mera	1.167,23	5,36%
Kuru Tarım (nadassız)	**14.220,01**	**65,34%**
Orman	606,11	2,78%
Kıyı Kumulları	581,54	2,67%
Yerleşim Alanı	1.582,00	7,27%



Şekil 4.3.7. Kanal İstanbul Projesi Etki Alanı Şimdiki Arazi Kullanım Şekli Yüzdesi

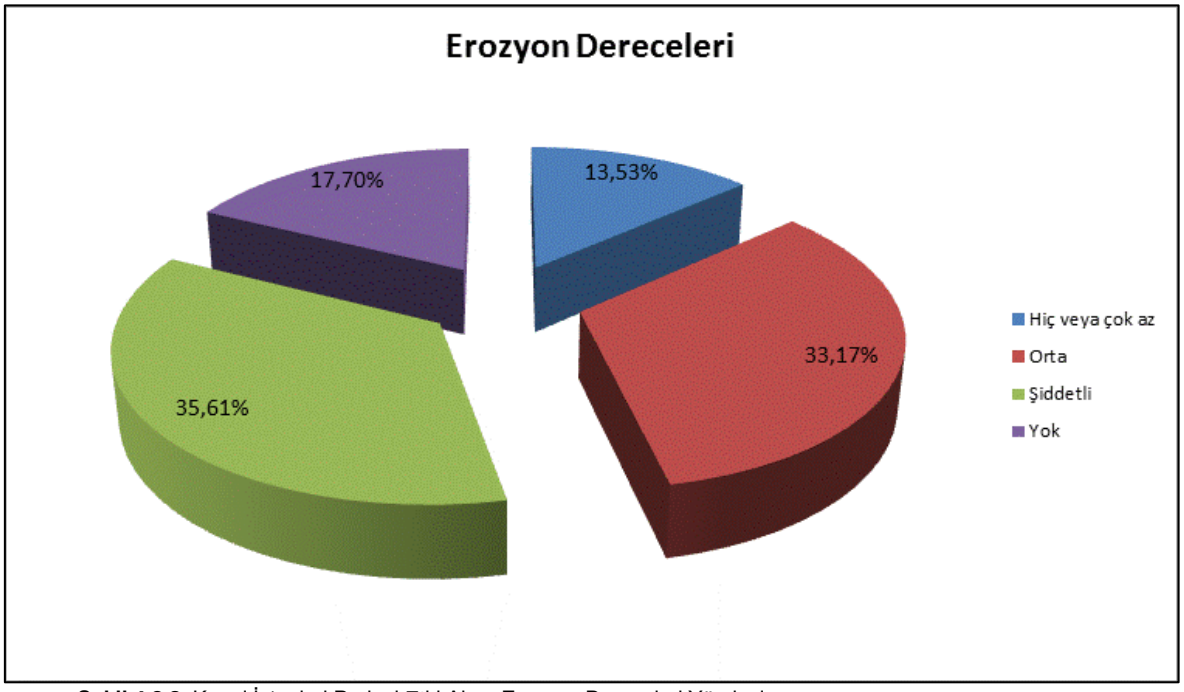
Proje Etki Alanı Erozyon Dereceleri Miktarı (ERZ)

Erozyon Derecelerine (ERZ) göre proje etki alanı; yoğun olarak 2. Derece (orta) ve 3. Derece (Şiddetli) arazilerden meydana gelmektedir. Erozyon dereceleri sınıflandırılması kapsamında; kapladıkları alan miktarı olarak 7.749,95 ha ile 3. derece araziler birinci sırada, 7.219,22 ha ile 2. derece araziler ikinci sırada ve 2.943,87 ha ile 1. derece araziler üçüncü sırada yer almaktadır.

Proje çalışma alanına ait erozyon dereceleri sınıflaması değerleri miktar olarak Tablo 4.3.9.'da ve yüzde olarak da Şekil 4.3.8.'de sunulmuştur.

Tablo 4.3.9. Proje Etki Alanı Erozyon Dereceleri Miktarı

Erozyon Dereceleri	Alan (ha)	Alan (%)
Hiç veya çok az	2.943,87	13,53%
Orta	7.219,22	33,17%
Şiddetli	**7.749,95**	**35,61%**
Yok	3.851,30	17,70%



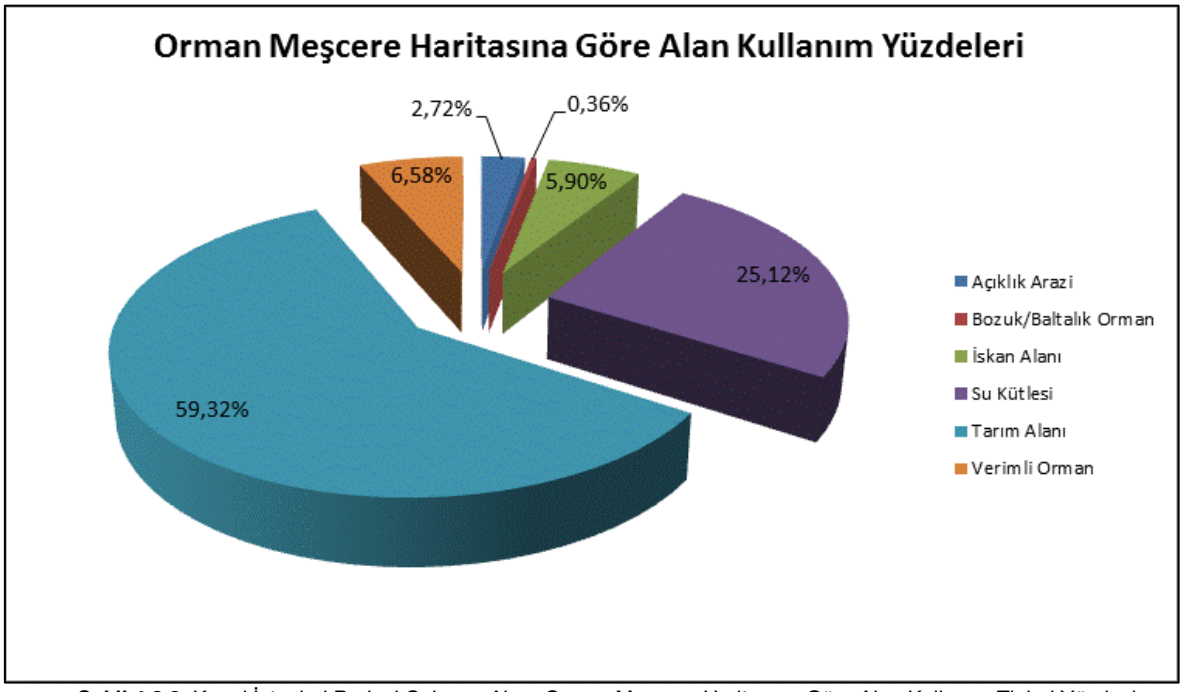
Şekil 4.3.8. Kanal İstanbul Projesi Etki Alanı Erozyon Dereceleri Yüzdesi

Ayrıca proje kapsamında çalışma alanı ve etki alanına ait şimdiki arazi kullanımları, orman meşcere haritasına göre de değerlendirilmiş olup, proje çalışma ve etki alanları orman meşcere haritasından elde edilen veriler doğrultusunda orman meşcere ve alan kullanım tipleri olarak da değerlendirilmiştir.

Proje çalışma alanı orman meşcere varlığına göre oluşturulan alan kullanım tipleri açısından incelediğinde; genel olarak tarım alanlarından ve su kütlelerinden oluştuğu görülmektedir. Arazi kullanım tipleri açısından 6 farklı kullanım tipinin görüldüğü proje çalışma alanında; tarım alanları 4.153,93 ha, su kütlesi 1.751,33 ha ve iskan alanları 411,71 ha alan kaplamaktadır. Verimli orman alanlarının 458,83 ha kapladığı proje çalışma alanında, orman meşcere haritasına göre oluşturulan arazi kullanım tipleri miktar olarak Tablo 4.3.10.'da ve yüzde olarak da Şekil 4.3.9.'da sunulmuştur.

Tablo 4.3.10. Proje Çalışma Alanı Orman Meşcere Haritasına Göre Alan Kullanım Tipleri Miktarı

Orman Kullanım Tipleri	Alan (ha)	Alan (%)
Açıklık Arazi	189,78	2,72%
Bozuk/Baltalık Orman	25,00	0,36%
İskan Alanı	411,71	5,90%
Su Kütlesi	1.751,33	25,12%
Tarım Alanı	**4.135,93**	**59,32%**
Verimli Orman	458,83	6,58%

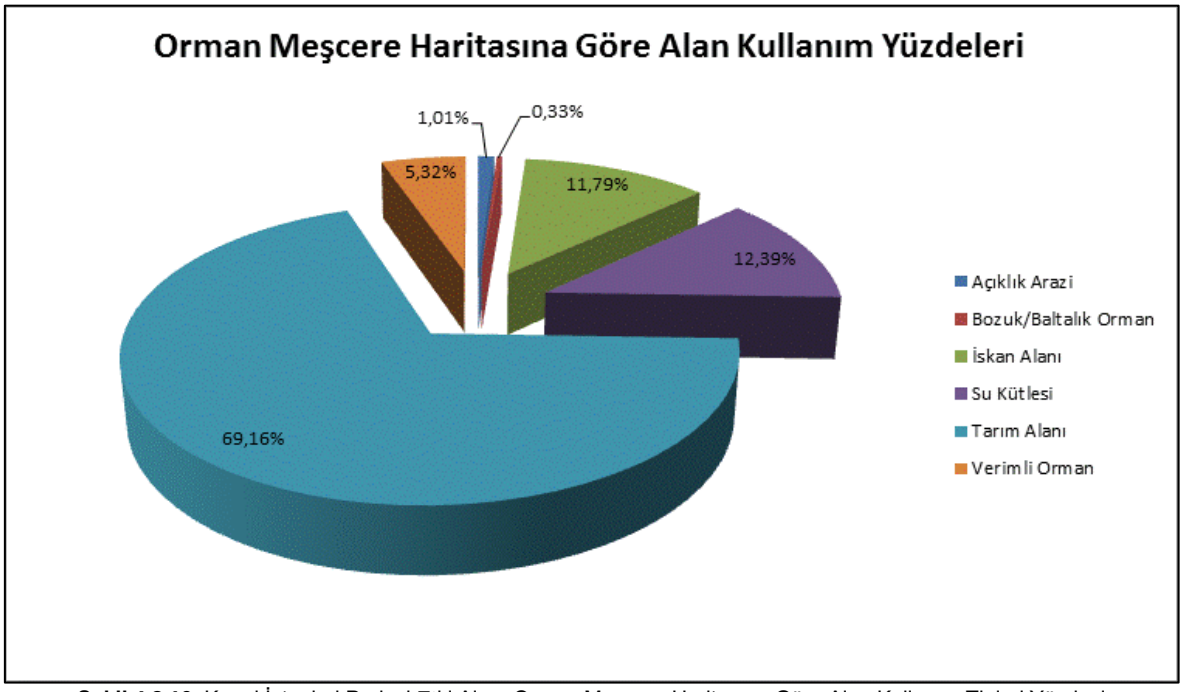


Şekil 4.3.9. Kanal İstanbul Projesi Çalışma Alanı Orman Meşcere Haritasına Göre Alan Kullanım Tipleri Yüzdesi

Proje etki alanı orman meşcere varlığına göre oluşturulan alan kullanım tipleri açısından incelediğinde ise; genel olarak tarım alanlarından ve su kütleleri ile iskan alanlarından oluştuğu görülmektedir. Arazi kullanım tipleri açısından 6 farklı kullanım tipinin görüldüğü proje etki alanında; tarım alanları 15.151,37 ha, su kütlesi 2.715,10 ha ve iskan alanları 2.582,31 ha alan kaplamaktadır. Verimli orman alanlarının 1.165,18 ha kapladığı proje etki alanında, orman meşcere haritasına göre oluşturulan arazi kullanım tipleri miktar olarak Tablo 4.3.11.'de ve yüzde olarak da Şekil 4.3.10.'da sunulmuştur.

Tablo 4.3.11. Proje Etki Alanı Orman Meşcere Haritasına Göre Alan Kullanım Tipleri Miktarı

Orman Kullanım Tipleri	Alan (ha)	Alan (%)
Açıklık Arazi	221,72	1,01%
Bozuk/Baltalık Orman	72,50	0,33%
İskan Alanı	2.582,31	11,79%
Su Kütlesi	2.715,10	12,39%
Tarım Alanı	**15.151,37**	**69,16%**
Verimli Orman	1.165,18	5,32%



Şekil 4.3.10. Kanal İstanbul Projesi Etki Alanı Orman Meşcere Haritasına Göre Alan Kullanım Tipleri Yüzdesi

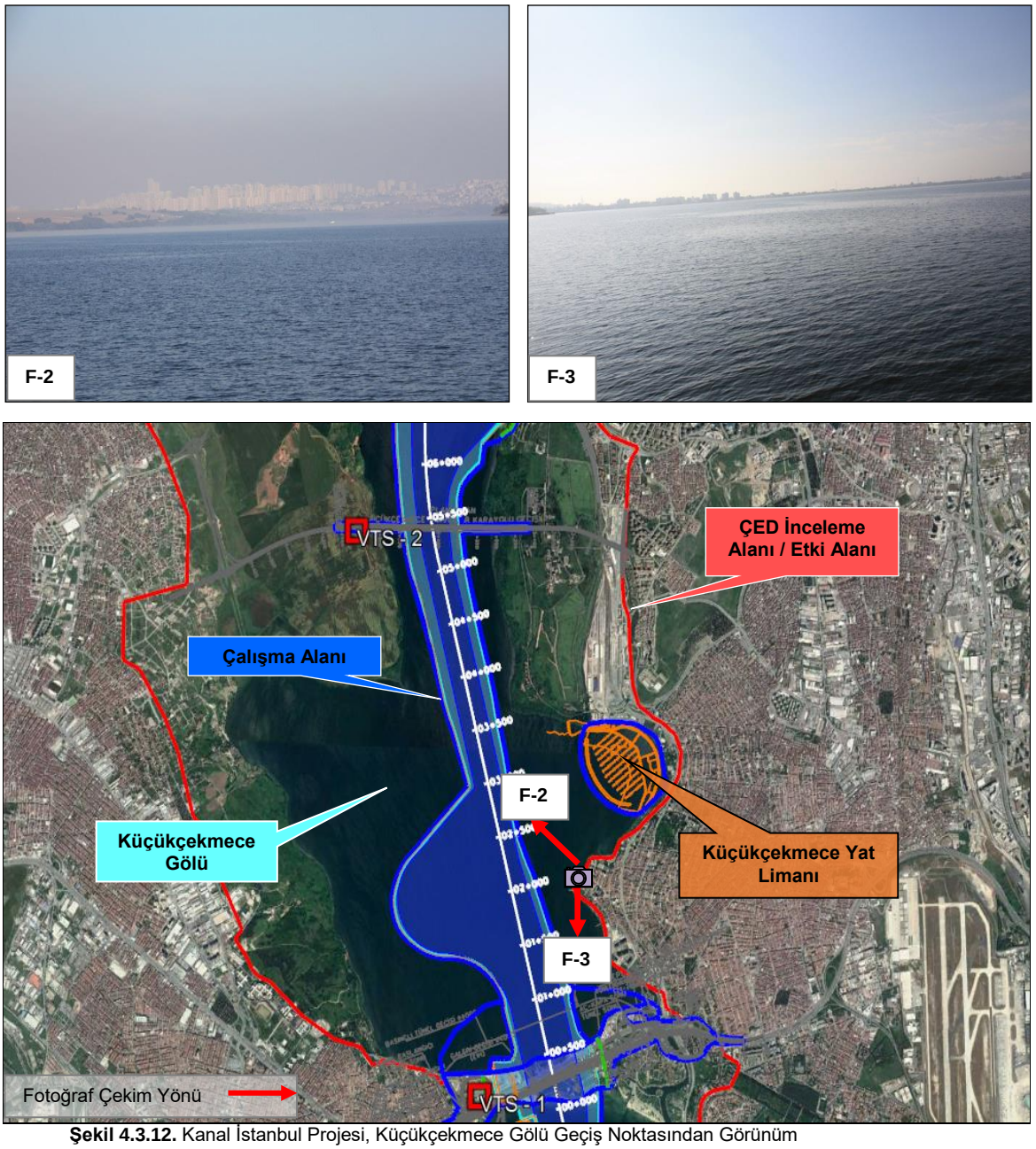
Kanal güzergahına ait çalışma alanı ve etki alanına ait arazi varlığının tespit edilmesi kapsamında ikinci aşamada arazi etütleri gerçekleştirilerek CBS ortamında elde edilen verilerin doğrulması yapılmış proje çalışma ve etki alanlarının mevcut arazi kullanımları ile olan kesişimleri kontrol edilmiştir. Gerçekleştirilen arazi etütleri sırasında proje çalışma alanı ve yakın çevresine ait fotoğraf ve video kayıtları alınmıştır.

Söz konusu çalışmalar kapsamında elde edilen proje çalışma alanı ve yakın çevresine ait bazı fotoğraflar Şekil 4.3.11 ve Şekil 4.3.18. arasında sunulmuştur.

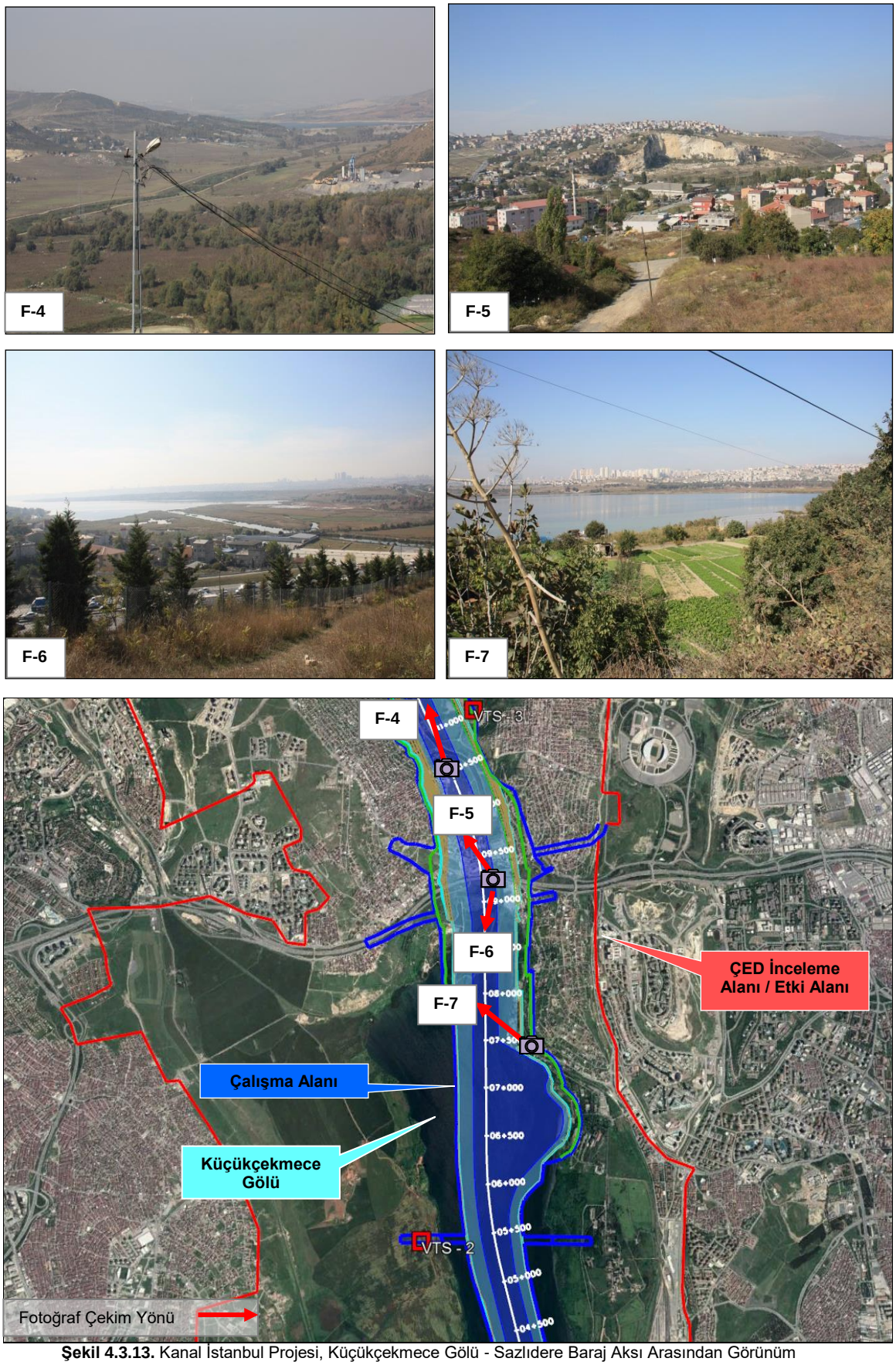




Şekil 4.3.11. Kanal İstanbul Projesi, Marmara Denizi Giriş Noktasından Görünüm



Şekil 4.3.12. Kanal İstanbul Projesi, Küçükçekmece Gölü Geçiş Noktasından Görünüm



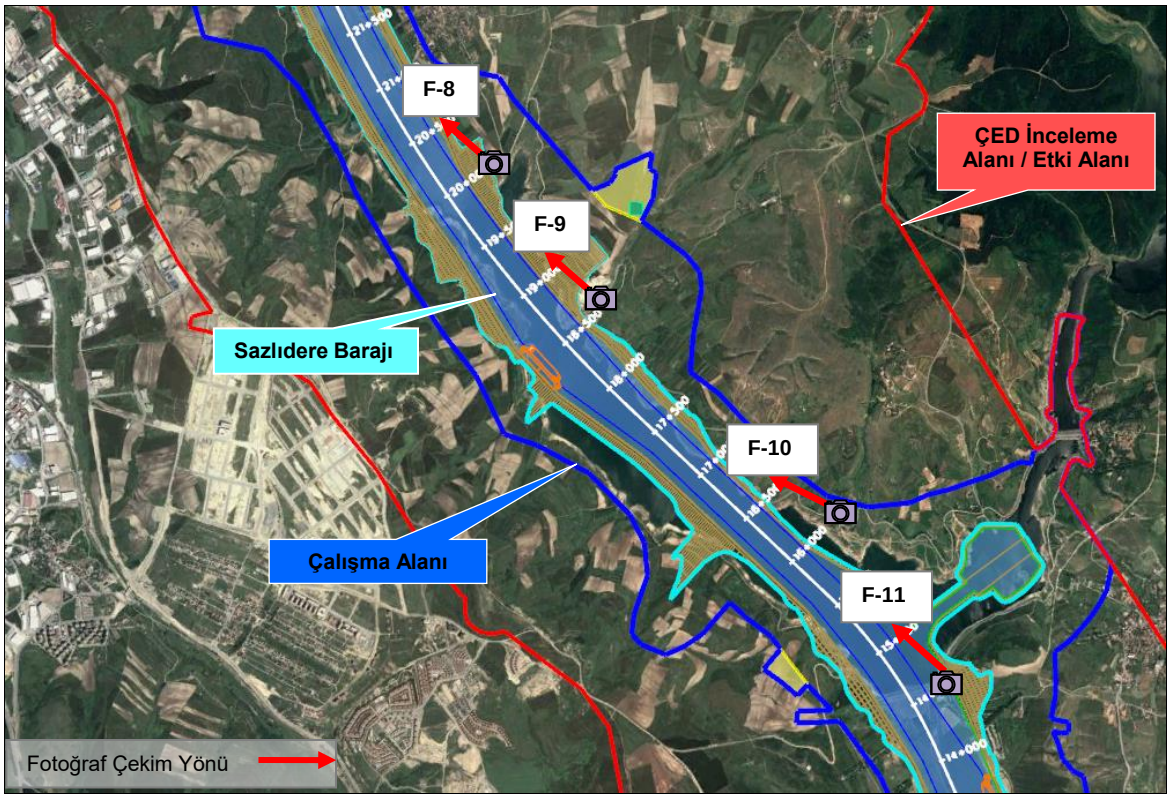
Şekil 4.3.13. Kanal İstanbul Projesi, Küçükçekmece Gölü - Sazlıdere Baraj Aksı Arasından Görünüm



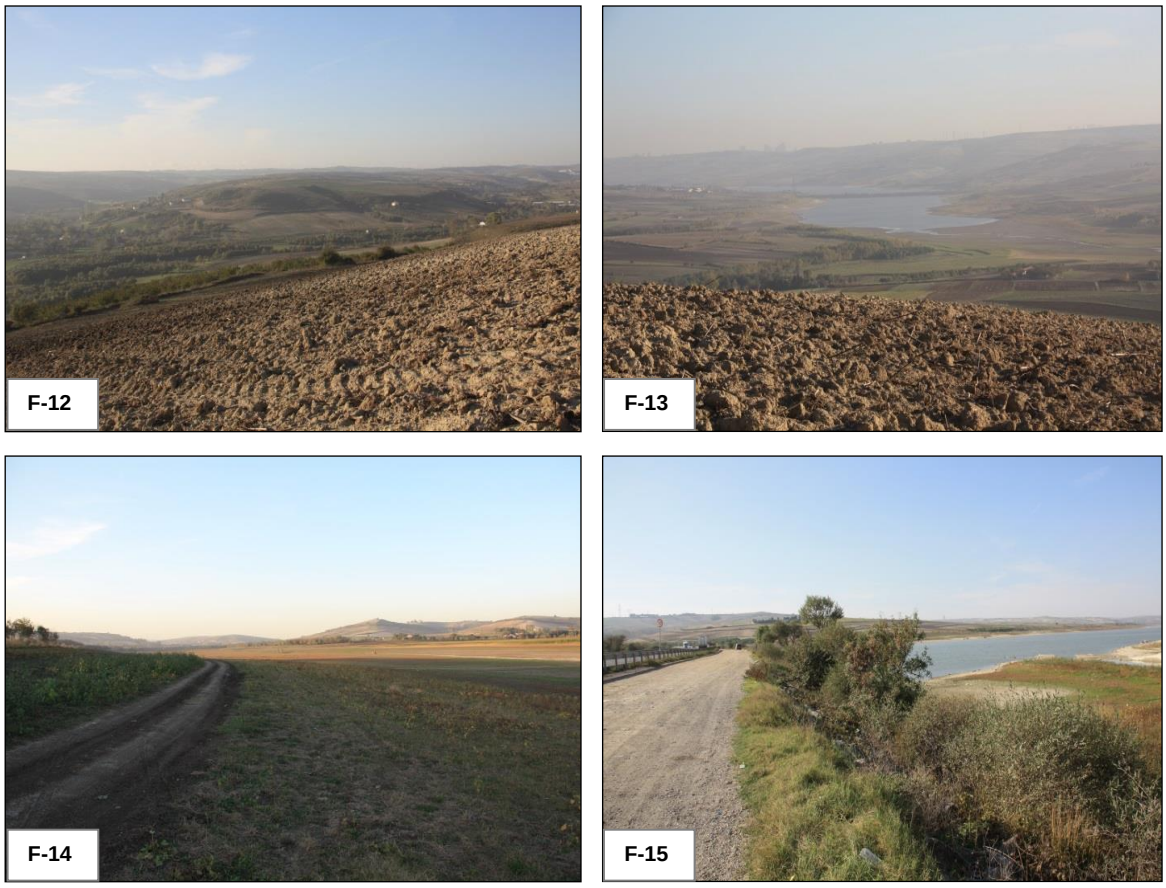


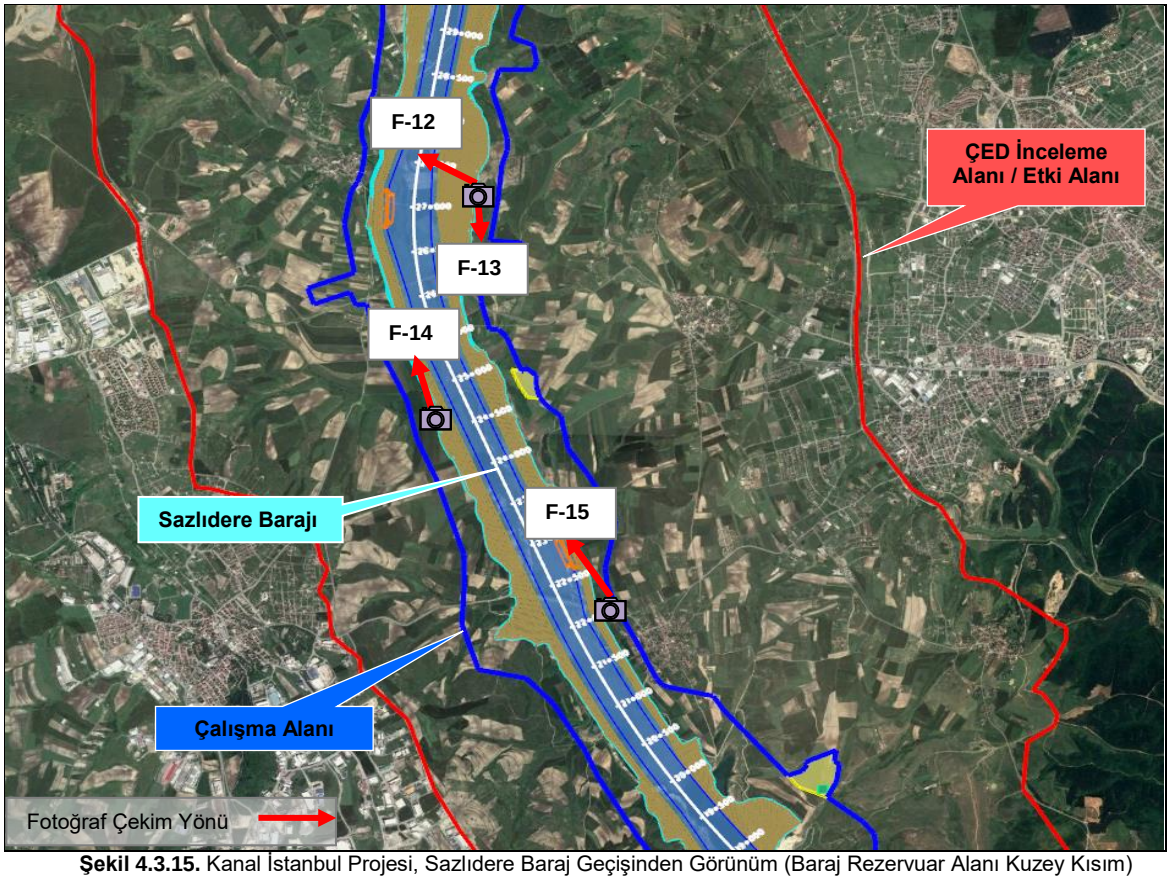






Şekil 4.3.14. Kanal İstanbul Projesi, Sazlıdere Baraj Geçişinden Görünüm (Baraj Rezervuar Alanı Güney Kısım)



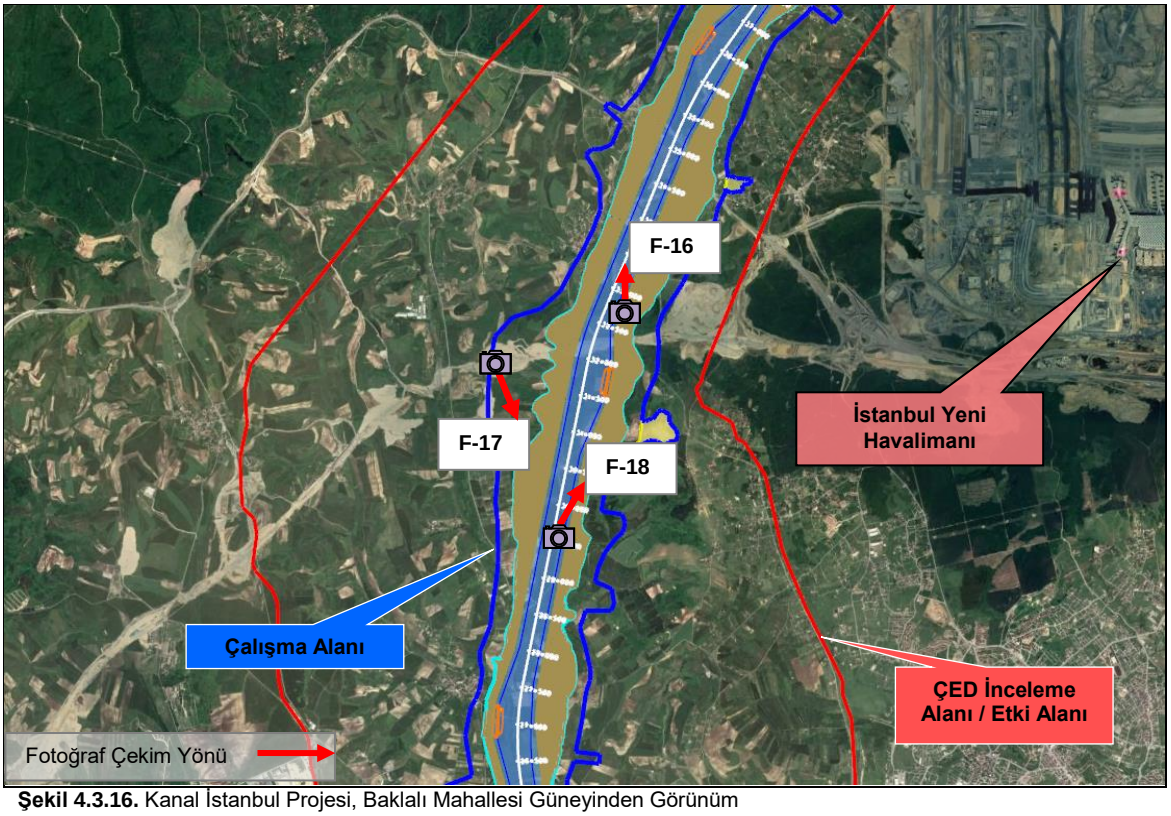


Şekil 4.3.15. Kanal İstanbul Projesi, Sazlıdere Baraj Geçişinden Görünüm (Baraj Rezervuar Alanı Kuzey Kısım)









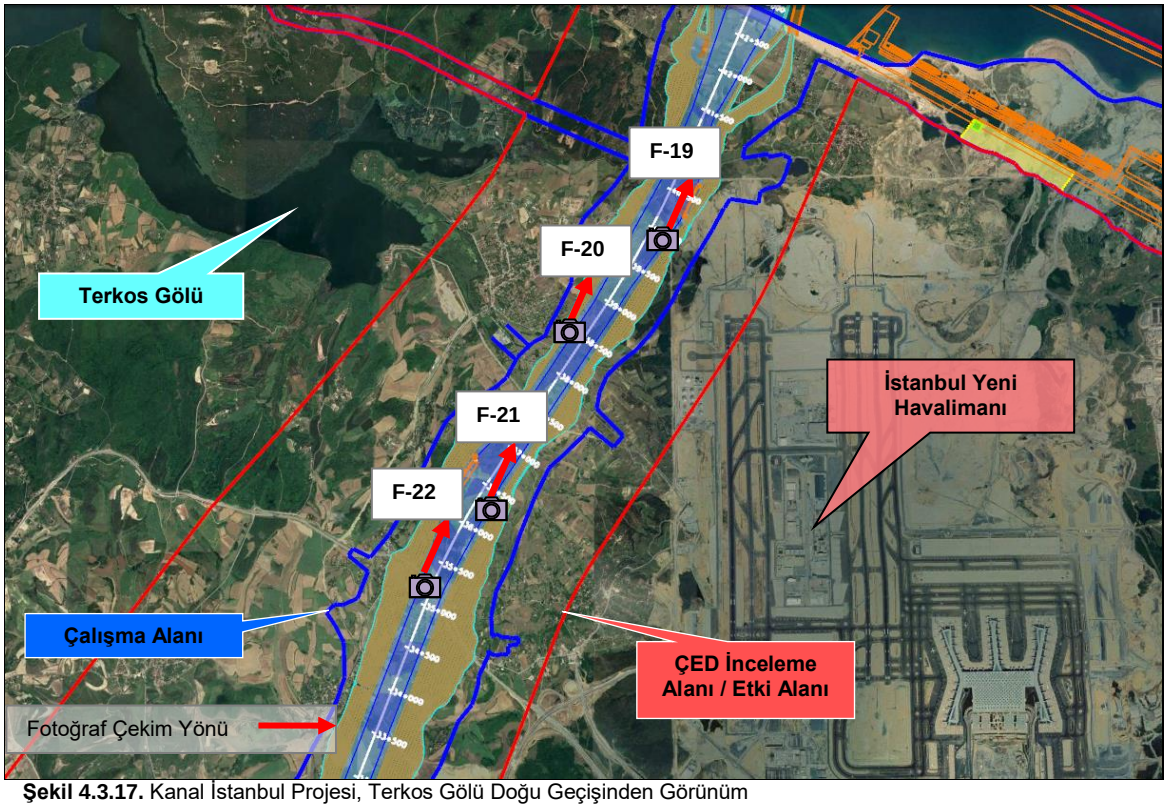
Şekil 4.3.16. Kanal İstanbul Projesi, Baklalı Mahallesi Güneyinden Görünüm







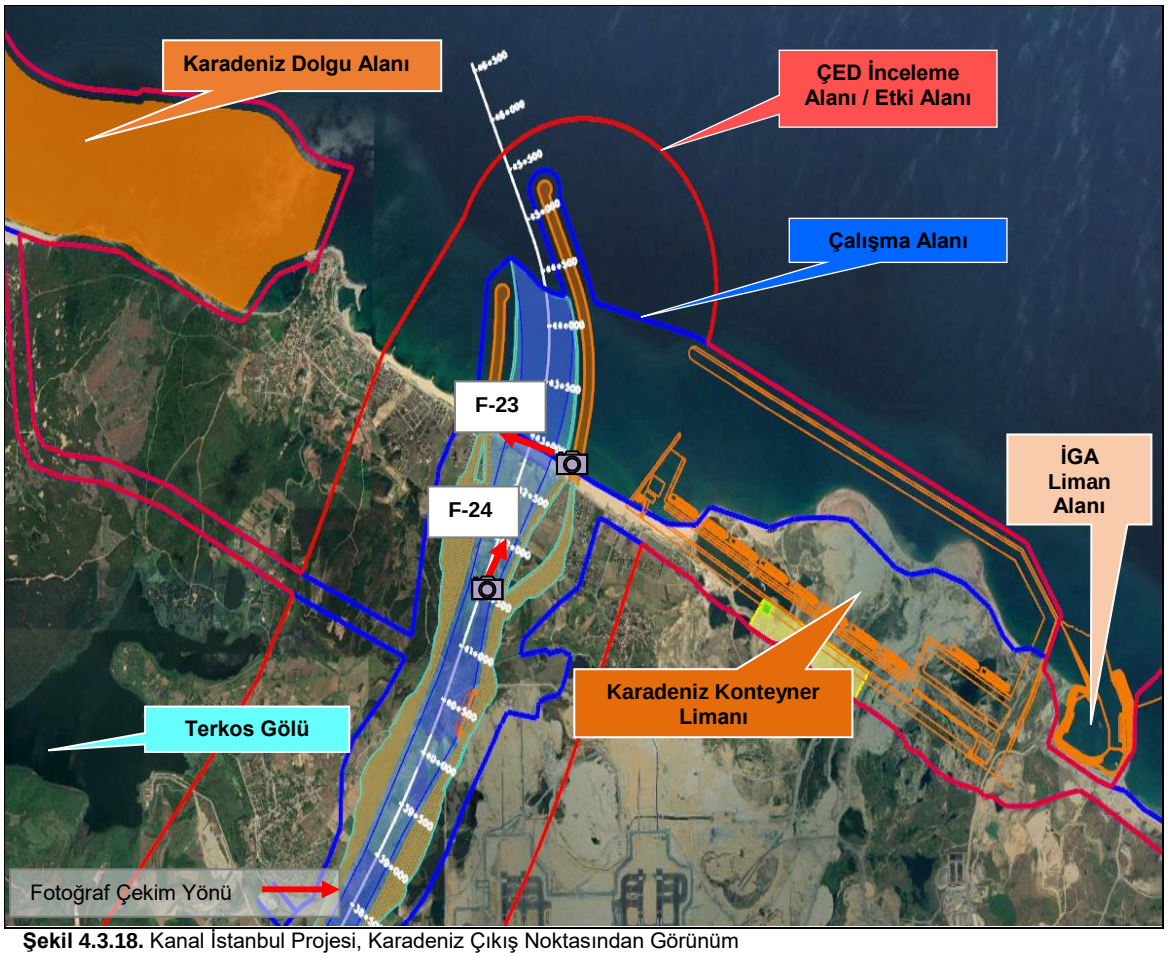




Şekil 4.3.17. Kanal İstanbul Projesi, Terkos Gölü Doğu Geçişinden Görünüm







Şekil 4.3.18. Kanal İstanbul Projesi, Karadeniz Çıkış Noktasından Görünüm

Kanal İstanbul Projesi, çalışma alanı ve etki alanının arazi varlığının tespit edilmesine yönelik gerçekleştirilen çalışmalar kapsamında çalışma alanı ve etki alanı içerisinde genel olarak tarımsal aktivitelerin yürütüldüğü tarım arazileri, mera alanları ve çayırlar, Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Barajına ait su kütleleri ile kentsel ve kırsal özellikte yerleşim alanlarının bulunduğu gözlemlenmiştir.

Şekil 4.3.11. ile 4.3.18. arasında sunulan fotoğraflarda görülebileceği üzere Kanal İstanbul güzergahı arazi kullanımı genel olarak aşağıdaki gibi özetlenebilir;

- Marmara Denizi'ni Küçükçekmece Gölü'nden ayıran kıstaktan başlayarak KN 00+500 ile 08+500 arasında kalan yaklaşık 8 km'lik alanda Küçükçekmece Gölü'ne ait su yüzeyleri,

- Küçükçekmece Gölü ile Sazlıdere Barajı arasında KN 08+500 ile KN 12+500 arasında Altınşehir ve Şahintepe mahallelerine ait kentsel özellikte yerleşim alanları,
- KN 12+500 ile KN 14+500 arasında kalan yaklaşık 2 km'lik kısımda genel olarak tarım arazileri ve çayırlık alanlar,
- KN 14+500 ile 24+500 arasında kalan yaklaşık 10 km'lik kısımda Sazlıdere Barajı'na ait su yüzeyleri ile genel olarak Sazlıbosna ve Dursunköy mahallelerine ait kırsal özellikte yerleşimler ve kırsal yerleşimlere ait tarım arazileri ve
- KN 24+500 ile KN 42+850 arasında kalan yaklaşık 18,5 km'lik kısımda ise genel olarak Çilingir, Dursunköy, Baklalı, Tayakadın, Terkos, Durusu, Yeniköy ve Karaburun mahallelerinden oluşan kırsal özellikte yerleşimler ve kırsal yerleşimlere ait tarım arazileri yer almaktadır.

Planlanan proje kapsamında çalışma alanı ve etki alanı içerisinde yukarıda belirtilen alan kullanımları dışında; orman alanları, maden ruhsat alanları, mera alanları, fundalık araziler ve kıyı kumul alanları da bulunmaktadır.

Proje kapsamında Çalışma Alanı ve Etki Alanının işlenmiş olduğu 1/25.000 ölçekli Arazi Varlığı Haritası *Ek-6.'da* (4 Pafta) ve 1/25.000 ölçekli Orman Meşcere Haritası ise *Ek-7'de* (4 Pafta) verilmiştir.

Proje kapsamında kullanılacak arazilerin hazırlanması ve inşaat alanı için gerekli arazilerin temini amacıyla *Ek-2.2.2.'de* sunulan Mülga T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü'nün kurum görüşü doğrultusunda proje kapsamında kullanılacak tarım alanlarının tarım dışı amaçla kullanılması için, 19.07.2005 tarih ve 25880 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5403 sayılı "Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu" hükümleri gereğince, İstanbul Tarım ve Orman İl Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınacaktır.

Proje alanları içerisinde kalan mera alanları için 4342 sayılı Mera Kanunu'na, 6704 sayılı kanunla eklenen Ek madde 1 ile T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'na; 30.04.2014 tarih ve 28987 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan, 2014/6028 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile belirlenen ve İstanbul Yeni Havalimanı'nı da içine alan İstanbul İli Avrupa Yakası Proje Alanı içerisine tesadüf eden mera, yaylak, kışlak vasıflı taşınmazların bu niteliklerini resen kaldırma yetkisi tanınmıştır.

Bu doğrultuda Kanal İstanbul Projesi kapsamında 440 adet mera, yaylak, kışlak vasıflı taşınmazından 418 adet (13.437.022,67 m^2) taşınmazın mera niteliği kaldırılmıştır. 22 adet mera nitelikli taşınmazın tapu kaydında tescile engel tedbir ve davalı takyidat bulunduğundan çalışmalar henüz sonuçlandırılamamıştır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında tahsisi yapılan mera alanları dışında başka meraların kullanılması durumunda, 4342 sayılı Mera Kanununa 6704 sayılı kanunla eklenen Ek madde 1 ile Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'na verilen yetkilerle vasıf değişikliği yapılacaktır.

Proje kapsamında tarımsal kullanımın sağlanamayacağı çalışma alanı içerisinde kalan tarım alanları için 5403 sayılı "Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu"nun 13. Maddesi gereği Toprak Koruma Projeleri hazırlanarak İstanbul Tarım ve Orman İl Müdürlüğü'ne müracaat edilerek "Tarım Dışı Kullanım İzni" alınacaktır.

4.4. Proje ve Etki Alanının Planlama Bilgileri

Kanal İstanbul Projesi kapsamında tesis edilecek olan alt ve üst yapıların tamamı İstanbul ili, Avcılar, Küçükçekmece, Başakşehir ve Arnavutköy ilçeleri sınırları içerisinde, kıyı yapılarından Karadeniz'de tesis edilecek olan dolgu alanı Çatalca ve Arnavutköy ilçelerinin, Karadeniz Limanı Arnavutköy ilçesi ve Karadeniz Lojistik Merkezi ise Eyüp ilçesinin Karadeniz'e olan kıyı şeritlerinde planlanmakta olup, bu ünitelerin planlandığı proje alanları; 13.02.2009 tarihinde İstanbul Büyükşehir Belediyesi Meclisi'nin 103 sayılı kararı ile kabul edilen ve 15.06.2009 tarihinde Büyükşehir Belediye Başkanı tarafından onaylanarak 17.07.2009 tarihinde yürürlüğe giren 1/100.000 Ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı, Kırklareli F20, İstanbul F21 ve Bursa G21 numaralı paftalarda yer almaktadır.

Projede yer alan alanlar ile ilgili tüm üst ve alt ölçekli planlar için 6306 Sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun ve diğer mevzuatlar kapsamında T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından iş ve işlemler tesis edilmektedir.

4.4.1. Projenin Kapladığı Alanlara İlişkin Olarak Yürürlükte Bulunan 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı (ÇDP)'nın Aslı Gibidir Onaylı İlgili Paftaları, Lejandı, Plan Notlarının Rapor Ekinde Sunulması, Proje Alanının Mevcut Arazi Kullanımının (tarım, orman, kentsel yerleşik alan, vs. yapılaşmış ise) Hangi Amaçla Kullanıldığının Açıklanması ve ÇDP'nda Hangi Kullanım/Kullanımlarda Kaldığının Belirtilmesi,

İstanbul Büyükşehir Belediye Meclisi'nin 13.02.2009 tarihinde aldığı 103 sayılı kararı ile uygun bulunan 1/100.000 ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı, 15 Haziran'da İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanı tarafından onaylanmasının ardından 17.07.2009'da askıya çıkarak yürürlüğe girmiştir. Bu plan, planlanan projenin kapladığı alanlara ilişkin halen yürürlükte bulunan 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planıdır. Söz konusu 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı aslı gibidir onaylı ilgili paftaları (3 Pafta) ve lejantları ile birlikte ÇED Raporu *Ek-3.1.'de,* Kanal İstanbul Projesi güzergahı ile tesis edilecek olan alt ve üst yapıların tamamının bu plan üzerine işlenmiş olduğu paftalar (4 Pafta) ise *Ek-3.2.'de* verilmiştir.

Plan incelendiğinde proje alanının mevcut arazi kullanımı; plaj ve kumsal, rehabilite alanı, kıyı alanları, gelişimi ve yoğunluğu denetim altında tutulacak alan, tarımsal niteliği korunacak alan, mera alanı, orman alanı, doğal ve kırsal karakteri korunacak alan, kentsel ve bölgesel yeşil alan, üniversite kampüs alanı, eğitim, bilişim ve teknoloji alanı, fuar panayır ve festival alanı, meskun alan, gelişme alanı, günübirlik rekreasyon alanı, Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Baraj Gölü şeklindedir.[(2)]

Kanal İstanbul Projesinin yer aldığı alan 08.09.2012 tarih ve 28405 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 2012/3573 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ve yine 30.04.2014 tarih ve 28987 sayılı Resmi Gazete 'de yayınlanan 2014/6028 sayılı Bakanlar Kurulu kararında tanımlı "rezerv yapı alanı" içerisinde kalmaktadır. Bu bölgede imar yetkisi Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na verilmiştir.

Rezerv alanda, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile İstanbul Büyükşehir Belediye (İBB) Başkanlığı arasında hazırlanan protokol gereği, 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Plan taslağı ile 1/5.000 ve 1/1.000 ölçekli imar planı taslaklarının hazırlanmasına ilişkin çalışmalar İBB tarafından sürdürülmektedir.

[2] ÇED süreci Komisyon Üyesi İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı'nın 12.04.2018 Tarih ve 92048 Sayılı Kurum Görüşü

Kanal İstanbul projesinin planlandığı alanın, 6306 sayılı Kanun kapsamında ilan edilen "Rezerv Yapı Alanı" içerisinde kalması nedeniyle, rezerv yapı alanı içerisinde yapılacak iş ve işlemler hakkında ilgisi nedeniyle İstanbul Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Müdürlüğünün görüşü alınacaktır.

Kanal İstanbul Projesi'nin içerisinde ye aldığı rezerv alanı içerisinde yer alan 1/1.000 ölçekli Uygulama İmar Planları (UİP) Tablo 4.4.1.1.'de ve 1/5.000 Ölçekli Nazım İmar Planları (NİP) ise Tablo 4.4.1.2.'de liste olarak verilmiştir.

Tablo 4.4.1.1. Kanal İstanbul Projesi'nin Planlandığı Rezerv Alanı İçerisinde Yer Alan 1/1.000 Ölçekli Uygulama İmar Planları

1/1.000 Ölçekli Uygulama İmar Planları (UİP)	
Plan	**Tarih**
Karaburun UİP	26.11.1990
Karaburun UİP	18.01.1996
Yeniköy Mevkii Milten Yat Limanı- Yat Çekek Alanı ve Tur Tesisi UİP	8.06.2011
İstanbul İli 3.Havalimanı UİP	12.06.2014
Eyüp Akpınar Köyü UİP	21.08.2009
Durusu 1.Etap UİP	22.07.2003
Durusu 2.Etap UİP	23.07.2003
Boyalık Mevkii 483/484/486/487 Parsellerine Ait Mevzii UİP	23.07.2009
Arnavutköy Boyalık Köyü UİP	10.09.2012
Arnavutköy Merkez ve Çevresi UİP	14.06.2010
Batı Resneli Çiftliği Mevkii Eski 1372 Parselin Bulunduğu Alana İlişkin Revize UİP	5.12.2016
Ispartakule Toplu Konut Alanı Revizyon ve İlave UİP	30.09.2013
Ispartakule Mevkii UİP	9.03.2000
Ispartakule Toplu Konut Revize UİP	7.12.2007
Şahintepe Bölgesi Revize UİP	3.06.2011
Küçükçekmece UİP	21.06.1982
Küçükçekmece Altınşehir UİP	28.08.2008
Altınşehir Güvercintepe UİP	11.12.2012
Yarımburgaz UİP	29.08.2008
Avcılar Ispartakule Tahtakale Mevkii UİP	7.11.1997
Bahçeşehir Kapadık Çiftliği Bölgesi UİP	16.02.2001
Tem Güneyi 4.Etap UİP	12.07.2013
Firuzköy Mah. 44345955 Ve 6339(Eski 5951) Parsellere İlişkin (Rezerv Alan) UİP	12.06.2018
Firuzköy Mah. Köy Yerleşik Alan Ve Çev. Ait 4.Etap UİP	15.02.2013
Üniversite Gümüşpala Mahalleleri UİP	17.10.2008
Avcılar İç Dış Kumsal Koruma Amaçlı UİP	26.08.2002
Küçükçekmece İç Kumsal Mevkii Biyolojik Arıtma Tesisleri UİP	13.07.1988
Küçükçekmece Resneli Çiftliği Mevkii 11 Pafta 1550 Ve 1552 Parsel UİP	21.01.2007
Şenlik Mah. İmar Islah Planı	24.01.1989
Bakırköy Florya Ve Çevresi UİP	17.07.2006
Rhegion Antik Kenti 1. Ve 2. Derece Arkeolojik Sit Alanı Koruma Amaçlı UİP	20.11.2015
3.Derece Arkeolojik Sit Alanını Kapsayan Riskli Alan UİP	3.07.2014
Halkalı UİP	25,31988
Halkalı TCDD Alanı UİP	9.09.2009

Tablo 4.4.1.2. Kanal İstanbul Projesi'nin Planlandığı Rezerv Alanı İçerisinde Yer Alan 1/5.000 Ölçekli Nazım İmar Planları

1/5.000 Ölçekli Nazım İmar Planları (NİP)	
Plan	**Tarih**
Karaburun NİP	26.11.1990
Yeniköy Mevkii Turizm Tesisi ve Yat Limanı- Yat Çekek Alanı NİP	8.06.2011
Durusu 1.Etap Koruma Amaçlı NİP	22.07.2003
Durusu 2.Etap Koruma Amaçlı NİP	22.07.2003
Tayakadın Köyü NİP	16.08.2012
Baklalı Köyü NİP	5.03.2009
Durusu Boyalık 4 Pafta MİP	7.12.2007
Durusu Boyalık Köyü Deliyunus Çiftliği NİP	23.09.2005
Hadımköy Merkez Bölgesi NİP	17.01.2012
Arnavutköy Merkez ve Çevresi Revize NİP	21.04.2010
Hacımaşlı Köyü NİP	21.04.2010
Sazlıbosna Köyü Filiboz Viranlığı Arkeolojik Sit Alanı Koruma Amaçlı NİP	18.06.2012
Yassıören Mah. 125 Ada 30 (Eski 4) Parsele İlişkin NİP	24.07.2017
Kayabaşı Kentsel Gelişme Alanı RNİP	13.02.2008
Kayabaşı Gecekondu Önleme Bölgesi NİP	22.04.2016
Altınşehir Ispartakule NİP	28.03.1994
Batı Resneli Çiftliği Mevkii Eski: 1372 Parselin Bulunduğu Alana İlişkin Revize NİP	5.12.2016
Altınşehir Sit Revize NİP	26.02.2007
Altınşehir Revize NİP	14.03.2008
Altınşehir Güvercintepe NİP	21.09.2011
Şahintepe Revize NİP	8.10.2010
Avcılar Ispartakule RNİP	7.12.2007
Ispartakule Toplu Konut Alanı Revizyon ve İlave NİP	30.09.2013
Bahçeşehir Belediyesi Revize NİP	2.02.2001
Avcılar Merkez 1.Derece Ark. Sit Alanı MİP	12.09.2007
Avcılar Revize NİP	15.12.2006
Firuzköy Mah. 4434 4435 5955 Ve 6339 (Eski: 5951) Parsellere İlişkin (Rezerv Alan) NİP	12.06.2018
Bakırköy Florya ve Çevresi NİP	10.02.2005
3.Derece Arkeolojik Sit Alanını Kapsayan Riskli Alan NİP	3.07.2014
Halkalı 3490-3491-441-793-792-4902 Parsel MİP	14.06.2008
Küçükçekmece Halkalı NİP	18.08.2004
Küçükçekmece Yarımburgaz Revize NİP	29.02.2008
Ispartakule Toplu Konut Alanı Revizyon ve İlave NİP	30.09.2013
İstanbul İli 3.Havalimanı NİP	12.06.2014
Eyüp Köyleri Akpınar NİP	5.01.2005
Eyüp Işıklar İhsaniye Köyü NİP	15.10.2012

Rezerv alanda, 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Plan taslağı ile 1/1.000 ve 1/5.000 ölçekli imar planı taslaklarının hazırlanmasına ilişkin çalışmalar devam ettiği için Tablo 4.4.1.1. ve Tablo 4.4.1.2.'de liste olarak sunulan mevcut 1/1.000 ve 1/5.000 ölçekli imar planları bu ÇED raporunda verilmemiştir. İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı'nın Kanal İstanbul Projesi ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşünde belirtildiği üzere söz konusu Kanal İstanbul Projesi'nin geçirilebilmesi için öncelikle 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Plan ile 1/5.000 ve 1/1.000 ölçekli imar planlarının Bakanlık tarafından onaylanarak yürürlüğe girmesi gerekmektedir.

Proje ile ilişkili olmak üzere 6704 Sayılı Kanuna aşağıdaki maddeler ilave edilmiştir:

MADDE 7- 3/5/1985 tarihli ve 3194 sayılı İmar Kanununun 5 inci maddesine "Bina" tanımından sonra gelmek üzere aşağıdaki tanım eklenmiştir.

"Su yolu; imar planı kararıyla yapay olarak oluşturulan ve deniz araçlarıyla ulaşımın sağlandığı su geçididir."

MADDE 8- 3194 sayılı Kanunun 11'inci maddesinin birinci fıkrasına "yol," ibaresinden sonra gelmek üzere "su yolu," ibaresi eklenmiştir.

MADDE 9- 3194 sayılı Kanunun 18'inci maddesinin üçüncü fıkrasına "yol" ibaresinden sonra gelmek üzere "otoyol hariç erişme kontrolünün uygulandığı yol, su yolu," ibaresi eklenmiştir.

Bu düzenleme ile Devlet'in suyolunu bir planlama öğesi olarak dikkate alarak gerekli imar düzenlemelerini yapması mümkün hale gelmiştir.

4.4.2. Proje ve Etki Alanının "Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetim Planlarındaki Yeri"

Bütünleşik Kıyı Alanları Planı tanımı ve uygulamaları, 14.06.2014 tarih ve 29030 Sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Mekansal Planlar Yapım Yönetmeliğinde" yer almaktadır.

Mekansal Planlar Yapım Yönetmeliğine göre Bütünleşik Kıyı Alanları Planı; "Kıyıları, etkileşim alanı ile birlikte tüm sektörel faaliyet ve planları, sosyal ve ekonomik konuları da içerecek şekilde bütünleşik bir yaklaşımla ele alan, koruma ve kullanma dengesini sağlayacak biçimde mekansal hedef, strateji ve eylem önerilerini ve yönetim planını kapsayan, 1/25.000 veya 1/50.000 ölçekte şematik ve grafik planlama diline uygun, plan paftası ve planlama raporu ile bütün olarak stratejik planlama yaklaşımı çerçevesinde ilgili kurum ve kuruluşlar ile işbirliği içinde hazırlanan plandır." şeklinde tanımlanmaktadır.

Söz konusu yönetmelik uyarınca hazırlanan bütünleşik kıyı alanları planları, mekansal planlama kademelenmesinde yer almayan ancak kıyı ve etkileşim alanına özgü stratejik yaklaşımla hazırlanan, imar planı kararlarını yönlendiren bütüncül yaklaşımla hazırlanan bir strateji planıdır.(3)

Bütünleşik kıyı alanları planları; kıyı alanlarında yetkili kurum ve kuruluşlar, yerel yönetimler ve yatırımcıların, planlama, projelendirme ve uygulamalarına rehberlik eden bir fonksiyona sahiptir. Kanal İstanbul Projesi uhdesinde gerek Karadeniz kıyısında ve gerekse Marmara kıyısında yapılacak kıyı yapılarının tekabül ettiği bölgelerde yapılmış "Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetim Planı" bulunmamaktadır.

4.4.3. İmar Kanunu, Kıyı Kanunu ile Kıyı Yapı Ve Tesislerinde Plânlama Ve Uygulama Sürecine İlişkin Tebliğ Kapsamında Yapılacak İş ve İşlemler

Kanal İstanbul Projesi'nde, kıyı ve sahil şeritleri ile doldurma yoluyla kazanılan araziler üzerinde yapılacak yapı ve tesisler için iş ve işlemler, 3621 sayılı Kıyı Kanunu ve 03.08.1990 tarihli ve 20594 sayılı Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmeliğe dayanılarak çıkartılan 06.07.2011 tarih ve 27986 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Kıyı Yapı ve Tesislerinde Planlama ve Uygulama Sürecine İlişkin Tebliğ" hükümlerine göre yürütülecektir.

[3] https://mpgm.csb.gov.tr/tanimi-i-84361

4.5. Projenin, Proje ve Etki Alanında Devletin ve Diğer Yetkili Organların Hüküm ve Tasarrufu Altında Bulunan Mevcut ve Planlanan Kullanımlara Olan Mesafesi, İlişkisi, Olabilecek Çakışmalar ve Kesişmeler Nedeni ile Deplase Edilecek veya Devre Dışı Kalacak Projeler/Alanlar vb, Bu Alanların 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita veya Uydu Görüntüsü Üzerinde İşaretlenmesi (Bu Alanlar İçin İlgili İdaresinden Alınmış/Alınacak İzinler, Yapılacak İş ve İşlemlerin Tabi Olunan Mer'i Mevzuatları Kapsamında Ayrı Ayrı Açıklanması)

Kanal İstanbul Projesi İstanbul'un Avrupa yakasında yer almakta olup, planlanan proje güzergahı Şekil 4.5.1.'de görülebileceği üzere Avcılar ilçesinin doğu, Küçükçekmece ilçesinin batı sınırında bulunmakta ve Başakşehir ile Arnavutköy ilçelerinin ise içerisinden geçmektedir.



Şekil 4.5.1. Kanal İstanbul Projesi'nin İlçelere Göre Konumu

Şekil 4.5.1.'de görüleceği üzere Kanal İstanbul Projesi, Başakşehir ve Arnavutköy ilçelerini fiziki olarak ikiye ayırmakta olup, Kanal İstanbul Projesinin inşaatına bağlı olarak bölgede mevcut durumda işletme halinde olan veya planlanan; Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM), İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSKİ), Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (TCDD), Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ) ve Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi (BOTAŞ) altyapı hatlarının, karayolu ve demiryolu güzergahlarının deplase edilmesi gerekecektir.

Kanal İstanbul Projesi Etüt, Proje ve Danışmanlık Hizmetleri kapsamında İnşaatı sebebiyle deplase edilmesi gerekecek olan KGM İSKİ, TCDD, TEİAŞ ve BOTAŞ altyapı hatları, karayolu ve demiryolu güzergahları Kanal İstanbul Projesi güzergahı ve teknik özelliklerine bağlı olarak ele alınmış, özellikle kanalın güney kısmında yer alan ve bütün altyapı hatlarının başlıca ana arterleri olan D-100 (E5) ve E80 (TEM) geçişlerinde, kanalın üstünden veya altından geçiş alternatiflerinin uygulanabilirliği incelenmiştir.

Bu kapsamda yukarıda belirtilen Kurumlarla çeşitli teknik ve idari toplantılar yapılmış ve bu toplantılar sonucunda ilgili kurum ve kuruluşlar ile Kanal İstanbul Projesi geçişleri konusunda mutabakat sağlanmıştır. Kurumlar ve mutabakata varılan geçiş çözümleri devam eden başlıklarda ayrıntılı olarak sunulmuştur.

4.5.1. Askeri Alan/Bölge ve Tesisleri

Kanal İstanbul Projesi kapsamında askeri alan, bölge ve tesisler ile kesişim durumunun ortaya konulması amacıyla T.C. Milli Savunma Bakanlığı ile yapılan görüşmelerde Kanal İstanbul Projesi'nin güney kısmında, Marmara Denizi girişinde;

- Küçükçekmece Gölü'nün kuzeydoğu kısmında yer alan General Hamza GÜNALP Kışlası'nın ve
- Küçükçekmece Askerlik Şubesi Başkanlığı'nın yer aldığı,
- 11'inci Mühimmat Bölge Komutanlığı 112'nci İlave Depolama Kısım Komutanlığı'nın ve NATO akaryakıt boru hatlarının bir kısmı olan TF-20 Alibeyköy Tank Çiftliği ile TF-27 Çatalca Tank Çiftliği arasındaki NATO akaryakıt boru hattının TEM otoyolunun kuzeyinden geçen bölümü ile kesişimler olduğu belirlenmiştir.

Söz konusu askeri alanlar, tesisler ve NATO hattı güzergahı Şekil 4.5.1.1.'de verilmiş olup, Kanal İstanbul Projesi'nin gerçekleştirilmesi ile General Hamza GÜNALP Kışlası ile Küçükçekmece Askerlik Şubesi Başkanlığı'nın kaldırılması ve NATO akaryakıt boru hattının deplase edilmesi söz konusu olacaktır.

Ayrıca, Kanal İstanbul Projesi kapsamında T.C. Milli Savunma Bakanlığı ile yapılan görüşmelerde planlanan kanal güzergahı ile haberleşme sistemi olarak kullanılan askeri altyapı hatlarıyla da (TAFICS hatları) bazı kesişimlerin olduğu belirlenmiştir.

Kanal İstanbul Projesi inşaat çalışmaları öncesinde, söz konusu kesişimler ile ilgili olarak T.C. Milli Savunma Bakanlığı başvuruda bulunularak gerekli izinler alınacaktır.

Kanal İstanbul Proje güzergahı üzerinde T.C. Milli Savunma Bakanlığı envanterinde kayıtlı kültür varlığı olarak tescilli olan korugan ve tank yapıları söz konusu olup, bu yapılara ait değerlendirmeler ÇED Raporu *Ek-35.'de* sunulan "Arkeoloji Raporu'nda" verilmiştir.



Şekil 4.5.1.1. Kanal İstanbul Projesi ile Etkileşim Halinde Olan Askeri Alan, Tesis ve Altyapı Hatları

4.5.2. DSİ ve İSKİ Genel Müdürlüğü Sorumluluğundaki Su Kaynakları, Tesis, İşletme Koruma ve Rezervuar Alanları, Sulama Sistemleri, Devre Dışı Kalacak (Sazlıdere Barajı, İsale Hatları ve Diğer Altyapı Yatırımları vb.) veya Deplase Edilecek Projeler (Açıklamaların "09.05.2017 tarih ve 30061 sayılı RG'de yayınlanan karara Göre İlan Edilmiş "İstanbul İli Avrupa Yakası İşletme Sahası ve 15.09.1972 tarih ve 75046 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Kabul Edilen ve 09.10.1979 tarih ve 14331 Sayılı R.G. ile yayınlanan "İstanbul-Topkapı ile K.Çekmece arası Yeraltısuyu İşletme Sahası da dikkate alınarak yapılması)

Kanal İstanbul Proje güzergahı boyunca Devlet Su İşleri (DSİ) ve İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi'nin (İSKİ) sorumluluğunda olan su kaynakları, tesisler, içme suyu ve atıksu hatları ile kesişimler söz konusudur.

Kanal İstanbul proje güzergahı boyunca irili ufaklı birçok mevsimsel akışa sahip kuru dere geçilmekle birlikte güzergah boyunca kesilen en önemli akarsular Çiftlik dere, Boyalık dere ve Sazlıdere'dir.

Proje güzergahı üzerinde yer alan diğer yüzey suları ise; Küçükçekmece Gölü ile içme suyu temini amacıyla kullanılan Sazlıdere Barajı'dır. Buna göre proje güzergahı KN 14+500 – KN 25+500 arasında Sazlıdere Barajı içinden geçmektedir. İstanbul ili, Küçükçekmece ilçesinde bulunan Sazlıdere Barajı, Kuzey Marmara Havzası'nın doğusunda yer almaktadır. Sazlıdere Barajı yıllık ortalama 49 milyon m^3/yıl içme suyu sağlayan bir baraj olup, Kanal İstanbul Projesi'nin inşası ile Sazlıdere Barajı rezervuarının %60'lık kısmı (yaklaşık 30 milyon m^3/yıl) devre dışı kalacaktır.

Ancak Şekil 4.5.2.1.'de sunulan tarihi Şamlar Bendinin zarar görmemesi için mevcut tarihi bendin memba aksında yapılacak yeni bir bent ile Sazlıdere Havzası'na sol sahilden gelen suların %40'ı kullanılmaya devam edilebilecektir. Böylelikle havzaya gelen suların yaklaşık 19 milyon m³/yıllık kısmından faydalanılabilecektir (Şekil 4.5.2.2.). Planlanan bent Tarihi Şamlar Bendi ve Şamlar Tabiat Parkı göz önünde bulundurularak projelendirilecek olup, ÇED süreci sonrasında kesin projelendirme aşamasında hazırlanan proje T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'ne sunularak gerekli izinler alınacaktır.



Şekil 4.5.2.1. Tarihi Şamlar Bendinden Görünüm



Şekil 4.5.2.2. Kanal İstanbul Projesi ile Sazlıdere Havzası'nın Etkileşimi

Şekil 4.5.2.2.'de görülebileceği üzere Kanal İstanbul Projesi'nin inşası ile Sazlıdere Havzası'ndan İstanbul'a aktarılamayacak su miktarı 30 milyon m³/yıl olup, yeni yapılacak bent ile 19 milyon m³/yıl suyun kullanımı sağlanabilecektir.

Ayrıca planlanan kanal güzergahı son bölümünde Terkos Gölü orta mesafeli koruma alanına 5,4 km boyunca girmektedir. Kanal inşası sonrasında da Terkos Gölü kullanılmaya devam edilecektir. Terkos Gölü'nün yıllık ortalama verimi 133,92 milyon m³/yıl olup, planlanan güzergah havzanın %2,7'lik kısmını Terkos'tan ayıracaktır.

Ancak bu bölümde daha önceden inşası başlamış olan İstanbul Yeni Havalimanı da bulunmaktadır. Havalimanı nedeniyle havza kaybı %0,8 civarında olup, dolayısıyla kanal nedeniyle havza kaybı %1,9'dur. Bu da yaklaşık olarak 2,7 milyon m³/yıl suyun kullanılamaması anlamına gelmektedir.

Kanal İstanbul projesi kapsamında etkilenen su kaynakları ve miktarları Tablo 4.5.2.1.'de verilmiş olup, Kanal İstanbul Projesi'nden kaynaklı kaybedilecek olan toplam 32,7 milyon m^3 su aşama aşama inşa edilmekte olan ve İstanbul'a yıllık toplam 1,08 Milyar m^3 su sağlayacak olan Melen Projesi ile karşılanacaktır.

Tablo 4.5.2.1. Kanal İstanbul Projesi'nin Su Kaynaklarına Olan Etkisi

Etkilenen Su Kaynağı	Durumu	Etkilenen Havza Alanı (%)	Toplam Verim (m^3/yıl)	Kaybedilecek Su Miktarı (m^3/yıl)
Sazlıdere Barajı	İşletmede	60	49	30
Terkos Gölü	İşletmede	1,9	133,92	2,7
			Toplam	**32,7**

Kanal İstanbul proje güzergahı mülga T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, DSİ Etüt, Planlama ve Tahsisler Dairesi Başkanlığı'nın ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşünde belirtildiği üzere "09.05.2017 tarih ve 30061 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan karara göre ilan edilmiş "İstanbul İli Avrupa Yakası İşletme Sahası" sınırları içinde kalmaktadır. Ayrıca 75046 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Kabul Edilen ve 09.10.1979 tarih ve 14331 Sayılı R.G. ile yayınlanan "İstanbul-Topkapı ile K.Çekmece arası Yeraltısuyu İşletme Sahası ise, güzergahın geçtiği Küçükçekmece Gölü'nün doğu sınırında yer almaktadır. Bu kapsamda, Avrupa Yakası Yeraltısuyu İşletme Sahası"nda yapılacak olan çalışmalar için, 167 Sayılı Yeraltısuları Hakkındaki Kanun'un 8. maddesi ile Yeraltısuları Tüzüğü'nün 4. Maddesi gereğince gerekli başvurular yapılarak ilgili belge ve izinler alınacak ve önerilen çözümler ve planlamalar DSİ Genel Müdürlüğü'ne sunulacaktır.

Ayrıca Kanal İstanbul proje güzergahı üzerinde yer alan Terkos Gölü ile Sazlıdere Baraj Gölü içmesuyu havzalarına ait Rezervuar, Mutlak, Kısa, Orta ve Uzun Mesafeli Koruma Alanları ile ilgili olarak "İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik" ve "İSKİ İçme Suyu Havzaları Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.

Kanal İstanbul Projesi ile etkileşim içinde olan İstanbul Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi'nin (İSKİ) içme suyu ve atıksu hatları ise bölgelerine göre incelenmiş ve Kanal İstanbul güzergahı ile kesişen mevcut ve planlanan önemli içme suyu hatları Tablo 4.5.2.2.'de, önemli atıksu (kanalizasyon) hatları ise Tablo 4.5.2.3.'de özetlenmiştir.

Tablo 4.5.2.2. Kanal İstanbul Projesi ile Kesişen Mevcut ve Planlanan Önemli İçme Suyu Hatları

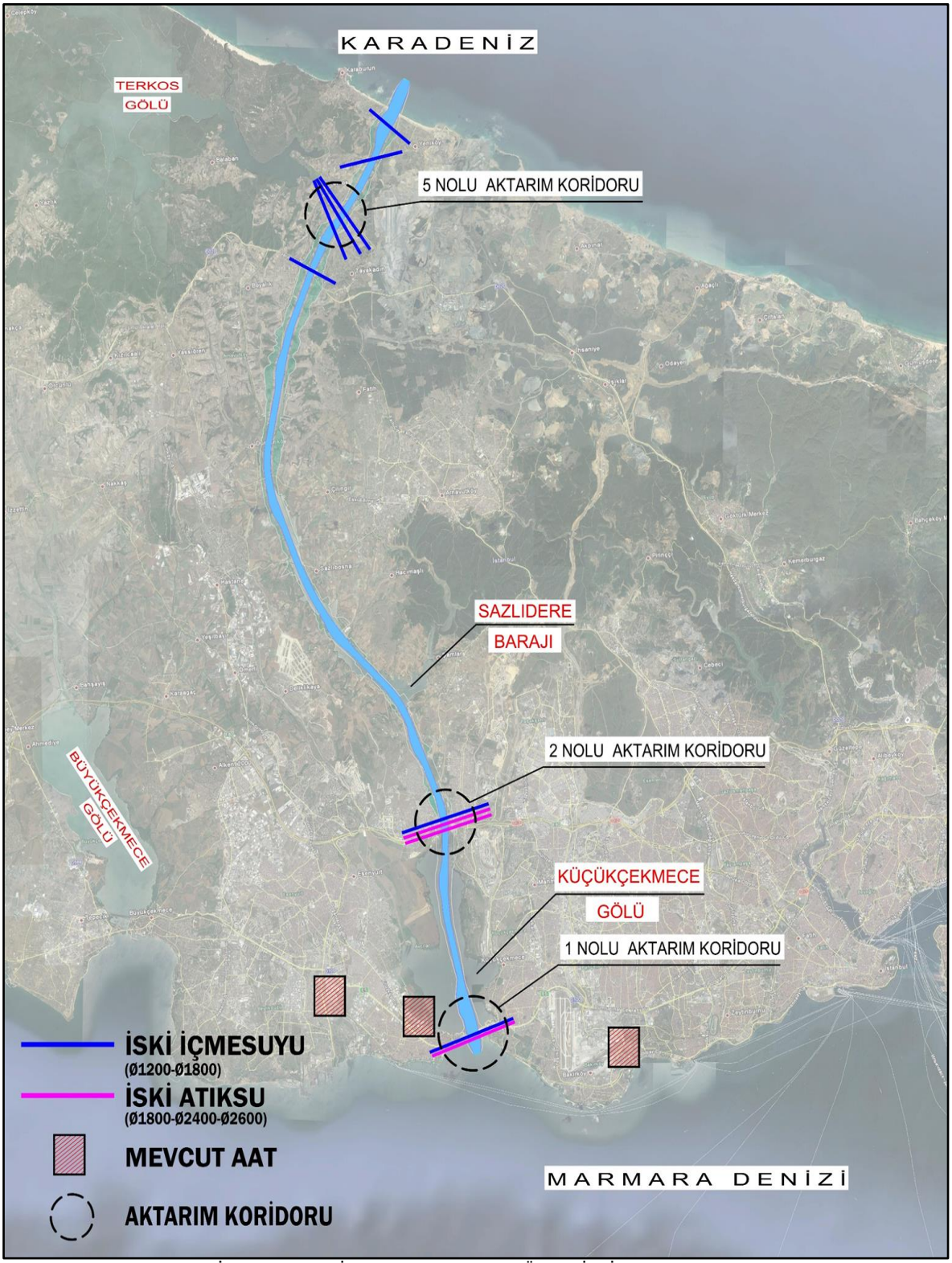
No	İçme Suyu Hatları	Kanal İstanbul Projesi Kilometre Noktası
1	Büyükçekmece-Sefaköy Φ1200 Çelik Temiz Su Hattı	0+350
2	Terkos-Alibeyköy Φ1800 Çelik + 1000 ÖGBB Ham Su Hattı	9+500
3	Terkos-İkitelli Φ2500 Çelik Ham Su Hattı (Planlanan)	33+700
4	Terkos-İkitelli Φ2200 Çelik Temiz Su Hattı	33+700
5	Terkos-Kâğıthane Φ2200 Çelik Ham Su Hattı	37+850 - 38+050
6	Terkos-Kâğıthane Φ1400 Çelik Ham Su Hattı	37+850 - 38+050
7	Terkos-Kâğıthane Φ1000 DF Ham Su Hattı	37+850 - 38+050
8	Taşoluk-Karaburun Φ500 DF Temiz Su Hattı	37+850 - 38+050

Tablo 4.5.2.3. Kanal İstanbul Projesi ile Kesişen Mevcut ve Planlanan Önemli Atık Su Hatları

No	Atık Su Hatları	Kanal İstanbul Projesi Kilometre Noktası
1	Küçükçekmece Gölü Doğu Kollektör Sistemi (Küçükçekmece-Bakırköy Φ3000)	0+300
2	Küçükçekmece Gölü Doğu Kollektör Sistemi (Avcılar Φ2200)	0+300
3	Altınşehir Sazlıdere Bölgesi A3 ve A4 Atık Su Arıtma Tesisine Giden Atık Su Kollektörleri (Φ1600 - Φ2800)	9+000 - 12+000
4	Altınşehir Sazlıdere Bölgesi A5 Atık Su Arıtma Tesisi ve Atık Su Kollektörü (Φ3200)	9+000 - 12+000

Tablo 4.5.2.2. ve Tablo 4.5.2.3.'de listelenen büyük çaplı hatlar dışında bölgede mevcut veya İSKİ'nin planlama çalışmalarında yer alan irili ufaklı içme suyu ve atıksu hatları, nihai tasarım aşamasında netleşecek büyük çaplı hatların yerleşimine göre uygulama aşamasında değerlendirilerek planlanacaktır.

Proje kapsamında İSKİ hatlarının deplase işlemlerinin Kanal İstanbul Projesi Etüt, Proje ve Danışmanlık Hizmetleri kapsamında hazırlanan "Kanalı Kesen Mevcut Büyük Altyapı Tesisleri Deplasmanları Kavramsal Projeleri Nihai Raporu'nda" belirtilen teknikler ve yöntemler ile yapılması hususunda İSKİ yetkilileri ile mutabakata varılmış olup, İSKİ tarafından planlanan ve mevcut hatlar için önerilen deplasman geçişlerinin kanal güzergahı üzerinde gösterimleri Şekil 4.5.2.3.'de verilmiştir.



Şekil 4.5.2.3. Kanal İstanbul Projesi İle Etkileşimde Bulunan Önemli İSKİ Altyapı Hatları

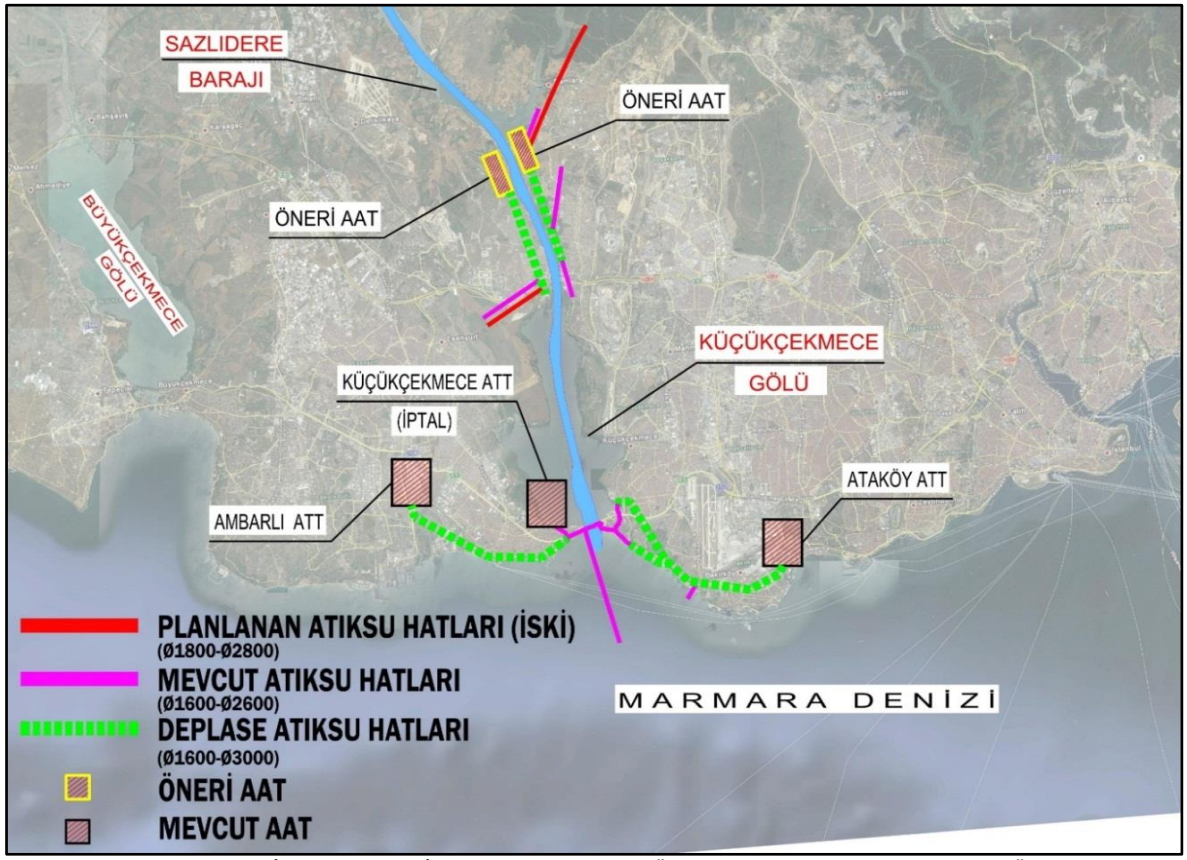
Kanal İstanbul Projesi etkileşim halinde olan İSKİ atıksu ve içmesuyu hatlarının deplasesine ait detaylar aşağıda sunulmuştur.

Atıksu Hatları

Mevcut ve İSKİ tarafından planlanan atıksu hatlarının ve tünellerinin en yoğun olarak bulunduğu bölge Kanal İstanbul proje güzergahının KN 8+800 ile KN 13+500 arasında bulunan Altınşehir-Sazlıdere bölgesidir. Yakın bölgelerden toplayıcı hatlar ve tüneller ile gelen bütün atıksu şebekesi mevcut O-3 (TEM) Otoyolu ile Kanal İstanbul güzergahının kesiştiği bölgenin kuzey batısında toplanmaktadır. Kanal İstanbul Projesi sebebiyle doğudan batıya geçemeyecek olan bütün toplayıcı hatların ve batıda kalan hatların yeni Atık Su Arıtma Tesislerinde (AAT) arıtılması ve deşarj yönetmeliklerine uygun olarak Kanal İstanbul'a deşarj edilmesi sağlanacaktır. Söz konusu atık su hatlarına ait detaylar aşağıda sunulmuştur.

Küçükçekmece – Avcılar Bölgesi Mevcut Ø 2000 – Ø 2400 BA Atık Su Derin Deniz Deşarjı Hattı

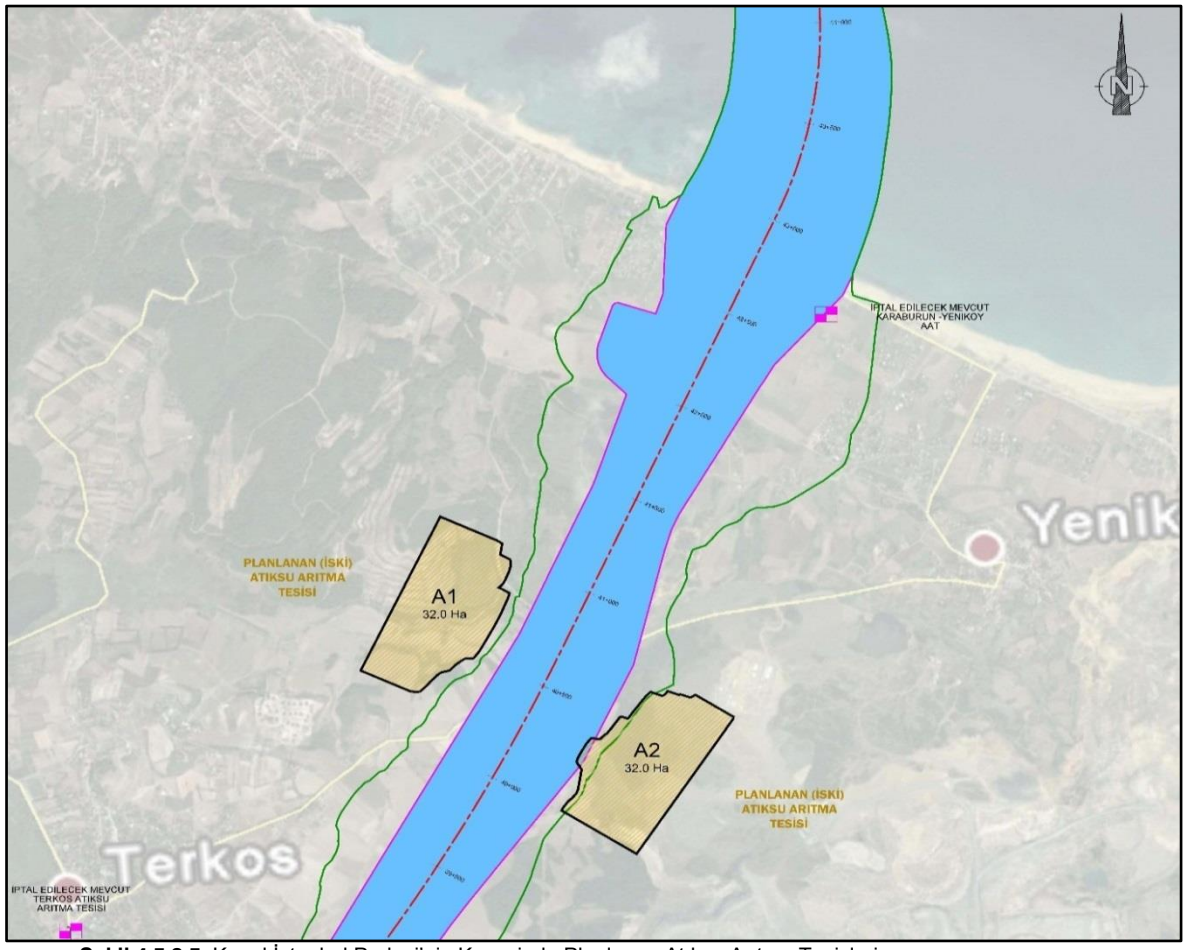
Mevcut durumda Küçükçekmece ve Avcılar bölgesinden gelen atıksu hatlarının kollektörlerle toplanarak Kanal İstanbul'un başlangıç bölgesinde bulunan Küçükçekmece Arıtma Tesisine getirildiği ve sonrasında derin deniz deşarjı ile alıcı ortama bırakıldığı bu hattın büyük bölümünün yapılacak deniz kazısı sahasında kalması sebebiyle, deşarj noktasına gelen hatların kazı sahasına ulaşmadan önce yeni yapılacak Atık Su Arıtma Tesislerine deşarjının sağlanması için yeni deşarj hatları planlanmıştır. Kanal İstanbul projesi kapsamında İSKİ tarafından toplam 5 adet Atık Su Arıtma Tesisi (AAT) planlanmış olup, bunlardan AAT-1, AAT-2, AAT-3 ve AAT-4 kanal projesinden sonra öngörülen kullanımlar için, AAT-5 ise kanal projesinden sonra Küçükçekmece Atık Su Arıtma Tesisine deşarjı sağlanamayan atık suların arıtımı için planlanmıştır. İSKİ tarafından planlaması yapılan ve kapasitesi artırılan/artırılacak mevcut Ataköy ve Ambarlı Atıksu Arıtma Tesislerine yönlendirilecek atık su hatları Şekil 4.5.2.4.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.5.2.4. Kanal İstanbul Projesi İle Etkileşimde Bulunan Önemli Atık Su Hatları ve Deplasman Önerileri

Şekil 4.5.2.4.'te sunulan deplaseler büyük altyapı tesislerinin ve hatlarının durumu göz önüne alınarak sunulmuş olup, projenin uygulama aşamasında mevcut irili ufaklı atıksu hatlarının bu yeni hatlara deşarjı için yeni atıksu şebeke planlanması çalışmaları gerçekleştirilecektir.

Bu kapsamda İSKİ tarafından kanalın kuzey bölgesinde ilerleyen dönemde ihtiyaç olması durumunda da 2 adet daha atık su arıtma tesisi planlanmakta olup, bu tesislerin yerleşimleri Şekil 4.5.2.5.'te gösterilmiştir.



Şekil 4.5.2.5. Kanal İstanbul Projesi'nin Kuzeyinde Planlanan Atıksu Arıtma Tesisleri

İçme Suyu Hatları

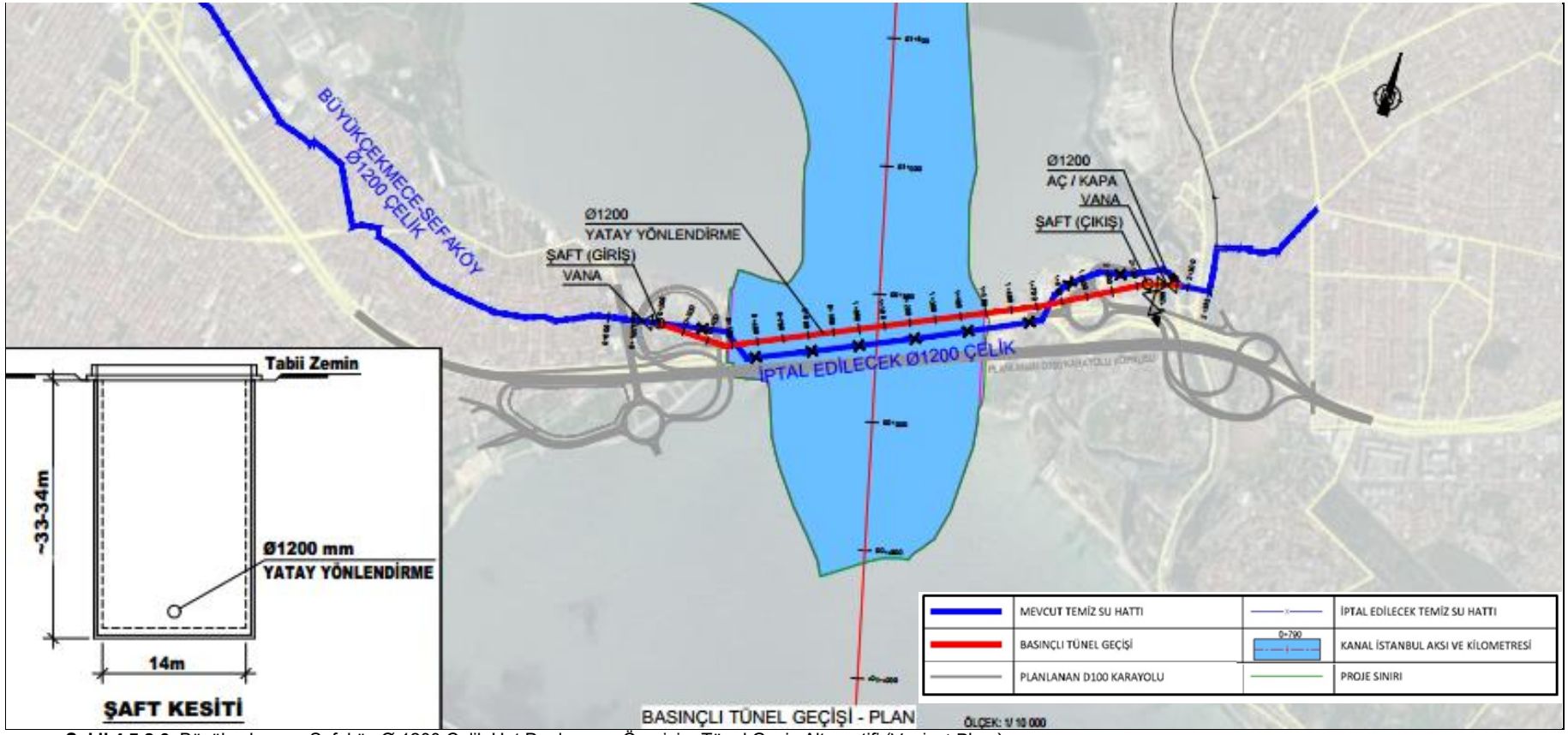
İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi'nden temin edilen ve Tablo 4.5.2.2.'de sunulan içmesuyu hatları bölgelerine göre incelenmiş ve Kanal İstanbul proje güzergahı ile kesişen mevcut ve planlanan önemli İSKİ içmesuyu hatlarının deplasesi ile ilgili detaylar aşağıda sunulmuştur.

Kanal İstanbul içme suyu hattı geçişleri ile ilgili ilk hat olan kanal KN 0+350'deki mevcut Büyükçekmece-Sefaköy ø 1200 Çelik İçme Suyu İsale Hattının deplase geçişi için en önemli alternatif, proje yapım sürecinde, Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) tarafından planlanan ve kanal inşaatı öncesi ilk yapımına başlanacak yapılardan olacağı öngörülen D-100 (E-5) Karayolu geçiş köprüsü üzerinde, bu hattın deplasmanı için güvenli bir koridora sahip rezervasyon bırakılmasıdır. Ayrıca, kanal yaklaşık KN 0+400 civarında, kanal inşaatı öncesi yapımı başlayacak ilk yapılardan olması öngörülen 1.200 mm'lik Basınçlı yatay yönlendirilebilir sondaj geçişi ile bu içmesuyu iletim hattı deplasmanı için uygun bir alternatif de planlanmıştır.

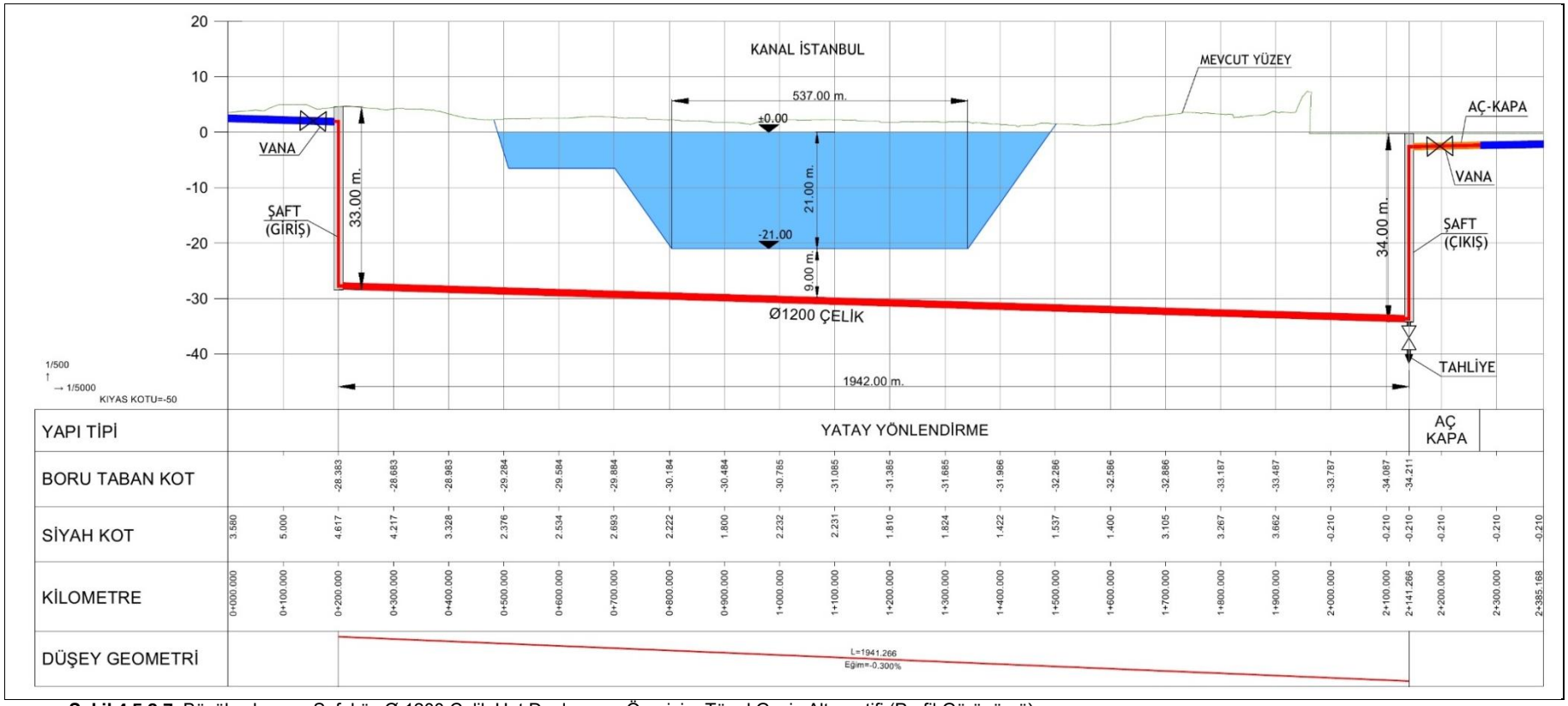
Söz konusu alternatif geçiş planlarının tünel versiyonu Şekil 4.5.2.6. ve Şekil 4.5.2.7.'da, köprü versiyonu ise Şekil 4.5.2.8., Şekil 4.5.2.9. ve Şekil 4.5.2.10.'da gösterilmiştir.

Köprü versiyonu için Kanal üzerinde olması gereken minimum draft boşluğu sebebiyle köprü üst kotu +71,00 m civarında köprü alt kotu da +65,00 m'den daha az olmayacak şekilde planlanmıştır. Köprü üstyapısının alt bölümünde kanal sebebiyle karşıdan karşıya geçmesi gereken altyapı hatları için rezerv alanları bırakılacaktır.

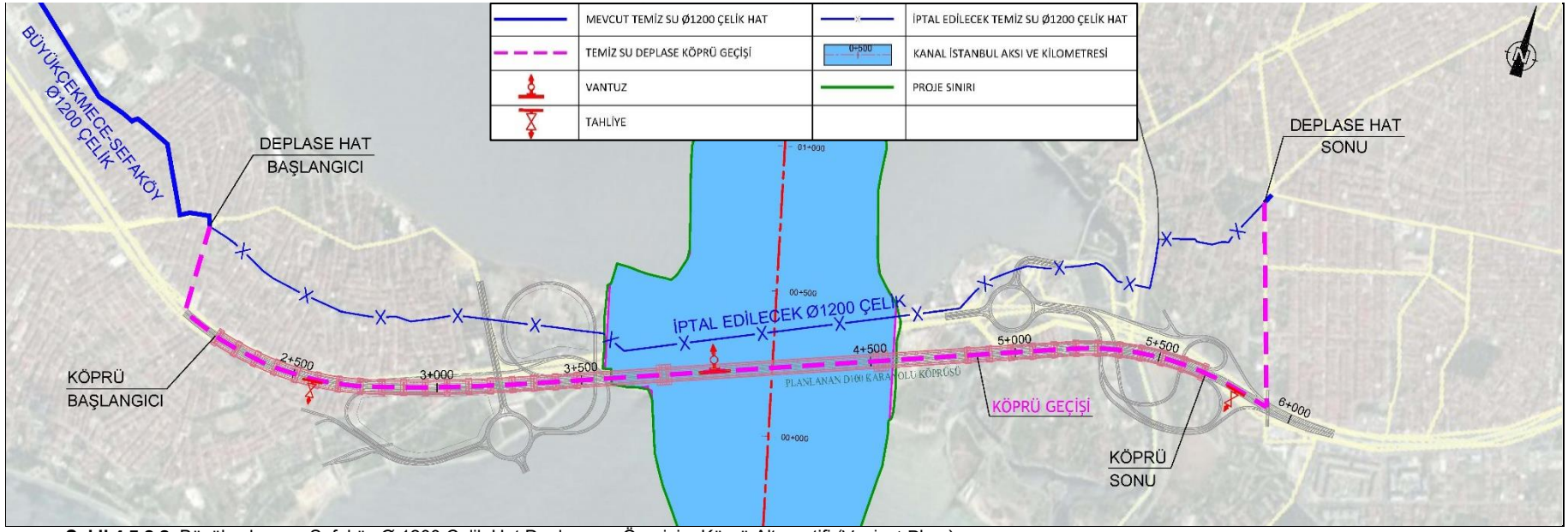
Tünel versiyonu için kanal altında jeolojik açıdan zeminin alüvyon olması sebebiyle gereken minimum mesafe 40,00 m civarında öngörülmüştür. Bu sebeple tünel taban kotu -65,00 m'den daha yukarıda olmayacak şekilde planlanmıştır. İSKİ tarafından önerilen deniz tabanına yerleştirme yöntemi, kanalı kullanacak gemilerin atacağı demir çapaların zarar vermemesi amacıyla kanalın altına tünel olarak alınmıştır. Ayrıca, deplase edilecek hattın gerektiğinde boşaltılabilmesi amacıyla tünelin başında ve sonunda tahliye yapıları ve mobil pompalar tesis edilecektir.



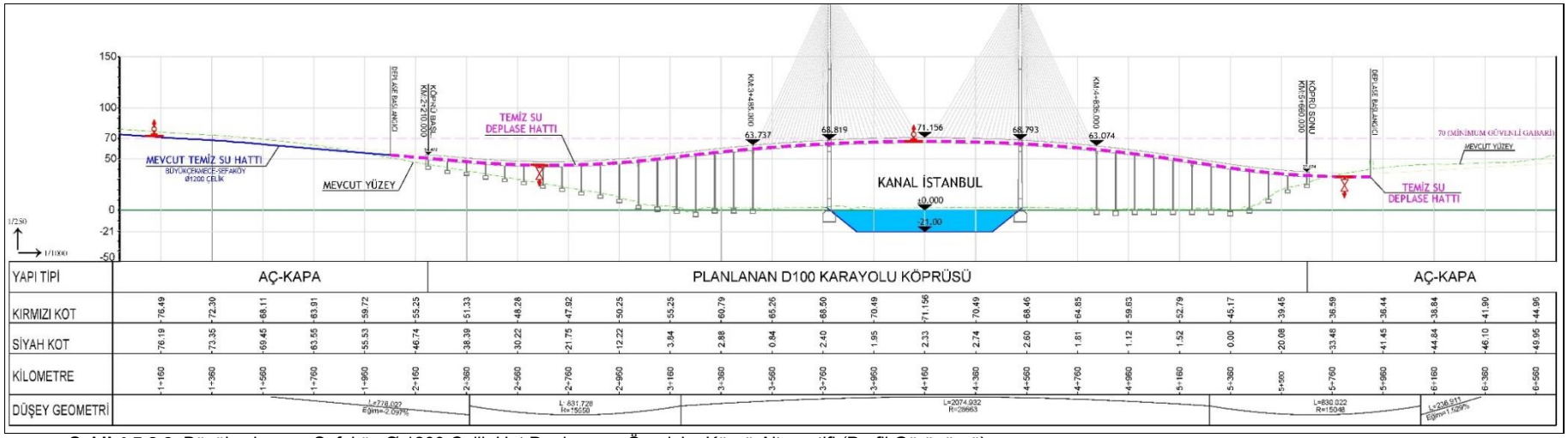
Şekil 4.5.2.6 .Büyükçekmece-Sefaköy Ø 1200 Çelik Hat Deplasman Önerisi – Tünel Geçiş Alternatifi (Vaziyet Planı)



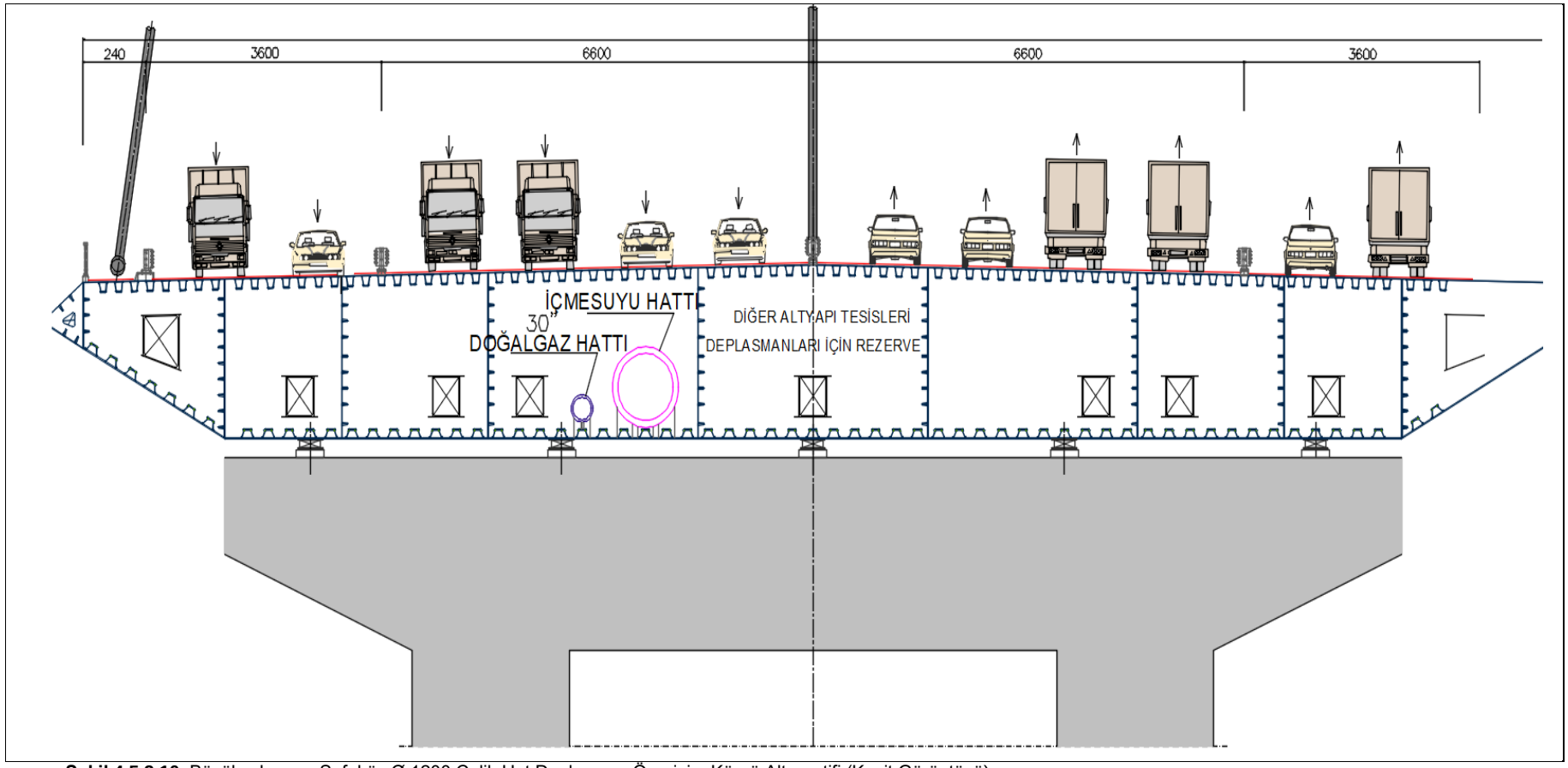
Şekil 4.5.2.7. Büyükçekmece-Sefaköy Ø 1200 Çelik Hat Deplasman Önerisi – Tünel Geçiş Alternatifi (Profil Görünümü)



Şekil 4.5.2.8. Büyükçekmece-Sefaköy Ø 1200 Çelik Hat Deplasman Önerisi – Köprü Alternatifi (Vaziyet Planı)



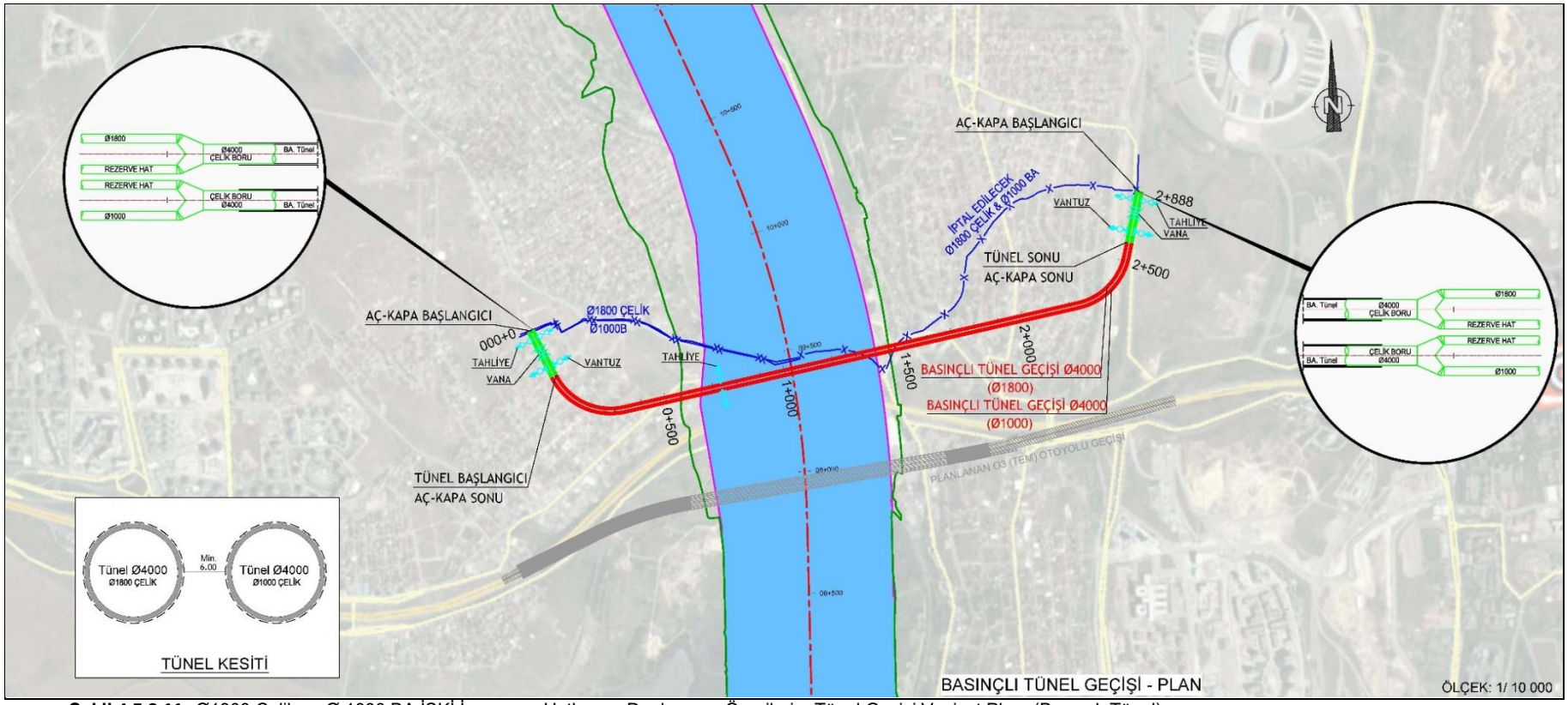
Şekil 4.5.2.9. Büyükçekmece-Sefaköy Ø 1200 Çelik Hat Deplasman Önerisi – Köprü Alternatifi (Profil Görünümü)



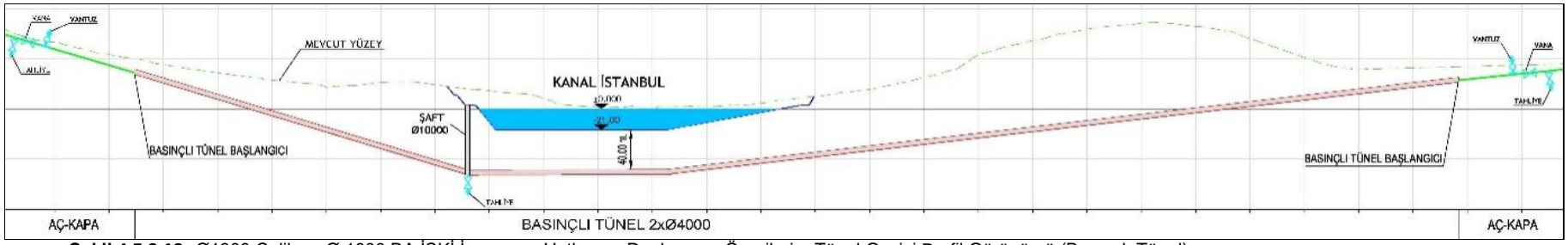
Şekil 4.5.2.10. Büyükçekmece-Sefaköy Ø 1200 Çelik Hat Deplasman Önerisi – Köprü Alternatifi (Kesit Görüntüsü)

Kanal İstanbul – İçmesuyu hattı geçişleri ile ilgili olarak KN 09+500'deki mevcut Sazlıdere ø 1800 Çelik + 1000 mm BA İçmesuyu İsale Hattının deplase geçişi için en önemli alternatif, yine KN 09+450 civarında kanalı geçecek olan 4000 mm çapında tünel ile geçilmesidir. Şekil 4.5.2.11. ve Şekil 4.5.2.12.'de bu hattın plan ve profil görünümü verilmiştir.

Tünel için Kanal altında jeolojik açıdan gereken minimum mesafe 40.00m civarında öngörülmüştür. Bu sebeple Tünel taban kotu -65.00'den daha yukarıda olmayacak şekilde planlanmıştır. Deplase edilecek hattın gerektiğinde boşaltılabilmesi amacıyla tünelin başında ve sonunda teşkil edilecek su tahliye yapıları ve mobil pompalar aracılığı ile tahliye işlemi sağlanacaktır.



Şekil 4.5.2.11. Ø1800 Çelik ve Ø 1000 BA İSKİ İçmesuyu Hatları ve Deplasman Önerileri – Tünel Geçişi Vaziyet Planı (Basınçlı Tünel)



Şekil 4.5.2.12. Ø1800 Çelik ve Ø 1000 BA İSKİ İçmesuyu Hatları ve Deplasman Önerileri – Tünel Geçişi Profil Görünümü (Basınçlı Tünel)

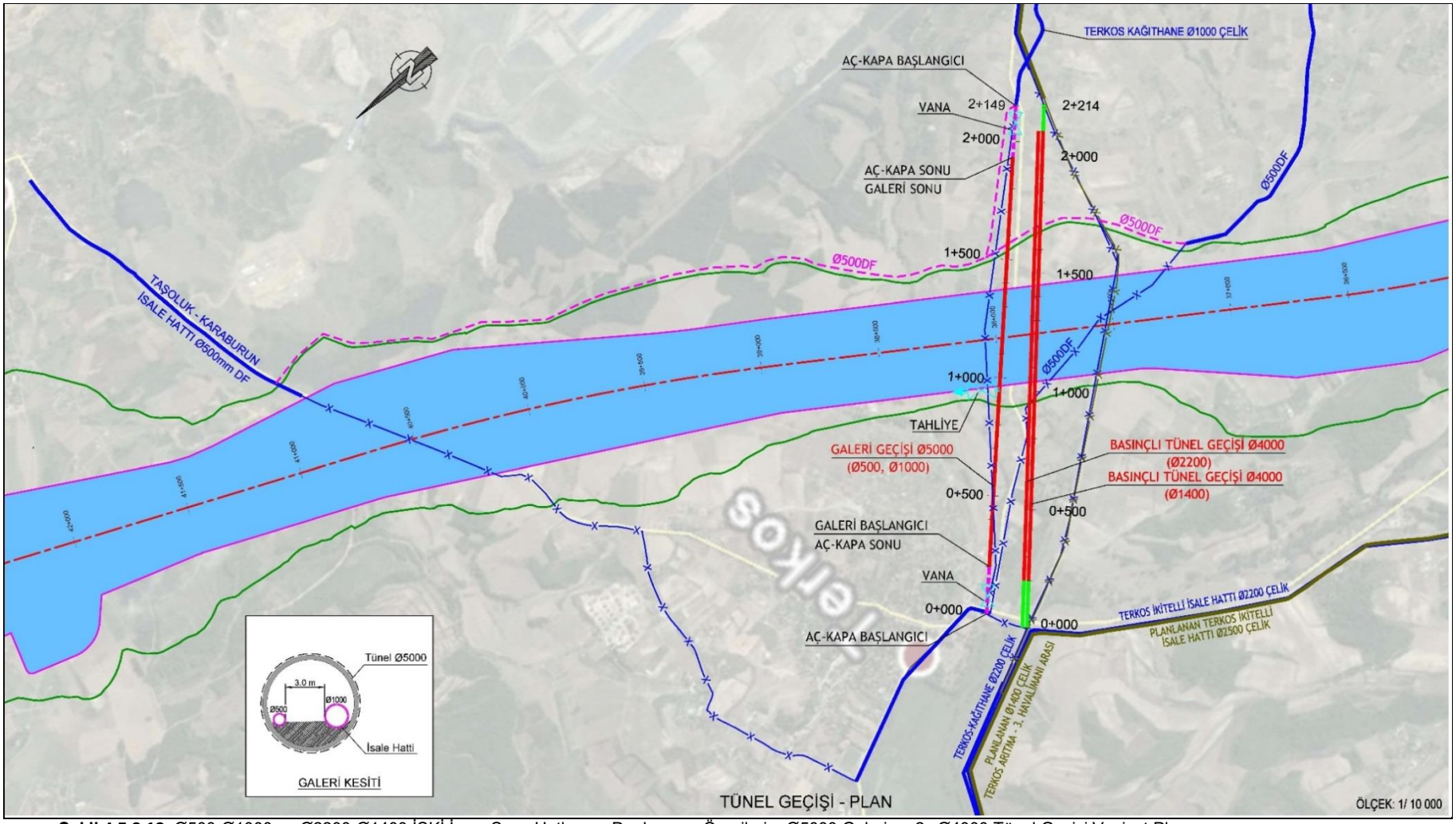
Kanal İstanbul içme suyu hattı geçişleri ile ilgili olarak KN 37+700'deki mevcut Terkos-Kağıthane ø 2200 Çelik İçme suyu İsale Hattının ve planlanan Terkos Arıtma 3. Havalimanı arası ø 1400 Çelik İçme suyu İsale Hattının deplase geçişleri için en önemli alternatif, KN 37+700 civarında planlanacak, 4.000 mm çapındaki tünel geçişlerinden bu hatların geçirilmesidir. Söz konusu geçişe ait plan ve profil görünümü Şekil 4.5.2.13. ve Şekil 4.5.2.14.'te verilmiştir.

Mevcut Taşoluk-Karaburun Ø 500 mm'lik İSKİ İçme Suyu İsale Hattı Kanal İstanbul proje güzergahı ile KN 37+500 ve KN 40+500 civarında olmak üzere iki kez çakışmaktadır. Ayrıca mevcut Terkos-Kağıthane Ø 1000 mm'lik İSKİ İçme Suyu İsale Hattı ise Kanalı KN 38+000 civarında kesmektedir. Bu iki hattın deplase geçişleri için en önemli alternatif, KN 38+000 civarında planlanacak Ø 5000 mm'lik galeriden geçiş yapılmasıdır.

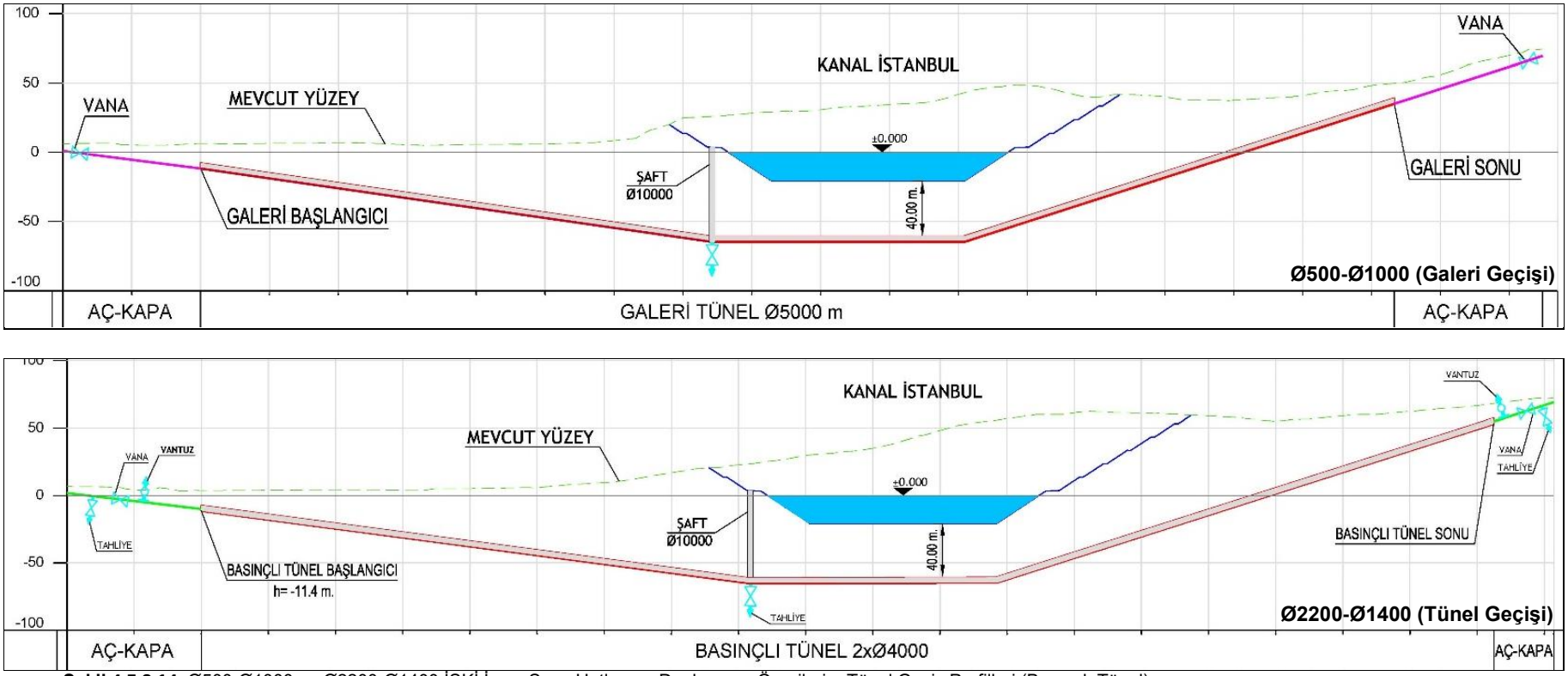
Bu bölgedeki tüneller için Kanal altında jeolojik açıdan gereken minimum mesafe 40,00 m civarında öngörülmüştür. Bu sebeple tünel taban kotu -65,00 m'den daha yukarıda olmayacak şekilde planlanmıştır. Bu deplase hattın da gerektiğinde boşaltılabilmesi amacıyla tünelin başında ve sonunda teşkil edilecek su tahliye yapıları ve mobil pompalar tesis edilecek ve tahliye işlemi sağlanabilecektir.

Kanal İstanbul içme suyu hattı geçiş bölgelerinden sonuncusu Terkos bölgesindeki mevcut ana iletim hatları ve İSKİ tarafından KN 33+700'de planlanan ø 2500 Çelik Terkos-İkitelli Ham Su İsale Hattı'dır. Bu hatların deplase geçişi için en önemli alternatif, KN 33+500 ve KN 38+000 civarında planlanacak, 4.000 mm çapındaki tünel geçişlerinden bu hatların geçirilmesidir. Söz konusu geçişe ait plan ve profil görünümü Şekil 4.5.2.15. ve Şekil 4.5.2.16'da verilmiştir.

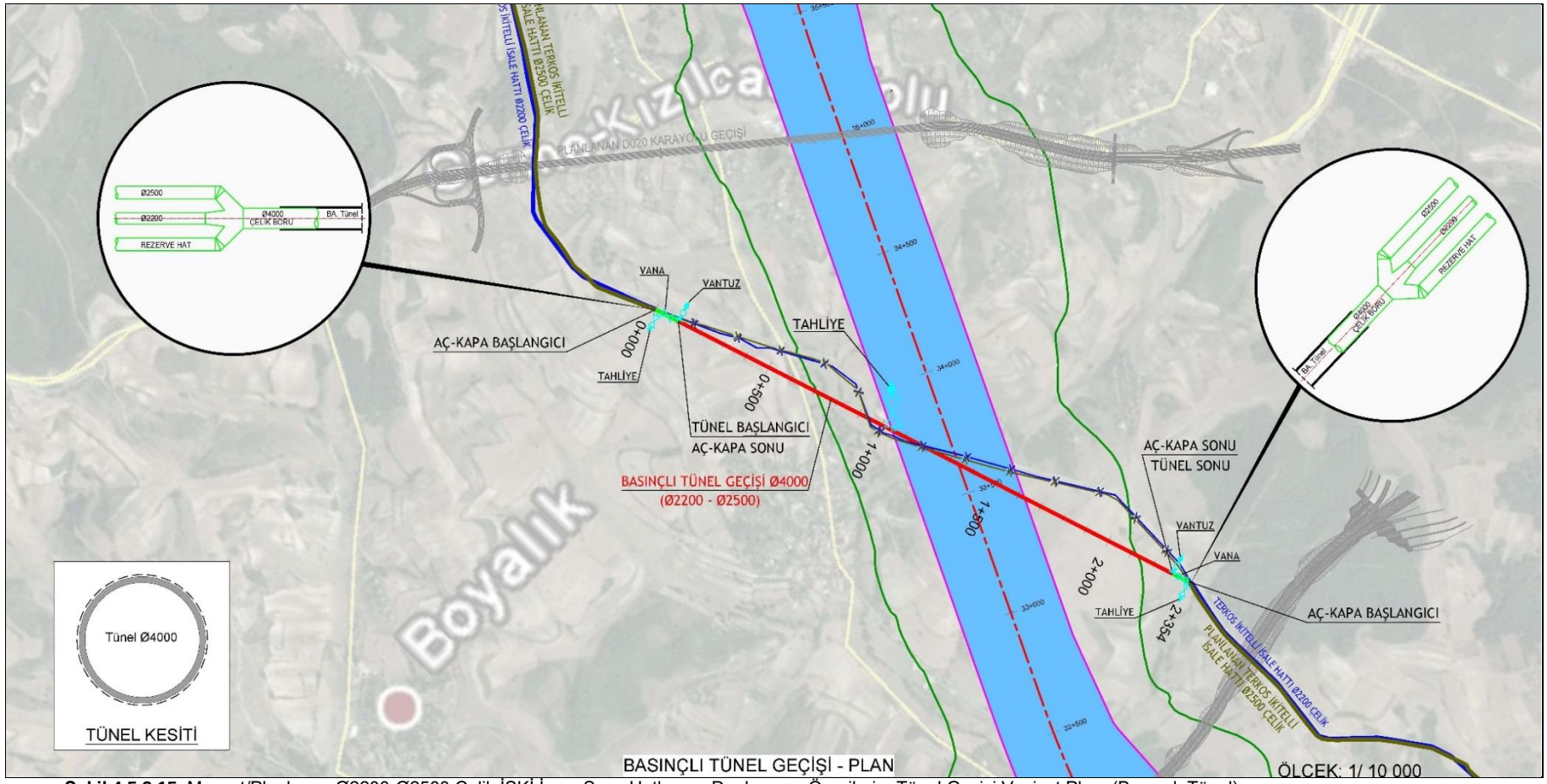
Bu bölgedeki tüneller için de Kanal altında jeolojik açıdan gereken minimum mesafe 40,00 m civarında öngörülmüştür. Bu sebeple Tünel taban kotu -65,00 m'den daha yukarıda olmayacak şekilde planlanmıştır. Deplase hattın gerektiğinde boşaltılabilmesi amacıyla tünelin başında ve sonunda su tahliye yapıları ve mobil pompalar teşkil edilecek ve tahliye işlemi sağlanacaktır.



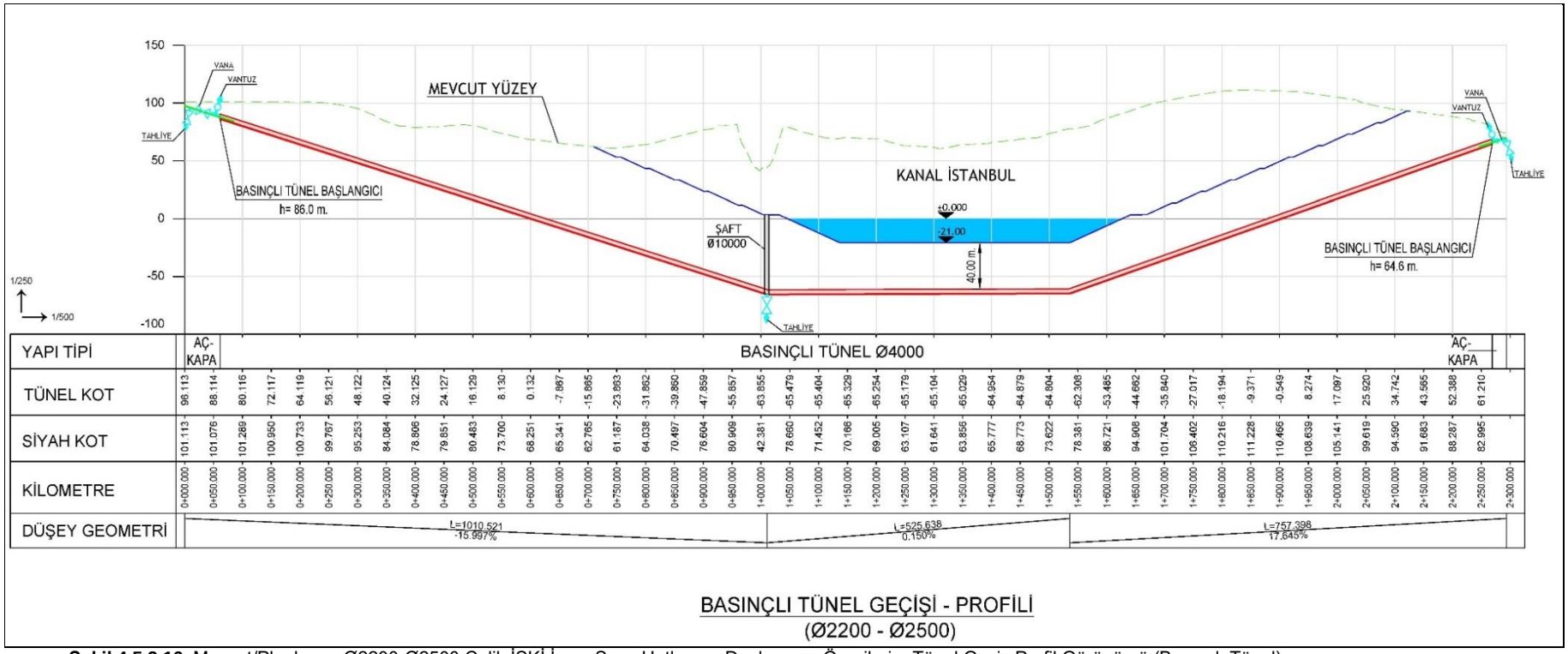
Şekil 4.5.2.13. Ø500-Ø1000 ve Ø2200-Ø1400 İSKİ İçme Suyu Hatları ve Deplasman Önerileri – Ø5000 Galeri ve 2x Ø4000 Tünel Geçişi Vaziyet Planı



Şekil 4.5.2.14. Ø500-Ø1000 ve Ø2200-Ø1400 İSKİ İçme Suyu Hatları ve Deplasman Önerileri – Tünel Geçiş Profilleri (Basınçlı Tünel)



Şekil 4.5.2.15. Mevcut/Planlanan Ø2200-Ø2500 Çelik İSKİ İçme Suyu Hatları ve Deplasman Önerileri – Tünel Geçişi Vaziyet Planı (Basınçlı Tünel)



BASINÇLI TÜNEL GEÇİŞİ - PROFİLİ
(Ø2200 - Ø2500)

Şekil 4.5.2.16. Mevcut/Planlanan Ø2200-Ø2500 Çelik İSKİ İçme Suyu Hatları ve Deplasman Önerileri – Tünel Geçiş Profil Görünümü (Basınçlı Tünel)

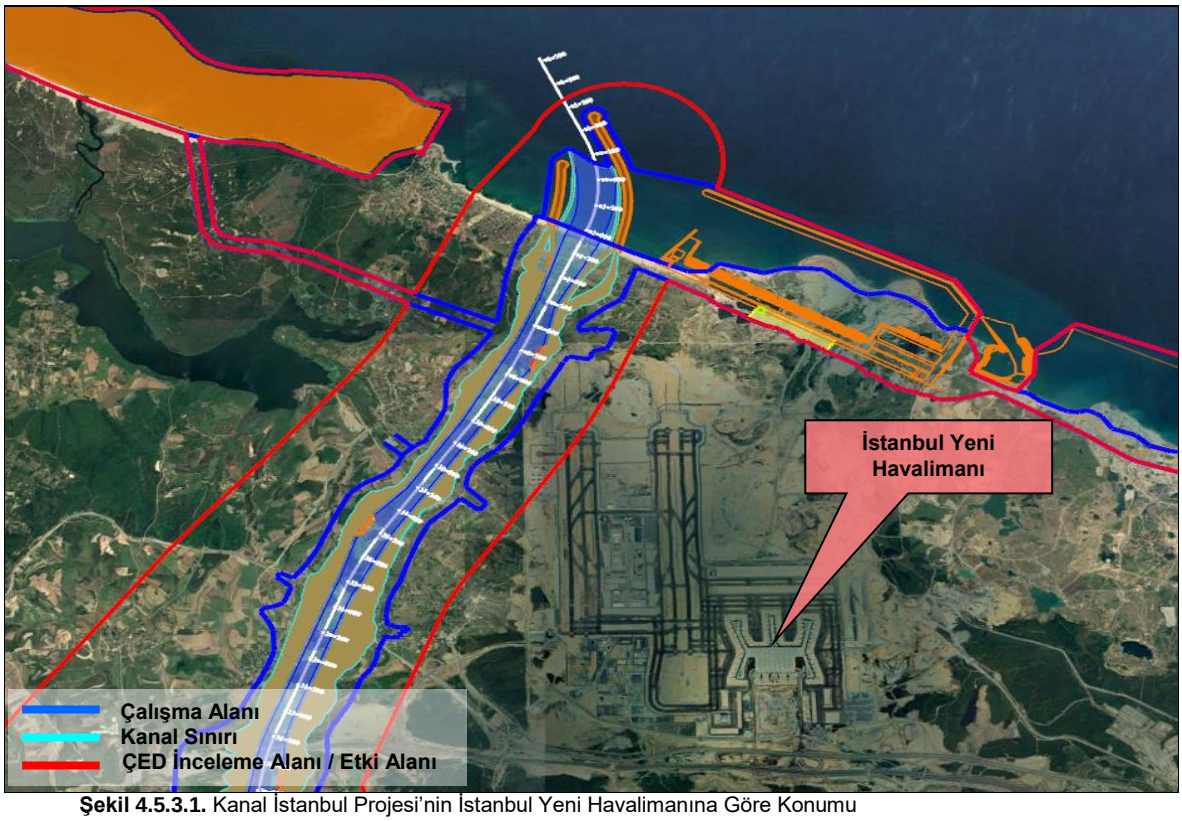
Tablo 4.5.2.2.'den de görülebileceği üzere Kanal İstanbul içme suyu hattı geçişlerinin Terkos Gölü bölgesinde yoğunlaşmasının sebebi, bu gölün İstanbul'un Avrupa yakasının günlük su ihtiyacının büyük bir bölümünü karşılıyor olmasıdır. Bu sebeple, Kanal İstanbul yapımı öncesinde, Terkos Gölü bölgesinde ve diğer lokasyonlarda bulunan mevcut ve planlanan İSKİ isale hatlarının tamamının sağlıklı bir şekilde deplase edilerek çalışır duruma getirilmesi gerekmektedir. Kanal İstanbul güzergahında bulunan ve Tablo 4.5.2.2.'de listesi verilen İçme Suyu İsale Hatlarının Kanal İstanbul güzergahının batısından doğusuna geçerek İstanbul'a su iletmeye devam etmesi amacıyla, İSKİ hatlarına hizmet edecek yukarıda detayları verilen 4.000 mm Basınçlı Tünel ve 5.000 mm Galeri Tünel geçişleri tesis edilecektir. Proje yapım sürecinde ilk yapımına başlanacak yapılardan olacağı öngörülen bu tünel yapıları İSKİ'nin su iletim görevini sürdürebilmesi için büyük önem taşımaktadır.

Ayrıca bu hatların işletmesi aşamasında ortaya çıkabilecek sorunların giderilmesi için bu yapılar tahliye ve vantuz yapıları ile donatılmış olarak planlanacaktır. Gerekli lokasyonlarda basınç etkilerinin azaltılması amacıyla tespit kitleleri de yerleştirilecektir.

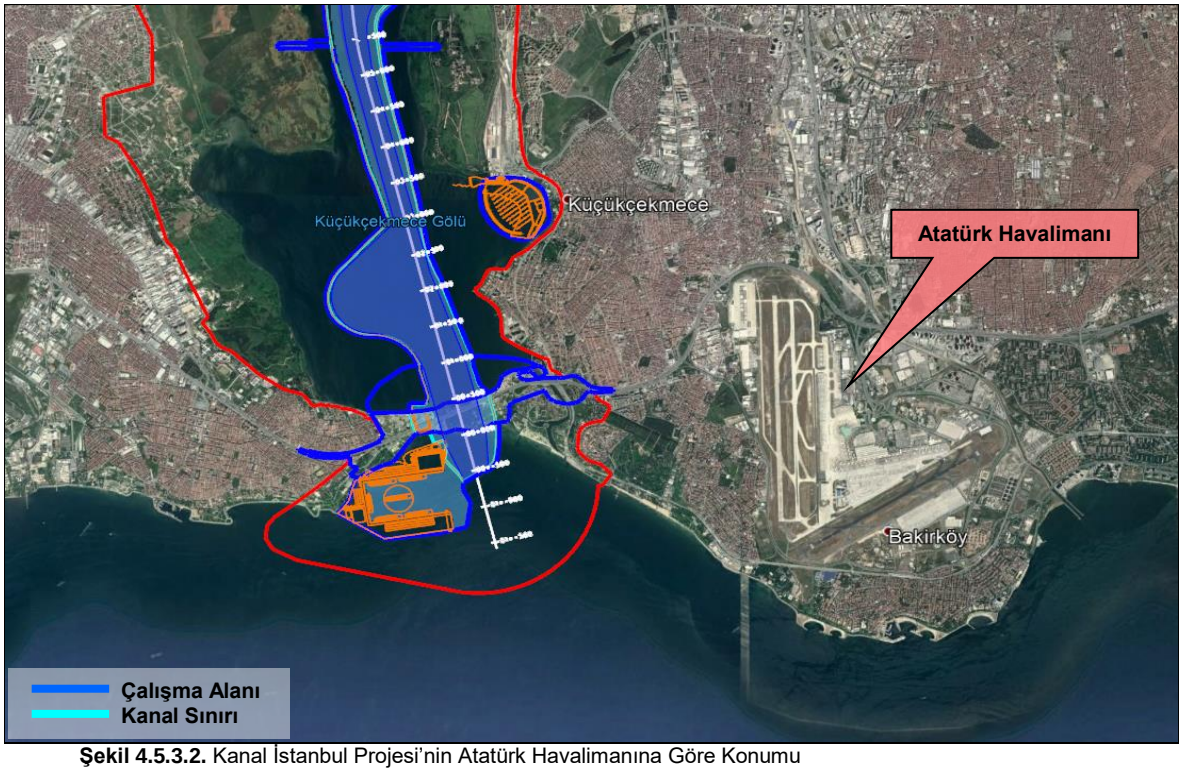
İSKİ tarafından kurumsal planlama çalışmalarında Kanal İstanbul Projesi'nin mevcut ve planlanan içme suyu ve atıksu hatlarına etkileri iyi etüt edilmiş ve gerçekleştirilen görüşmelerde yukarıda belirtilen deplase geçişleri ile kanalın bölgedeki su sistemlerine etkisi minimize edilmiştir.

4.5.3. Havaalanları (İstanbul Yeni Havalimanı, Atatürk Havalimanı)

Kanal İstanbul proje güzergahı, Mülga T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşünde belirtildiği üzere İstanbul Yeni Havalimanı ve Atatürk Havalimanı mania planları sınırları içerisinden geçmektedir (Şekil 4.5.3.1. ve Şekil 4.5.3.2.).



Şekil 4.5.3.1. Kanal İstanbul Projesi'nin İstanbul Yeni Havalimanına Göre Konumu



Şekil 4.5.3.2. Kanal İstanbul Projesi'nin Atatürk Havalimanına Göre Konumu

Söz konusu mania planları ile etkileşim kapsamında hem Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün kurum görüşünde hem de T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Devlet Hava Meydanları İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nün 25.09.2018 tarih ve 97006 sayılı *Ek-2.2.3.'te* sunulan kurum görüşünde; proje alanında yapılacak olan imar düzenlemelerinde Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanarak ilgili Belediye Başkanlıkları ve plan yapıcı kurumlara gönderilen Havaalanı Mania Planları güncel versiyonlarındaki plan kriterlerine ve 24.07.2017 tarih ve 1421 sayılı "Havaalanları Çevresindeki Yapılaşma Kriterleri Genelgesi" hükümlerine uyulması gerektiği bildirilmektedir.

Kanal İstanbul Projesi yaklaşık 45 km uzunluğunda, 20,75 m derinliğinde ve en dar yerinde 275 m genişliğinde boyutlandırılmış olup, bu karakterisitik özellikler ve kanal üzerinde planlanan köprü geçişleri doğrultusunda kanaldan geçebilecek en büyük gemi boyutları; 275 - 350 m uzunluk, 49 m genişlik, 17 m su çekimi ve su seviyesinden 58 m yükseklik olarak belirlenmiştir.

Kanal İstanbul Projesi'nin Başakşehir ve Arnavutköy ilçelerini fiziki olarak ikiye ayırması nedeniyle güzergah üzerinde ÇED Raporu Bölüm 4.5.6.'da belirtilen karayolları için yedi adet köprü geçişi planlanmıştır. Söz konusu köprü geçişlerine ait ayak yükseklikleri belirlenirken gemilerin su seviyesinden maksimum yüksekliği olan 58 m'de göz önünde bulundurularak "Havaalanları Çevresindeki Yapılaşma Kriterleri Genelgesi" hükümlerine uyulmuştur.

Bu kapsamda detayları ÇED Raporu Bölüm 4.5.6. sunulan ve İstanbul Yeni Havalimanı'na komşu olan Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-2 Geçiş Köprüsü (KN 32+336) ile D020 Karayolu Geçiş Köprüsü (KN 35+000), Şekil 4.5.6.17. ve Şekil 4.5.6.20'de sunulan profil görüntülerinde görülebileceği üzere İstanbul Yeni Havalimanı Mania Planında belirlenen mania sınırlarının altında kalacak şekilde tasarlanmıştır.

Ayrıca detayları yine ÇED Raporu Bölüm 4.5.6.'da sunulan KN 0+235'de yer alan D100 (E5) Karayolu Geçiş Köprüsü'nün batı kulesi Atatürk Havalimanı Mania Planında belirlenen Mania sınırını 90 m, doğu kulesi ise 130 m geçmektedir. Kanal İstanbul Projesi'nin ve ilgili diğer altyapı deplasmanlarının inşaatına başlanıldığı döneme kadar Atatürk Havalimanı'nın faaliyetine son verilerek uçuşların ilk etap inşaatı tamamlanmak üzere olan İstanbul Yeni Havalimanı'na aktarılacağı göz önüne alındığında D100 (E5) Karayolu Geçiş Köprüsü'nün mevcut mania planı ile çakışmasının olumsuz bir etkisinin olmayacağı görülmektedir. Atatürk Havalimanı'nda uçuşların devam etmesi ve/veya planlanan geçiş ile ilgili etkileşimde olan başka kullanımların planlanması durumunda T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün görüşü doğrultusunda mania planları dikkate alınarak D100 (E5) Karayolu Geçiş Köprüsü ile ilgili revizyonlar yapılacaktır.

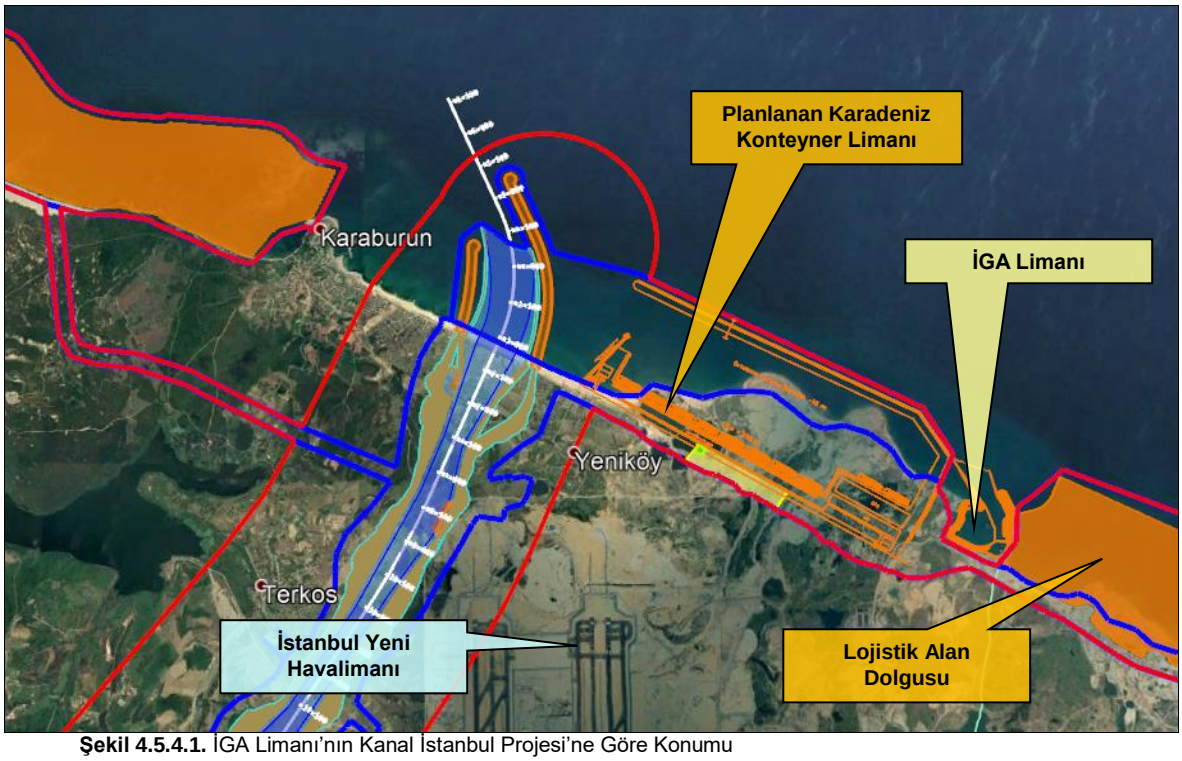
Projenin ilerleyen aşamasında Kanal İstanbul Projesi Etüt, Proje ve Danışmanlık Hizmetleri kapsamında hazırlanan projelerde değişiklik olması durumunda yapılacak olan tüm revizyon ve düzenlemeler, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün ve Devlet Hava Meydanları İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nün kurum görüşleri doğrultusunda 24.07.2017 tarih ve 1421 sayılı "Havaalanları Çevresindeki Yapılaşma Kriterleri Genelgesi" hükümlerine uygun olarak yapılacak, bu düzenleme ve revizyonlar için ilgili kurumlardan gerekli izinler alınacaktır.

4.5.4. Liman Alanları (İGA Limanı, Ambarlı Limanı Balıkçı Barınakları ve Yat Limanları vb.)

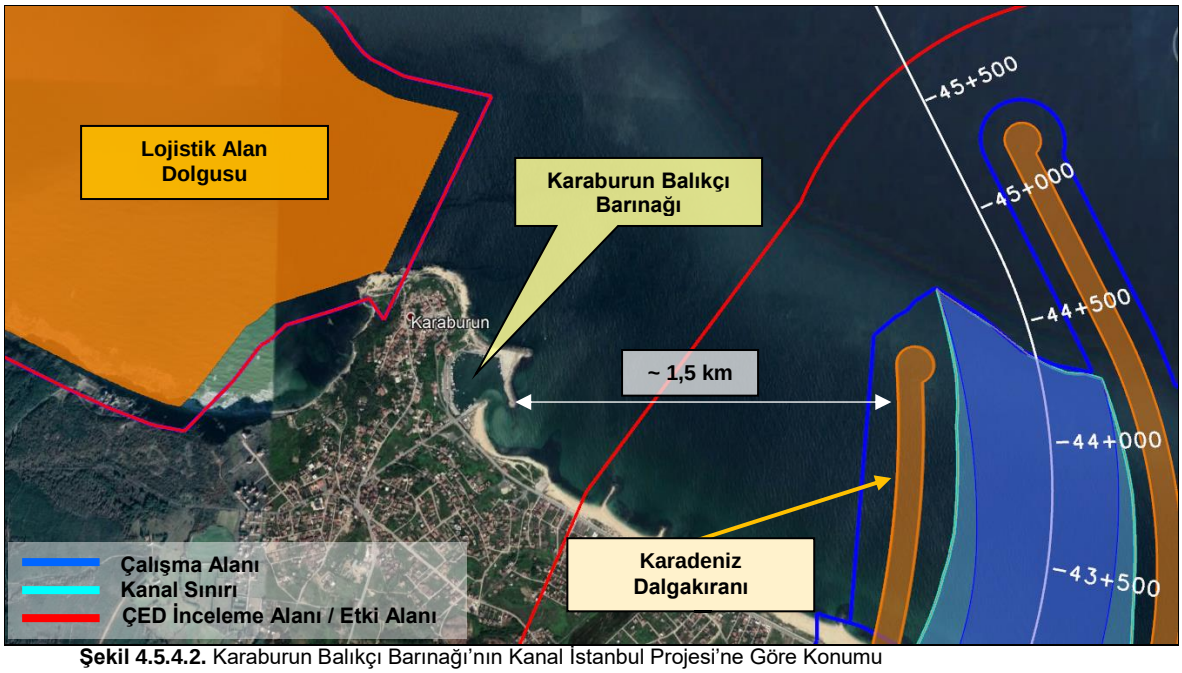
Kanal İstanbul Projesi kapsamında, kanal güzergahı ve çevresinde yer alan liman alanlarının ve diğer deniz kıyı tesislerinin belirlenmesi amacıyla kanalın kuzeyinde

Karadeniz girişinde, güneyde Marmara Denizi kıyılarında ve aynı zamanda Küçükçekme Gölü'nde gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda belirlenen liman alanları ile diğer deniz kıyı yapılarının kanal güzergahı ve kanala entegre diğer yapılar ile olan etkileşimi aşağıda sunulmuştur.

Kanalın kuzeyinde, Karadeniz girişinde Karadeniz Konteyner Limanı ile doğu dolgusu arasında İstanbul Yeni Havalimanı kapsamında uçakların yakıt ihtiyacının karşılanabilmesi amacıyla tesis edilen "İGA Limanı", batı dolgusu ile Karadeniz Konteyner Limanı arasında ise 1.208 m uzunluğundaki Karadeniz dalgakıranlarından ikincisine yaklaşık 1,5 km mesafede "Karaburun Balıkçı Barınağı" yer almaktadır (Şekil 4.5.4.1. ve Şekil 4.5.4.2.).

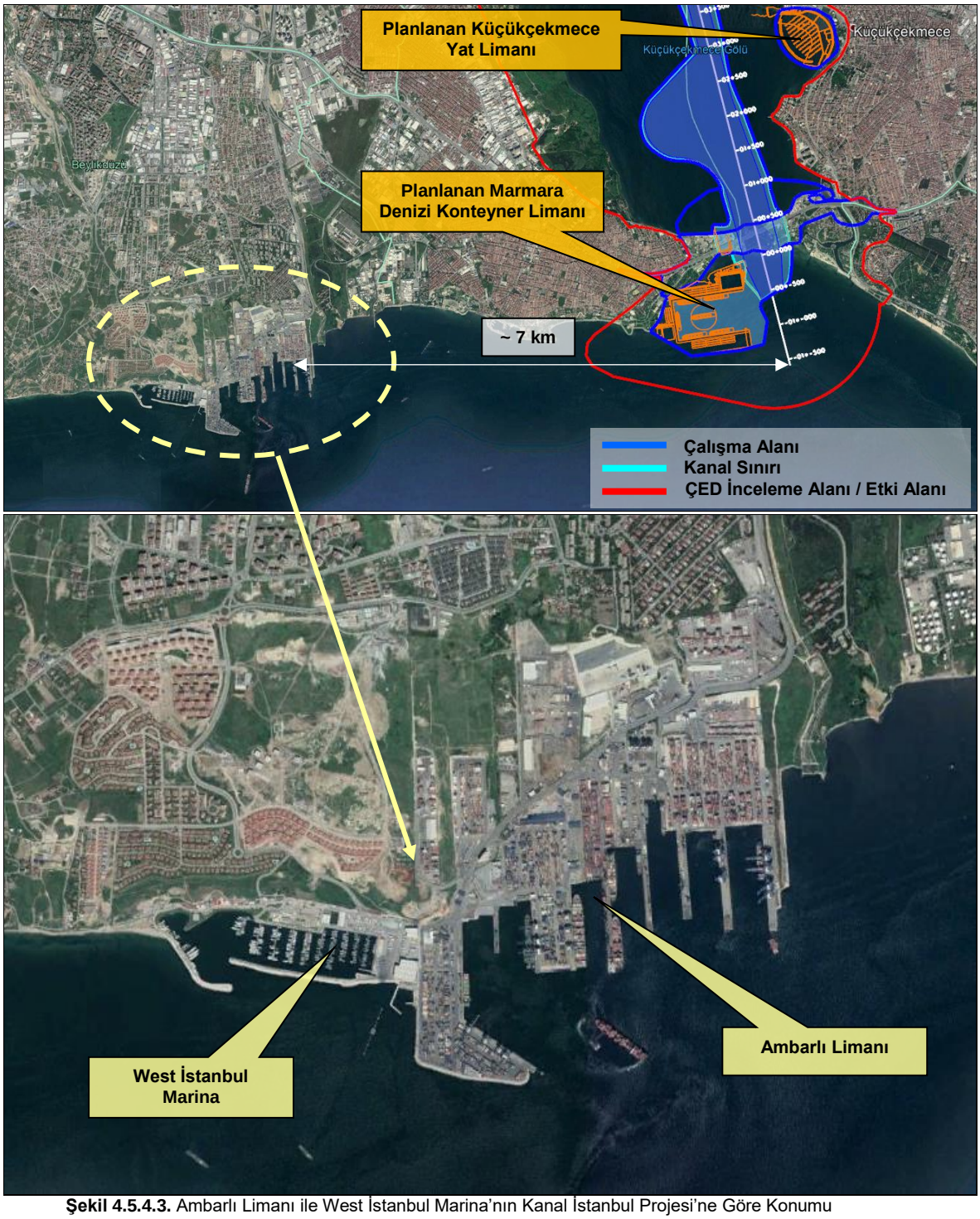


Şekil 4.5.4.1. İGA Limanı'nın Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu



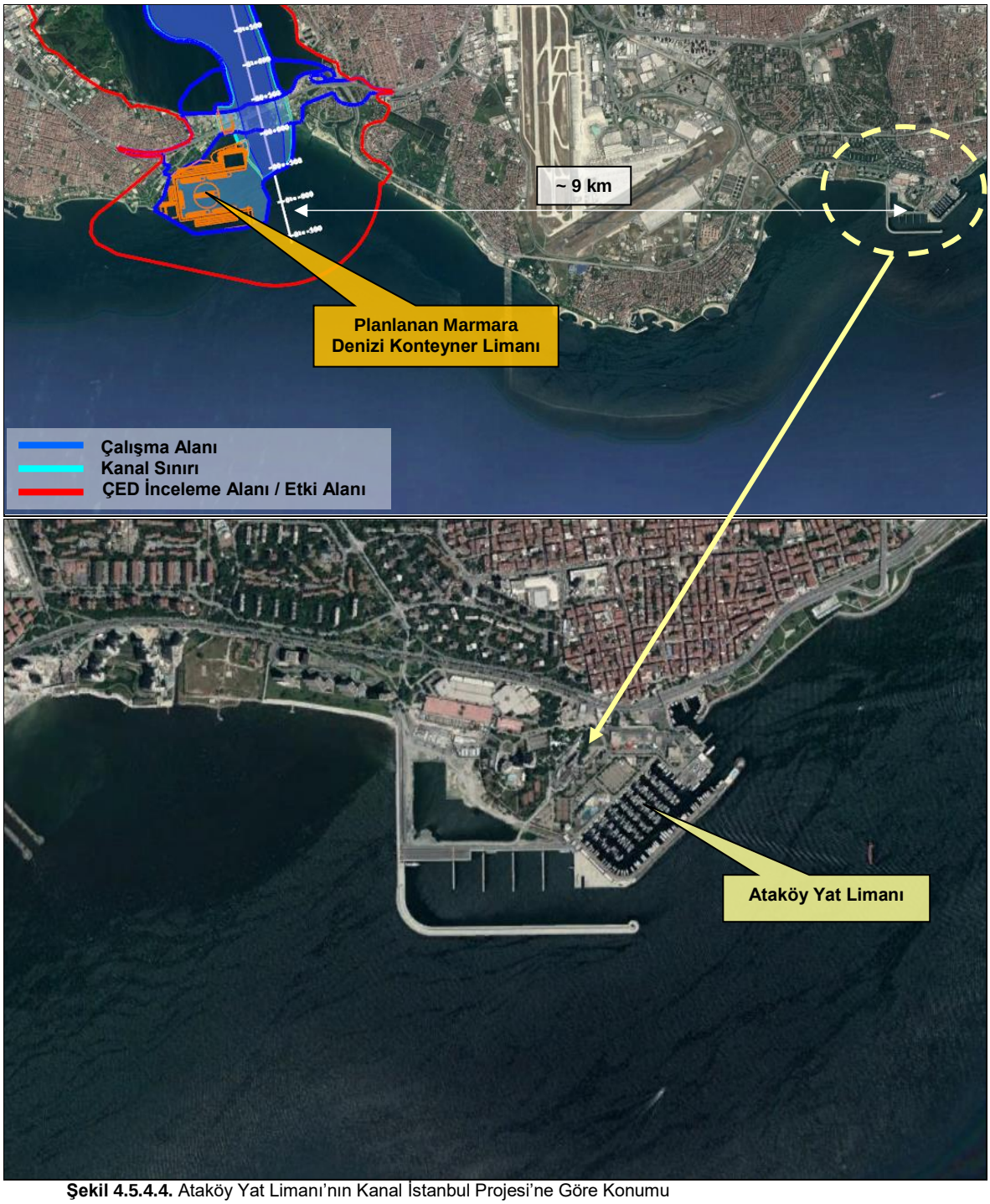
Şekil 4.5.4.2. Karaburun Balıkçı Barınağı'nın Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu

Kanalın güney kısmında ise Marmara Denizi kıyılarında, Kanal İstanbul Projesi kapsamında planlanan Marmara Konteyner Limanı'nın batısında; Mülga T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Tersaneler ve Kıyı Yapıları Genel Müdürlüğü'nün ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşünde belirtilen "Ambarlı Limanı" ile T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Yatırım ve İşletmeler Genel Müdürlüğü'nün ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşünde belirtilen "West İstanbul Marina" yer almaktadır. Yan yana olan bu liman alanları kanal güzergahına yaklaşık 7 km mesafede yer almakta olup, Kanal İstanbul Projesi'ne göre konumları Şekil 4.5.4.3.'te verilmiştir.



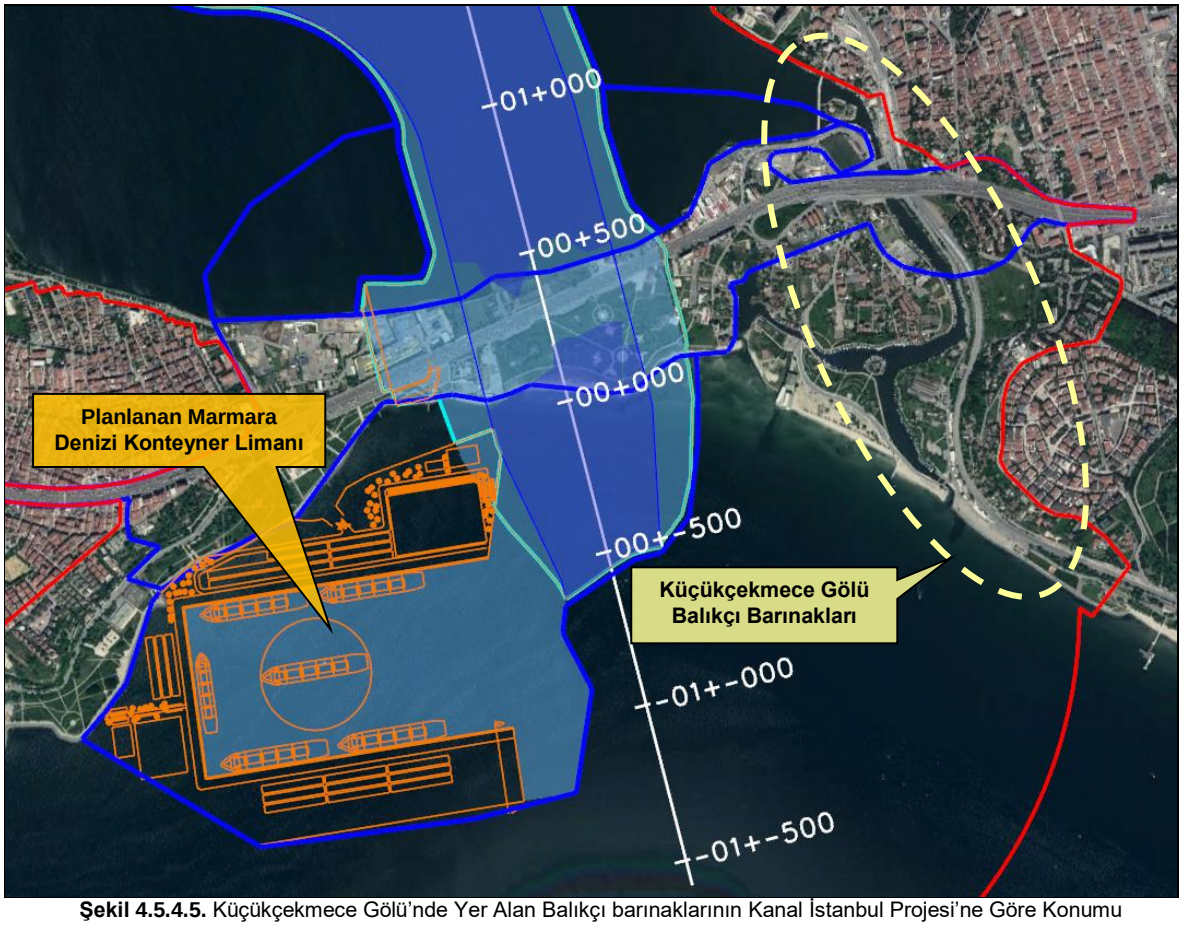
Şekil 4.5.4.3. Ambarlı Limanı ile West İstanbul Marina'nın Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu

Ayrıca kanalın güney kısmında Marmara Konteyner Limanı'nın doğusunda; T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Yatırım ve İşletmeler Genel Müdürlüğü'nün ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşünde belirtilen "Ataköy Yat Limanı" yer almakta olup, söz konusu yat limanının Kanal İstanbul Projesi'ne göre konumu Şekil 4.5.4.4.'te verilmiştir.



Şekil 4.5.4.4. Ataköy Yat Limanı'nın Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu

Kanalın güney kısmında Marmara Denizi'ni Küçükçekmece Gölü'ne bağlayan kanal boyunca kıyı ve ada şeklinde balıkçı teknelerinin bağlandığı barınaklar ve Balıkçı Adası Parkı yer almakta olup, Kanal İstanbul Projesi'ne göre konumu Şekil 4.5.4.5.'te verilmiştir.



Şekil 4.5.4.5. Küçükçekmece Gölü'nde Yer Alan Balıkçı barınaklarının Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu

Kanal İstanbul Projesi kapsamında 20.02.2018 tarihinde sunulan ÇED Başvuru Dosyası'nda kanal kazısından çıkan uygun malzemeler ile Marmara Denizi'nde 3 adet ada grubunun oluşturulması planlanmış olup, devam eden detay mühendislik ve fizibilite çalışmaları neticesinde söz konusu adaların mali açıdan etkin görülmediği belirlenmiş ve Kanal İstanbul Projesi kapsamından çıkartılmıştır. Bu doğrultuda T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Yatırım ve İşletmeler Genel Müdürlüğü'nün ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşünde belirtilen "Ataköy Yat Limanı" ve "West İstanbul Marina" üzerinde iptal edilen bu adalardan kaynaklı herhangi bir etki oluşması söz konusu olmayacaktır.

Sonuç olarak Kanal İstanbul proje güzergahı ile kanala entegre diğer yapıların yukarıda belirtilen liman alanları, yat limanları ve balıkçı barınakları üzerinde bir etkisi söz konusu olmayıp, kanal kapsamında tesis edilecek konteyner limanları ile Küçükçekmece Yat Limanı'nın lojistik ve turizm sektörünü güçlendirerek, mevcut liman ve diğer deniz kıyı tesisleri entegre olacağı öngörülmektedir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında, kanala entegre liman alanlarının tesis edilmesiyle birlikte Mülga T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Tersaneler ve Kıyı Yapıları Genel Müdürlüğü'nün ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşünde de belirtildiği üzere mevcut Limanlar Yönetmeliği'nde, İstanbul Liman Başkanlığı Liman İdari Sınırlarının genişletilerek planlanan liman alanları bu sınırlara dahil edilecektir.

Kanal İstanbul proje güzergahı üzerinde KN 14+500 – KN 25+500 arasında yer alan Sazlıdere Barajı içme suyu amaçlı kullanılmakta olup, baraj rezervuar alanı içerisinde herhangi bir kıyı yapısı ve tesis yer almamaktadır.

4.5.5. Demiryolları, Hafif Raylı Sistemler ve Metrolar (Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü, Devlet Demiryolları Genel Müdürlüğü, İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı Sorumluluğundaki Yollar)

Kanal İstanbul Proje güzergahı boyunca T.C. Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü'nün (TCDD) ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) sorumluluğunda olan metro hatları ile kesişimler söz konusudur.

Kanal İstanbul Projesi ile etkileşim içinde olan TCDD hatları ile İBB metro hatları ilgili kurumlar ile yapılan görüşmeler neticesinde incelenmiş ve Kanal İstanbul güzergahı ile kesişen bu hatların geçiş önerileri aşağıda sunulmuştur.

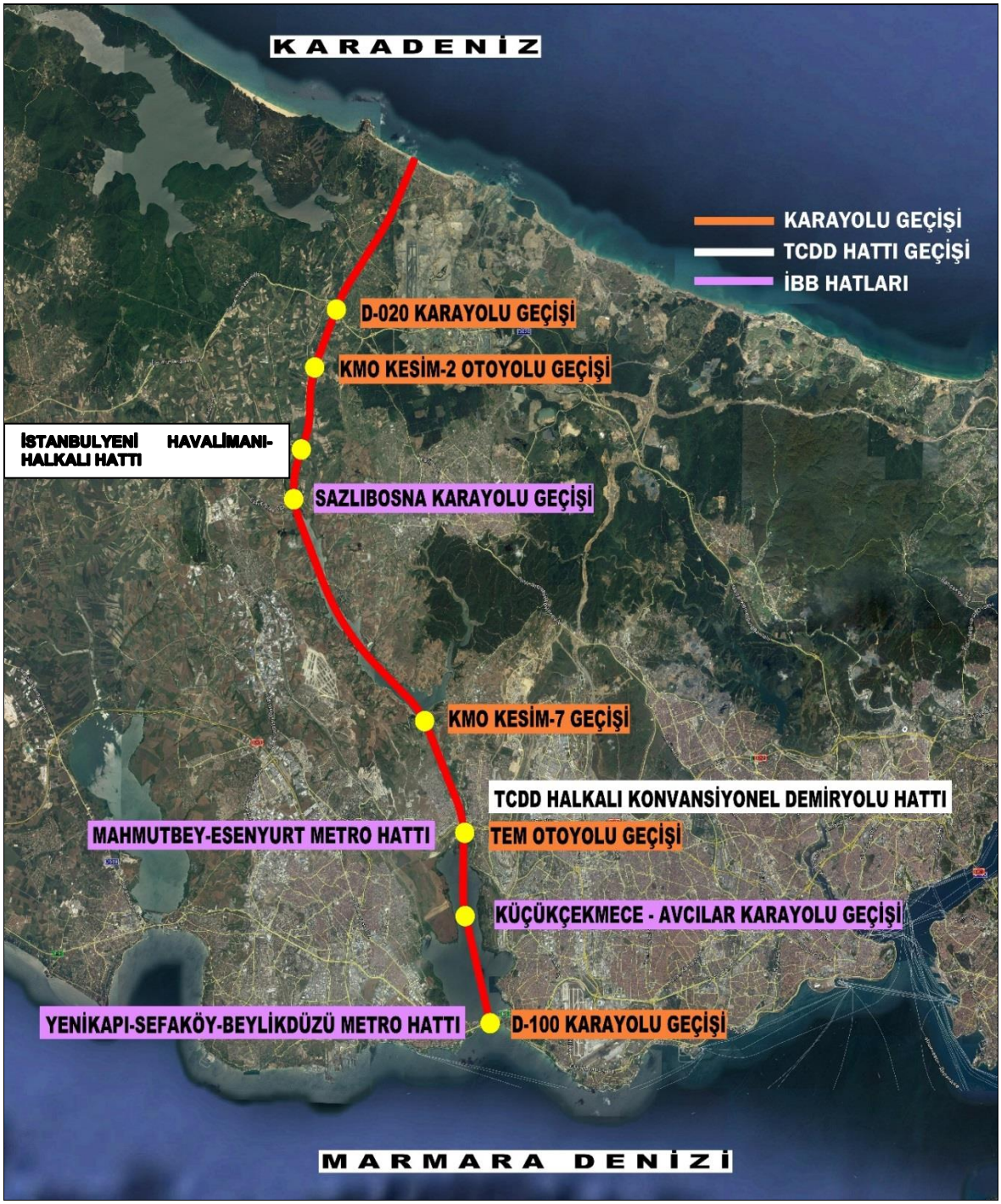
TCDD Raylı Sistem Hatları

T.C. Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü'nün Kanal İstanbul Projesi ile etkileşim içinde olan raylı sistem hatları, bölgelerine göre incelenmiş ve Kanal İstanbul güzergahı ile kesişen mevcut ve planlanan raylı sistem hatları, Tablo 4.5.5.1.'de özetlenmiştir.

Tablo 4.5.5.1. Kanal İstanbul Projesi ile Kesişen Mevcut ve Planlanan TCDD Raylı Sistem Hatları

Kanal İstanbul Projesi Kilometre Noktası	Raylı Sistem Hattı	Hattın Durumu
09+175	TCDD Halkalı-Ispartakule Konvansiyonel Demiryolu Banliyö Hattı	İşletmede
28+570	TCDD 3. Köprü – İstanbul Yeni Havalimanı - Halkalı Hattı Müselles Geçişi	Planlama

Proje kapsamında kanal ile etkileşim içindeki mevcut ve planlanan TCDD ulaşım arterlerinin deplase işlemlerinin Kanal İstanbul Projesi Etüt, Proje ve Danışmanlık Hizmetleri kapsamında hazırlanan "Kanalı Kesen Mevcut Büyük Altyapı Tesisleri Deplasmanları Kavramsal Projeleri Nihai Raporu'nda" belirtilen teknikler ve yöntemler ile yapılması hususunda TCDD yetkilileri ile mutabakata varılmış olup, söz konusu ulaşım arterlerinin güzergah üzerindeki gösterimleri Şekil 4.5.5.1.'de verilmiştir.



Şekil 4.5.5.1. Kanal İstanbul Projesi, Mevcut Durum ve Planlanan Ulaşım Ağı

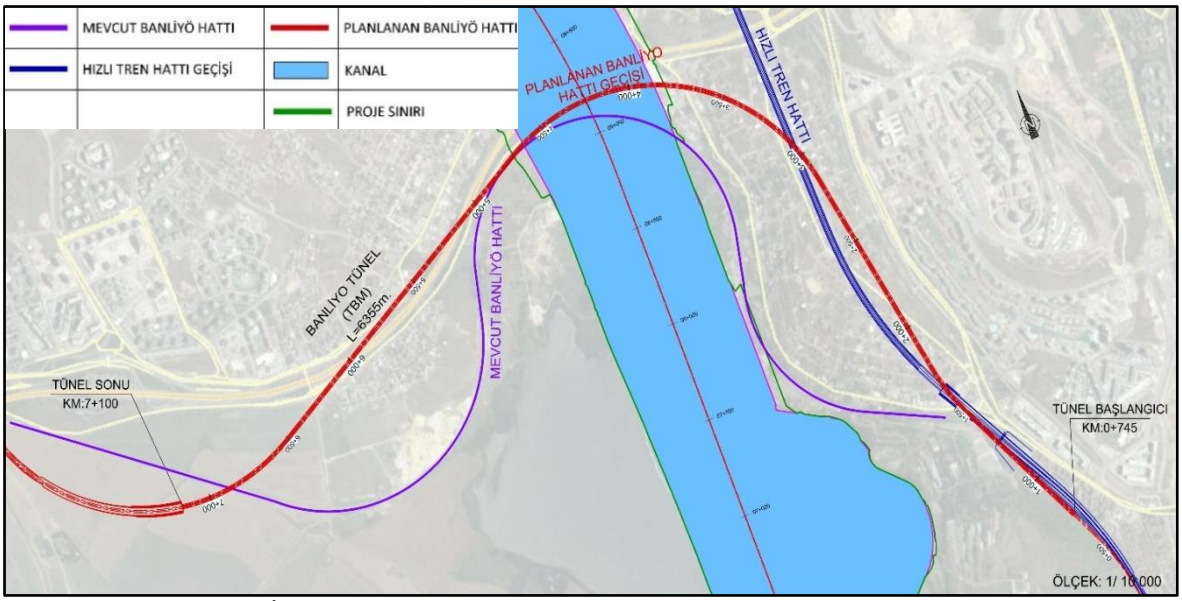
TCDD Raylı Sistem hatları için Kanal İstanbul geçişi konusunda yapılan teknik değerlendirmeler sonucunda ortaya çıkan çözüm önerileri, kurumun da daha önceki çalışmalarında önerdiği gibi KN 09+175 Mevcut Banliyö Hattı için tünel geçişi, planlanan KN 28+570 Hızlı Tren Müselles Hattı için ise Köprü geçişi doğrultusunda olmuştur.

Bu geçiş koridorları için düşünülen plan ve profil yerleşimleri, kesitleri ile başlangıç, bitiş lokasyonları ve kanal tabanından derinlikleri kavramsal olarak aşağıda verilmiş olup, nihai plan ve profil yerleşimleri, gerekli hesaplar ve kamulaştırma imkanları çerçevesinde uygulama aşamasında kesinleştirilecektir.

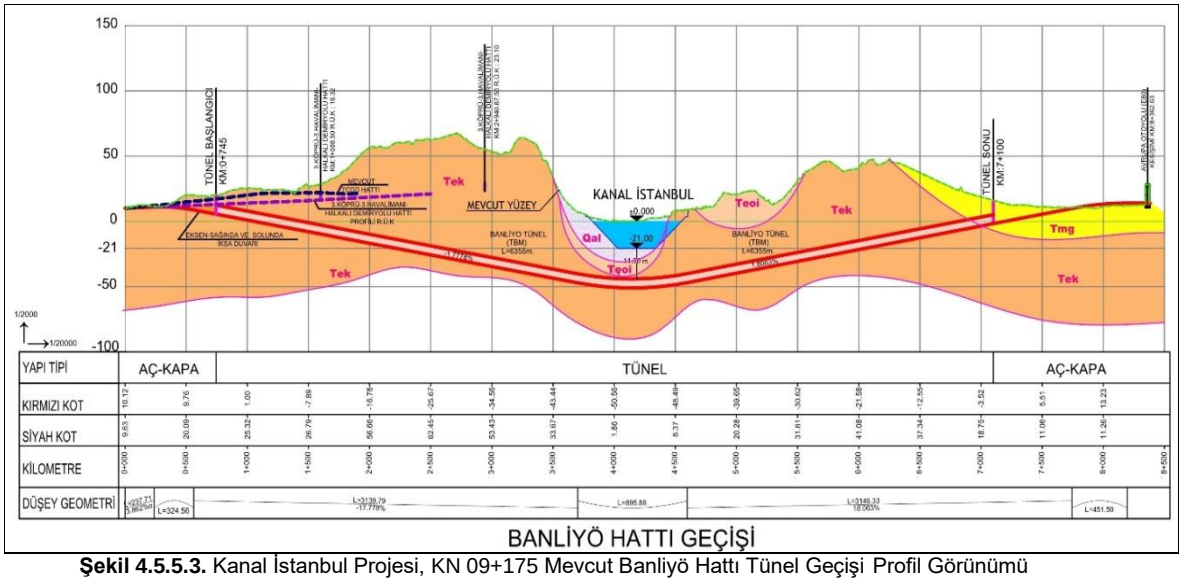
TCDD Halkalı-Ispartakule Konvansiyonel Demiryolu Banliyö Hattı Tünel Geçişi (KN 09+175)

Kanal İstanbul proje güzergahı üzerindeki TCDD hatları ile ilgili olarak incelenen ilk lokasyon TEM Otoyolu bölgesinde KN 9+175'de yer alan Mevcut Banliyö Hattı geçişidir.

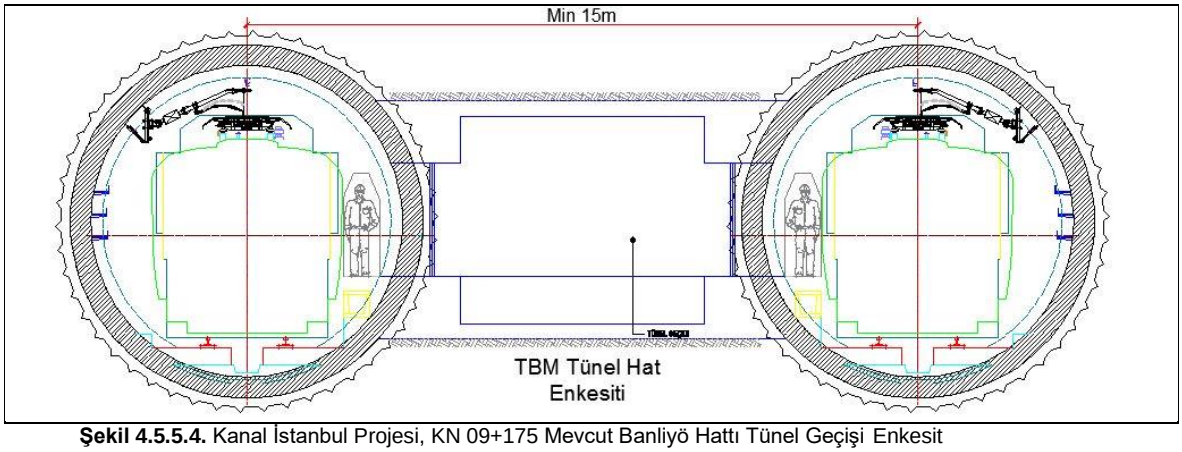
Planlanan Banliyö Hattı Tünel geçişine ait plan Şekil 4.5.5.2.'de, profil ve enkesit görüntüleri ise sırasıyla Şekil 4.5.5.3. ve Şekil 4.5.5.4.'te verilmiş olup, söz konuş tünel geçişi uygulama aşamasında ayrıntılı olarak değerlendirilecek ve en uygun yerleşim ve inşaat koşullarına, bölgede hazırlanmakta olan diğer altyapı deplasman, köprü ve metro projelerine göre nihai hale getirilecektir.



Şekil 4.5.5.2. Kanal İstanbul Projesi, KN 09+175 Mevcut Banliyö Hattı Tünel Geçişi Vaziyet Planı



Şekil 4.5.5.3. Kanal İstanbul Projesi, KN 09+175 Mevcut Banliyö Hattı Tünel Geçişi Profil Görünümü



Şekil 4.5.5.4. Kanal İstanbul Projesi, KN 09+175 Mevcut Banliyö Hattı Tünel Geçişi Enkesit

Tünel geçişinin olduğu kısım Halkalı Depo Sahasının çıkış bölgesinde olduğu için bu kısımda hat yüksek hızlara çıkamayacaktır. Ayrıca tünelin Halkalı Depo Sahası RÜK kotundan çıkıp tekrar onaylı güzergahına bağlandığı noktadaki RÜK kotuna bağlanabilmesi için daha büyük çaplar kullanılması durumunda güzergah kısalacağı için tünele yaklaşım ve çıkış eğimleri zorlanacaktır. Bu yüzden tünelde kurp çapı olarak 2.000 m kullanılmıştır.

Burada iki paralel tünel açılması önerildiğinden bu tünellerin arasındaki etkileşim mesafesini belirlemek önem taşımaktadır. Son zamanlarda, araştırmacılar tünellerin birbiriyle etkileşimlerini incelemek için fiziksel ve sayısal modelleri kullanmıştır. Pande, G.N., William, J.R.,"Numerical Methods in Rocks Mechanics" John Wiley and Sons Ltd., 1990" çalışmasına göre iki paralel tünelin etkileşim etkileri bir tünel çapı (1D) genişliğinde (iki tünelin dış tarafı arasındaki boş alan) etkileşimin az olduğunu bildirmektedir. Bununla birlikte, 2D boyutundan daha büyük bir mesafede ise belirgin bir etkileşim görülmemiştir. Söz konusu çalışmaya göre aradaki mesafenin 2D olması durumunda tüneller bağımsız kabul edilebilir ve yerleşimler buna göre hesaplanabilir. Ayrıca aynı çalışmada ikinci tünelin kazısından kaynaklanan yüzey oturmalarının, ilk tünelin kazısından daha yüksek olduğunu tespit edilmiştir. Bu durumda tünellerin açılış önceliği de önem kazanmaktadır.

B. M. New and M. P. O'Riely "Tunneling induced ground movements-Predicting their magnitude and effects" Ground movements and structures vol. 4, Edited by James D., 1991 çalışmasında paralel tünellerin küçültülmüş fiziksel model testleri yapılmıştır. Bu çalışmaya göre paralel tüneller arasındaki mesafe 1,5D'den yüksek olduğunda, iki tünel etkileşiminin çok düşük olduğu belirlenmiştir.

C. T. Chang, M. C. Lee and P. C. Hov "Design of twin–tube tunnel through soft rock" Geotechnical Aspects of Underground Construction in soft Ground. Balkema, Rotterdam, 1996 çalışmasında doğrusal olmayan davranışı elastik-mükemmel plastik davranış zemin modelini kullanarak çok sayıda tünelin iki boyutlu sonlu elemanlar (FE) analizini gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmaya göre ise yan yana tünellerde yalnızca 7D etkileşim etkilerinden daha büyük mesafe olması durumunda etkileşimin önemsiz hale geldiği sonucuna varılmıştır. Öte yandan, "piggy-back" durum (biri diğerinin üzerinde, tüneller eksenleri dikey olarak hizalanmış durumda) için, etkileşimin bittiği mesafe 1D olarak bulunmuştur. Bununla birlikte, ikinci tünel mevcut tünelin altından yapılmaya başlandığında, mevcut tünelin derinliğinden bağımsız olarak etkileşimin var olduğu tespit edilmiştir.

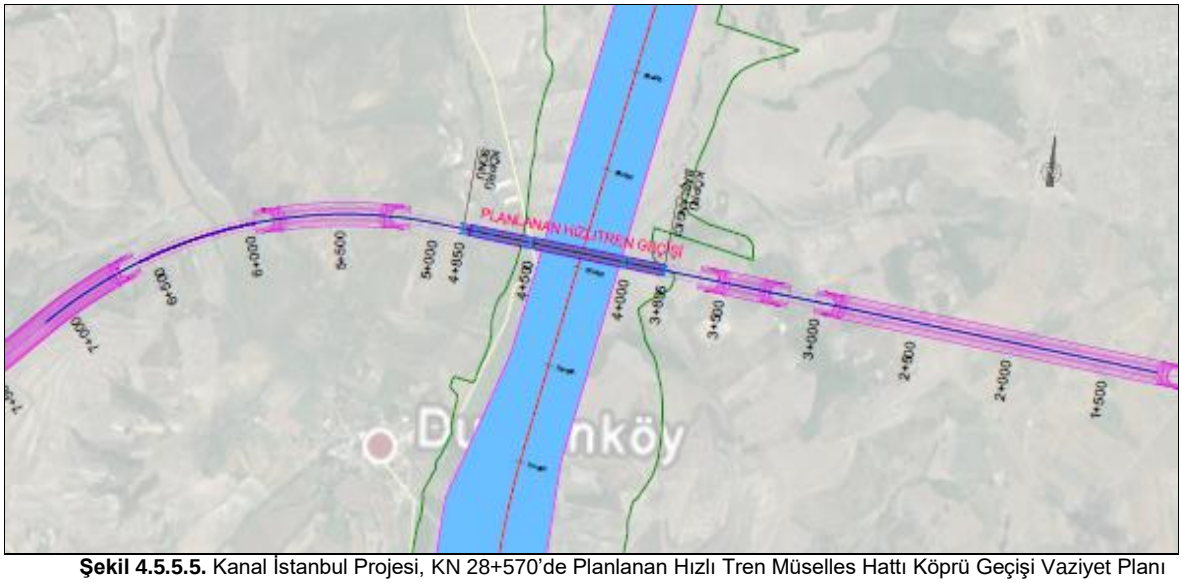
Londra'daki Piccadilly hattındaki mevcut tünellerin yakınında bulunan 3 istasyon tünelinin inşaatı sırasında elde edilen ölçüm verilerinden 6D ve 7D'nin üzerindeki mesafelerde etkileşimin olmadığı sonucu elde edilmiştir (2002).

Yukarıda sözü geçen çalışmaların sonuçları dikkate alınarak, tünel sondaj makineleri (TBM) ile tünel açılması durumunda, önerilen paralel iki tünelin arasındaki mesafenin akstan aksa en az 15 m olacağı öngörülmüştür (Bkz. Şekil 4.5.5.4). Tüneller arasındaki mesafe ön proje ve uygulama projeleri aşamasında sonlu elemanlar veya benzeri analizlerle kontrol edilecektir.

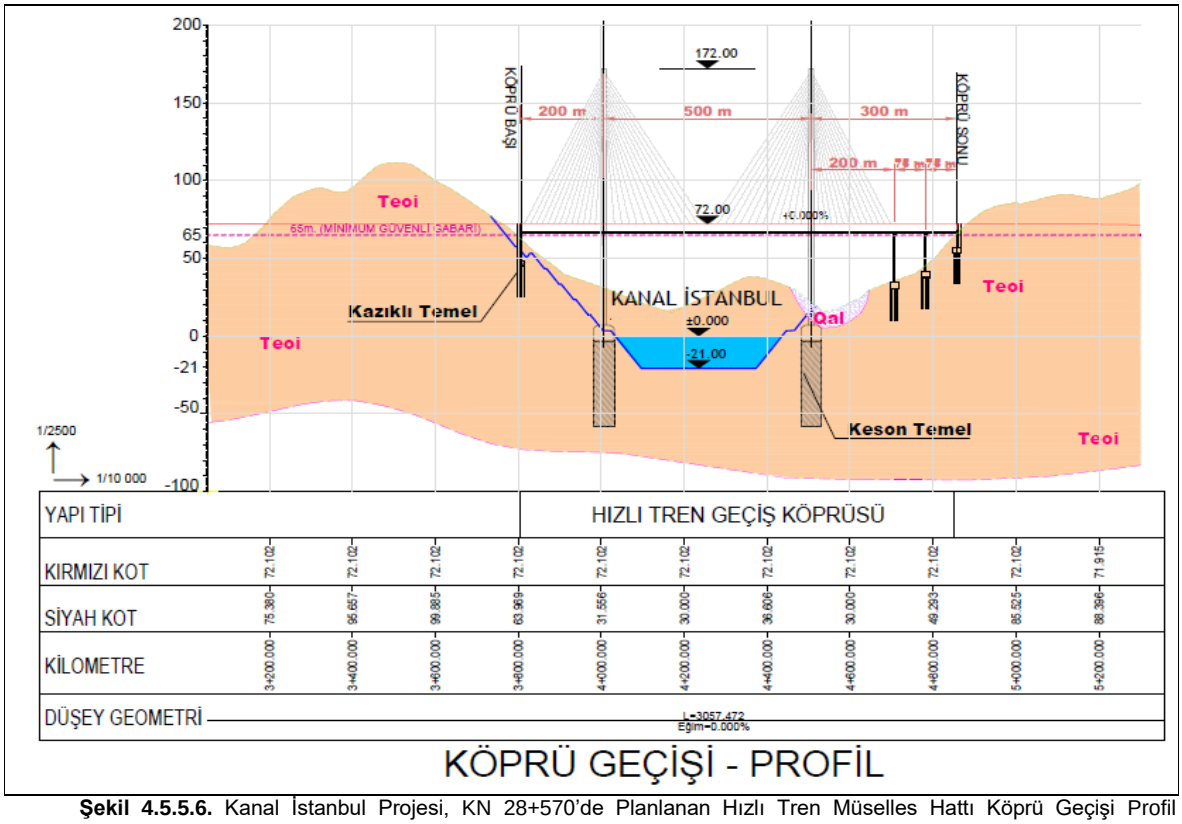
TCDD 3. Köprü – İstanbul Yeni Havalimanı - Halkalı Hızlı Tren Müselles Hattı Köprü Geçişi (KN 28+570)

Kanal İstanbul güzergahı üzerindeki TCDD hatları ile ilgili olarak incelenen diğer lokasyon KMO-2 Otoyolu bölgesinde KN 28+570'de planlanan Hızlı Tren Müselles Hattı geçişidir.

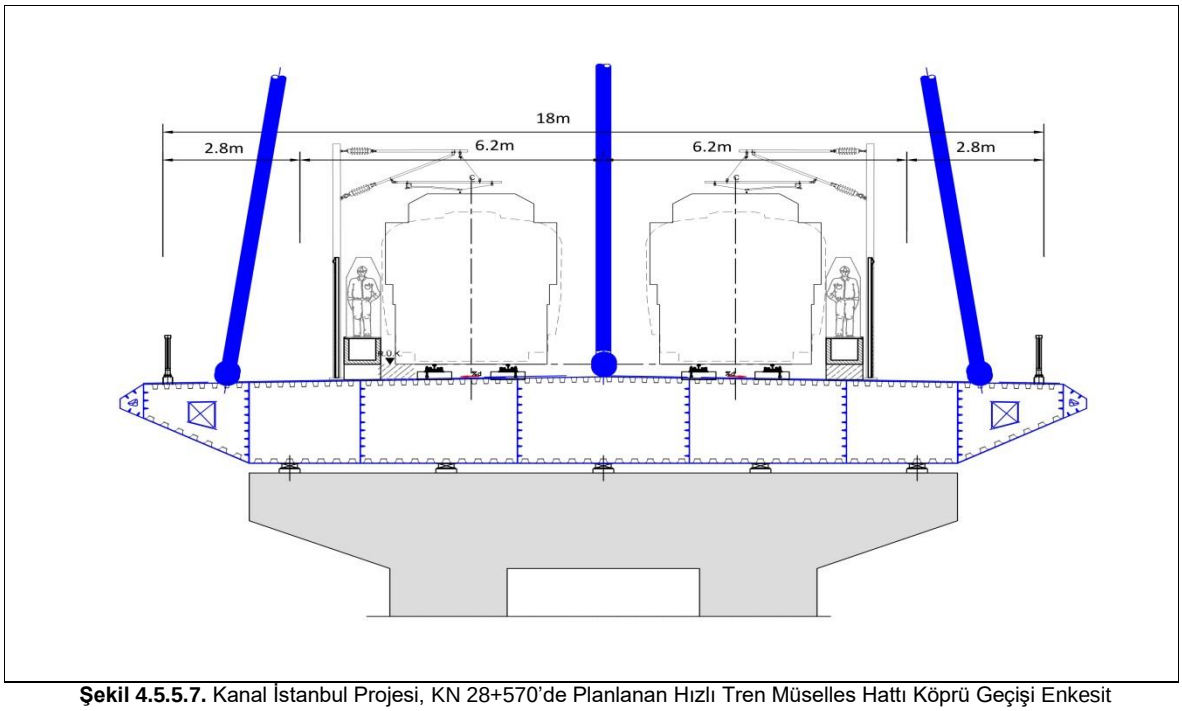
Hızlı Tren Müselles Hattı köprü geçişinin plan, profil ve enkesit görüntüleri sırasıyla Şekil 4.5.5.5., Şekil 4.5.5.6. ve Şekil 4.5.5.7.'de verilmiştir. Hızlı Tren Müselles Hattı köprü geçişi de, uygulama aşamasında ayrıntılı olarak değerlendirilecek ve en uygun yerleşim ve inşaat koşullarına, bölgede hazırlanmakta olan diğer altyapı deplasman, köprü ve metro projelerine göre nihai hale getirilecektir.



Şekil 4.5.5.5. Kanal İstanbul Projesi, KN 28+570'de Planlanan Hızlı Tren Müselles Hattı Köprü Geçişi Vaziyet Planı



Şekil 4.5.5.6. Kanal İstanbul Projesi, KN 28+570'de Planlanan Hızlı Tren Müselles Hattı Köprü Geçişi Profil Görünümü



Şekil 4.5.5.7. Kanal İstanbul Projesi, KN 28+570'de Planlanan Hızlı Tren Müselles Hattı Köprü Geçişi Enkesit

Kanal İstanbul TCDD geçişleri ile ilgili olarak; mevcut Banliyö ve planlanan Hızlı Tren geçişleri için tünel ve köprü alternatifleri bütün özellikleri ile fiziki ve jeolojik koşullar göz önüne alınarak incelenmiş ve gerçekleştirilen çalışmalar neticesinde T.C. Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü, Etüt ve Proje Dairesi Başkanlığı'nın ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşünde de belirtildiği üzere Hızlı Tren için Kablo Askılı Köprü geçişi, Banliyö Hattı için ise TBM tünel alternatifinin uygun olduğu görülmüştür.

Her iki geçiş için önerilen köprü ve tünel alternatiflerinin; uygulama projesi için yaklaşık olarak en az bir yıl, inşaat hazırlık için bir yıl ve yapım süreci için en az 1 yıl öngörülmüş olup, başlangıç aşamasından bitiş aşamasına kadar asgari 3 yıl gibi bir sürede söz konusu köprüler tamamlanabilecektir. Bu süreler ihale süreçlerine ve inşaat yapım yöntemlerine bağlı olarak değişebilecektir. Mevcut Banliyö Hattı geçişi halihazırda kullanılmakta olduğundan, bu geçiş tamamlanmadan Kanal İstanbul'un işletmeye açılması mümkün görülmemekle beraber, Kanal kazıları bu geçişlerin sınırlandırdığı bölgelerin dışındaki kesimlerde başlayacaktır. Planlanan Hızlı Tren köprü geçişinin inşaat planlanması, Kanal İstanbul Projesinin iş programı ile etkileşimli bir süreç olması açısından büyük önem arz etmektedir.

TCDD Genel Müdürlüğü, Etüt ve Proje Dairesi Başkanlığı'nın ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşünde belirtildiği üzere Kanal İstanbul Projesi kapsamında söz konusu geçişlerde TCDD'nin 828 no'lu genelgesinde belirtilen demiryolu koridor genişlikleri ve güvenlik mesafeleri ile Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın 13.11.2014 kabul tarihi ve TS 11939/T3 sayılı Mecburi Standart Tebliği'ne göre yanıcı, patlayıcı maddeler, can ve mal güvenliği açısından tehlike oluşturacak tesislerde demiryolu emniyeti açısından gerekli güvenlik mesafelerine uyulacaktır.

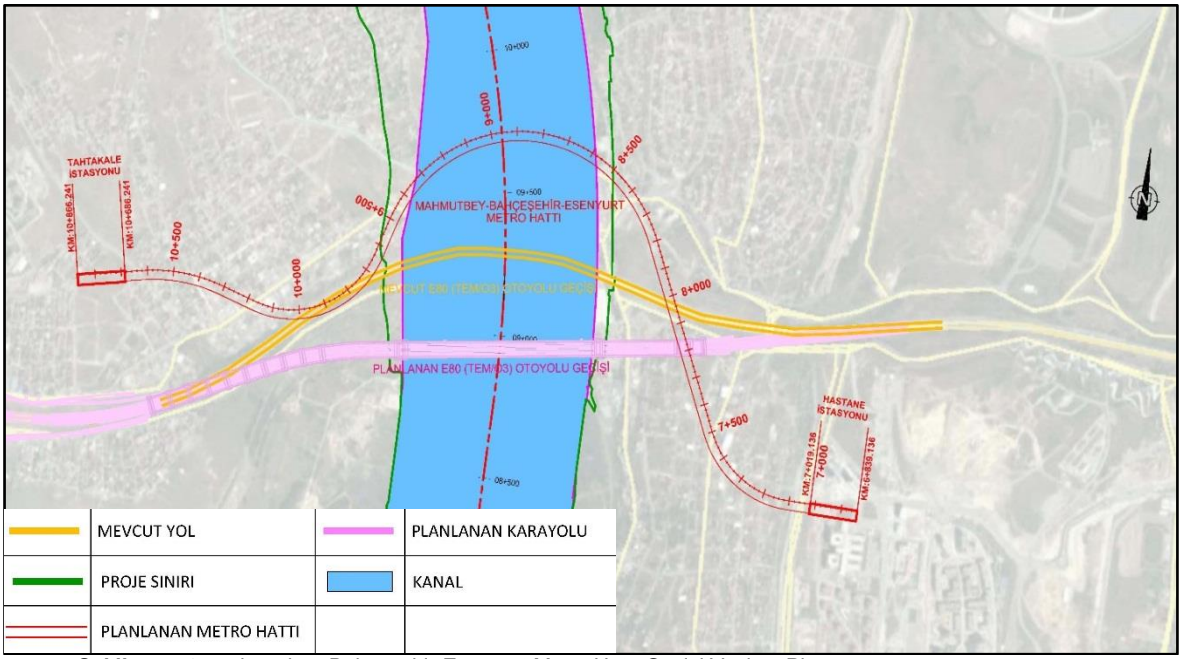
Ayrıca Kanal İstanbul Projesi yapım çalışmaları süresince mevcut demiryolu trafiğinin aksamaması amacıyla TCDD ile koordineli olarak çalışılacak ve TS 13643 nolu Demiryolu uygulamaları – Hatlar - Demiryolu Hatlarının altından üstünden ve paralel geçişler için kurallar ile 107 Numaralı Genel Emire uyulacaktır.

İBB Metro Hatları

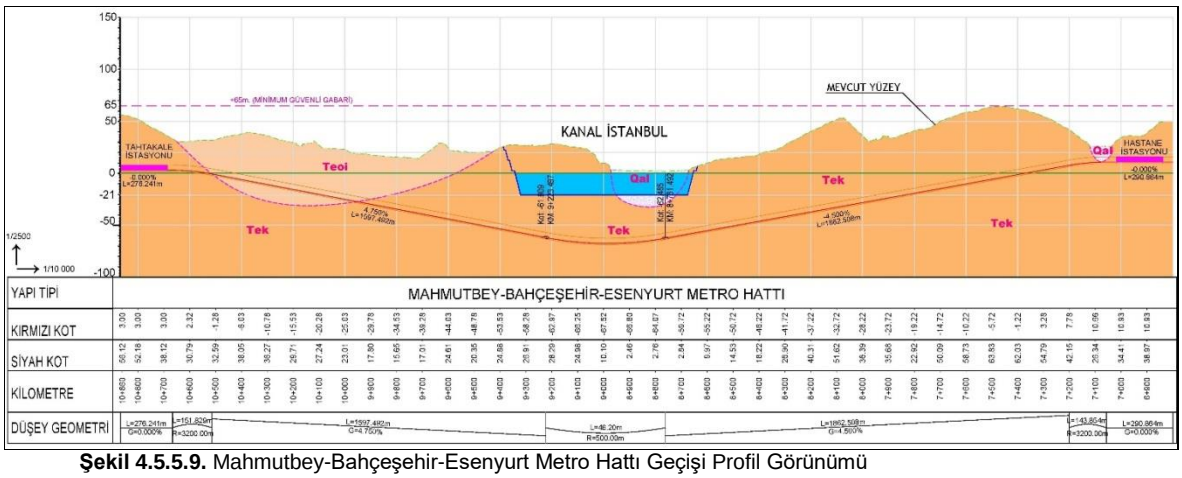
İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin Kanal İstanbul Projesi ile etkileşim içinde olan raylı sistem hatları incelenmiş ve Kanal İstanbul güzergahı ile kesişen "Mahmutbey-Bahçeşehir-Esenyurt" ve "Yeniköy-Sefaköy-Beylikdüzü" metro hatları, İBB tarafından Kanal İstanbul güzergahına göre yeniden düzenlenmiştir.

Bu kapsamda söz konusu raylı sistem hatları için hazırlanan projeler Kanal İstanbul Projesi kapsamında incelenmiş ve İBB tarafından planlanan revize güzergahların yatay ve düşey geometride kanal ile olumsuz bir etkileşimi olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca İstasyon yerleşimleri de aynı çalışma kapsamında irdelenmiş ve bu aşamada revizyon gerektirecek herhangi bir olumsuz etkileşime rastlanmamıştır.

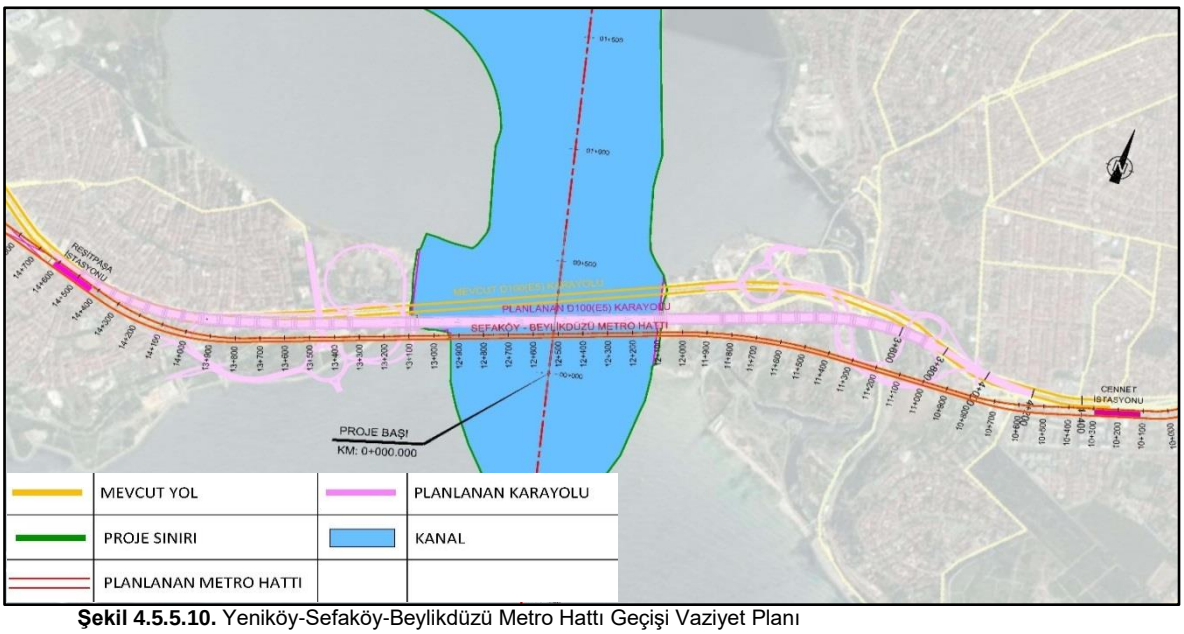
İBB tarafından hazırlanan projelere göre; Kanal İstanbul Projesi ile etkileşimi olan metro hatlarının plan ve profilleri Mahmutbey-Bahçeşehir-Esenyurt Metro Hattı için Şekil 4.5.5.8. ve Şekil 4.5.5.9.'da, Yeniköy-Sefaköy-Beylikdüzü Metro Hattı için ise Şekil 4.5.5.10. ve Şekil 4.5.5.11.'de verilmiştir.



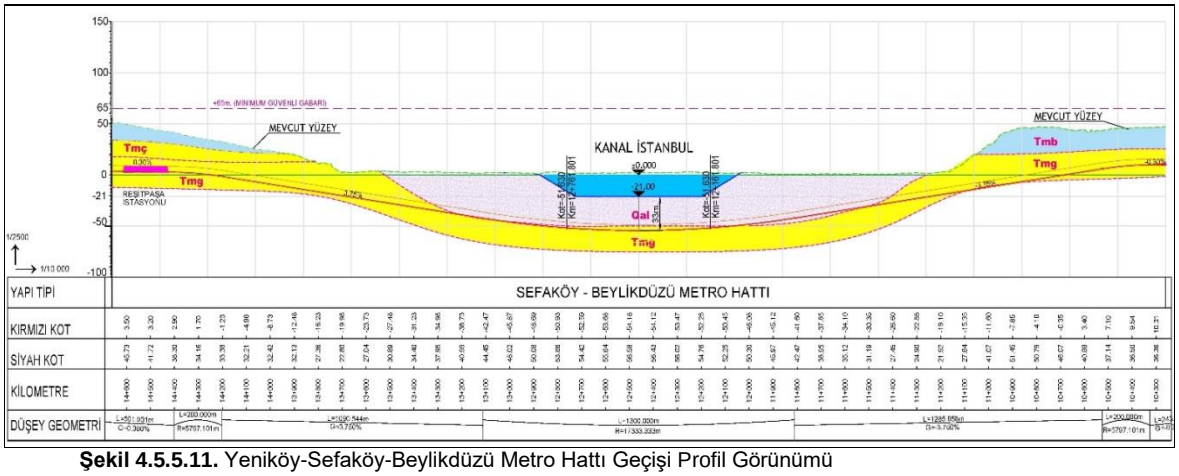
Şekil 4.5.5.8. Mahmutbey-Bahçeşehir-Esenyurt Metro Hattı Geçişi Vaziyet Planı



Şekil 4.5.5.9. Mahmutbey-Bahçeşehir-Esenyurt Metro Hattı Geçişi Profil Görünümü



Şekil 4.5.5.10. Yeniköy-Sefaköy-Beylikdüzü Metro Hattı Geçişi Vaziyet Planı



Şekil 4.5.5.11. Yeniköy-Sefaköy-Beylikdüzü Metro Hattı Geçişi Profil Görünümü

4.5.6. Karayolları (Karayolları Genel Müdürlüğü ve İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı Sorumluluğundaki Yollar vb.)

Mevcut durum itibari ile Kanal İstanbul Projesinin İstanbul geneli ulaşım ağına göre konumu liste halinde Şekil 4.5.6.1.'de ve harita olarak da bir önceki bölümde Şekil 4.5.5.1.'de verilmiş olup, Şekil 4.5.6.1.'de verilen TCDD ve İBB sorumluluğunda olan demiryolu ve metro hatları Bölüm 4.5.5.'de değerlendirilmiştir.

Karayolu Güzergahı	Demiryolu Güzergahı	Metro Güzergahı
E5 (D100) Karayolu Geçişi	TCDD Halkalı - Ispartakule Konvansiyonel Demiryolu Banliyö Hattı	Mahmutbey Esenyurt Metro Hattı Geçişi
Küçükçekmece-Avcılar Karayolu Geçişi	TCDD 3. Köprü – 3. Havaalanı – Halkalı Hattı Müselles Geçişi	Yenikapı Sefaköy Beylikdüzü Metro Hattı Geçişi
E80 (TEM/O3) Otoyolu Geçişi		
Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-7 Geçişi		
Sazlıbosna Karayolu Geçişi		
Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-2 Geçişi		
D-020 Karayolu Geçişi		

Şekil 4.5.6.1. Kanal İstanbul Projesinin İstanbul Geneli Ulaşım Ağına Göre Konumu

Kanal İstanbul güzergahı ile çakışan karayolu yapıları ve çözüm önerileri Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) 1. Bölge Müdürlüğü'nün hazırladığı "Ön Fizibilite Etüdü Raporu'nda" ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Ayrıca bu raporda bahsi geçen karayolu yapılarının mevcut veya planlanan karayolları ağında ise, kanal imalatına başlanmadan yapılması gereken yeni karayolu köprüleri ile Kanal İstanbul geçişinin kesintiye uğramadan sağlanabileceği belirtilmiştir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında Şekil 4.5.6.1.'de liste olarak verilen Karayolları Genel Müdürlüğü'nün (KGM) ve İstanbul Büyükşehir Belediye (İBB) Başkanlığı'nın sorumluluğunda olan otoyol ve karayolları ile kesişimler söz konusu olup, bu yolların deplasesine ilişkin 7 adet köprü geçişi planlanmıştır.

Kanal İstanbul Projesi ile ilgili olarak, proje güzergahı incelenerek bu güzergah üzerinde halihazırda hizmet etmekte olan ulaşım ağı ortaya konulmuş ve planlama dönemi ulaşım ağı ile birlikte incelenmiştir.

Karayolları Genel Müdürlüğü Sorumluluğunda Olan Yollar

Kanal İstanbul ile kesişen toplam karayolu kapsamında planlanan geçiş noktası sayısı 7'dir. Bu geçişlerden 5 tanesi, mevcutta Kanal İstanbul güzergahı üzerinde bulunan karayolu geçişleri veya yapımı devam eden Kuzey Marmara Otoyolu geçişleridir (D-100, TEM/O-3, D-020, KMO-7 ve KMO-2). Söz konusu yollar bu bölgedeki ana taşıyıcı arterler olduğu için Kanal İstanbul inşaatı başlamadan yeni geçiş sistemlerinin yapılması ve bu geçişlerin kesintiye uğramadan sağlanması gerekmektedir.

Bu kesişimler için ilgili kurumlar ile görüşmeler yapılarak kanal güzergahı üzerindeki bölgelerine göre değerlendirmeler yapılmıştır. Şekil 4.5.5.1'de görüldüğü üzere Kanal İstanbul Projesi, Avrupa'yı Asya'ya bağlayan 2x3 geometrili E-80 (TEM/O-3) otoyolunu, 2x6 (yan yollar dahil) geometrili D-100 (E-5) ve 2x3 geometriye sahip D-20 devlet yollarını kesmektedir. Proje kapsamında kanal ile etkileşim içindeki söz konusu karayollarının Kanal İstanbul Projesi Etüt, Proje ve Danışmanlık Hizmetleri kapsamında hazırlanan "Kanalı Kesen Mevcut Büyük Altyapı Tesisleri Deplasmanları Kavramsal Projeleri Nihai Raporu'nda" belirtilen teknikler ve yöntemler doğrultusunda kavramsal tasarımlarının yapılarak deplase edilmesi konusunda KGM yetkilileri ile mutabakata varılmıştır.

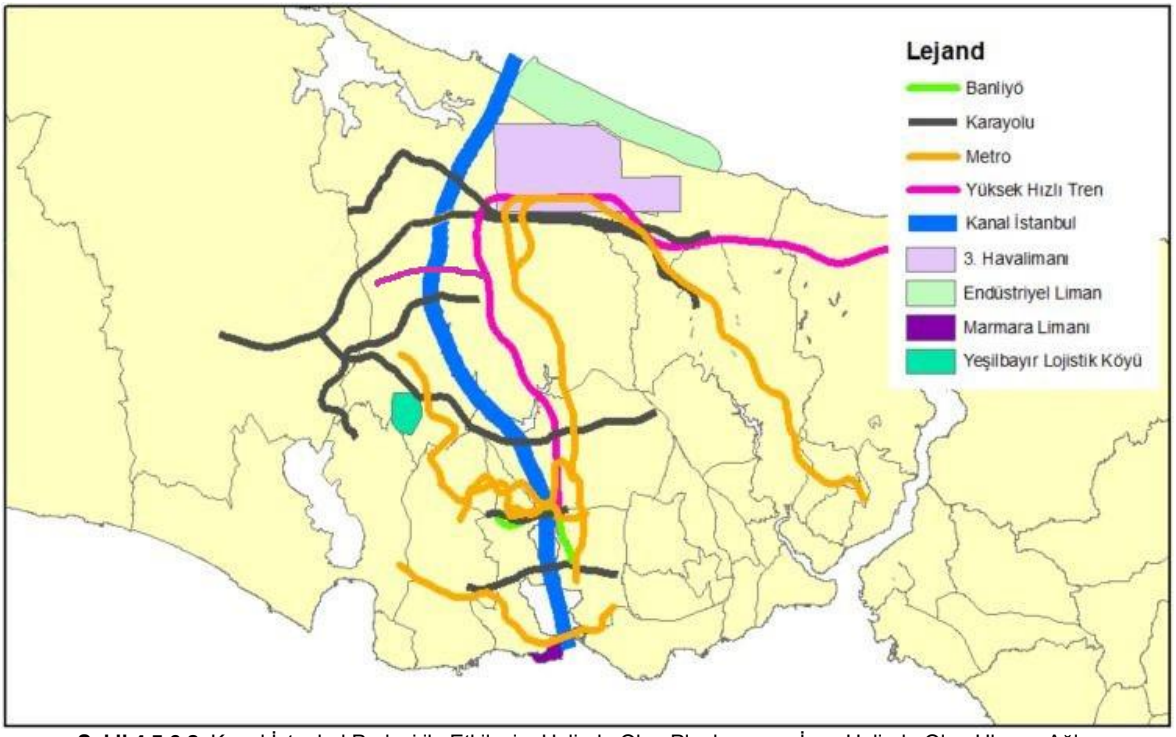
Kanal İstanbul Projesi ile birlikte kanal kesitinde D-100 (E-5), D-20, E-80 (TEM) Otoyolu, Kuzey Marmara Otoyolu (KMO) üzerinde bir tanesi Otoyol Kesim-2, diğeri Kesim-7 üzerine olmak üzere toplam 5 adet farklı köprü geçişi yapılması planlanmaktadır. Kanal komşuluğunda İstanbul Yeni Havalimanı inşaatı mevcut durumda devam etmektedir. Ayrıca kanal kesitinden Kuzey Marmara Otoyolu üzerinden geçen Hızlı Tren, İstanbul Edirne Konvansiyonel Tren Hattı ile Sefaköy-Beylikdüzü ve Mahmutbey-Esenyurt metro hatları planlanmaktadır.

Mevcut durum itibarı ile Kanal İstanbul Projesini kesen devlet yolları ve otoyollar ile planlama aşamasında olan ve kanal ile kesişen karayolu ulaşım ağı aksları ve şerit sayıları Tablo 4.5.6.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.5.6.1. Mevcut ve Planlama Dönemi Kanal İstanbul Projesi ile Kesişen Karayolu Güzergahları ve Şerit Sayıları

Karayolu Güzergahı	Mevcut	Planlanan
D-100 (E-5) Karayolu	12	12
D-020 Karayolu	6	6
E-80 (TEM/O-3) Otoyolu	6	12
Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-7 Geçişi	–	8
Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-2 Geçişi	–	8
Toplam	**24**	**46**

Kanal İstanbul Projesi ile etkileşim içerisinde bulunan, İstanbul genelinde planlanan ve inşa halinde olan ulaşım ağı Şekil 4.5.6.2.'de, kanal güzergahı üzerindeki karayolu geçişleri ise Şekil 4.5.6.3.'te gösterilmiştir.



Şekil 4.5.6.2. Kanal İstanbul Projesi ile Etkileşim Halinde Olan Planlanan ve İnşa Halinde Olan Ulaşım Ağları



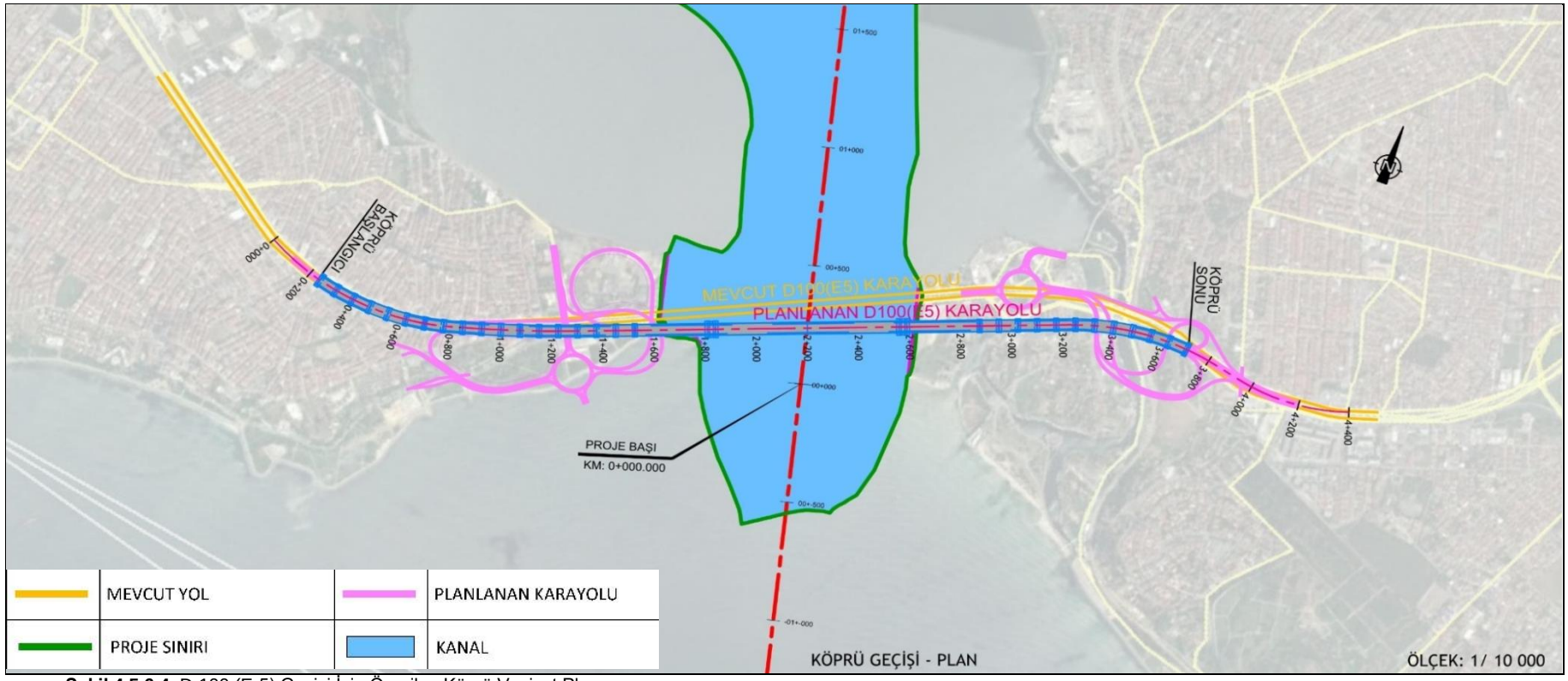
Şekil 4.5.6.3. Kanal Güzergahı Üzerinde Bulunan Karayolu Geçişleri

D-100 (E-5) Geçişi - KN 0+350 ve D-100 (E-5) Geçişi - KN 0+235

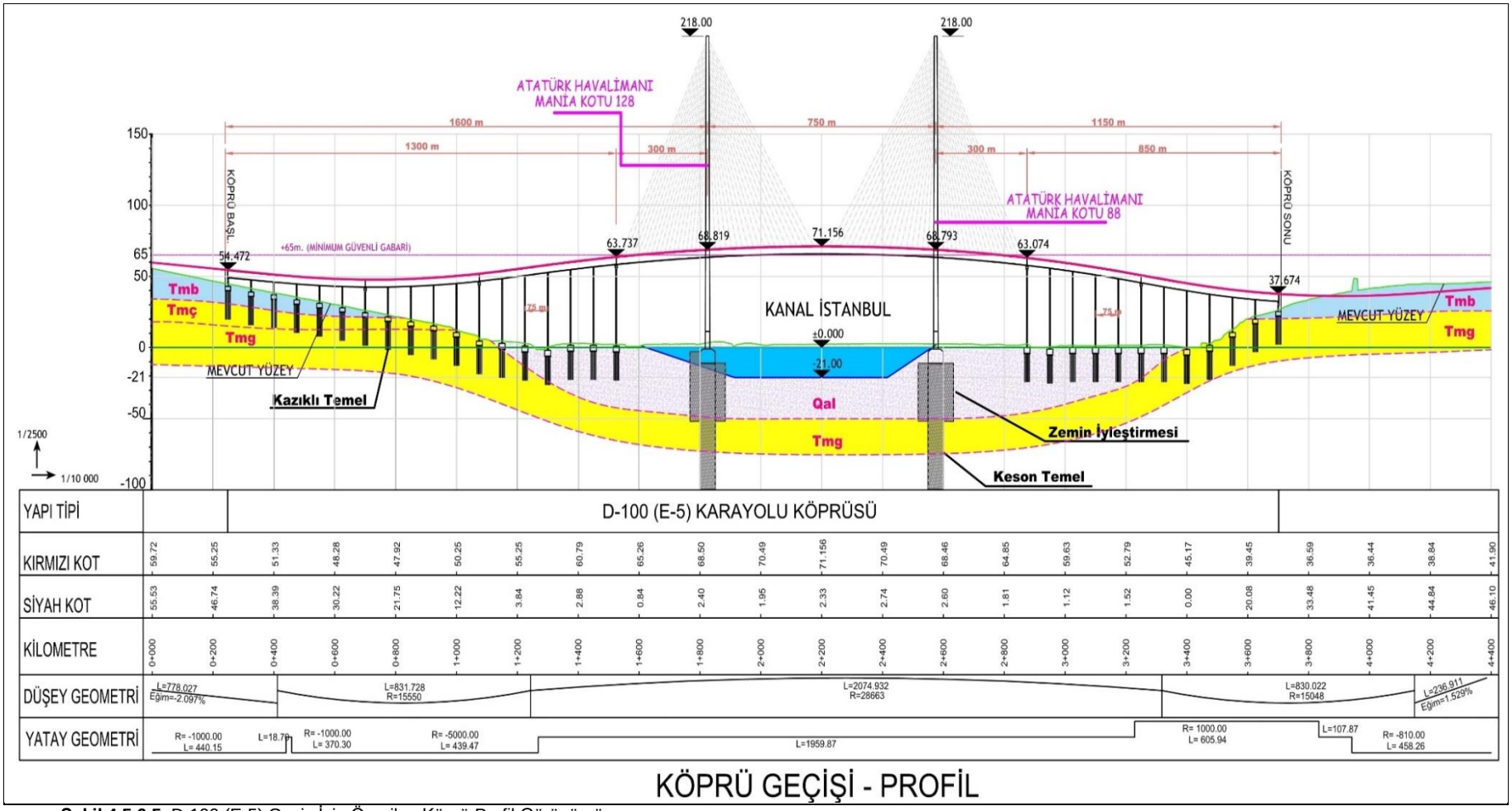
Kanal İstanbul Projesi kapsamında D-100 (E-5) geçişi için köprü ve tünel alternatifleri değerlendirilmiş olup, bu çalışmalara ait detaylar aşağıda sunulmuştur.

Köprü ile Geçiş

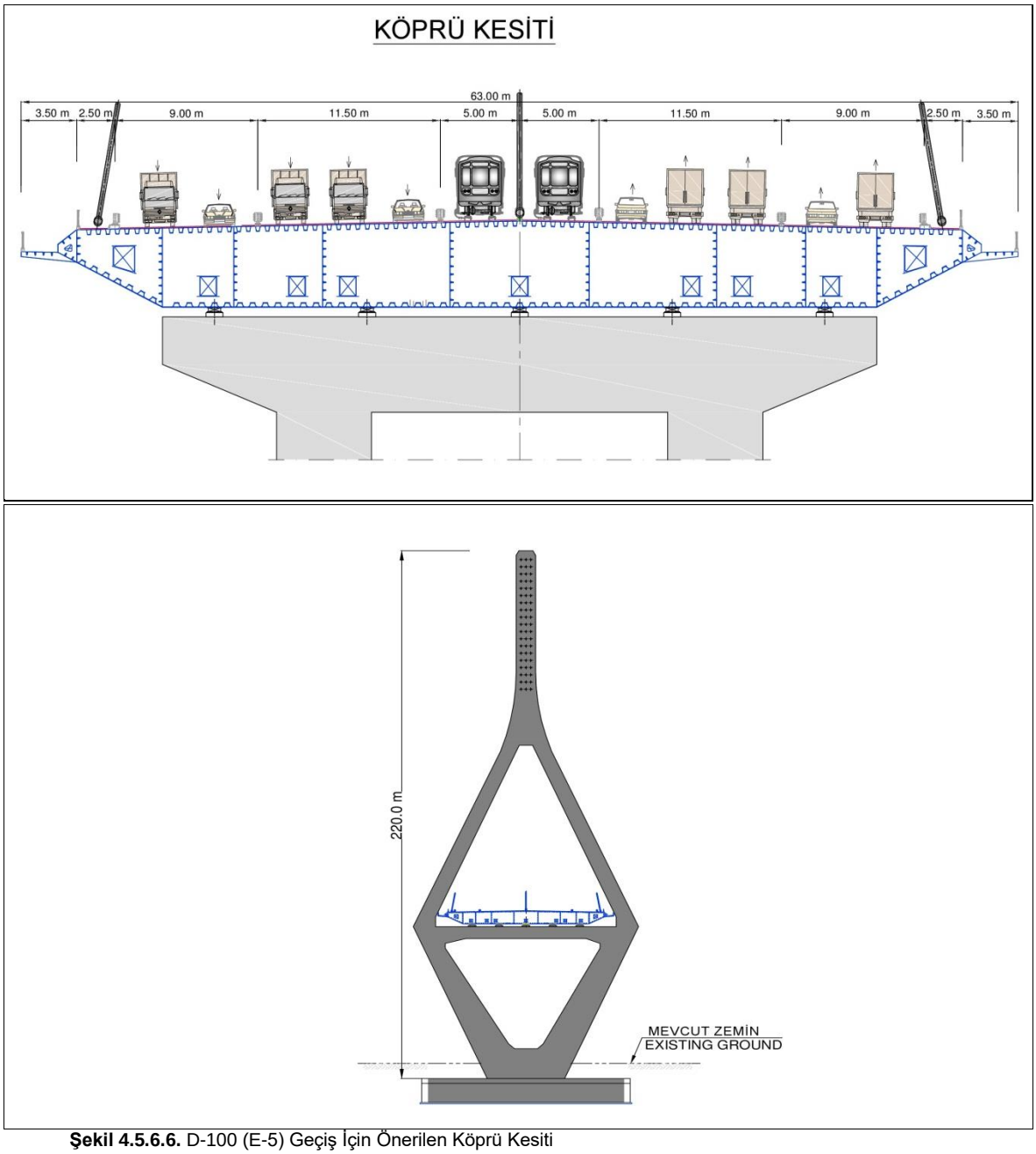
D-100 (E-5) mevcutta 2x3 şerit karayolu, 2x1 şerit metrobüs ve 2x2 şerit yan yol olmak üzere toplam 12 şerit olarak hizmet vermektedir. İleriye yönelik olarak hemen kuzeyine yapılması düşünülen Küçükçekmece-Büyükçekmece Karayolu geçişi de göz önüne alınarak bu geçiş yine 2x6 şerit olarak planlanmaktadır. Bu durumda önerilen köprünün tip kesiti 2x6 şerit, yaklaşık 63 m olmaktadır (Bkz. Şekil 4.5.6.4., Şekil 4.5.6.5. ve Şekil 4.5.6.6.).



Şekil 4.5.6.4. D-100 (E-5) Geçişi İçin Önerilen Köprü Vaziyet Planı



Şekil 4.5.6.5. D-100 (E-5) Geçiş İçin Önerilen Köprü Profil Görünümü



Şekil 4.5.6.6. D-100 (E-5) Geçiş İçin Önerilen Köprü Kesiti

D-100 (E-5) geçişinde köprü alternatifinin seçilmesi durumunda köprü ayaklarının alüvyon tabakasında olacağı ve derin temel yapılması ihtiyacı doğacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Bu bölgedeki alüvyon tabakasında sıvılaşma riski olduğu 2007 yılında tamamlanan Avrupa Yakası Güneyi Mikrobölgeleme Rapor ve Haritalarının Yapılması Projesi kapsamında belirlenmiş ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü tarafından sıvılaşma tehlikesi olan bölgelerin haritası oluşturulmuştur. Ayrıca bu bölgenin heyelan geçmişi bulunmakta olup, yüzeyde yapılacak inşaatların heyelanları tetiklemesi de söz konusu olabilecektir.

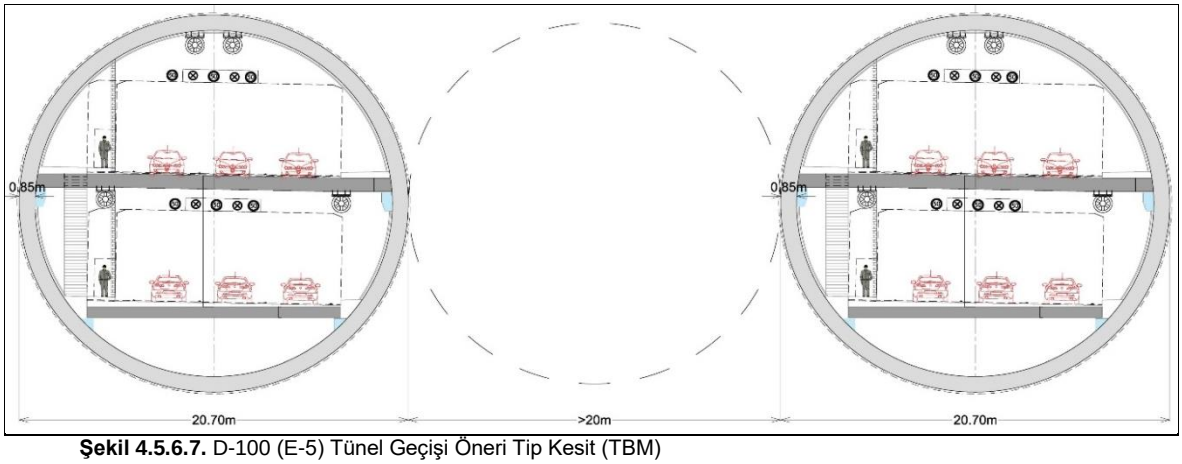
Köprü ile geçiş versiyonunda bağlantı yollarının ayrılma ve katılma şeritlerinin ve hemzemin veya farklı seviyeli kavşakların planlanması yüzeyde yapılabileceği için tünel versiyonuna göre yönetilmesi nispeten daha kolay olacaktır. Ayrıca yaklaşım eğimleri tünel versiyonuna göre daha düşük olduğu için toplam geçiş uzunluğu tünel alternatifine göre daha kısa olacaktır.

Avcılar tarafındaki çıkış bölgesinde yer alacak ayrılma ve katılma şeritlerinin, İstanbul Üniversitesi önündeki yonca kavşağı öncesinde normal şerit genişliklerine geri dönmüş olması şehir içi trafiğinin en az etkilenmesi açısından önemlidir. Aynı konu Atatürk Havalimanı'nın batısındaki trompet kavşak için de geçerlidir. Bu konuda yaklaşım eğimlerinin çok dik olmaması sebebiyle toplam geçiş uzunluğu daha kısa olan köprü alternatifi daha avantajlıdır.

Ayrıca köprü ile geçiş, diğer kurumların geçiş ihtiyaçlarını da karşılamak için bir rezerv alanı bırakılabilmesi açısından faydalı olacaktır (İSKİ İçme Suyu Hattı geçişi, TEİAŞ Enerji Nakil Hattı geçişi, vb.).

Tünel ile Geçiş

D-100 (E-5) geçişi için tünel sondaj makineleri (TBM) ile tünel açılması durumunda üst katlarında gidiş, alt katlarında geliş veya tam tersi olmak üzere 2 ayrı tünel ile geçiş önerilmiştir. Tüneller, büyük dorseli araçların da geçişleri düşünülerek, minimum gabarisi 5 m olacak şekilde 2x3 şerit, yaklaşık 20,7 metre çapında öngörülmüştür (Bkz. Şekil 4.5.6.7.).



Şekil 4.5.6.7. D-100 (E-5) Tünel Geçişi Öneri Tip Kesit (TBM)

Burada iki paralel tünel açılması önerildiğinden bu tünellerin arasındaki etkileşim mesafesini belirlemek önem taşımaktadır. Son zamanlarda, araştırmacılar tünellerin birbiriyle etkileşimlerini incelemek için fiziksel ve sayısal modelleri kullanmıştır. Pande, G.N., William, J.R.,"Numerical Methods in Rocks Mechanics" John Wiley and Sons Ltd., 1990 çalışmasına göre iki paralel tünelin etkileşim etkileri bir tünel çapı (1D) genişliğinde (iki tünelin dış tarafı arasındaki boş alan) etkileşimin az olduğunu bildirmektedir. Bununla birlikte, 2D boyutundan daha büyük bir mesafede ise belirgin bir etkileşim görülmemiştir. Söz konusu çalışmaya göre aradaki mesafenin 2D olması durumunda tüneller bağımsız kabul edilebilir ve yerleşimler buna göre hesaplanabilir. Ayrıca aynı çalışmada ikinci tünelin kazısından kaynaklanan yüzey oturmalarının, ilk tünelin kazısından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda tünellerin açılış önceliği de önem kazanmaktadır.

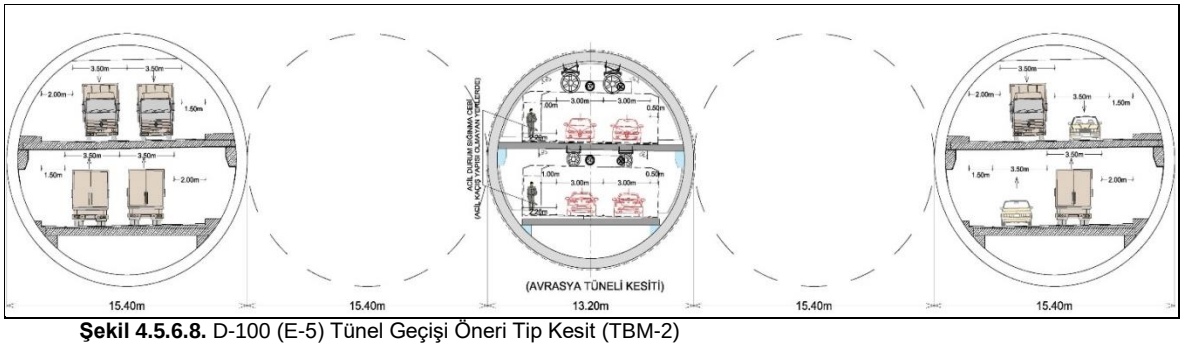
B. M. New and M. P. O'Riely "Tunneling induced ground movements-Predicting their magnitude and effects" Ground movements and structures vol. 4, Edited by James D., 1991 çalışmasında paralel tünellerin küçültülmüş fiziksel model testleri yapılmıştır. Bu çalışmaya göre paralel tüneller arasındaki mesafe 1.5D'den yüksek olduğunda, iki tünel etkileşiminin çok düşük olduğu belirlenmiştir.

C. T. Chang, M. C. Lee and P. C. Hov "Design of twin–tube tunnel through soft rock" Geotechnical Aspects of Underground Construction in soft Ground. Balkema, Rotterdam, 1996 çalışmasında doğrusal olmayan davranışı elastik-mükemmel plastik davranış zemin

modelini kullanarak çok sayıda tünelin iki boyutlu sonlu elemanlar (FE) analizini gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmaya göre ise yan yana tünellerde yalnızca 7D etkileşim etkilerinden daha büyük mesafe olması durumunda etkileşimin önemsiz hale geldiği sonucuna varılmıştır. Öte yandan, "piggy-back" durum (biri diğerinin üzerinde, tüneller eksenleri dikey olarak hizalanmış durumda) için, etkileşimin bittiği mesafe 1D olarak bulunmuştur. Bununla birlikte, ikinci tünel mevcut tünelin altından yapılmaya başlandığında, mevcut tünelin derinliğinden bağımsız olarak etkileşimin var olduğu tespit edilmiştir.

Londra'daki Piccadilly hattındaki mevcut tünellerin yakınında bulunan üç istasyon tünelinin inşaatı sırasında elde edilen ölçüm verilerinden 6D ve 7D'nin üzerindeki mesafelerde etkileşimin olmadığı sonucu elde edilmiştir (2002).

Yukarıda sunulan çalışmalarının sonuçları dikkate alınarak, TBM ile tünel açılması durumunda, D-100 (E-5) geçişinde önerilen paralel iki tünelin arasındaki mesafenin Şekil 4.5.6.7.'de görülebileceği üzere en az 20 m olacağı öngörülmüştür. Diğer bir alternatif olan 3 gözlü tünel açılması durumunda ise önerilen kesit Şekil 4.5.6.8.'de verilmiştir. Tüneller arasındaki mesafe ön proje ve uygulama projeleri aşamasında sonlu elemanlar veya benzeri analizlerle kontrol edilecektir.



Şekil 4.5.6.8. D-100 (E-5) Tünel Geçişi Öneri Tip Kesit (TBM-2)

Bu şekilde 3 gözlü tünel ile açılması gereken toplam genişliğin 75 m olması bu bölgedeki heyelan hatlarını tetiklemesi bir yana çok geniş olduğu için inşaat güçlüğünü ve süresini arttıracaktır. Ayrıca erişim kavşaklarını D-100 (E-5) geçişi için birbirinden ayırıp 3 gözlü tünel kesitinden sonra tekrar bir araya toplamak çok uzun ayrılma katılma ve rakordman boylarına ihtiyaç duyulması anlamına gelmektedir. Ayrıca girişte ve çıkışta yapılması gereken farklı seviyeli kavşakların yapısının daha da kompleks hale gelmesine ve trafik dağılımı çözümünün zorlaşmasına sebep olacaktır.

E-80 (TEM/O3) Geçişi - KN 08+953

Kanal İstanbul Projesi kapsamında E-80 (TEM/O3) geçişi için köprü ve tünel alternatifleri değerlendirilmiş olup, bu çalışmalara ait detaylar aşağıda sunulmuştur.

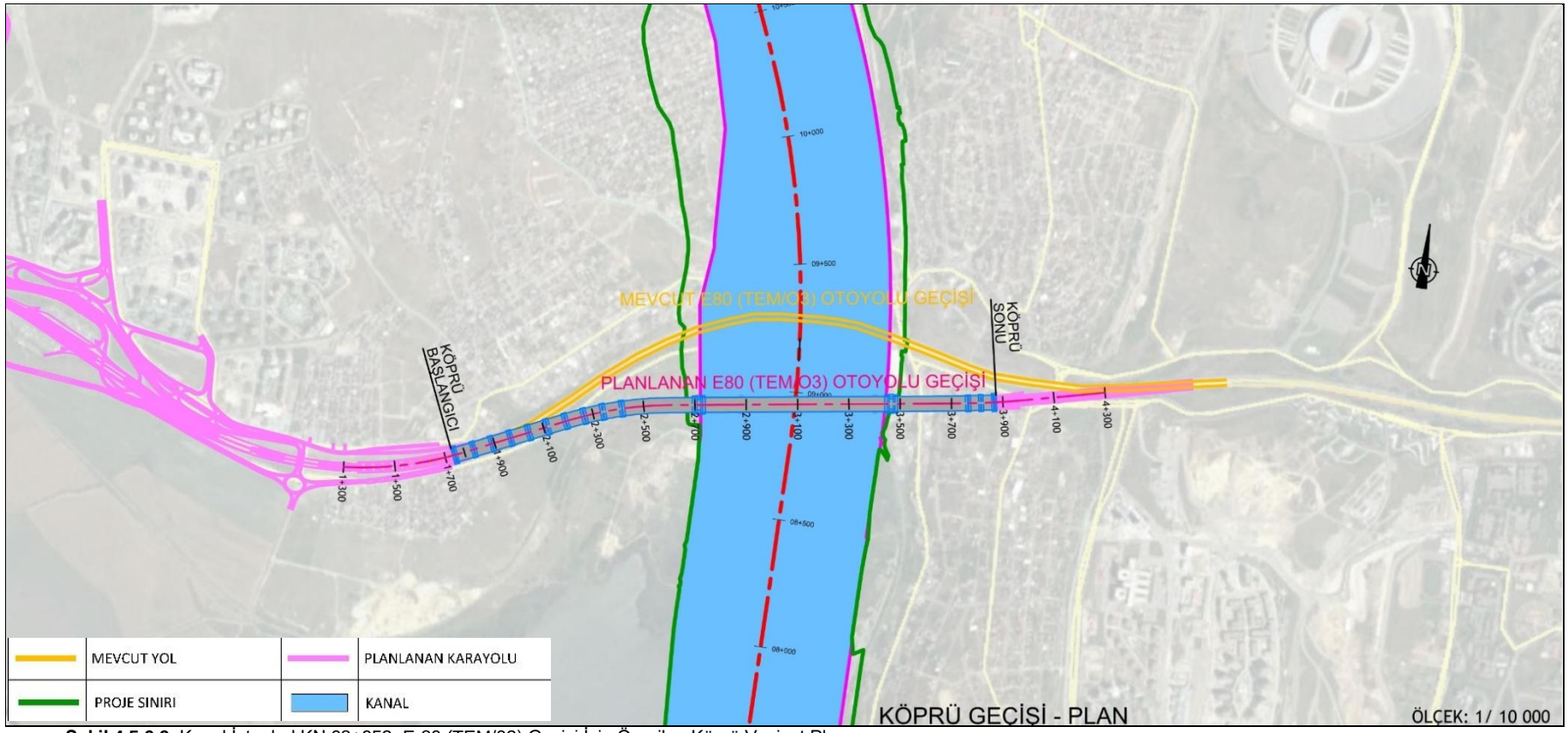
Köprü ile Geçiş

E-80 (TEM) Otoyolu geçişi için hem köprü hem de tünel olarak konsept tasarım çalışılmıştır. Planlanan geçişe ait vaziyet planının haritada görünüşü ve köprü kesit ile profili Şekil 4.5.6.9., Şekil 4.5.6.10. ve Şekil 4.5.6.11.'de sunulmuştur.

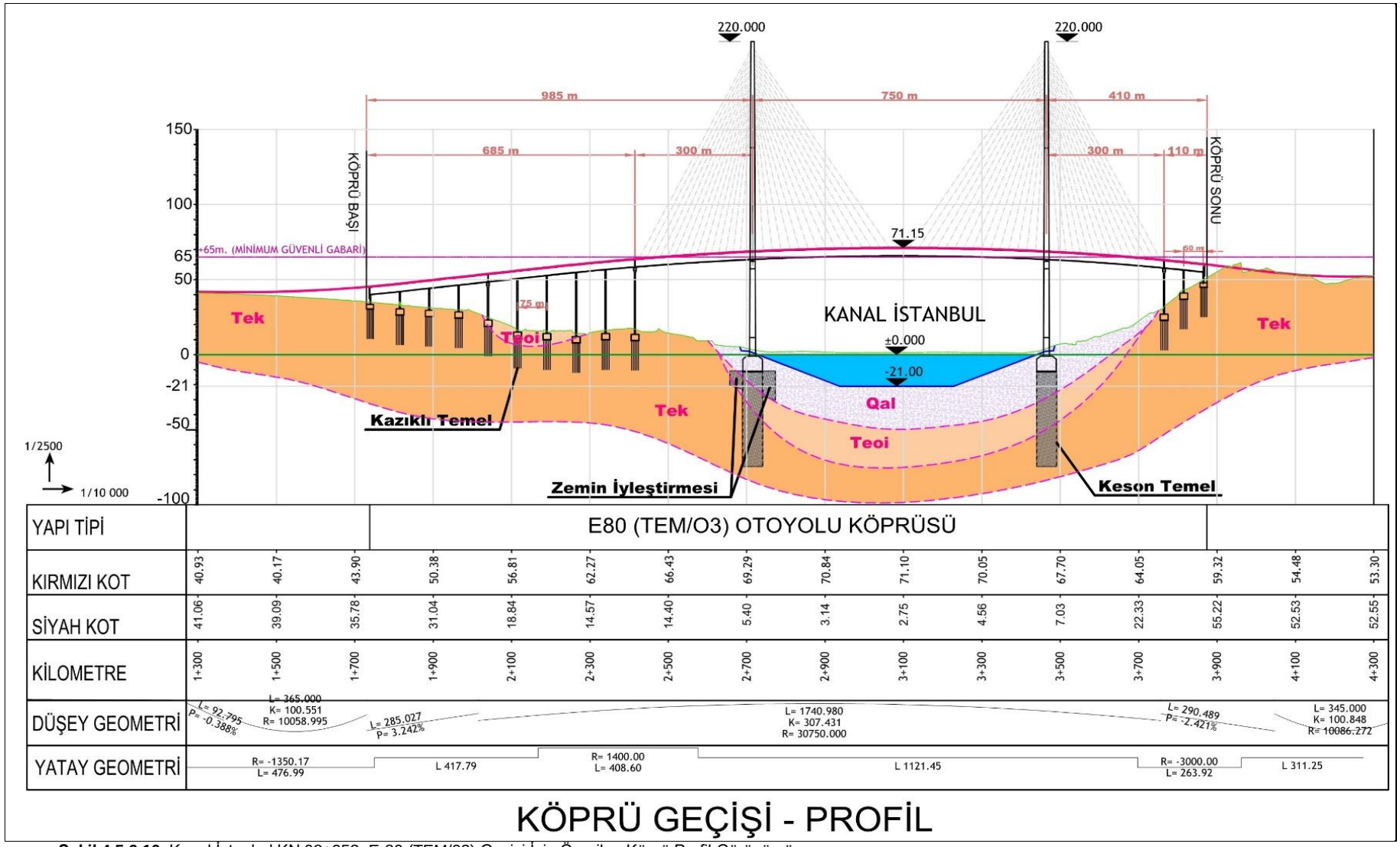
E-80 (TEM) Otoyolu mevcutta 2x3 şerit olarak hizmet vermektedir. İleriye yönelik kapasite artışı da göz önüne alınarak bu geçiş 2x6 şerit olarak planlanmaktadır. Köprünün genişliği 2x6 şeride uygun olarak 63 m alınmıştır.

E-80 (TEM) Karayolu öneri köprü geçişinde köprü ayakları alüvyon (kil) zemindedir, burada derin temeller ve/veya zemin iyileştirmesi ile ihtiyaç duyulan taşıma gücünün karşılanabileceği düşünülmektedir.

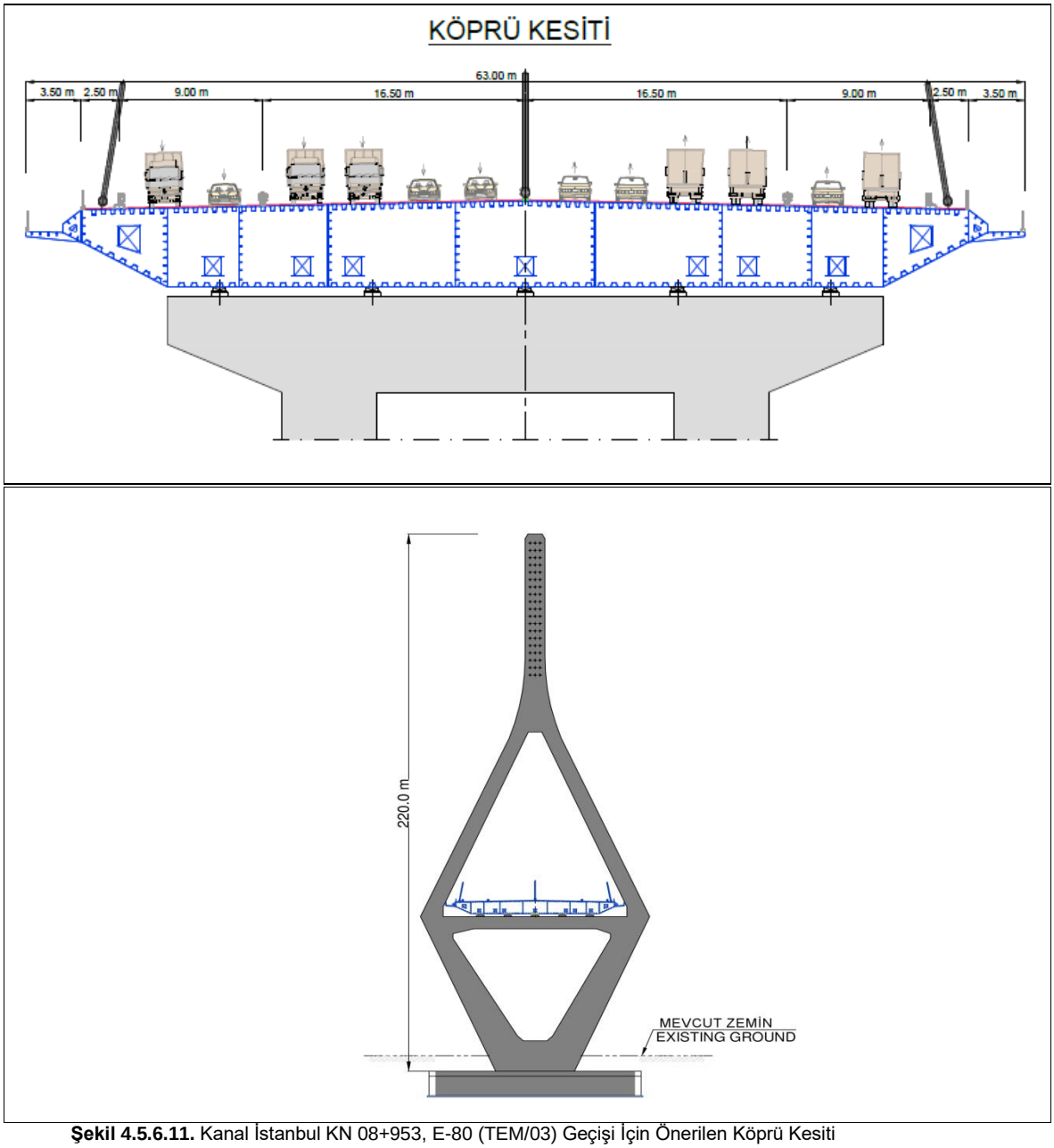
Köprü ile geçiş versiyonunda bağlantı yollarının ayrılma ve katılma şeritlerinin ve hemzemin veya farklı seviyeli kavşakların planlanması yüzeyde yapılabileceği için D100 (E5) geçişinde olduğu gibi tünel versiyonuna göre yönetilmesi nispeten daha kolay olacaktır. Ayrıca yaklaşım eğimleri tünel versiyonuna göre daha düşük olduğu için toplam geçiş uzunluğu tünel alternatifine göre daha kısa olacaktır. Bu yüzden yaklaşım eğimlerinin çok dik olmaması sebebiyle toplam geçiş uzunluğu daha kısa olan köprü alternatifi tünele göre daha avantajlıdır.



Şekil 4.5.6.9. Kanal İstanbul KN 08+953, E-80 (TEM/03) Geçişi İçin Önerilen Köprü Vaziyet Planı



Şekil 4.5.6.10. Kanal İstanbul KN 08+953, E-80 (TEM/03) Geçişi İçin Önerilen Köprü Profil Görünümü

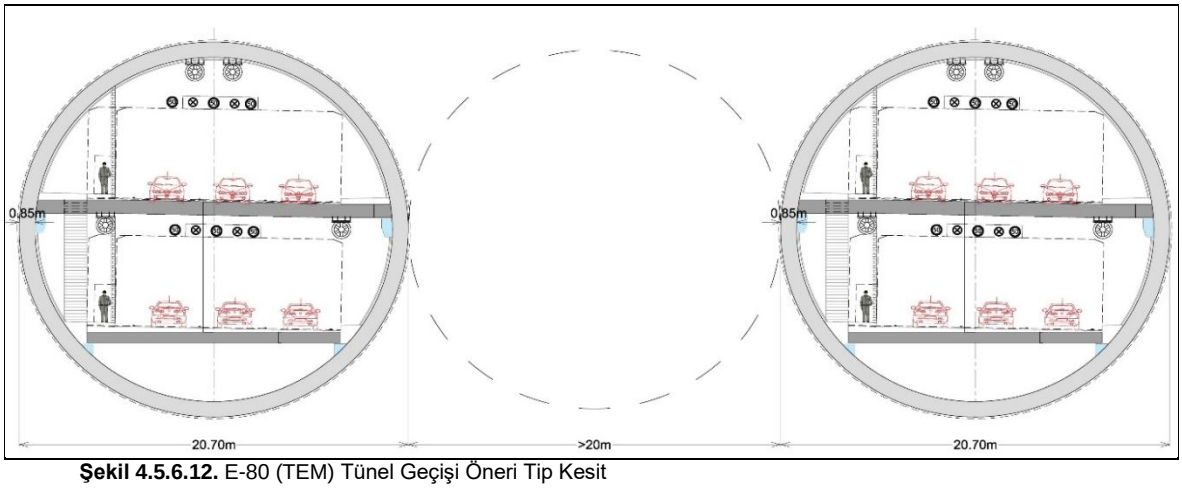


Şekil 4.5.6.11. Kanal İstanbul KN 08+953, E-80 (TEM/03) Geçişi İçin Önerilen Köprü Kesiti

Tünel ile Geçiş

E-80 (TEM) Otoyolu yukarıda da bahsedildiği gibi mevcutta 2x3 şerit olarak hizmet vermektedir. İleriye yönelik kapasite artışı da göz önüne alınarak bu geçiş 2x6 şerit olarak planlanmaktadır. Bu durumda karşımıza çıkan tünel kesiti oldukça büyüktür. Bu nedenle yan yana bir geliş ve bir gidiş tüneli ile geçiş önerilmiştir. Bu durumda her bir tünelin iç çapı D100 (E5) tünel alternatifinde olduğu gibi 20,7 metre olarak önerilmektedir (Bkz. Şekil 4.5.6.12.).

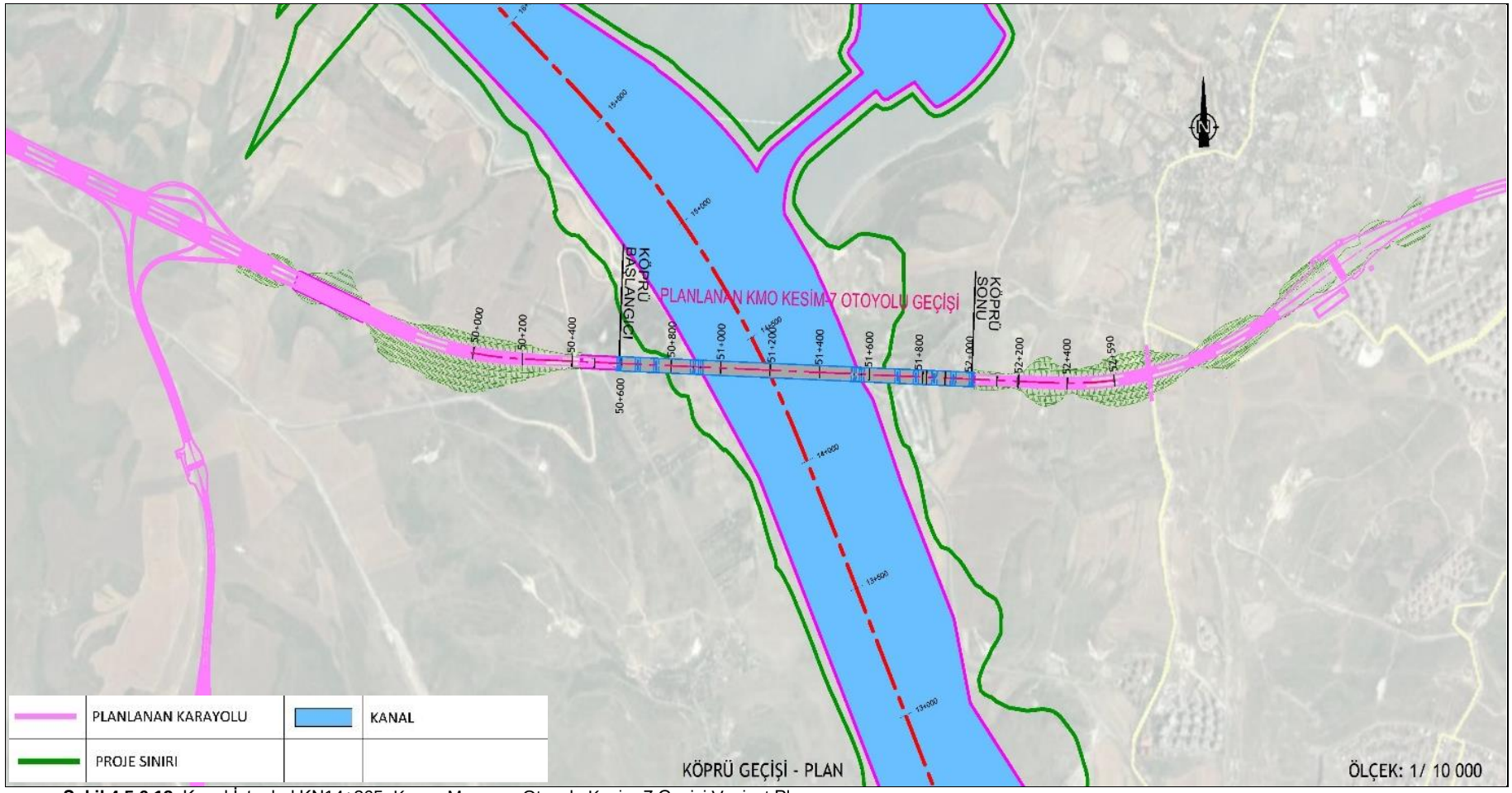
Tünel geçişleri konusunda gerçekleştirilen bilimsel çalışmaların sonuçları dikkate alınarak E-80 (TEM/O-3) geçişinde önerilen paralel iki tünelin arasındaki mesafenin en az 20 m olacağı öngörülmüştür. D-100 (E-5) geçişi için ise yapılan bütün benzer çalışmalar sonucu, yapı alternatifleri değerlendirilmiş ve benzer şekilde en uygun geçiş alternatifi köprü olarak ortaya çıkmıştır.



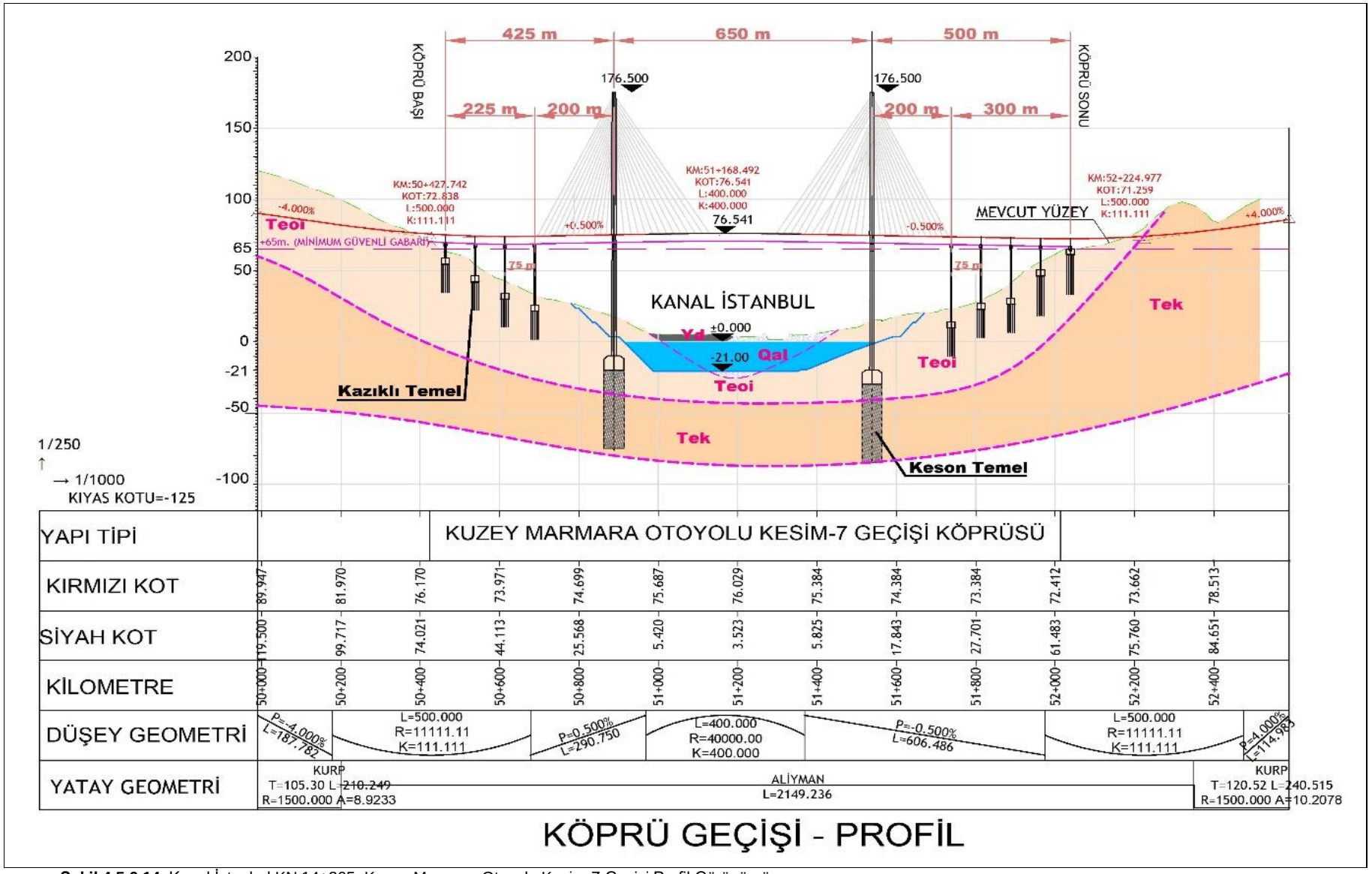
Şekil 4.5.6.12. E-80 (TEM) Tünel Geçişi Öneri Tip Kesit

Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-7 (KMO-7) Geçişi - KN 14+365

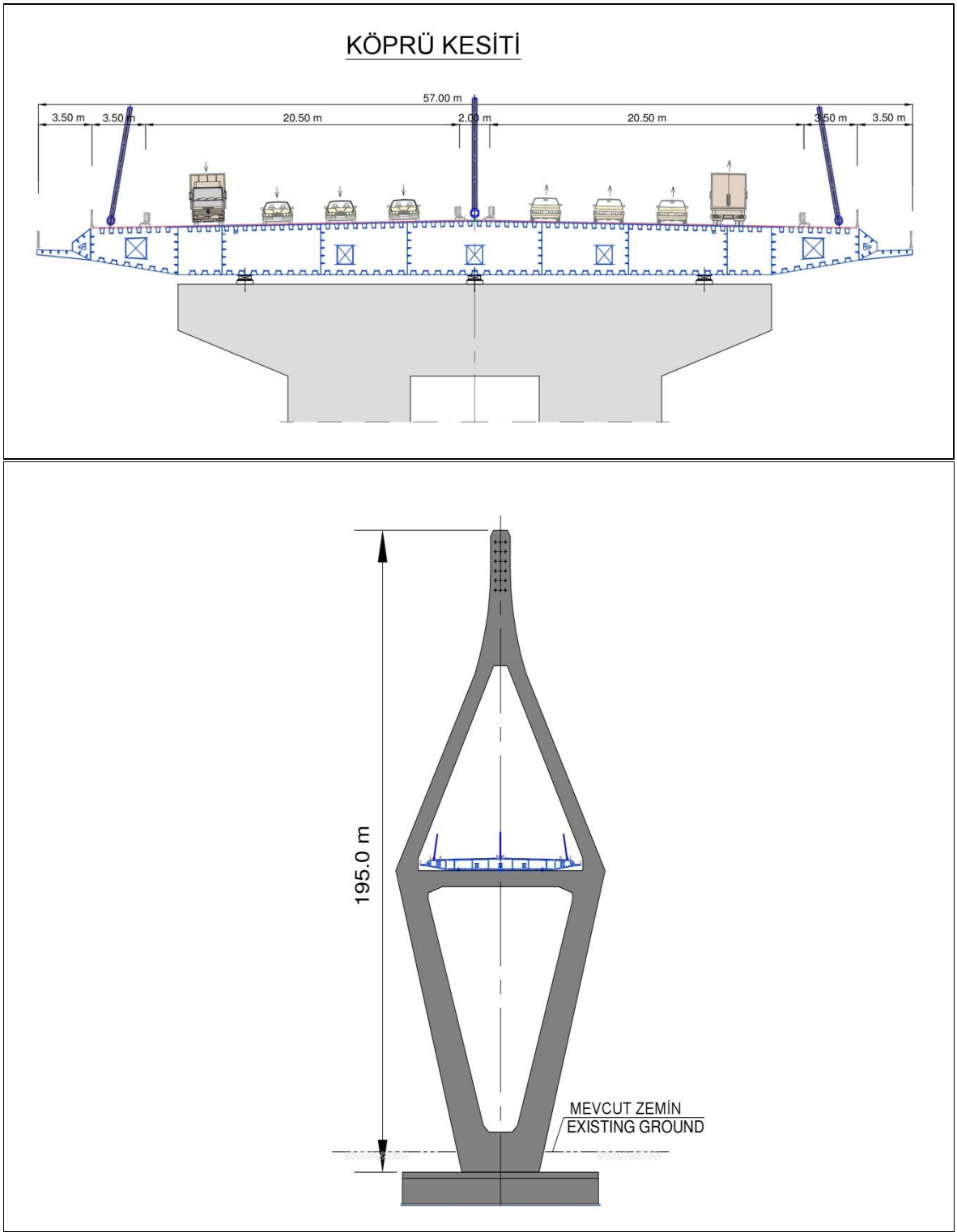
Kuzey Marmara Otoyolu Projesinin Sazlıdere Barajı gövdesinin güneyinden geçtiği bu kesiminde, halihazır otoyol projesinde vadi geçişi için bir viyadük planlanmış olup, Kanal İstanbul Projesi sebebiyle yapılacak deplasman projesinde bu viyadük geçişi yerine daha yüksek kotlardan geçecek, eğik askılı bir köprü planlanmıştır. Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-7 deplase yol geçişi için planlanan köprü plan, profil ve kesit görünümü sırasıyla Şekil 4.5.6.13., Şekil 4.5.6.14. ve Şekil 4.5.6.15.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.5.6.13. Kanal İstanbul KN14+365, Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-7 Geçişi Vaziyet Planı



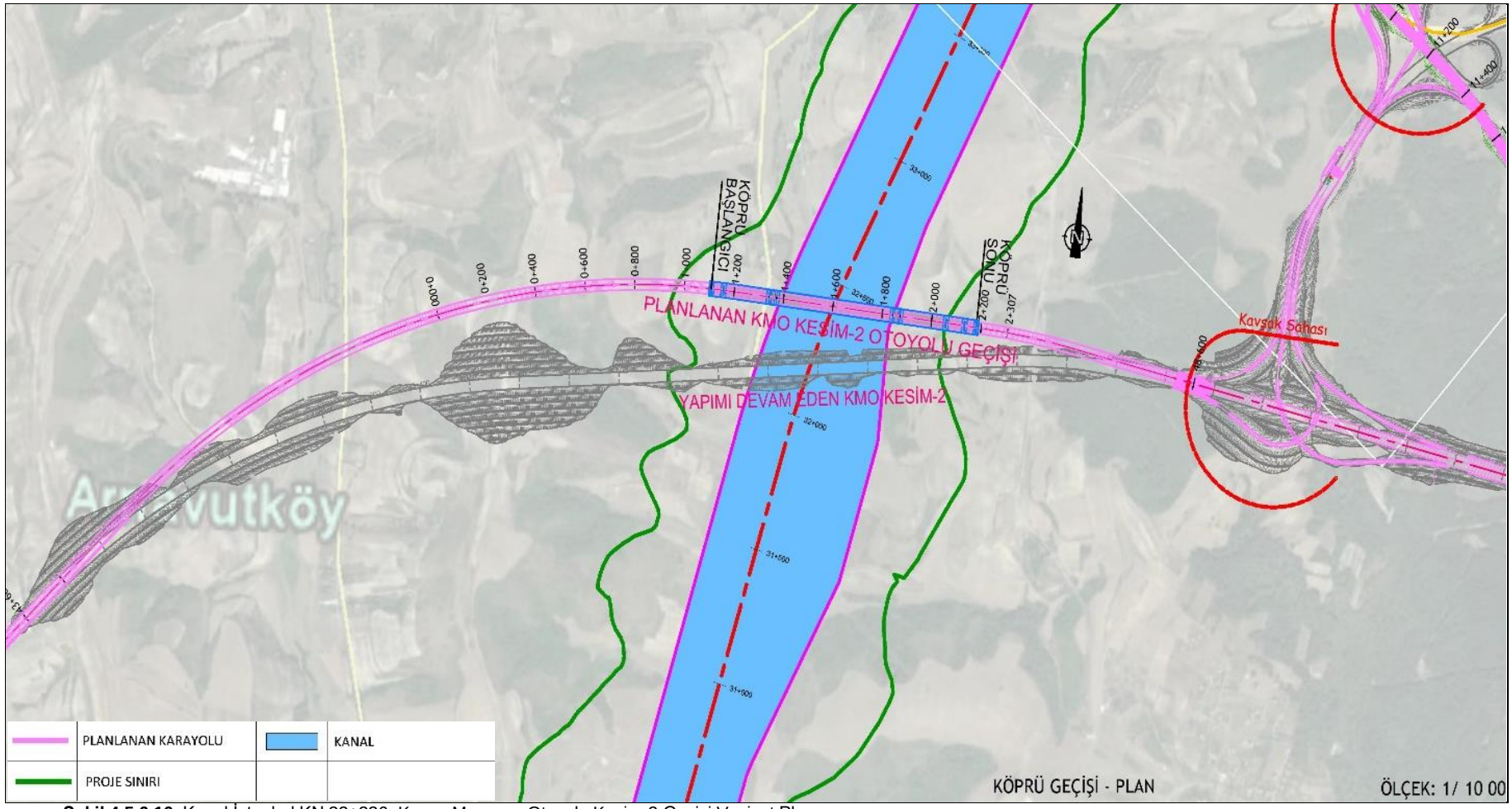
Şekil 4.5.6.14. Kanal İstanbul KN 14+365, Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-7 Geçişi Profil Görünümü



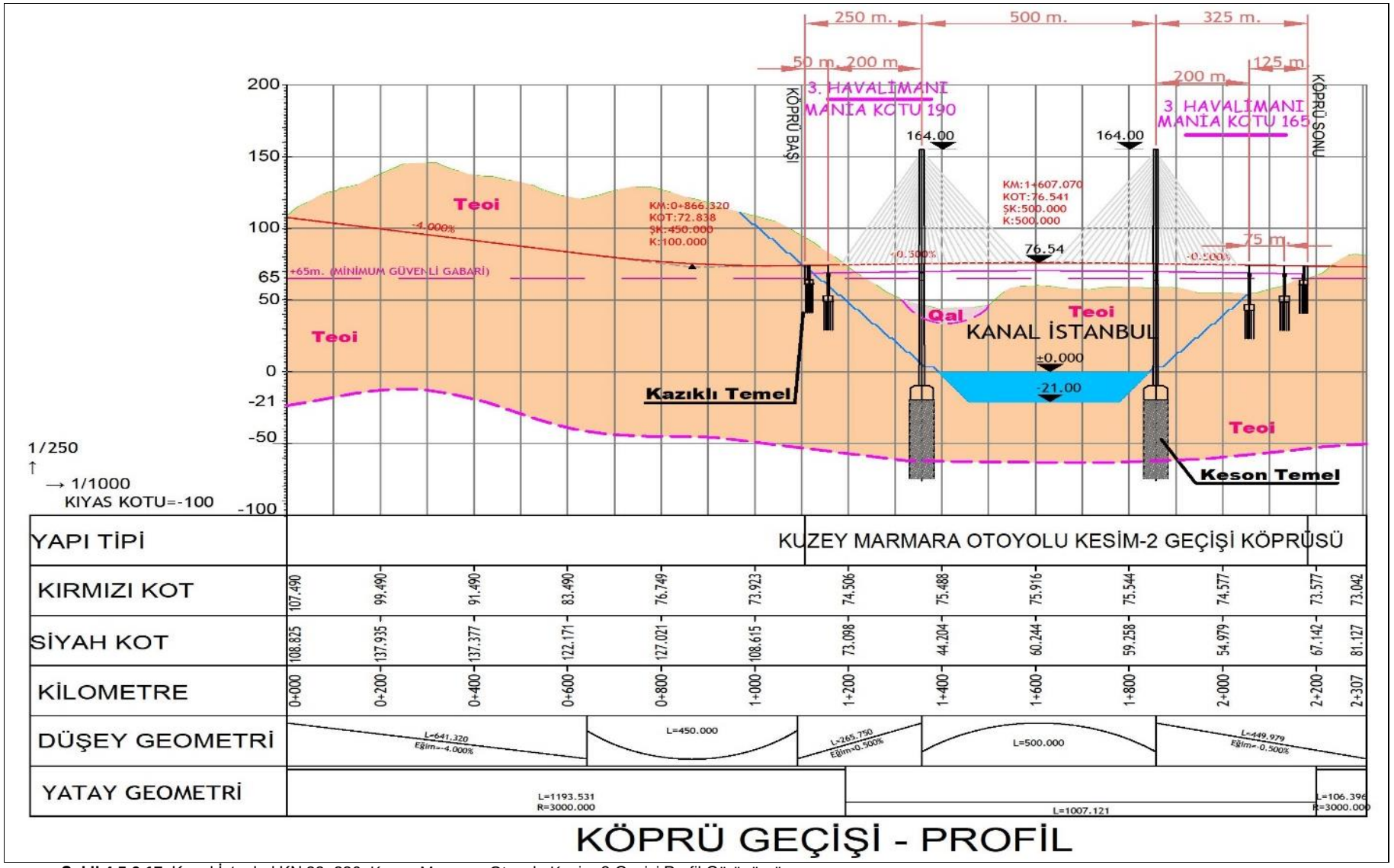
Şekil 4.5.6.15. Kanal İstanbul KN 14+365, Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-7 Geçişi için Önerilen Köprü Kesiti

Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-2 (KMO-2) Geçişi - KN 32+336

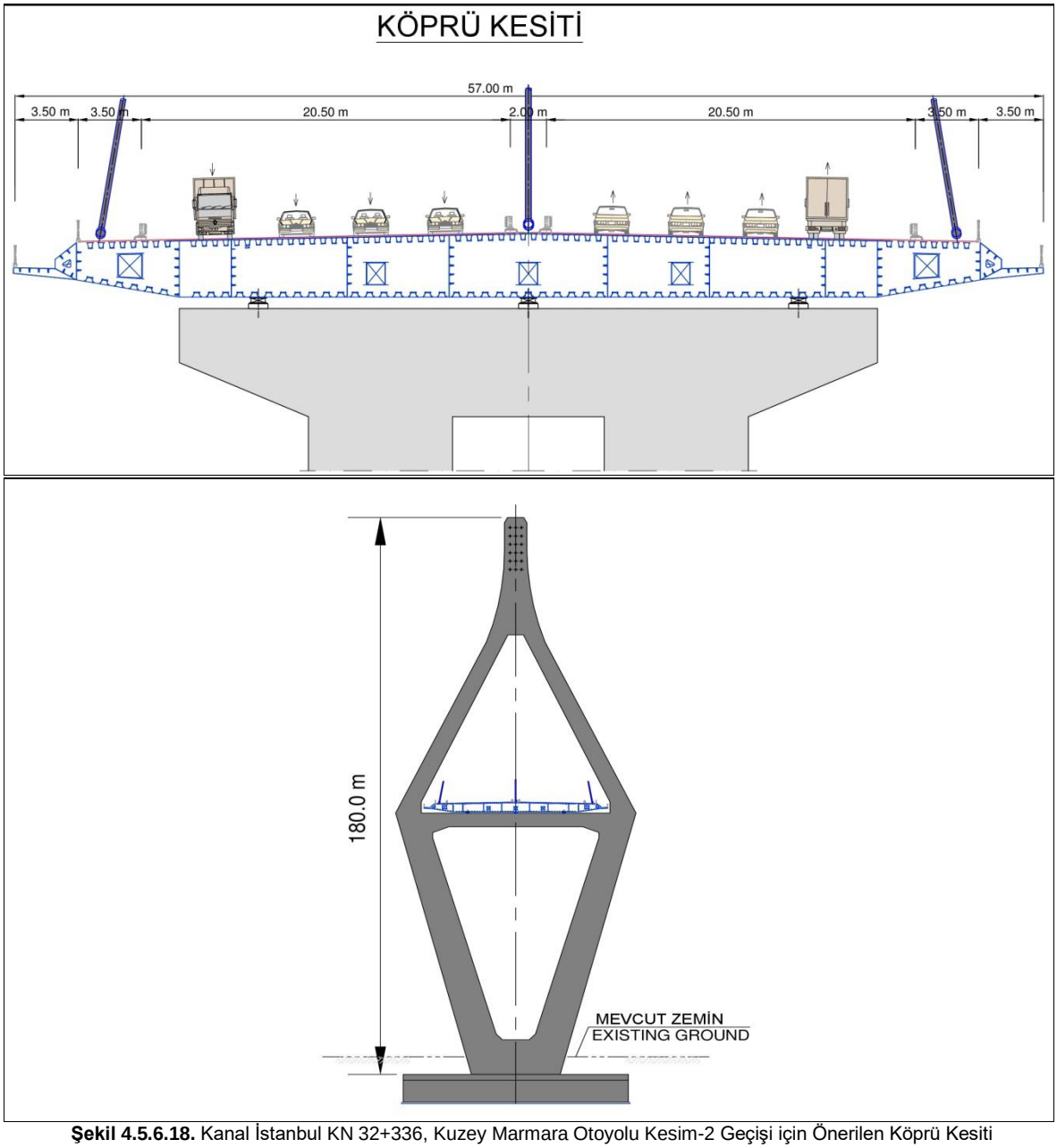
Kuzey Marmara Otoyolu Projesinin, yapımı devam etmekte olan İstanbul Yeni Havalimanı'nın güneyinden geçen bu kesimi için eğik askılı bir köprü planlanmıştır. Deplase yol geçişi planlanan köprü plan, profil ve kesit görünümü sırasıyla Şekil 4.5.6.16., Şekil 4.5.6.17. ve Şekil 4.5.6.18.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.5.6.16. Kanal İstanbul KN 32+336, Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-2 Geçişi Vaziyet Planı



Şekil 4.5.6.17. Kanal İstanbul KN 32+336, Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-2 Geçişi Profil Görünümü



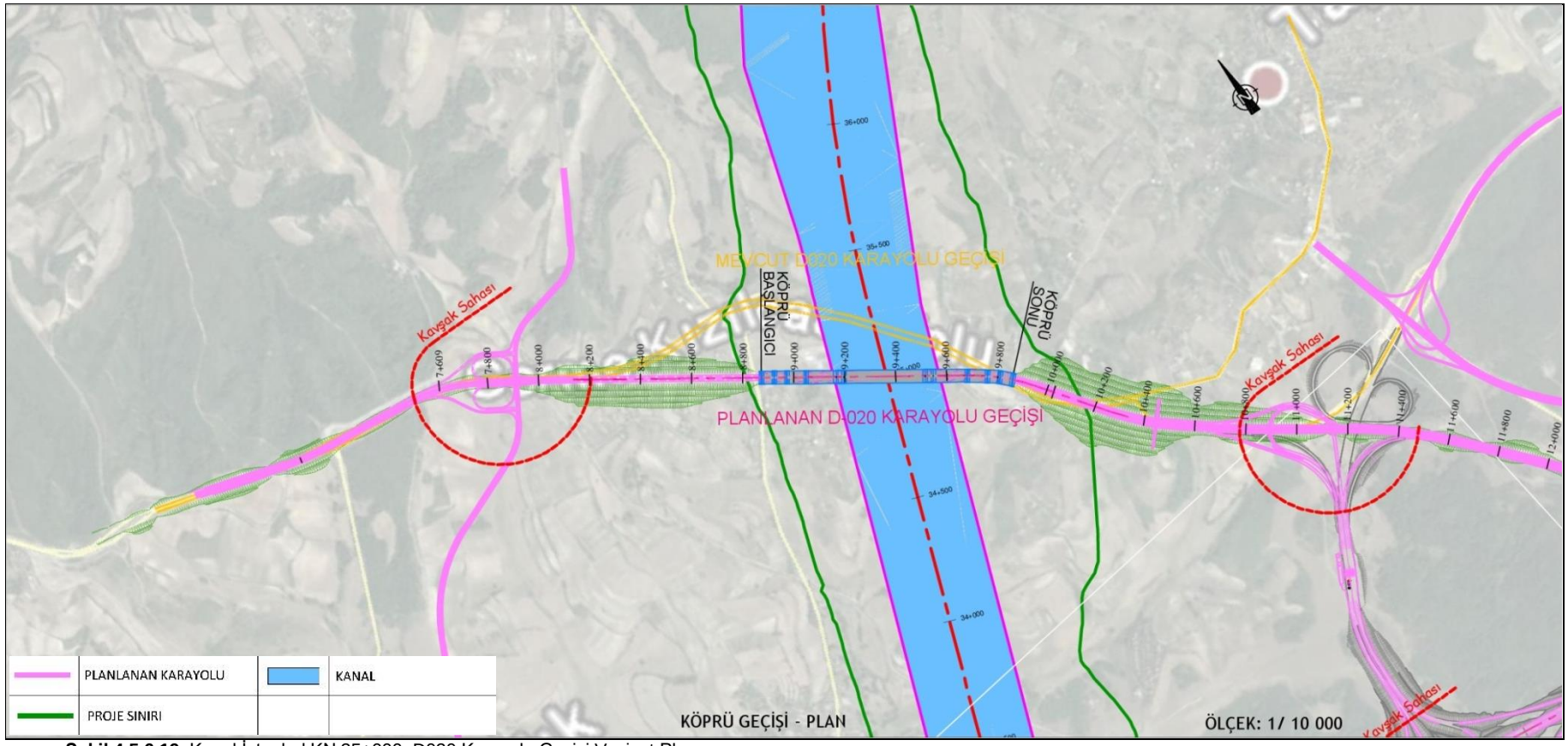
Şekil 4.5.6.18. Kanal İstanbul KN 32+336, Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-2 Geçişi için Önerilen Köprü Kesiti

D-020 Karayolu Geçişi - KN 35+000

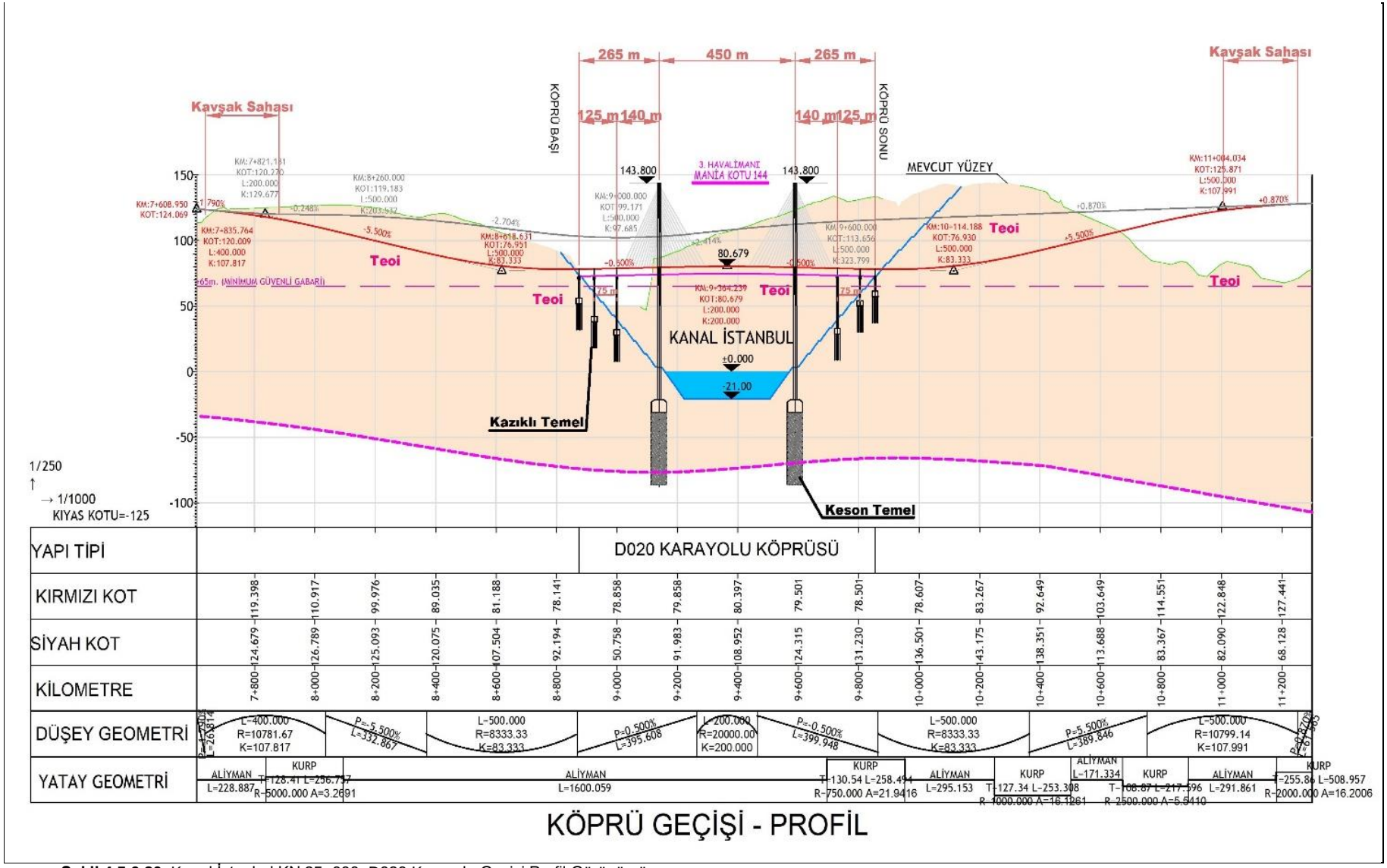
Tayakadın bölgesinde yapımı devam etmekte olan İstanbul Yeni Havalimanı'nın güneyinden ve batısından geçen mevcut D-020 karayolu ile kanal güzergahı KN 35+200 civarında kesişmektedir. Mevcut D-020 karayolunun deplasmanı, KN 35+000'da yapılacak, yüksek kotlardan geçecek, eğik askılı bir asma köprü ile mümkün olabilecektir. Bu geçiş bölgesi, yapımı devam eden İstanbul Yeni Havalimanı bölgesinin kuzey batı yönündeki bütün ulaşım akslarına en yakın bağlantısı olduğu için büyük önem arz etmektedir. Ayrıca mevcut bir karayolu olduğu için de kanal yapımı başlamadan önce bu geçişin tamamlanması gerekmektedir.

Söz konusu geçiş bölgede özellikle Terkos Bölgesindeki içme suyu hatları ve önemli Enerji Nakil Hatlarına da alternatif deplase koridoru olacaktır.

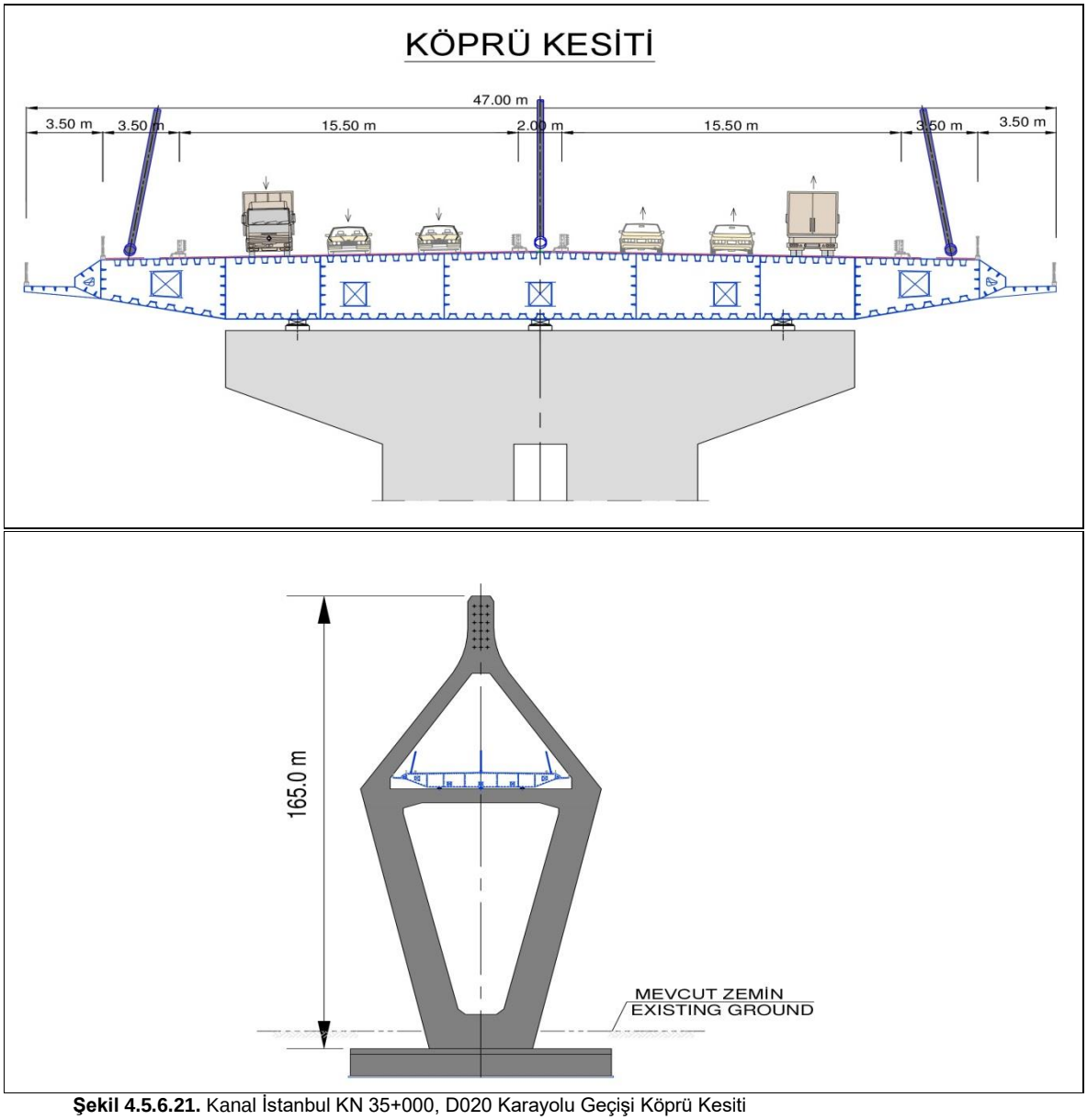
D-020 Karayolu deplase yol geçişi için planlanan köprü plan, profil ve kesit görünümü sırasıyla Şekil 4.5.6.19., Şekil 4.5.6.20. ve Şekil 4.5.6.21.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.5.6.19. Kanal İstanbul KN 35+000, D020 Karayolu Geçişi Vaziyet Planı



Şekil 4.5.6.20. Kanal İstanbul KN 35+000, D020 Karayolu Geçişi Profil Görünümü



Şekil 4.5.6.21. Kanal İstanbul KN 35+000, D020 Karayolu Geçişi Köprü Kesiti

Kanal İstanbul Projesi kapsamında KGM'nin sorumluluğunda olan 5 adet köprü olarak planlanan geçişler irdelenerek, özellikle kanalın güney kısmında yer alan başlıca ana arterler olan D-100 (E-5) ve E-80 (TEM) geçişlerinde, köprü veya tünel alternatiflerinin uygulanabilirliği incelenip, mevcut görülebilir riskler ortaya konmuştur.

D-100 (E-5) ve E-80 (TEM/O3) geçişlerinde, geçiş için tünel ve köprü alternatifleri bütün özellikleri ile fiziki ve jeolojik koşullar göz önüne alınarak incelenmiş ve sonuç olarak Kablo Askılı Köprü Geçişi alternatifinin uygun olduğu görülmüştür. Güzergah ve geçiş yöntemi için nihai karar kesin projelendirme aşamasında verilecek olup, bu çerçevede jeoteknik riskler ortaya konulmuş, genel karşılaştırma ve değerlendirme tabloları hazırlanmıştır.

Güzergahın fiziksel ve jeolojik özellikleri, riskler ve yöntemler her 2 ana arter için de değerlendirilmiştir. Maliyetler de göz önüne alındığında her 2 ana arter için de diğer geçişlerde uygulanacak olan köprü alternatifi öne çıkmaktadır.

Her iki geçiş için önerilen köprü alternatifinin; uygulama projesi için yaklaşık olarak en az bir yıl, inşaat hazırlık için bir yıl ve yapım süreci için en az 1 yıl öngörülmüş olup, başlangıç aşamasından bitiş aşamasına kadar asgari 3 yıl gibi bir sürede söz konusu köprüler tamamlanabilecektir.

Tünel alternatifinde ise özel ekipmana ihtiyaç duyulacağından, ekipman yapım süresi 1 yıl alınarak, tünellerin yapımı en az 4 yılda tamamlanabilecektir. Bu süreler ihale süreçlerine ve inşaat yapım yöntemlerine bağlı olarak değişebilecektir. Tünel imalat süresinin köprü alternatifine göre uzun olmasının yanı sıra, 2x6 şerit tünel imalatı AÇ-KAPA, TBM ve NATM tünellerinin trafik işletme senaryosu, teknolojik ve geometrik sınırlamalardan dolayı çok zor olarak görülmektedir. Ayrıca, AÇ-KAPA, TBM ve NATM imalatlarının, özellikle D-100 geçişinde, Marmara Denizi ve Küçükçekmece Gölü'ne ait suların varlığı, bu kesimin çok kalın alüvyondan oluşması gibi sebeplerden dolayı yapım güçlüğüne bağlı olarak çok problemli olacaktır.

Mevcut D-100 (E-5) ve E-80 (TEM/O-3) geçişleri ana arterler olduğundan, bu geçişler tamamlanmadan Kanal İstanbul'un işletmeye açılması mümkün görülmemekle beraber, kanal kazıları bu geçişlerin sınırlandırdığı bölgelerin dışındaki kesimlerde başlayacaktır. D-100 (E-5) ve E-80 (TEM/O3) geçişlerinin planlanması Kanal İstanbul Projesi'nin iş programı açısından büyük önem arz etmektedir.

İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı Sorumluluğunda Olan Yollar

Kanal İstanbul Projesi ile birlikte kanal kesitinde İBB uhdesinde 2 adet köprü geçişi yapılması planlanmaktadır. Kanal İstanbul Projesi ile etkileşim içerisinde bulunan, İstanbul genelinde planlanan ve inşa halinde olan ulaşım ağı Şekil 4.5.6.1.'de tablo olarak ve Şekil 4.5.6.3'te ise görsel olarak verilmiştir.

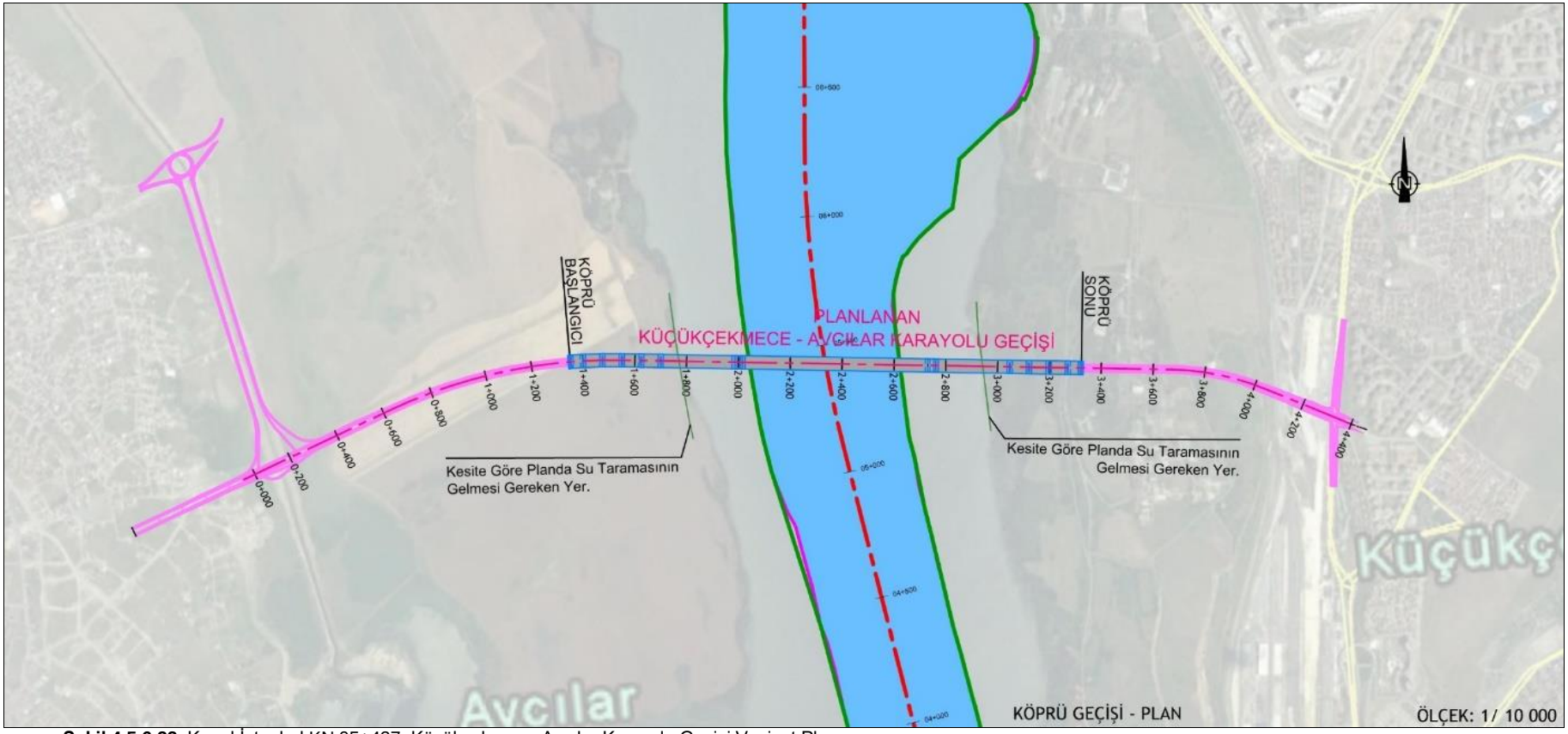
Kanal İstanbul güzergahının Kuzey-Güney yönünü takip etmesi nedeniyle, kanal Kuzey-Güney yönündeki mahalli yolları kesmemekte, sadece Doğu-Batı yönündeki yolları kesmektedir. Kanal güzergahının Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Barajı havzasını takip etmesi nedeniyle de Doğu-Batı yönünde kesilen mahalli yol sayısı 6 adettir.

Ancak mahalli yolların sürekliliğinin bir kısmı yukarıda tanımlanan D-100 (E-5) Karayolu, D-020 Karayolu, E80 (TEM/O3) Otoyolu ve Kuzey Marmara Otoyolu köprülerinden sağlanması nedeniyle, sadece 2 lokasyonda, Küçükçekmece-Avcılar arasında KN 05+500 civarında ve Hadımköy-Sazlıbosna arasında KN 26+400 civarında yeni bir karayolu projesi ve asma köprü yapılması yeterli olacaktır.

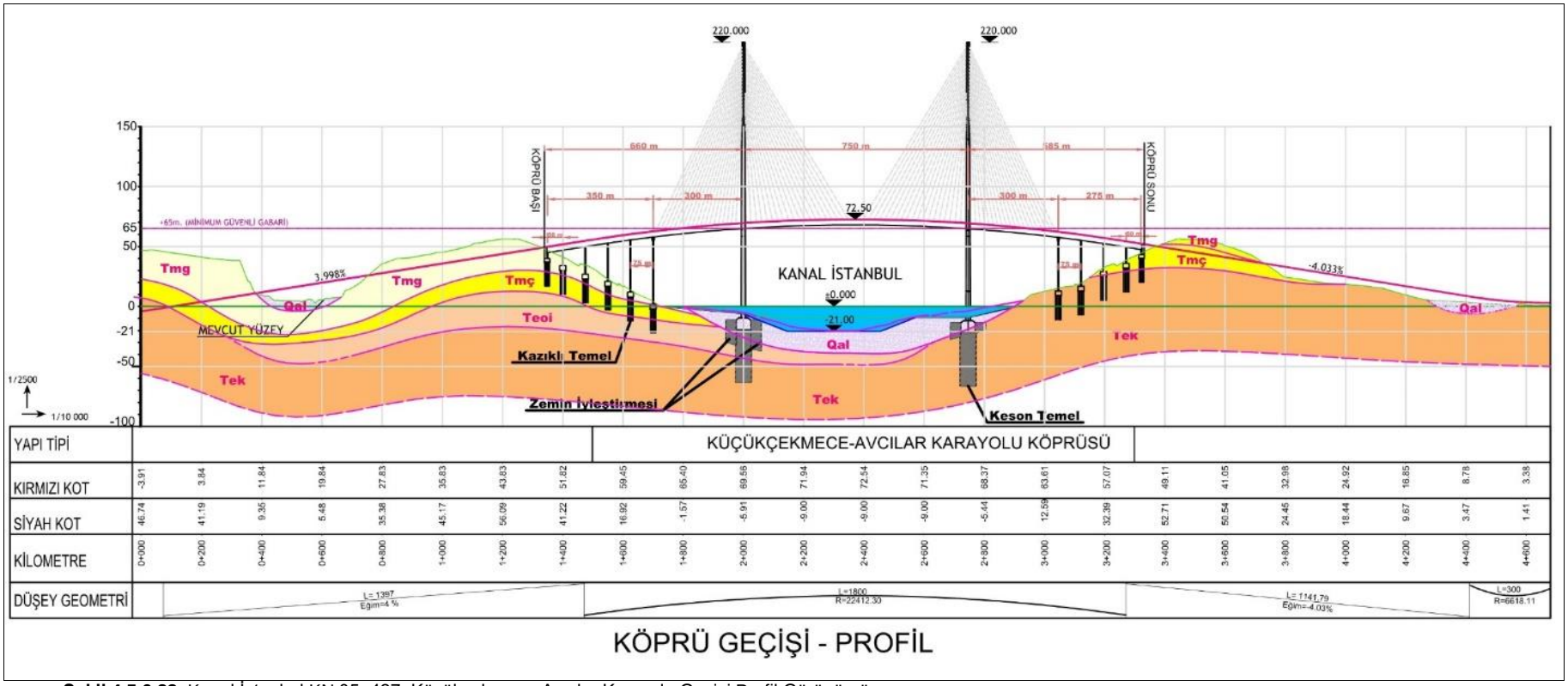
Yine de projenin ilerleyen aşamalarında Karayolları Genel Müdürlüğü, İstanbul Büyükşehir Belediyesi ve diğer kurumlar ile yapılacak görüşmeler neticesinde trafik verileri tarafından desteklenen yeni geçiş köprüsü lokasyonları belirlenmesi veya daha önceki çalışmalarla belirlenen lokasyonların değiştirilmesi gereği oluşursa bu yönde yeni çalışmalar yapılarak yeni geçiş güzergahları belirlenebilecektir. Bu doğrultuda özellikle TAEK, Teknoloji Geliştirme Dairesi (TGD) Başkanlığının kurum görüşü doğrultusunda TR-2 Reaktörü güvenlik sınır çiti dikkate alınarak Küçükçekmece-Avcılar arasında KN 05+500'de yer alan yol geçişinin revize edilmesi sağlanacaktır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında, İBB sorumluluğunda olan yollardan Küçükçekmece-Avcılar Karayolu ile Sazlıbosna Karayolu deplase yol geçişleri için planlanan köprülere ait plan, profil ve kesit görünümleri sırasıyla Şekil 4.5.6.22. ve Şekil 4.5.6.27. arasında verilmiştir.

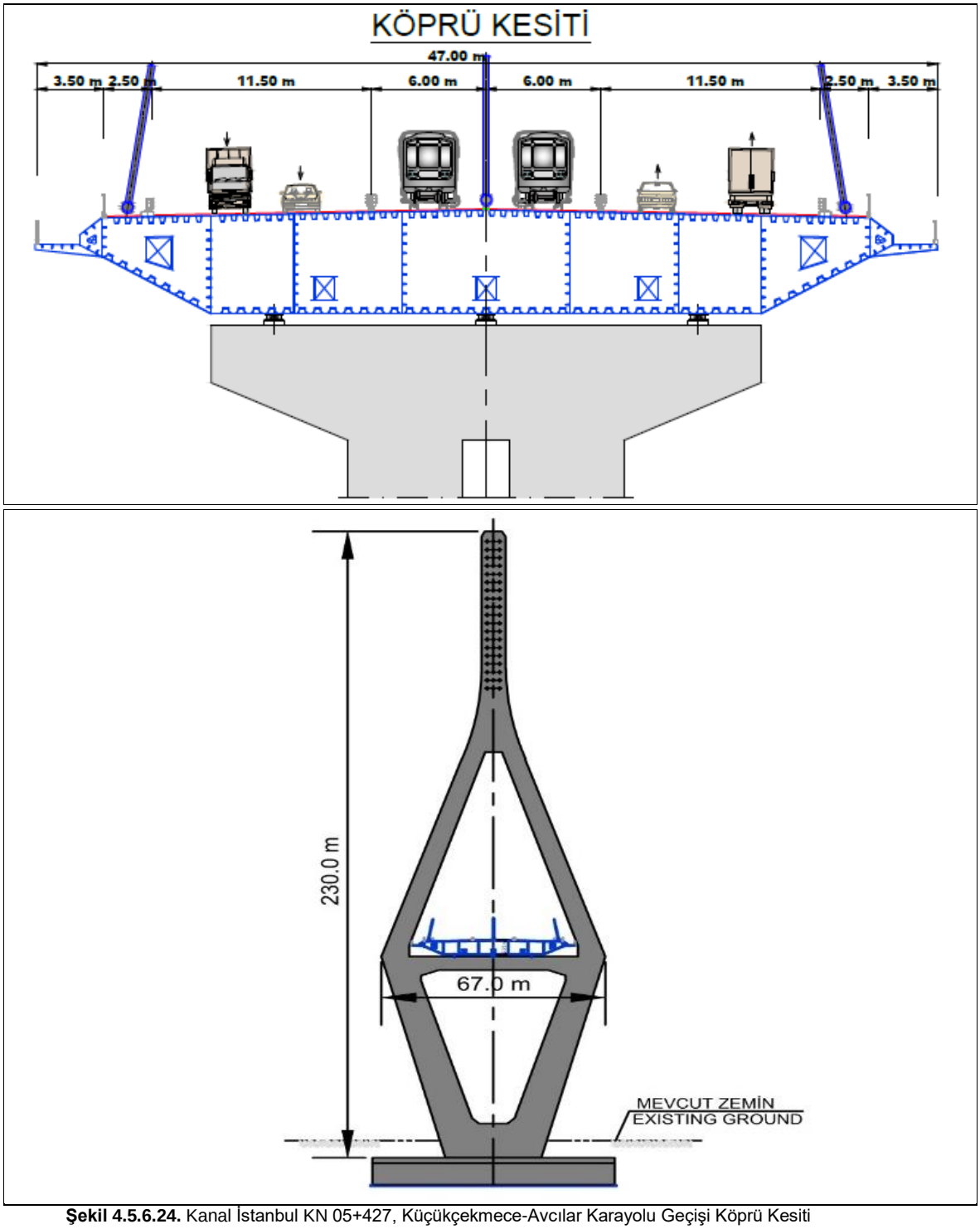
Küçükçekmece-Avcılar Karayolu Geçişi - KN: 5+427



Şekil 4.5.6.22. Kanal İstanbul KN 05+427, Küçükçekmece-Avcılar Karayolu Geçişi Vaziyet Planı

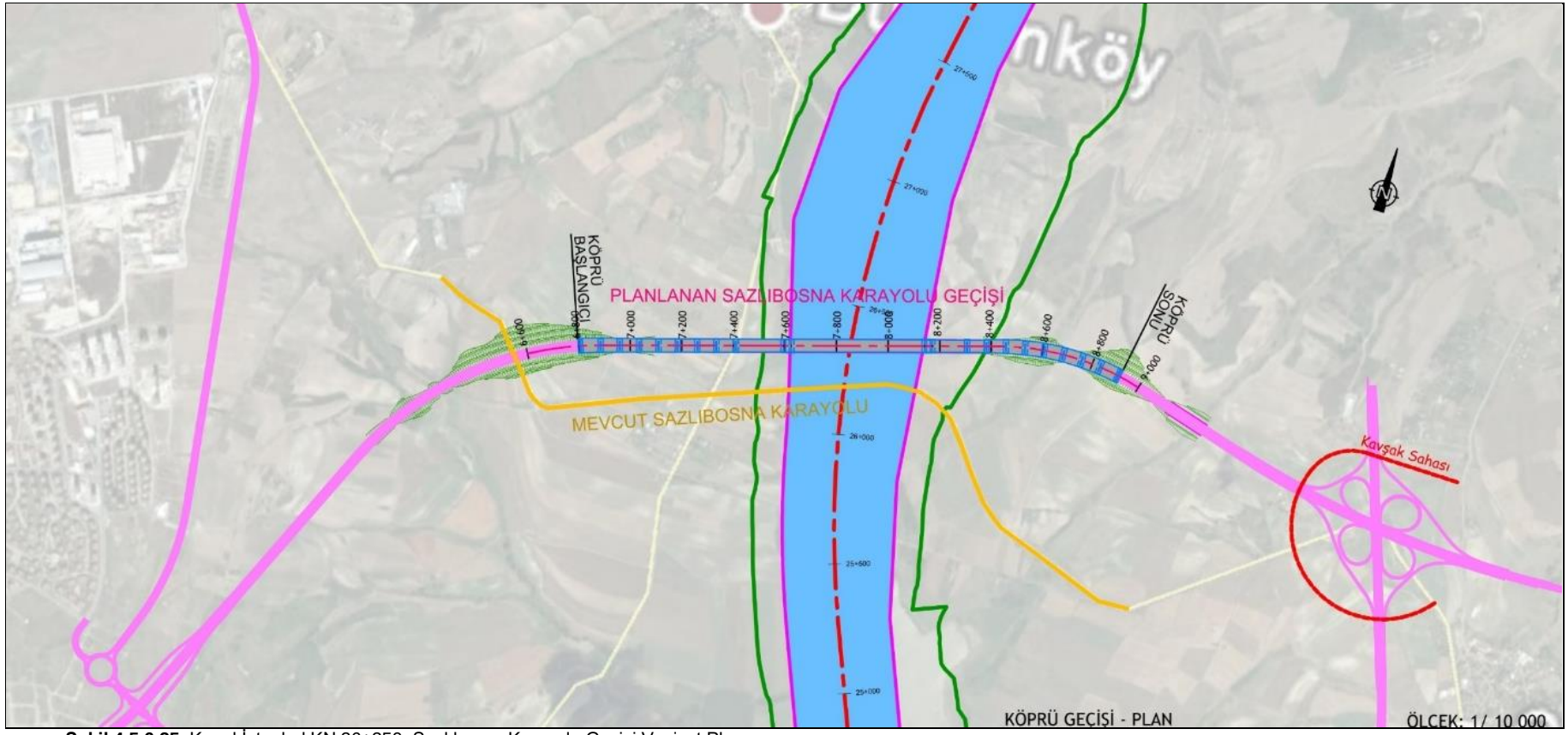


Şekil 4.5.6.23. Kanal İstanbul KN 05+427, Küçükçekmece-Avcılar Karayolu Geçişi Profil Görünümü

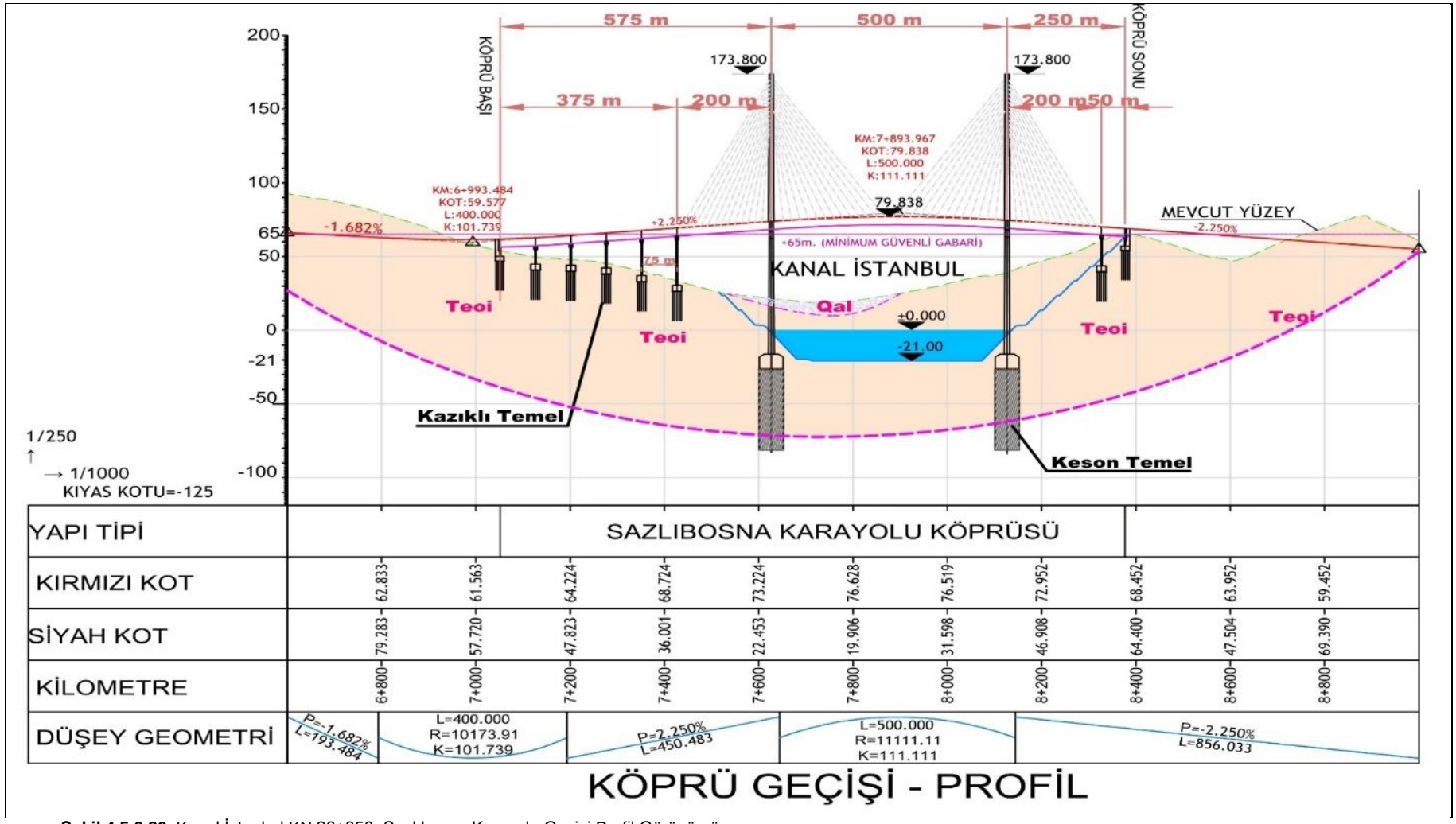


Şekil 4.5.6.24. Kanal İstanbul KN 05+427, Küçükçekmece-Avcılar Karayolu Geçişi Köprü Kesiti

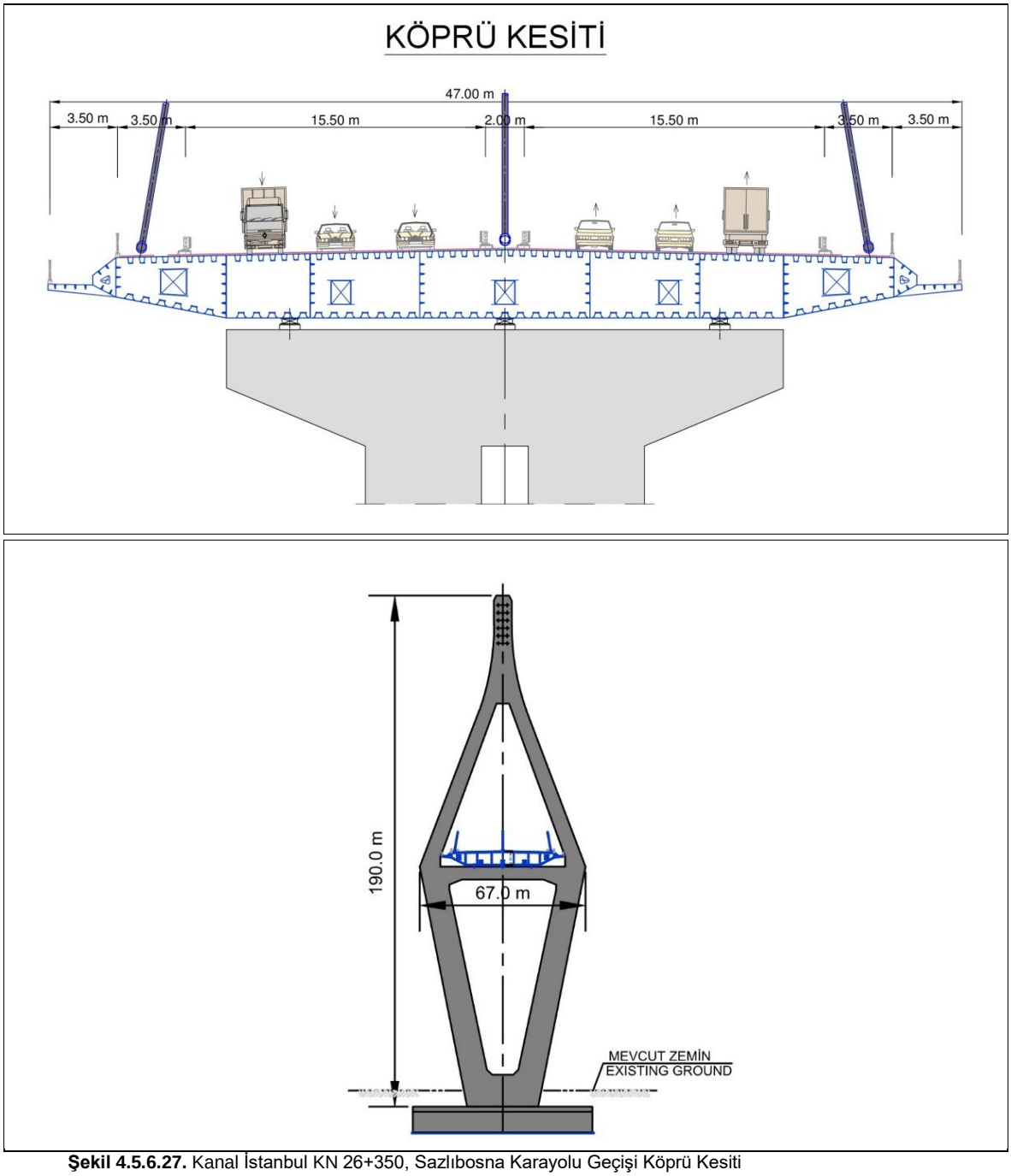
Sazlıbosna Karayolu Geçişi - KN: 26+350



Şekil 4.5.6.25. Kanal İstanbul KN 26+350, Sazlıbosna Karayolu Geçişi Vaziyet Planı



Şekil 4.5.6.26. Kanal İstanbul KN 26+350, Sazlıbosna Karayolu Geçişi Profil Görünümü



Şekil 4.5.6.27. Kanal İstanbul KN 26+350, Sazlıbosna Karayolu Geçişi Köprü Kesiti

Kanal İstanbul Projesi kapsamında İBB sorumluluğunda olan 2 adet köprü olarak planlanan geçişler irdelenerek, Küçükçekmece-Avcılar Karayolu ve Sazlıbosna Karayolu geçişlerinde, köprü alternatifinin uygulanabilirliği incelenip, mevcut görülebilir riskler ortaya konmuştur. Güzergah ve geçiş yöntemi için nihai karar kesin projelendirme aşamasında verilecek olup, bu çerçevede jeoteknik riskler ortaya konulmuş, genel karşılaştırma ve değerlendirme tabloları hazırlanmıştır. Güzergahın fiziksel ve jeolojik özellikleri, riskler ve yöntemler her iki geçiş için değerlendirilmiştir.

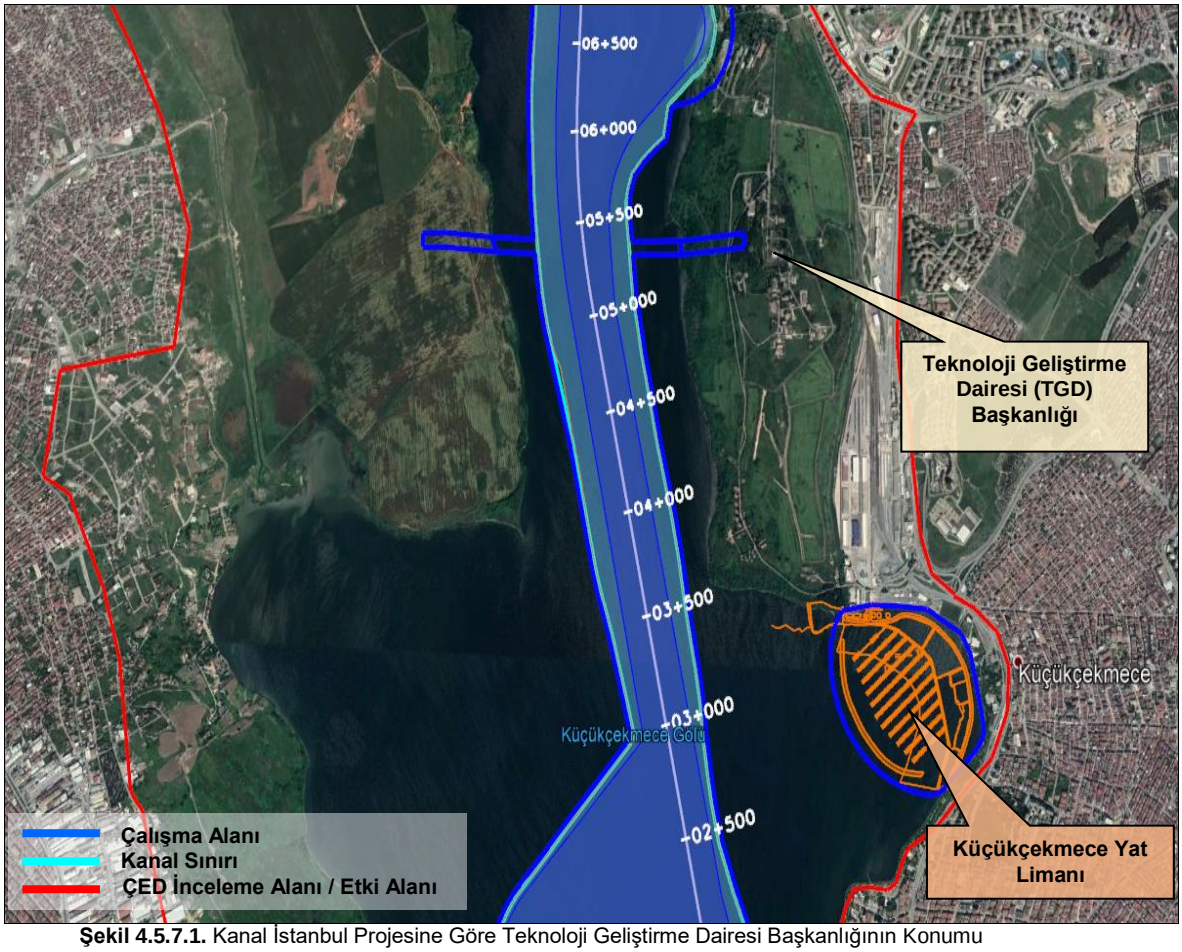
Her iki geçiş için önerilen köprü alternatifinin; uygulama projesi için yaklaşık olarak en az bir yıl, inşaat hazırlık için bir yıl ve yapım süreci için en az 1 öngörülmüş olup, başlangıç aşamasından bitiş aşamasına kadar asgari 3 yıl gibi bir sürede söz konusu köprüler tamamlanabilecektir.

4.5.7. Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM)

Kanal İstanbul Projesi'nin güney kısmında, Marmara Denizi tarafında, Küçükçekmece Gölü'nün doğusunda yer alan 4651/10 parselde, 2.552.730 m^2 toplam alanın tel örgü ile çevrili, 13163/155200 oranındaki, 291.680 m^2 hisseli tapu üzerinde T.C. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM) yer almaktadır.

Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi, 15 Temmuz 2018 tarihli 4 Nolu Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile Daire Başkanlığına dönüştürülerek ismi "Teknoloji Geliştirme Dairesi (TGD) Başkanlığı" olarak değiştirilmiştir.

Söz konusu tesisin Kanal İstanbul Projesi ile olan konumu Şekil 4.5.7.1.'de verilmiş olup, T.C. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu ile yapılan görüşmelerde ÇED Raporu *Ek-26.'da* sunulan Kanal İstanbul Projesi "İşletme Risk Değerlendirme Raporu'nda" belirtilen hususların Teknoloji Geliştirme Dairesi (TGD) Başkanlığı arazisi üzerinde yer alan TR-2 Araştırma Reaktörünün Ulusal Radyasyon Acil Durum Planına entegre edilmesi gerektiği bilgisi alınmıştır.



Şekil 4.5.7.1. Kanal İstanbul Projesine Göre Teknoloji Geliştirme Dairesi Başkanlığının Konumu

Bu kapsamda Kanal İstanbul Projesi inşaat çalışmaları öncesinde, söz konusu planların entegrasyonu ile ilgili olarak T.C. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'na başvuruda bulunularak gerekli izinler alınacak ve AYGM tarafından TGD Başkanlığının Acil Durum Planlarını hazırlaması/yenilemesi süreçlerinde teknik bilgi sağlanacaktır.

4.5.8. Enerji ve Sanayi Alanları (RES, Enerji Nakil Hatları, OSB, Serbest Bölge ÇNAEM vb.)

Kanal İstanbul Proje güzergahı boyunca Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi'nin (TEİAŞ) sorumluluğunda olan enerji nakil hatları ile kesişimler söz konusudur.

Kanal İstanbul Projesi ile etkileşim içinde olan TEİAŞ hatları ile ilgili kurum ile yapılan görüşmeler neticesinde incelenmiş ve Kanal İstanbul güzergahı ile kesişen bu hatların geçiş önerileri aşağıda sunulmuştur.

TEİAŞ - Enerji Nakil Hatları

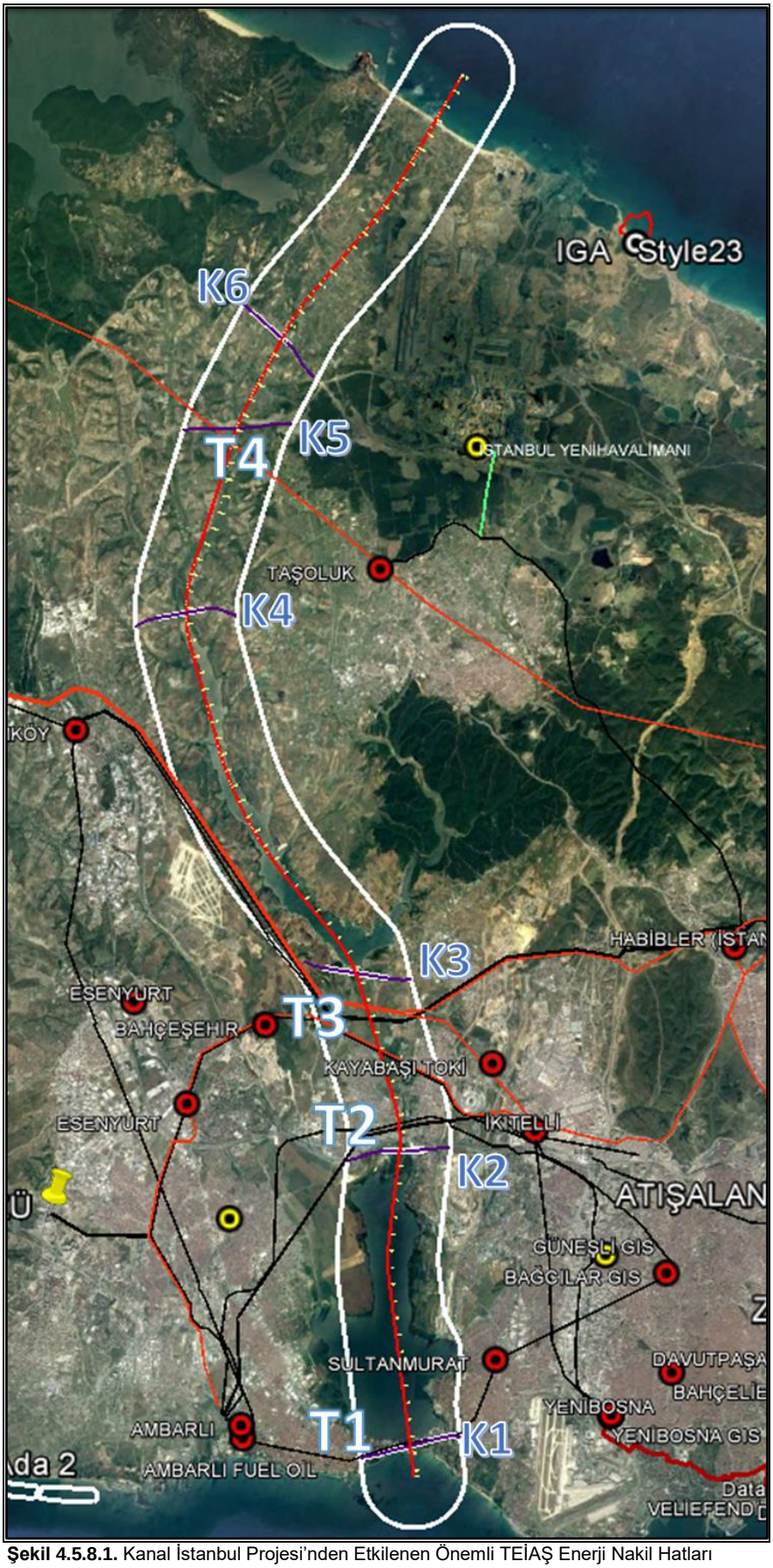
Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ) Genel Müdürlüğü, Çevre ve Kamulaştırma Dairesi Başkanlığı'nın Kanal İstanbul Projesi ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşü doğrultusunda Kanal İstanbul Projesi ile etkileşim içinde olan Enerji Nakil Hatları (ENH), bölgelerine göre incelenmiş ve Kanal İstanbul güzergahı ile kesişen mevcut ve planlanan önemli Enerji Nakil Hatları, iletim kümeleri (T1, T2, T3 ve T4) olarak gruplanarak Tablo 4.5.8.1.'de özetlenmiştir.

Tablo 4.5.8.1. Kanal İstanbul Projesi ile Kesişen Mevcut ve Planlanan Önemli Enerji Nakil Hatları

İletim Kümesi	Hat/Kablo İsmi	Karakteristik
T1 (KN 0+000 – 0+500)	Ambarlı – Yenibosna Kablosu	380 kV, 2000 mm^2, 16,5 km
	Ambarlı – Sultanmurat Kablosu	154 kV, 2x1600 mm^2,10,25 km
T2 (KN 9+500 – 10+000)	Ambarlı – Davutpaşa ENH	154 kV, 2x1272 MCM, 16 km
	Ambarlı – Yıldıztepe ENH	154 kV, 2x1272 MCM, 16 km
	Ambarlı – Yenibosna ENH	154 kV, 2x1272 MCM, 25 km
T3 (KN 11+500 – 13+500)	Gelibolu – Unimar – İkitelli ENH	380 kV, 2x3 PH, 230 km
	BOTAŞ – Habipler ENH	380 kV, 3C, 84 km
	Ambarlı – İkitelli ENH	380 kV, 2C, 22 km
	İkitelli – Tegesan ENH	154 kV, 2x795 MCM, 46 km
	Ambarlı – Küçükköy ENH	154 kV, 2x1272 MCM, 16 km
	Habipler – Hadımköy ENH	154 kV, 2x954 MCM, 25 km
T4 (KN 31+000 – 32+000)	Hamitabat – Saray – Alibeyköy ENH	380 kV, 3C, 152 km
	Verbena – Alibeyköy ENH	380 kV, 2xPH, 160 km
	Taşoluk – Terkos Kablo + ENH	154 kV, 1600 mm^2, 6 km + 1272 MCM, 9 km

Listelenen büyük kapasiteli nakil hatları dışında kalan, bölgede mevcut veya kurumun planlama çalışmalarında yer alan irili ufaklı elektrik hatlarının, kavramsal tasarım aşamasında netleşecek büyük çaplı hatların yerleşimine göre uygulama aşamasında değerlendirilerek planlanacaktır. TEİAŞ tarafından planlanan ve mevcut hatlar için önerilen deplasman geçişlerinin güzergah üzerindeki gösterimleri Şekil 4.5.8.'1.de verilmiştir.

Söz konusu geçiş önerileri kapsamında deplase işlemlerinin Kanal İstanbul Projesi Etüt, Proje ve Danışmanlık Hizmetleri kapsamında hazırlanan "Kanalı Kesen Mevcut Büyük Altyapı Tesisleri Deplasmanları Kavramsal Projeleri Nihai Raporu'nda" belirtilen teknikler ve yöntemler ile yapılması hususunda TEİAŞ yetkilileri ile mutabakata varılmıştır.



Şekil 4.5.8.1. Kanal İstanbul Projesi'nden Etkilenen Önemli TEİAŞ Enerji Nakil Hatları

TEİAŞ ile yapılan görüşmeler doğrultusunda Şekil 4.5.8.1.'de belirtilen İletim Kümeleri için düşünülen deplasman yöntemleri, T1 bölgesi haricindeki bütün bölgelerde yeni yapılacak Havai Enerji Nakil Hatları ile bu deplasmanların sağlanması ve sonrasında kanal kazısının başlaması şeklinde planlanmıştır.

Her biri 200 m genişliğinde olması planlanan Havai Hat Geçiş Koridorları için düşünülen Pilon yerleşimleri ve yükseklikleri kavramsal olarak projelendirilmiştir. Nihai yerleşimler; gerekli hesaplar ve kamulaştırma imkanları çerçevesinde uygulama aşamasında kesinleştirilecektir.

Ayrıca bu büyük Enerji Nakil Hatlarının deplasmanları haricinde, Kanal İstanbul ve çevresinde kanal projesinden sonra öngörülen kullanımlar için elektrik ihtiyacının da sorunsuz karşılanabilmesi adına Karayolları Köprülerinde 2 devrelik kablo galerilerinin tasarlanması ve tesisi planlanmıştır. D-100 (E-5) Köprüsünde ise bu geçişin 4 devre olarak planlanması uygun görülmüştür. Ayrıca planlanan Sazlıbosna Karayolu geçişi bölgesinde yine bu yerel şebekeler için 100 m'lik bir havai hat koridoru bırakılması önerilmiştir.

TEİAŞ'tan edinilen resmi bilgiler ışığında; Kanal İstanbul Projesi kapsamında çakışmadan dolayı deplase projeleri hazırlanması gereken mevcut ve/veya revizyonu planlanan ana Enerji Nakil Hatları aşağıda listelenmiş ve deplase Enerji Nakil Hatları için çözüm önerileri açıklanmıştır.

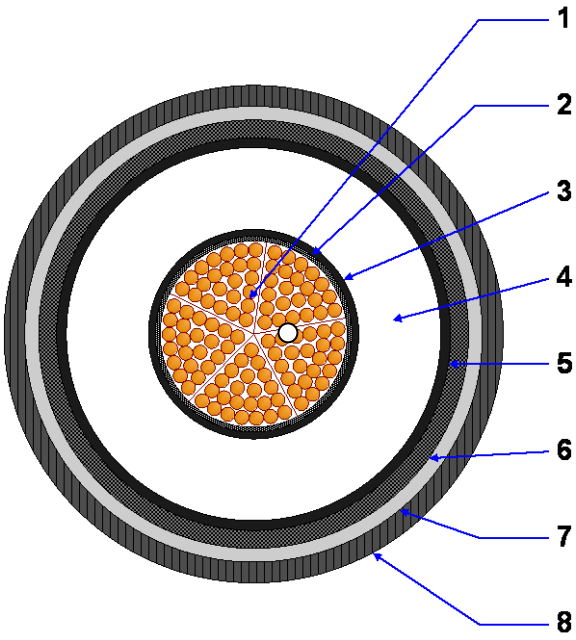
Kanal İstanbul güzergahı üzerindeki Enerji Nakil hatları ile ilgili olarak incelenen ilk lokasyon *D-100 (E-5) Karayolu geçiş (KM: 0+300) bölgesidir*. Bu bölgeden geçen;

- 380 kV Ambarlı - Yenibosna ENH (2000 mm^2 XLPLE)
- 154 kV Ambarlı - Sultanmurat ENH (1600 mm^2 XLPLE)

Enerji Nakil Hatları deplase geçişleri için en önemli alternatif; Kanal İstanbul yapım sürecinde ilk yapımına başlanacak yapılardan olacağı öngörülen D-100 (E-5) Karayolu geçiş köprüsü üzerinde bu hatların deplasmanı için güvenli bir koridora sahip, doğal gaz hatlarından uzak bir rezervasyon bırakılmasıdır. Ancak bu alternatif ile ilgili olarak alınacak bütün güvenlik önlemlerine rağmen kurumun isteği yeraltı geçişi yönünde olursa, yine bölgede KM 0+150 civarında planlanan ve Proje kapsamında yapımı kanaldan önce başlayacak ilk yapılardan olması öngörülen Altyapı Deplasman Galeri Tüneli bu ENH geçişleri için uygun bir alternatif olacaktır. Bu alternatifler uygulama aşamasında ayrıntılı olarak değerlendirilecek ve en uygun çözüme karar verilecektir.

Söz konusu Enerji Nakil Hatları geçişlerine ilişkin kablo kesit teknik özellikleri Şekil 4.5.8.2.'de, köprü alternatifi için plan ve profil görünümleri sırasıyla Şekil 4.5.8.3. ve Şekil 4.5.8.4.'de, galeri geçiş alternatifine ait plan ve profil görünümleri ise Şekil 4.5.8.5. ve Şekil 4.5.8.6.'da verilmiştir.

	380 kV 1x2000 mm² Yeraltı Kara Kablosu		
Voltaj 220 / 380 (420) kV	İletken Kesiti 2000 mm²	İzolasyon XLPE	Toprak Arıza Akımı 35 kA / 1 s



No	Açıklama	Nominal Kalınlık (mm)	Özellikler	Yaklaşık Nominal Çap (mm)
1	İletken		Bakır Milliken, Su sızdırmaz	58
2	Yataklama		Yarı iletken bant	-
3	İletken Yüzeyi	1,7	Yarı iletken polimer	61,6
4	İzolasyon	27	XLPE	116,7
5	İzolasyon Yüzeyi	1,4	Yarı iletken polimer	119,8
6	Yarı İletken Su Tutucu		Yarı iletken suda şişen bant	121,8
7	Metal Ekran	1,1	Boyuna Al kaynaklı ekran	124
8	Dış Kılıf	6	Siyah PE üzeri grafit (yarı iletken) kaplı	1374

Diğer Data

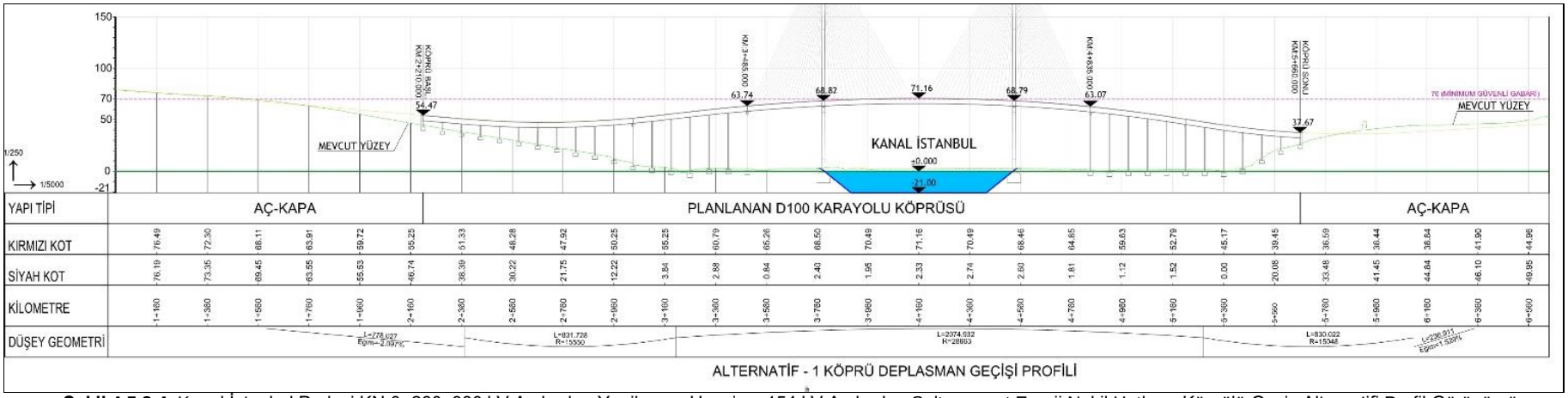
Kablo ağırlığı (yaklaşık): 30,8 kg/m

Minimum Dönme Yarıçapı:
Statik: 2,8 m
Dinamik: 4,2 m

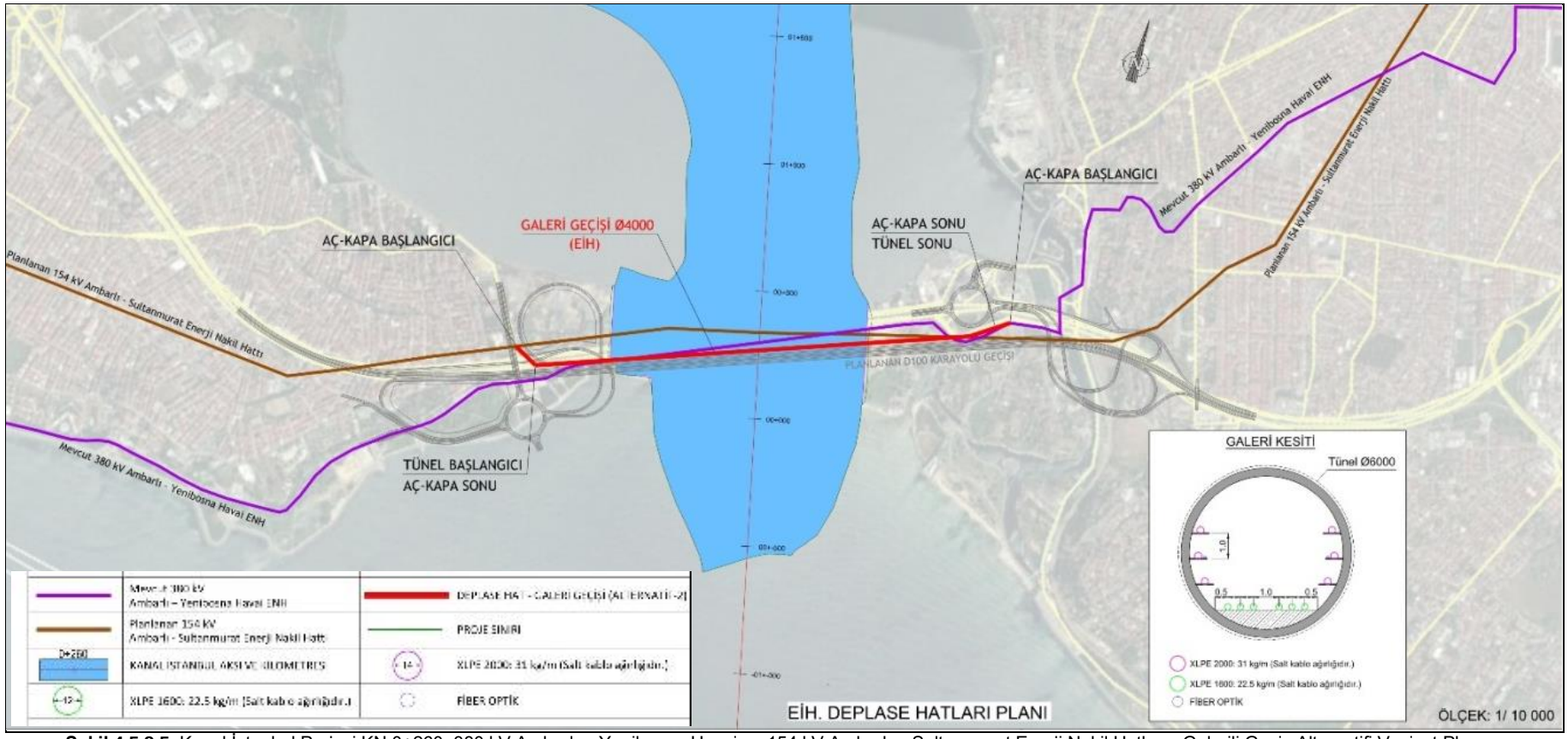
Şekil 4.5.8.2. XLPLE 2000 mm^2 Kabloya Dair Teknik Özellikler



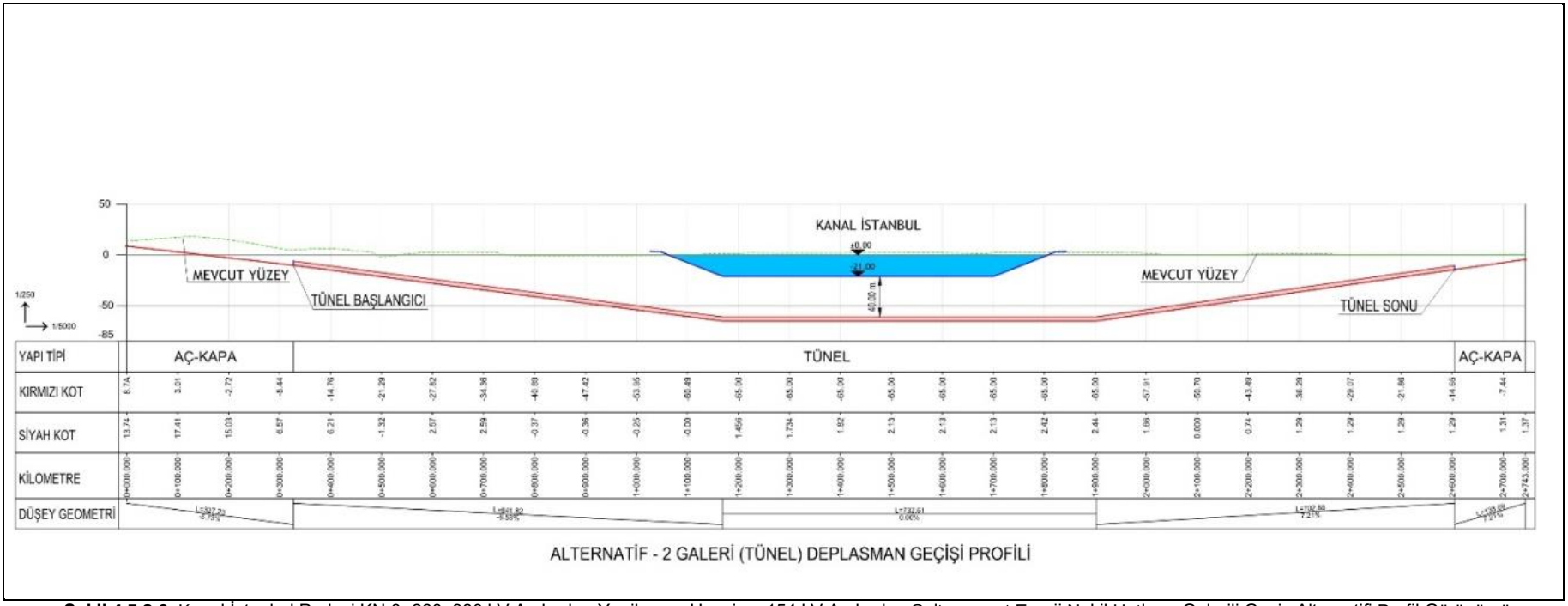
Şekil 4.5.8.3. Kanal İstanbul Projesi KN 0+260, 380 kV Ambarlı – Yenibosna Havai ve 154 kV Ambarlı – Sultanmurat Enerji Nakil Hatları– Köprülü Geçiş Alternatifi Vaziyet Planı



Şekil 4.5.8.4. Kanal İstanbul Projesi KN 0+260, 380 kV Ambarlı – Yenibosna Havai ve 154 kV Ambarlı – Sultanmurat Enerji Nakil Hatları– Köprülü Geçiş Alternatifi Profil Görünümü



Şekil 4.5.8.5. Kanal İstanbul Projesi KN 0+260, 380 kV Ambarlı – Yenibosna Havai ve 154 kV Ambarlı – Sultanmurat Enerji Nakil Hatları– Galerili Geçiş Alternatifi Vaziyet Planı



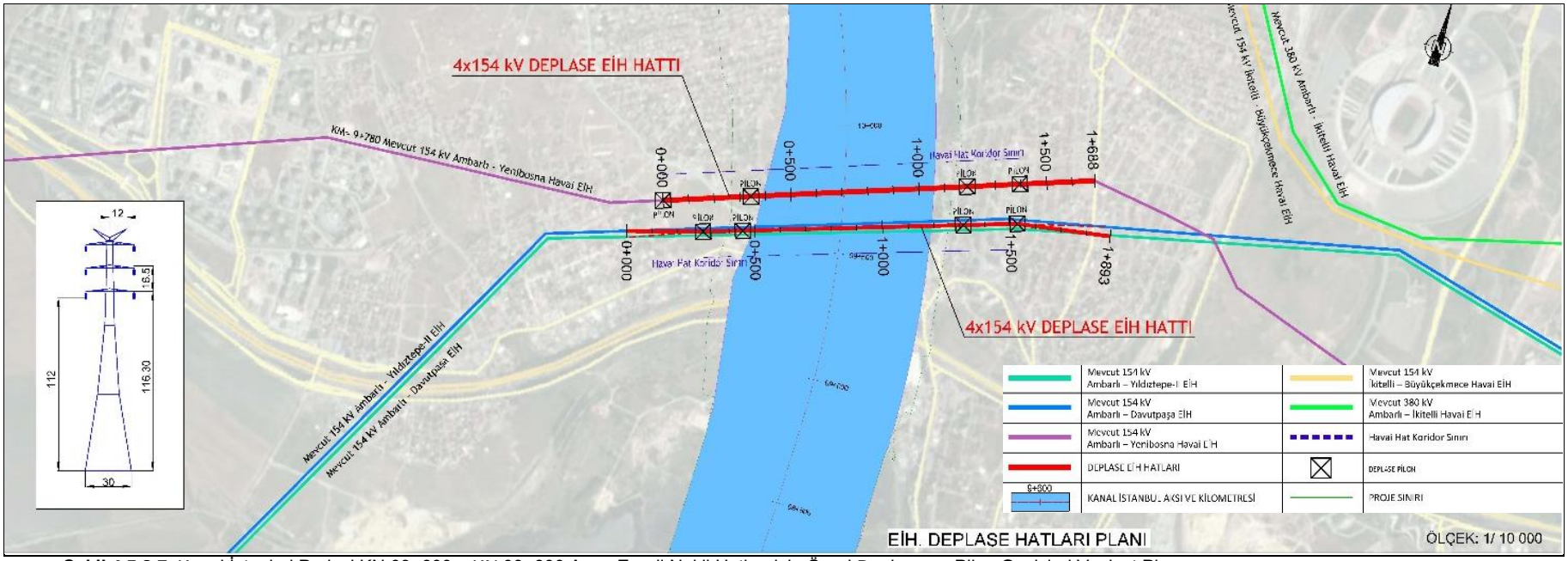
Şekil 4.5.8.6. Kanal İstanbul Projesi KN 0+260, 380 kV Ambarlı – Yenibosna Havai ve 154 kV Ambarlı – Sultanmurat Enerji Nakil Hatları– Galerili Geçiş Alternatifi Profil Görünümü

Mevcut ve TEİAŞ tarafından planlanan Enerji Nakil hatlarının en yoğun olarak bulunduğu bölge *KN 09+500 ile KN 13+500 arasında bulunan Altınşehir-Sazlıdere bölgesidir*. Kanalın batısı ve doğusu arasındaki bağlantıyı kuran Enerji Nakil Hatlarının çoğunluğu, mevcut E80 (TEM/O-3) Otoyolu ile Kanal İstanbul güzergahının kesiştiği bölgenin kuzey batısında toplanmaktadır. Kanal İstanbul projesi sebebiyle doğudan batıya mevcut Pilon aralıkları ile geçemeyecek olan bütün Enerji Nakil Hatları Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ) Genel Müdürlüğü, Çevre ve Kamulaştırma Dairesi Başkanlığı'nın kurum görüşü doğrultusunda TEİAŞ ve T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı arasında imzalanacak protokole göre TEİAŞ 1. Bölge Müdürlüğü'nün bilgisinde ve nezaretinde ilgili yönetmeliklere uygun olarak Kanal İstanbul'a uyum sağlayacak şekilde Havai İletim Hatları ile deplase edilecektir.

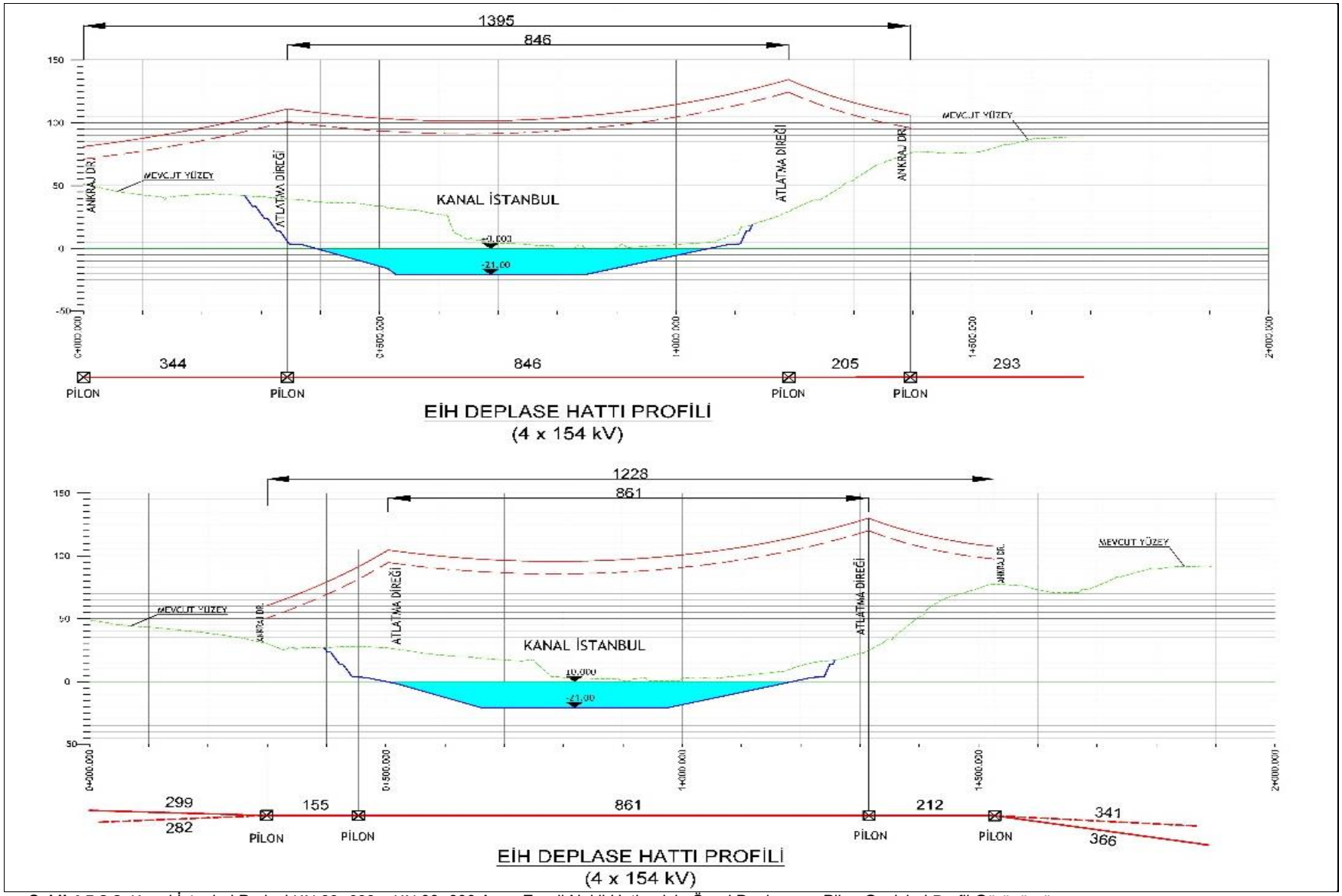
Bu bölgede, Kanal İstanbul güzergahı üzerinde incelenen ana Enerji Nakil Hatları lokasyonları aşağıda listelenmiştir:

- Mevcut 154 kV Ambarlı - Yıldıztepe Havai ENH (KN 9+600)
- Mevcut 154 kV Ambarlı - Davutpaşa Havai ENH (KN 9+630)
- Mevcut 154 kV Ambarlı - Yenibosna Havai ENH (KN 9+780)
- Mevcut 154 kV İkitelli - Tegesan Havai ENH (KN 11+980)
- Mevcut 380 kV Ambarlı - İkitelli Havai ENH (KN 12+000)
- Mevcut 154 kV Habipler - Hadımköy Havai ENH (KN 12+900)
- Mevcut 154 Ambarlı - Küçükköy Havai ENH (KN 12+950)
- Planlanan 380 kV Gelibolu - İkitelli - Ünimar Havai ENH (KN 13+270)
- Mevcut 380 kV BOTAŞ - Habipler Havai ENH (KN 13+300)

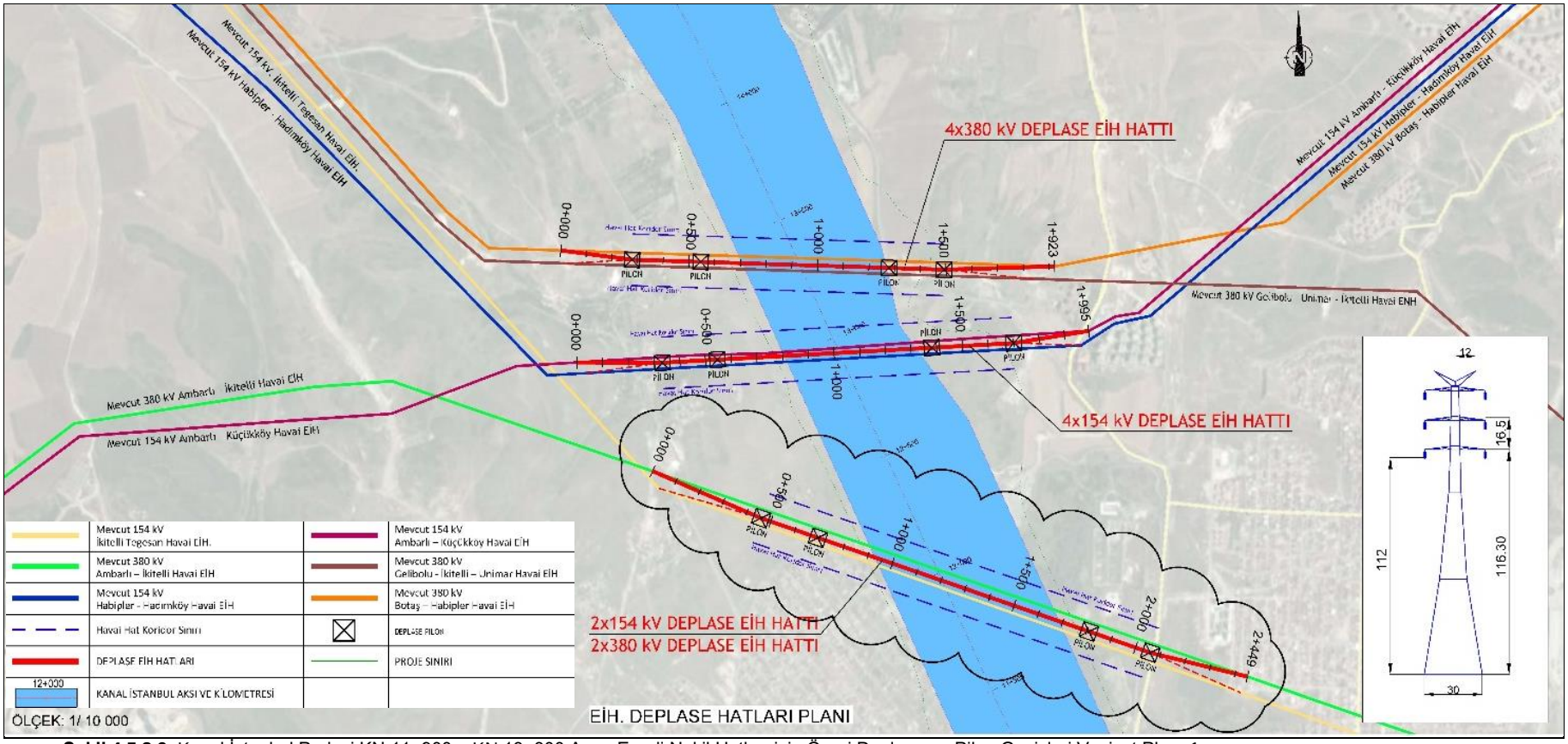
Listelenen ana Enerji Nakil Hatları deplase geçişleri için en önemli alternatif, özel Pilon imalatı ile en az 200 m koridorlar içinde kanal üzerinden geçiş alternatifidir. Bu aşamada kavramsal proje şeklinde verilen bu alternatifler uygulama aşamasında ayrıntılı olarak değerlendirilecek ve en uygun yerleşim çözümüne karar verilecektir. Yukarıda bahsedilen Enerji Nakil Hattı geçişlerinin plan ve profil görünümleri KN 09+600 – KN 09+800 arası Enerji Nakil Hatları için Şekil 4.5.8.7. ve Şekil 4.5.8.8.'de ve KN 11+900 – KN 13+300 arası için ise Şekil 4.5.8.9. ve Şekil 4.5.8.14. arasında verilmiştir.



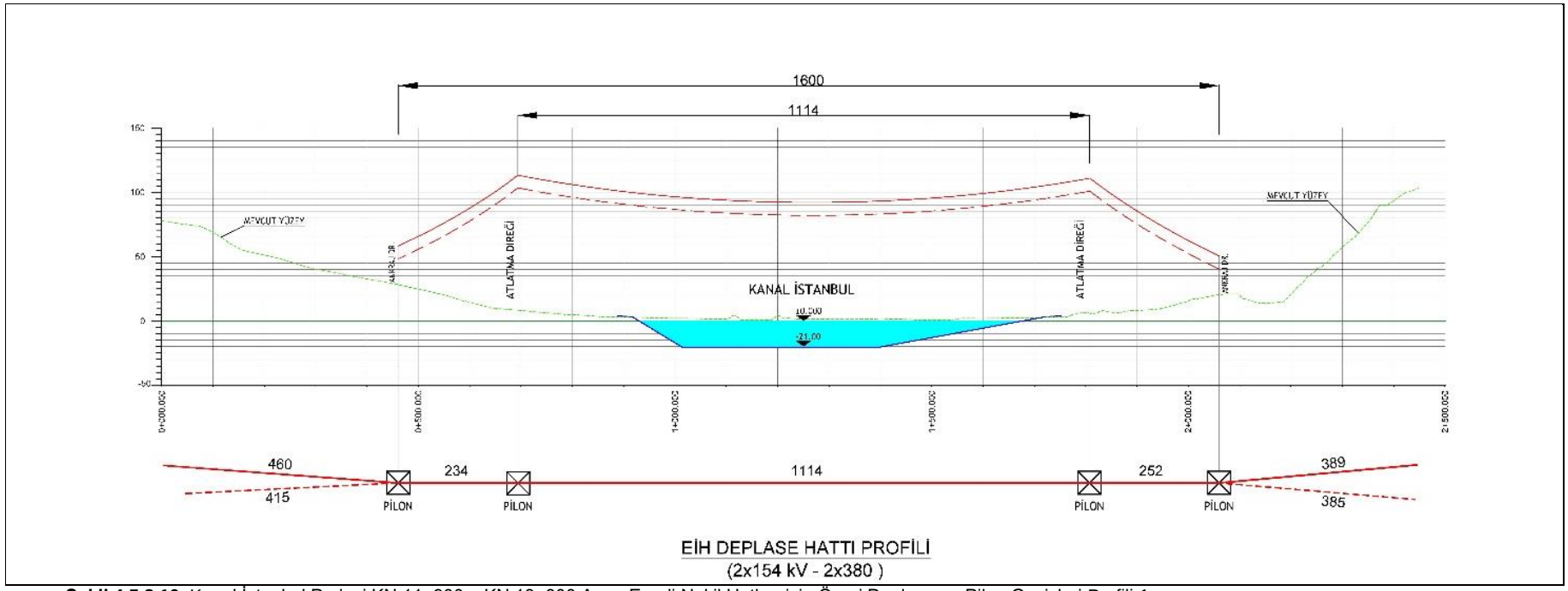
Şekil 4.5.8.7. Kanal İstanbul Projesi KN 09+600 – KN 09+800 Arası Enerji Nakil Hatları için Öneri Deplasman Pilon Geçişleri Vaziyet Planı



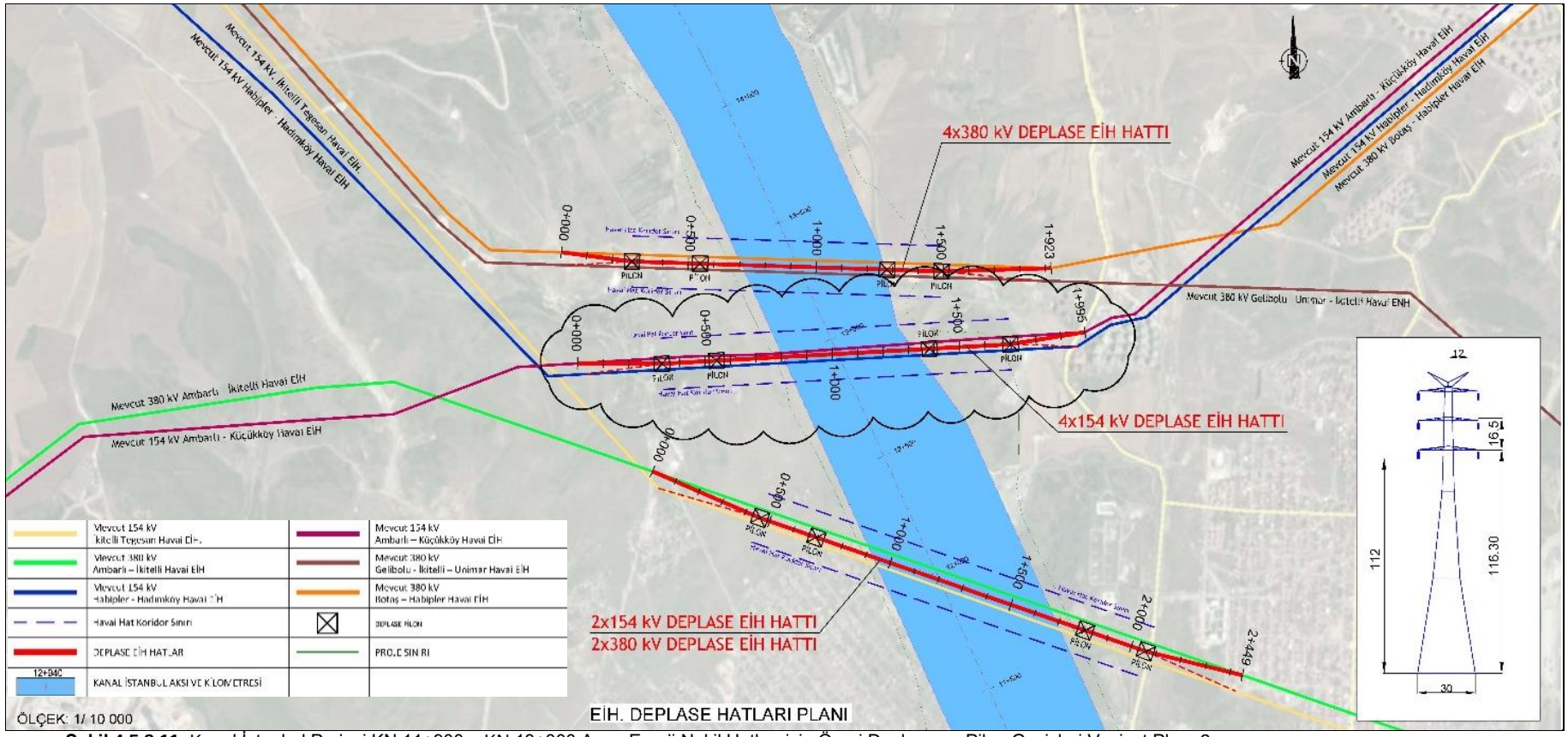
Şekil 4.5.8.8. Kanal İstanbul Projesi KN 09+600 – KN 09+800 Arası Enerji Nakil Hatları için Öneri Deplasman Pilon Geçişleri Profil Görünümü



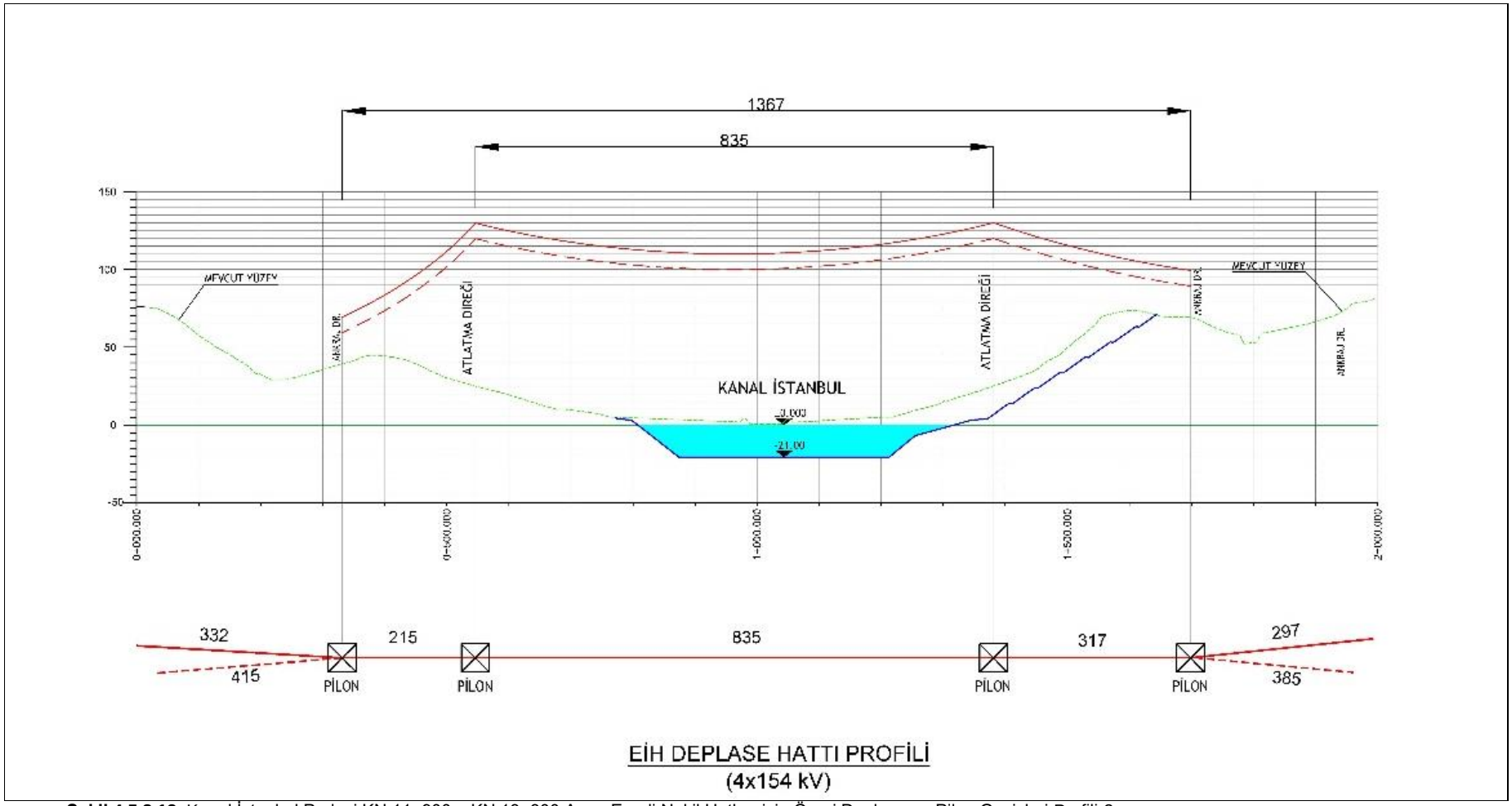
Şekil 4.5.8.9. Kanal İstanbul Projesi KN 11+900 – KN 13+300 Arası Enerji Nakil Hatları için Öneri Deplasman Pilon Geçişleri Vaziyet Planı-1



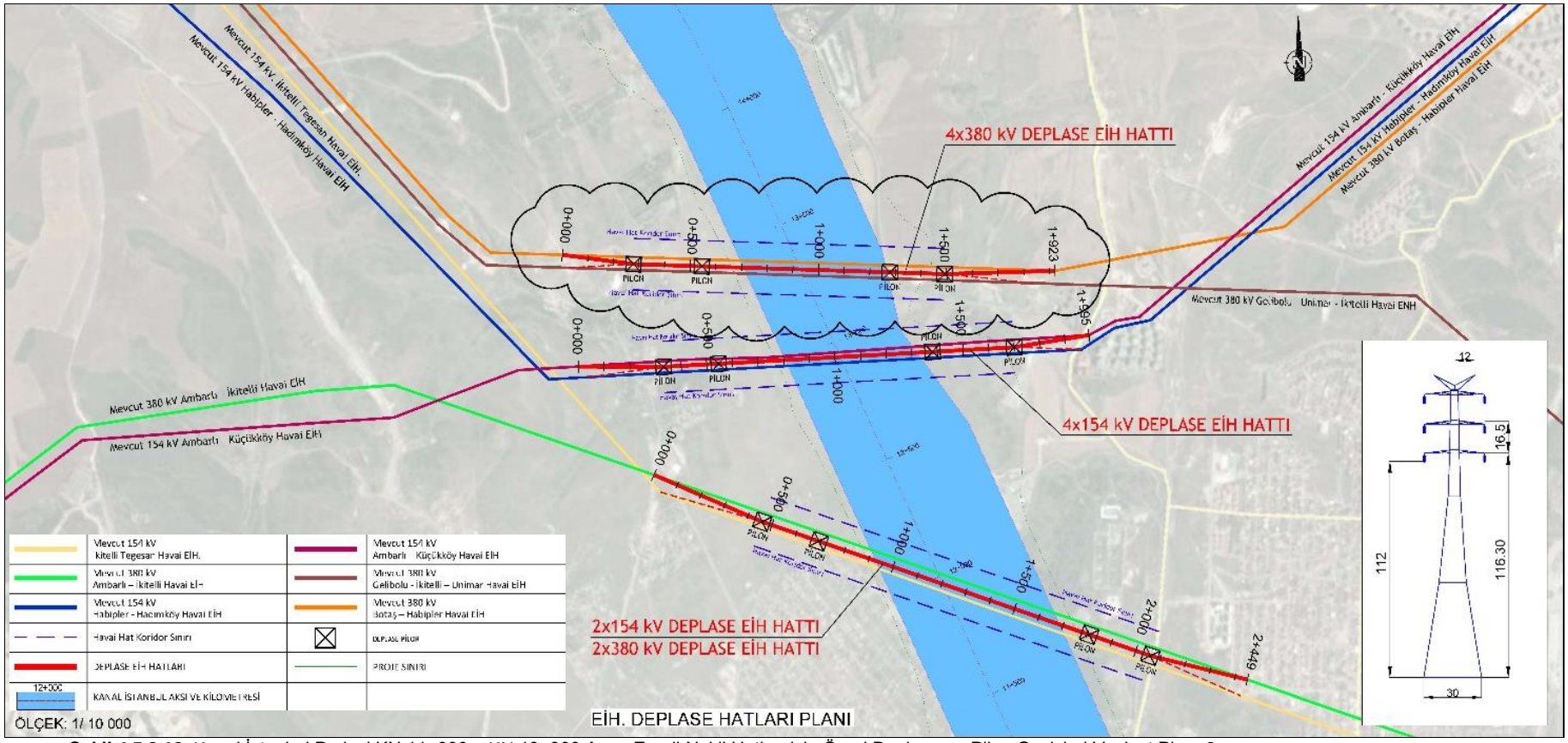
Şekil 4.5.8.10. Kanal İstanbul Projesi KN 11+900 – KN 13+300 Arası Enerji Nakil Hatları için Öneri Deplasman Pilon Geçişleri Profili-1



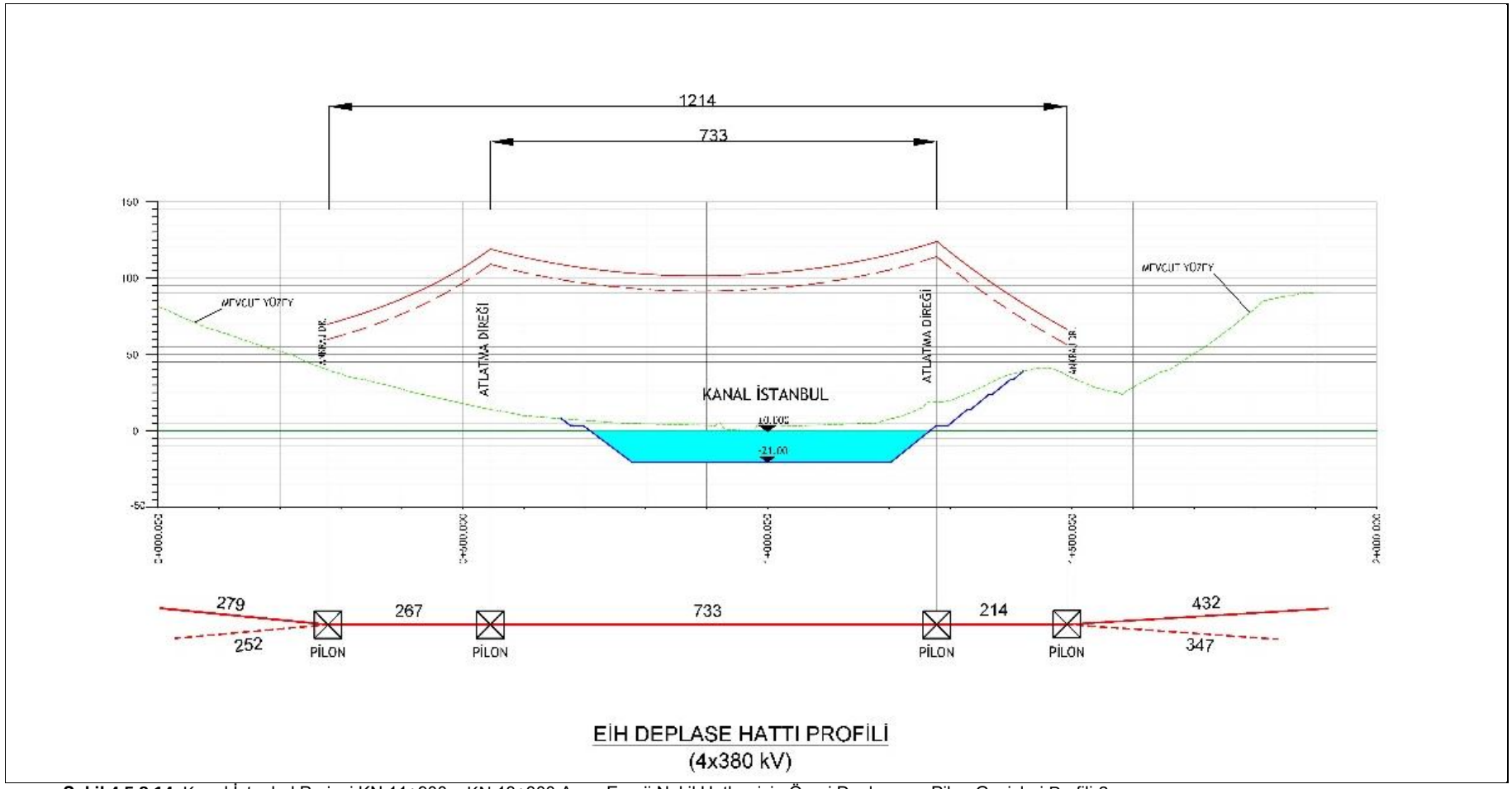
Şekil 4.5.8.11. Kanal İstanbul Projesi KN 11+900 – KN 13+300 Arası Enerji Nakil Hatları için Öneri Deplasman Pilon Geçişleri Vaziyet Planı-2



Şekil 4.5.8.12. Kanal İstanbul Projesi KN 11+900 – KN 13+300 Arası Enerji Nakil Hatları için Öneri Deplasman Pilon Geçişleri Profili-2



Şekil 4.5.8.13. Kanal İstanbul Projesi KN 11+900 – KN 13+300 Arası Enerji Nakil Hatları için Öneri Deplasman Pilon Geçişleri Vaziyet Planı-3



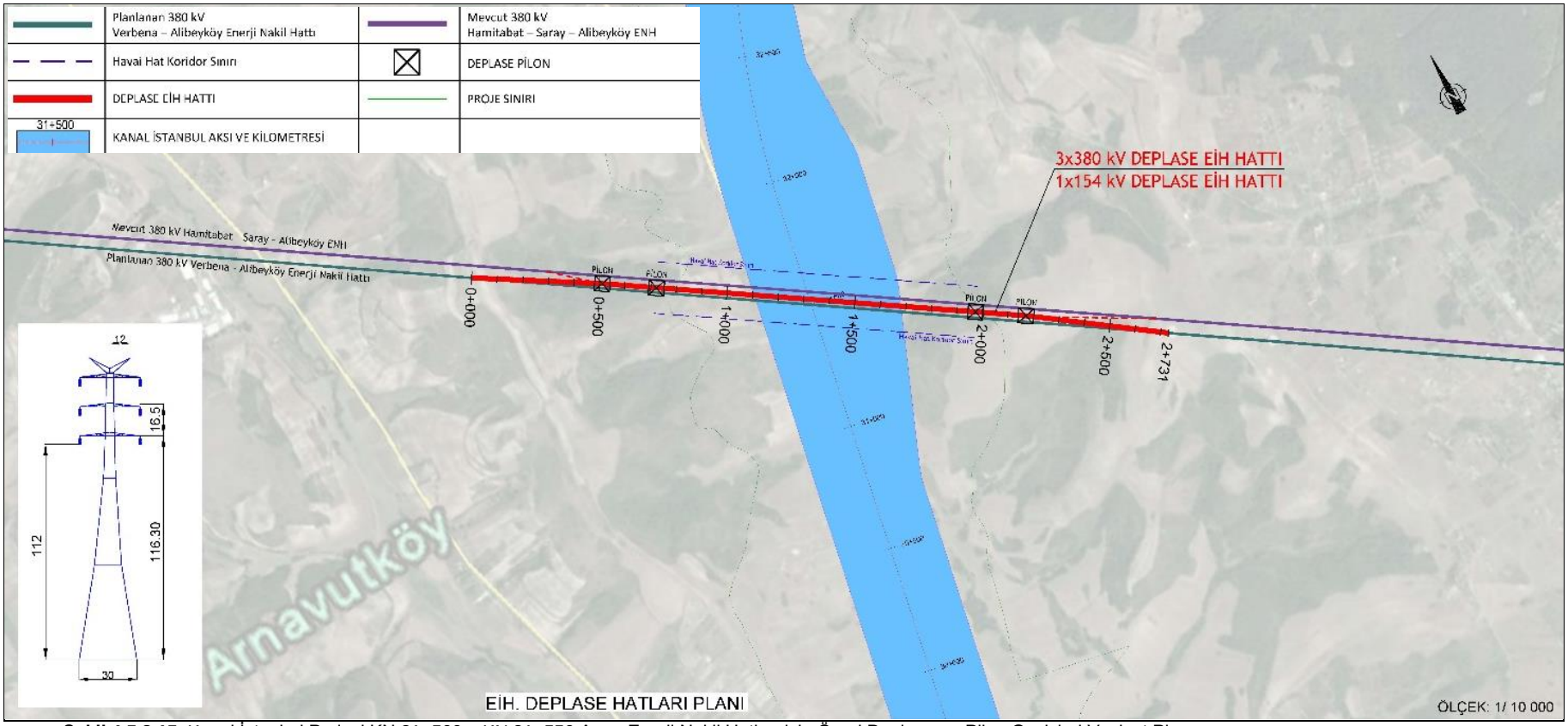
Şekil 4.5.8.14. Kanal İstanbul Projesi KN 11+900 – KN 13+300 Arası Enerji Nakil Hatları için Öneri Deplasman Pilon Geçişleri Profili-3

Deplasesi planlanan Enerji Nakil Hatlarının bulunduğu son bölge *KN 31+700 bölgesidir*.

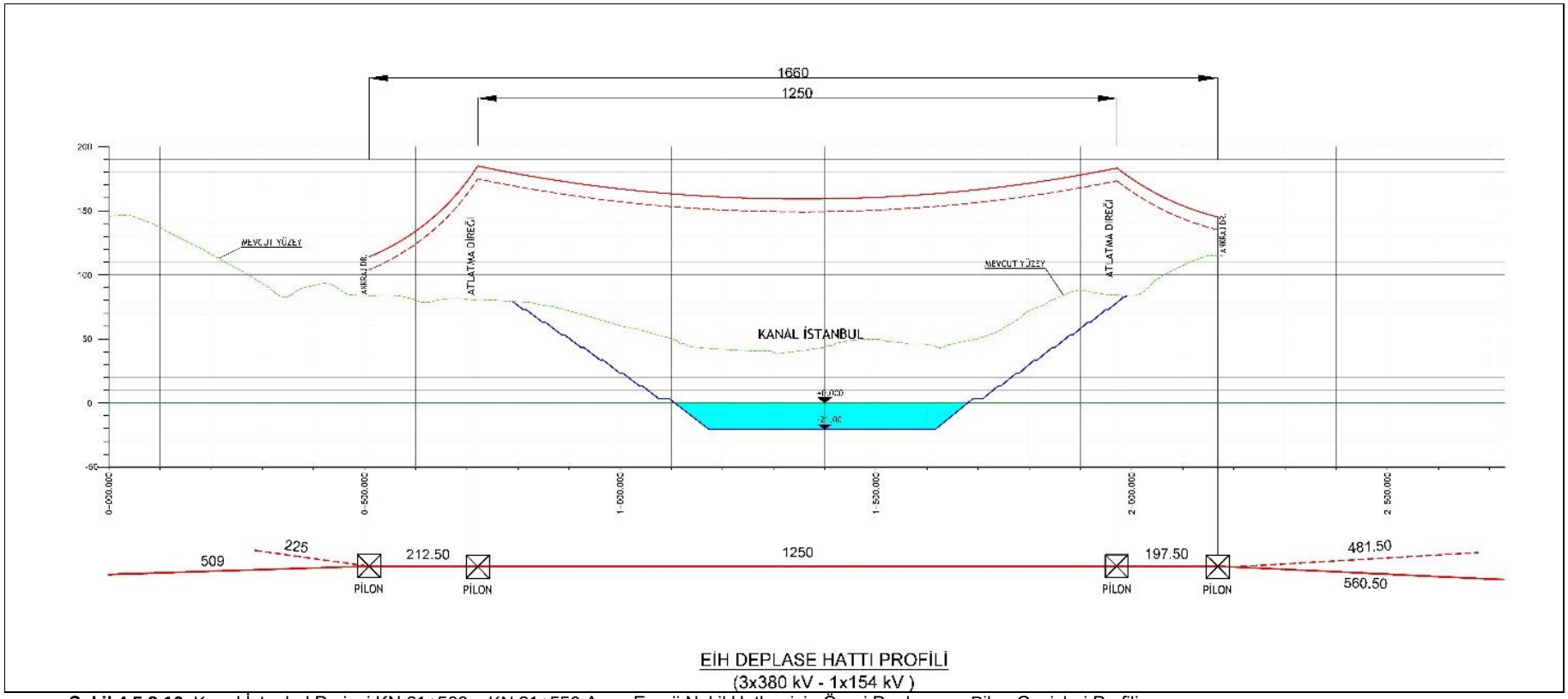
Bu bölgede, Kanal İstanbul güzergahı üzerindeki incelenen Enerji Nakil Hatları lokasyonları aşağıda listelenmiştir:

- KN 31+500 Planlanan 380 kV Verbena – Alibeyköy ENH
- KN 31+550 Mevcut 380 kV Hamitabat – Saray – Alibeyköy ENH

Listelenen ana Enerji Nakil Hatları deplase geçişleri için en önemli alternatif, özel Pilon imalatı ile en az 200 m koridorlar içinde Kanal üzerinden geçiş alternatifidir. Bu aşamada kavramsal proje şeklinde verilen bu alternatifler uygulama aşamasında ayrıntılı olarak değerlendirilecek ve en uygun yerleşim çözümüne karar verilecektir. Yukarıda bahsedilen KN 31+700 bölgesindeki Enerji Nakil Hattı geçişlerinin plan ve profil görünümleri Şekil 4.5.8.15. ve Şekil 4.5.8.16.'da verilmiştir.



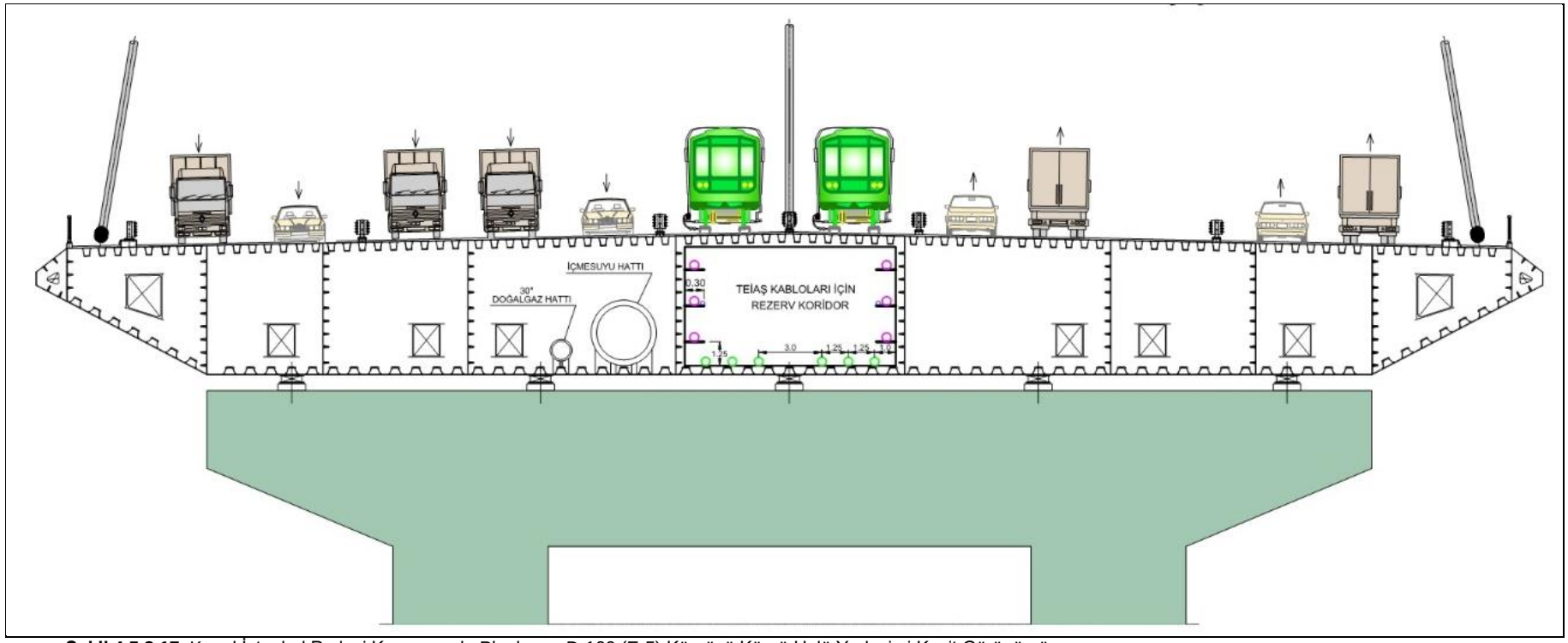
Şekil 4.5.8.15. Kanal İstanbul Projesi KN 31+500 – KN 31+550 Arası Enerji Nakil Hatları için Öneri Deplasman Pilon Geçişleri Vaziyet Planı



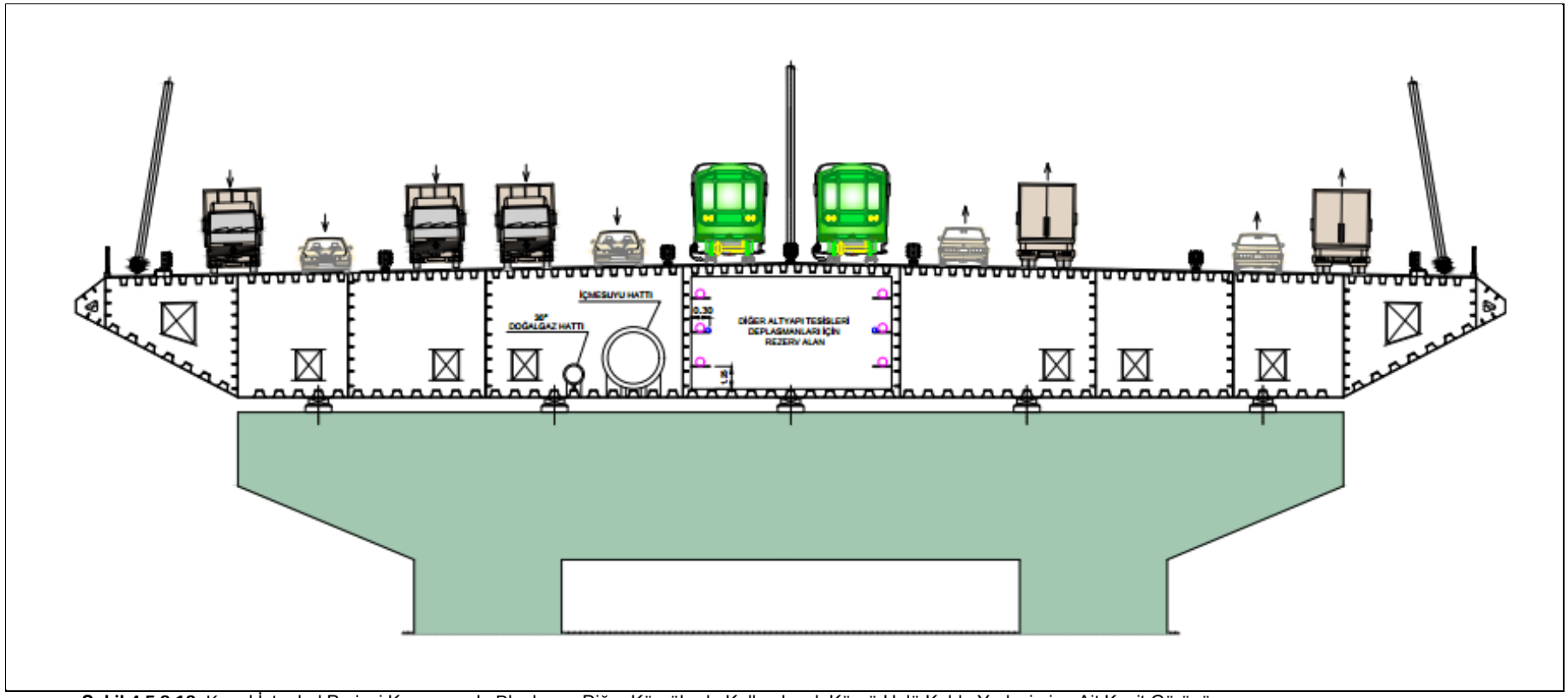
Şekil 4.5.8.16. Kanal İstanbul Projesi KN 31+500 – KN 31+550 Arası Enerji Nakil Hatları için Öneri Deplasman Pilon Geçişleri Profili

Bütün yüksek gerilim güç kablo bağlantı projeleri tasarım ve projelendirme safhalarında bakım gerektirmeyen (maintenance free) sistemler olarak tasarlanmış olup, arıza durumları hariç rutin bakımlara ihtiyaçları yoktur.

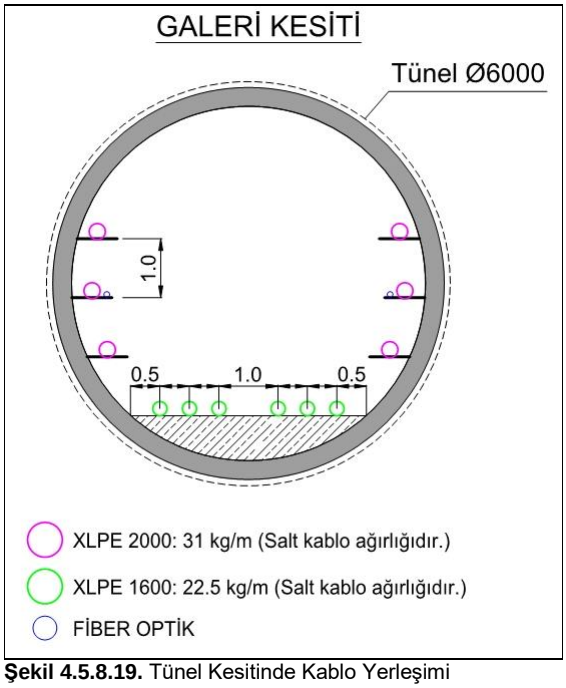
Kabloların köprülerden geçişlerinde, elektrik ve inşaat maliyetleri ve dolayısıyla ilk yatırım maliyetleri azalacak, böylece kamu kaynaklarının verimli kullanılması sağlanmış olacaktır. Ayrıca işlek trafik yükü bulunan köprüye tesis edilen kablo bağlantı projelerinin işletme güvenliği arttırılmış olacaktır. Ayrıca işlek trafikli köprüye tesis edilen kablo bağlantı projelerinin işletme güvenliği arttırılmış olacaktır. Köprü ve kablo projeleri doğru tasarlandığı takdirde herhangi bir dezavantajı bulunmamaktadır. İletim hatlarının D-100 (E-5) köprü geçişinde kullanılabilecek kesiti Şekil 4.5.8.17'de, diğer köprülerde ve tünel geçişinde kullanılabilecek kesitler ise Şekil 4.5.8.18. ve Şekil 4.5.8.19.'da verilmiştir.



Şekil 4.5.8.17. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan D-100 (E-5) Köprüsü Köprü Holü Yerleşimi Kesit Görünümü



Şekil 4.5.8.18. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan Diğer Köprülerde Kullanılacak Köprü Holü Kablo Yerleşimine Ait Kesit Görünüm



Şekil 4.5.8.19. Tünel Kesitinde Kablo Yerleşimi

Kanal İstanbul Proje güzergahı boyunca bölgede yer alan enerji santralleri de incelenmiş olup, kanal ile olan etkileşimleri aşağıda sunulmuştur.

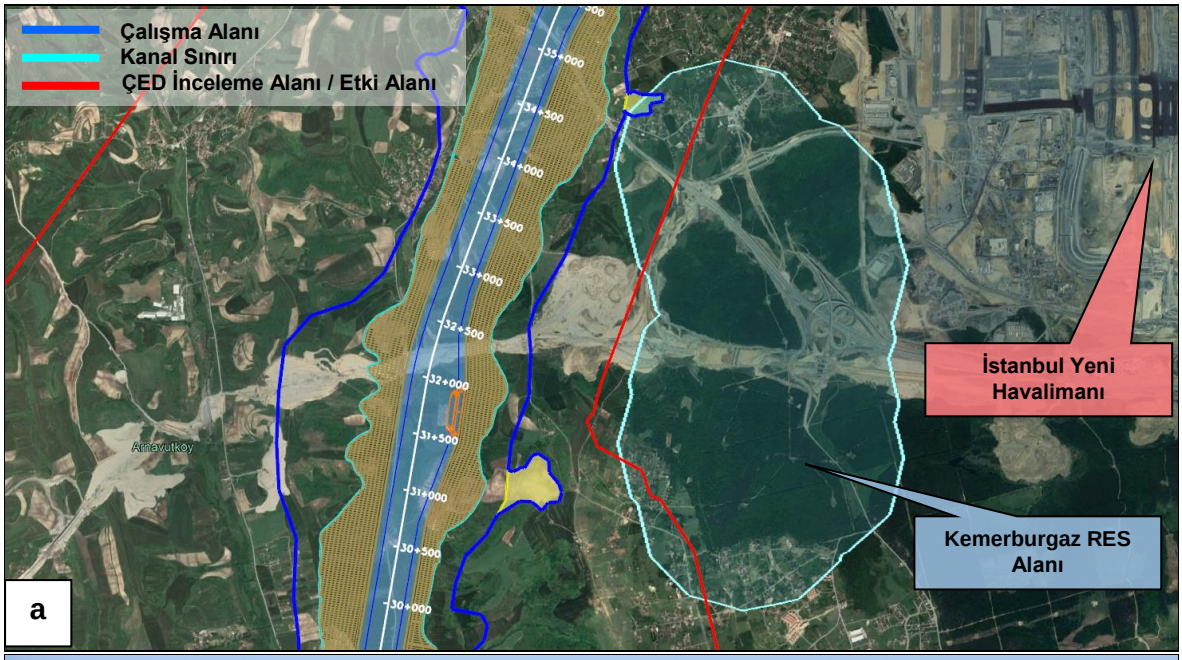
Enerji Santralleri

T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü'nün Kanal İstanbul Projesi ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşünde belirtildiği üzere Kanal İstanbul Projesi ÇED İnceleme Alanı içerisinde 1 adet lisanslı rüzgar enerji santrali, 1 adet lisanssız rüzgar enerji santrali ve 3 adet güneş enerjisi santrali bulunmakta olup, bu santrallere ait bilgiler Tablo 4.5.8.2.'de ve söz konusu santral alanlarının kanala olan konumları ise Şekil 4.5.8.20. ve Şekil 4.5.8.24. arasında verilmiştir.

Tablo 4.5.8.2. Kanal İstanbul Projesi Çevresinde Yer Alan Enerji Santralleri

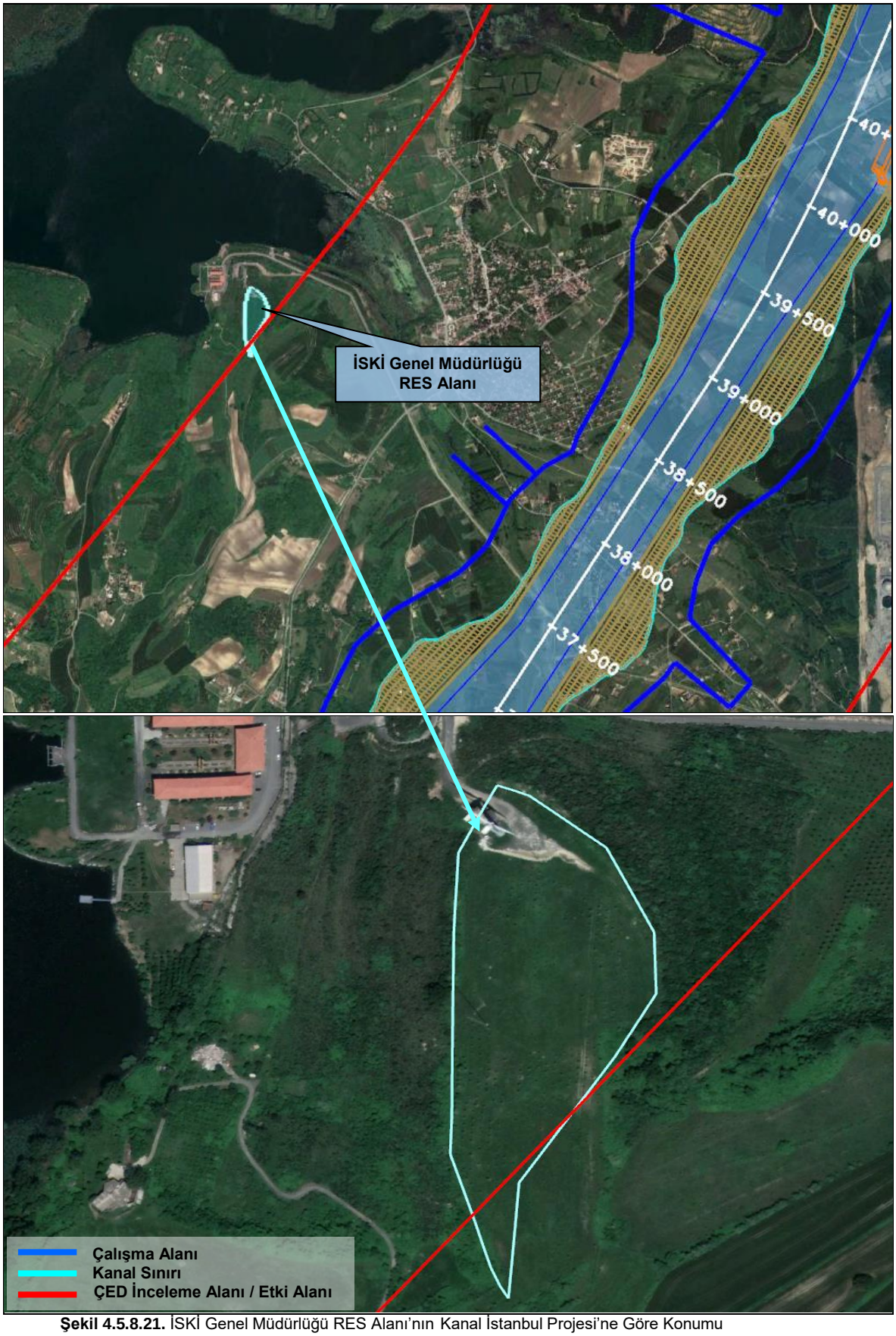
Santral Adı	Kaynak Türü	Gücü (Mw)	Kanal İstanbul Projesi Çalışma Alanına Olan Mesafe (m)
Kemerburgaz RES	EÜ/225-4/372 Lisanslı Rüzgar Santrali	34,00	~ 50 m
İSKİ Genel Müdürlüğü (İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi)	Boğaziçİ-RES-42 Nolu Lisanssız Rüzgar Santrali	0,50	~ 1,5 km
Nissa O2 Residence	Boğaziçi-GES-20 Nolu Lisanssız Güneş Çatı Santrali	0,084	~ 2,5 km
İSKİ İkitelli Arıtma Tesisi	Boğaziçi-GES-137 Nolu Lisanssız Güneş Çatı Santrali	1,20	~ 2,2 km
Küçükçekmece Sosyal Tesis Çift Eksenli Güneş Enerji Sistemi	Boğaziçi-GES-149 Nolu Lisanssız Güneş Santrali	0,01	~ 750 m

Tablo 4.5.8.2.'de görülebileceği üzere söz konusu santraller Kanal İstanbul Projesi çalışma alanı dışında yer almakta olup, sadece 5 numaralı şantiye alanı ile Kemerburgaz RES Santral Alanı sınırları arasında rüzgar türbini olmayan bir bölgede kesişim söz konusudur. 5 numaralı şantiye alanının yer aldığı bölge konteyner şeklinde geçici yapıların tesis edileceği ve malzeme depolama amacıyla inşaat süresince kullanılacak bir alan olup bu alanın kullanımı ile ilgili Kemerburgaz RES işletmesinin sahibi olan Lodos Elektrik Üretim Anonim Şirketiyle koordineli bir şekilde hareket edilecektir.





Şekil 4.5.8.20 a. Kemerburgaz RES Proje Alanının Konumu **b.** Kemerburgaz RES Projesi Türbinlerinden Görünüm



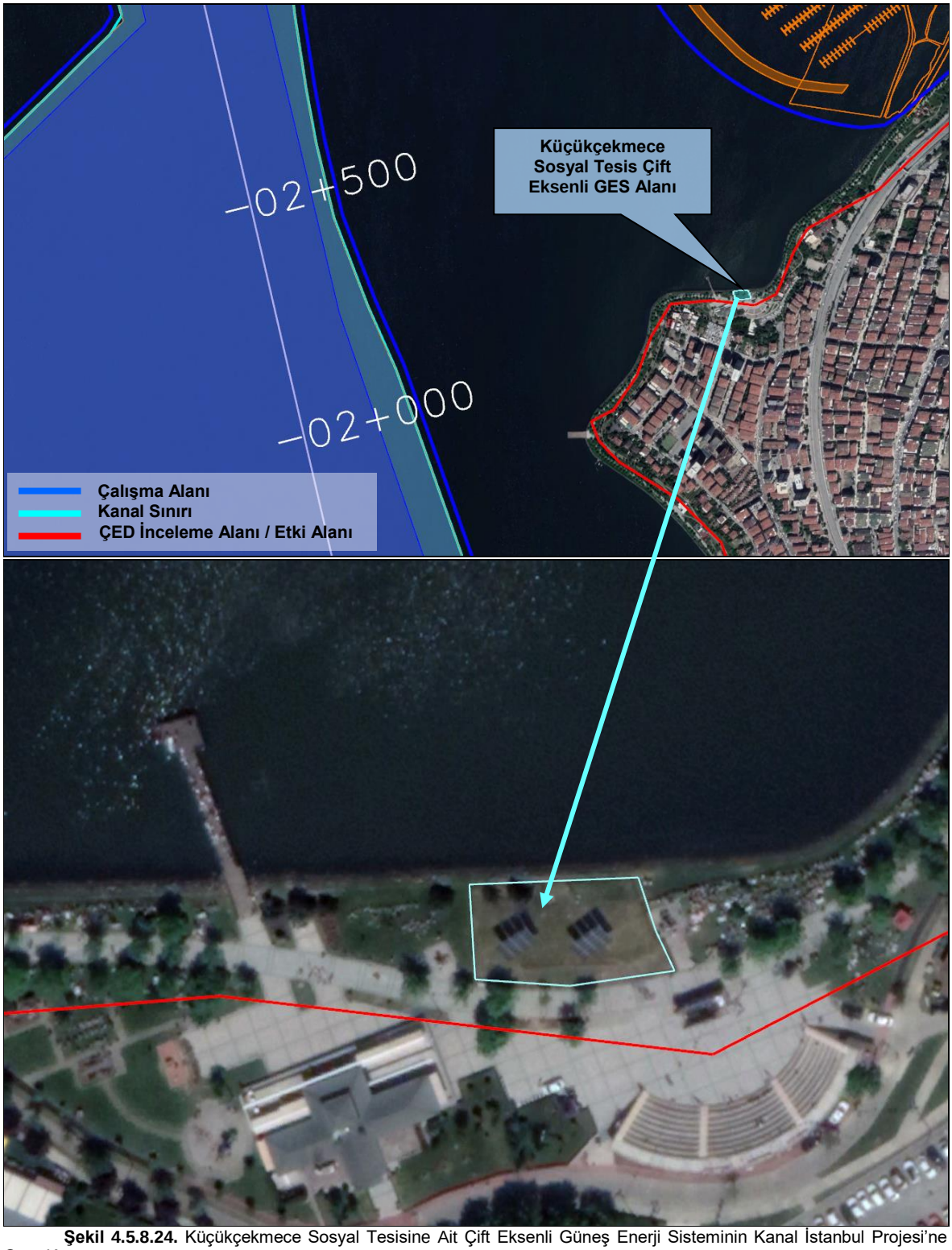
Şekil 4.5.8.21. İSKİ Genel Müdürlüğü RES Alanı'nın Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu



Şekil 4.5.8.22. Nissa O2 Residence'na Ait Güneş Enerji Santralinin Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu



Şekil 4.5.8.23. İSKİ İkitelli Arıtma Tesisine Ait Güneş Enerji Santralinin Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu



Şekil 4.5.8.24. Küçükçekmece Sosyal Tesisine Ait Çift Eksenli Güneş Enerji Sisteminin Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu

Mülga T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sanayi Genel Müdürlüğü'nün *Ek-2.2.4.'te* sunulan 05.04.2018 tarih ve 842 sayılı kurum görüşü ile Mülga T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sanayi Bölgeleri Genel Müdürlüğü'nün Kanal İstanbul Projesi ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşünde belirtildiği üzere Kanal İstanbul Proje güzergahında söz konusu kurumların uhdesinde olan mevcut ve planlanan bir proje ile herhangi bir Organize Sanayi Bölgesi (OSB) ve Endüstri Bölgesi (EB) bulunmamaktadır.

Teknoloji Geliştirme Dairesi (TGD) Başkanlığı (eski adıyla Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM)) ile ilgili bilgiler *Bölüm 4.5.7.'de* verilmiş olup, bu başlık altında ayrıca değerlendirme yapılmamıştır.

4.5.9. Boru Hatları

Kanal İstanbul Proje güzergahı boyunca Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi (BOTAŞ) ve İstanbul Gaz Dağıtım Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketinin (İGDAŞ) sorumluluğunda olan boru hatları ile kesişimler söz konusudur.

Kanal İstanbul Projesi ile etkileşim içinde olan BOTAŞ ve İGDAŞ hatları ilgili kurumlar ile yapılan görüşmeler neticesinde incelenmiş ve Kanal İstanbul güzergahı ile kesişen bu hatların geçişi için deplase önerileri aşağıda sunulmuştur.

BOTAŞ Hatları

Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş., Etüt ve Proje Başkanlığı'nın Kanal İstanbul Projesi ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşü doğrultusunda verilen koordinatlı BOTAŞ Ana Hattı yerleşiminin Kanal İstanbul proje güzergahı ile kesiştiği tek nokta KN 09+600'dür.

Proje kapsamında doğal gaz arz güvenliğinde herhangi bir problemle karşılaşılmaması, ayrıca uzun vadeli planlar ve ihtiyaçlar çerçevesinde ileride gerçekleşmesi muhtemel boru hattı projelerinin suhuletle yapılandırılabilmesi bakımından, imar planı ve diğer tasarımlarda, boru hattı inşasına uygun bir "Enerji Koridoru Alanı" (EKA) tahsis edilecektir.

Bu doğrultuda doğal gaz arz güvenliğinin sağlanması açısından proje kapsamında BOTAŞ boru hattı projeleri için tahsis edilecek Enerji Koridoru Alanı ile ilgili planlama ve tasarıma dair her türlü çalışma, plan ve uygulama öncesinde BOTAŞ'tan görüş alınacaktır.

Ayrıca ÇED sürecinde BOTAŞ'tan temin edilen veriler incelendiğinde görülen, Küçükçekmece Gölü'nün güneyinde, kanal kazı başlangıcından yaklaşık 5 km uzakta, deniz tabanında yer alan 30" Ambarlı Pendik Kuzey ve Güney off-shore deniz geçişi nakil hatlarının, kanal açılmadan önce inşaat faaliyetleri sırasında veya kanal açıldıktan sonra kanala yaklaşan gemilerin demir atma risklerinden korunması gerekmektedir. Bu amaçla deniz tabanında bu hatlar boyunca betonarme kemer yapıları tasarlanacak ve bu hattın bu tür risklerden korunması temin edilecektir. Bu konudaki kavramsal çalışmalar, Kanal İstanbul Projesi Etüt, Proje ve Danışmanlık Hizmetleri kapsamında hazırlanmış olan Kıyı ve Liman tesisleri Raporunda ayrıntılı olarak verilmiştir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında BOTAŞ Boru Hatları geçişleri ile ilgili olarak 04.07.2014 tarih ve 29050 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "BOTAŞ Ham Petrol ve Doğal Gaz Boru Hattı Tesislerinin Yapımı ve İşletilmesine Dair Teknik Emniyet ve Çevre Yönetmeliği"nin 7. ve 8. maddeleri kapsamında her türlü çalışma, plan ve uygulama öncesinde BOTAŞ'tan görüş alınacaktır.

İGDAŞ Doğal Gaz Hatları

İGDAŞ'ın Kanal İstanbul Projesi ile etkileşim içinde olan doğal gaz hatları, bölgelerine göre incelenmiş ve Kanal İstanbul güzergahı ile kesişen mevcut ve planlanan önemli doğal gaz hatları, Tablo 4.5.9.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.5.9.1. Kanal İstanbul Güzergahındaki Mevcut ve Planlanan İGDAŞ Doğal Gaz Hatları

Kanal İstanbul Projesi Kilometre Noktası	Boru Çapı	Boru Özelliği
0+370	24”	Çelik Doğal Gaz Hattı
0+370	28”	Çelik Doğal Gaz Hattı
09+322	30”	Çelik Doğal Gaz Hattı
09+343	30”	Çelik Doğal Gaz Hattı
26+200	30”	Planlanan Çelik Doğal Gaz Dolaşım (Loop) Hattı
33+700	12”	Çelik Doğal Gaz Hattı
40+500	8”	Çelik Doğal Gaz Hattı

Tablo 4.5.9.1.’de listelenen büyük kapasiteli iletim hatları dışında kalan, bölgede mevcut veya kurumun planlama çalışmalarında yer alan irili ufaklı doğal gaz hatları, nihai tasarım aşamasında netleşecek büyük çaplı hatların yerleşimine göre uygulama aşamasında değerlendirilerek planlanacaktır.

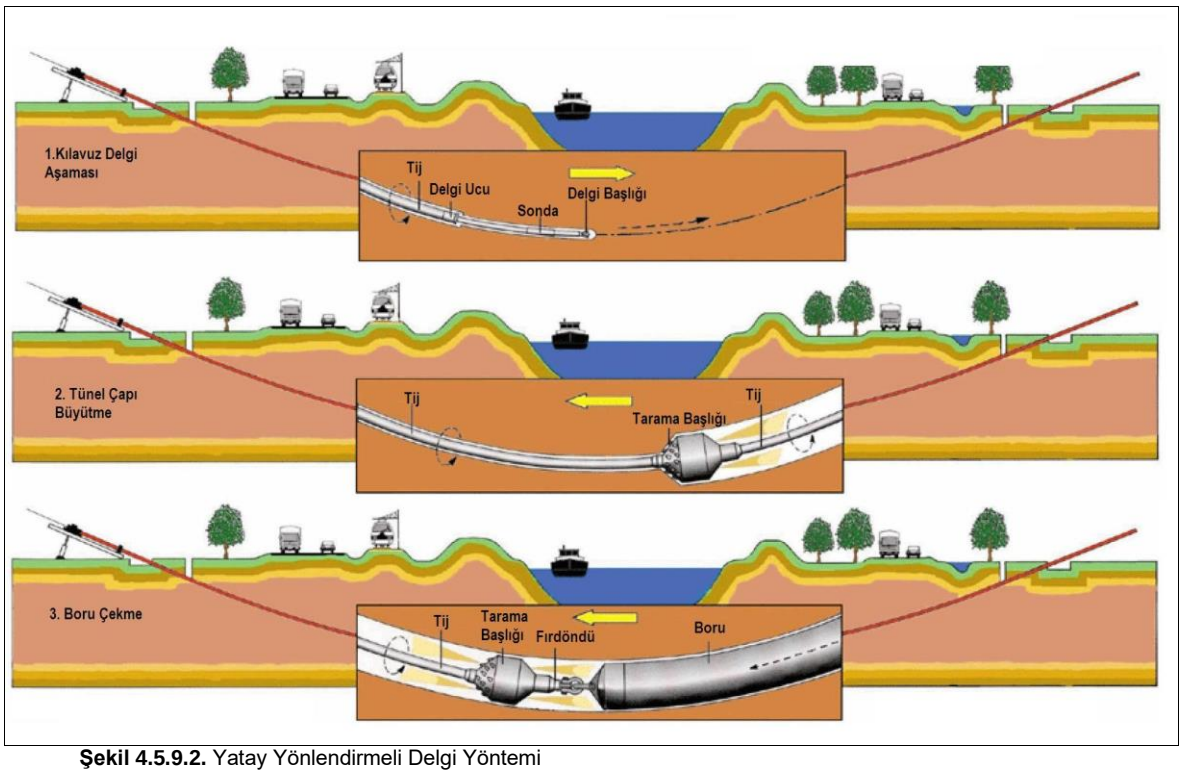
Proje kapsamında İGDAŞ hatlarının deplase işlemlerinin Kanal İstanbul Projesi Etüt, Proje ve Danışmanlık Hizmetleri kapsamında hazırlanan “Kanalı Kesen Mevcut Büyük Altyapı Tesisleri Deplasmanları Kavramsal Projeleri Nihai Raporu’nda” belirtilen teknikler ve yöntemler ile yapılması hususunda İGDAŞ yetkilileri ile mutabakata varılmış olup, İGDAŞ tarafından planlanan ve mevcut hatlar için önerilen deplasman geçişlerinin güzergah üzerindeki gösterimleri Şekil 4.5.9.1.’de verilmiştir.



Şekil 4.5.9.1. Kanal İstanbul Projesi İle Etkileşimde Bulunan Önemli İGDAŞ Doğal Gaz Hatları ve Deplasman Önerileri

İGDAŞ doğal gaz hatları kapsamında ilgili kurumlar ile Kanal İstanbul altyapı deplasmanları için yapılan teknik değerlendirme toplantılarında ortaya çıkan ortak çözüm görüşü doğrultusunda Şekil 4.5.9.1.'de gösterilen kanal geçişleri için düşünülen deplasman yöntemleri, bütün bölgelerde yapılacak yatay yönlendirmeli delgi geçişi ile bu deplasmanların sağlanması ve sonrasında kanal kazısının başlaması şeklindedir.

Her biri mevcut hat çapında olması planlanan yatay yönlendirmeli delgi geçiş koridorları için düşünülen plan ve profil yerleşimleri ile başlangıç, bitiş lokasyonları ve kanal tabanından derinlikleri kavramsal projeleri aşağıda devam eden başlıklarda verilmiştir. Nihai plan ve profil yerleşimleri; gerekli hesaplar ve kamulaştırma imkanları çerçevesinde uygulama aşamasında kesinleştirilecektir. Yatay Yönlendirmeli Delgi yönteminin çalışma prensibi Şekil 4.5.9.2.'de verilmiştir.



Şekil 4.5.9.2. Yatay Yönlendirmeli Delgi Yöntemi

Bu şekilde şu ana kadar yapılmış en uzun mesafeli geçiş, Almanya'nın Kuzey Denizi'ndeki Mittelplate petrol kuyusu ile Dieksand'ın birbirine bağlanması projesidir. 406 mm çapındaki çelik petrol boru hattı 7.500 m mesafede yeraltına döşenmiştir. Toplam proje süresi 2 aydır. YYD yöntemi ile döşenmiş en büyük çaplı boru ise 1.600 mm'dir. Türkiye'de gerçekleştirilen en büyük çaplı YYD geçişi ise 56" çapında ve yaklaşık 2.000 m uzunluğunda geçilen TANAP Sakarya Nehri Geçişidir.

Yatay yönlendirmeli delgi ile boru yerleştirme için genel anlamda iki zemin türü düşünülebilir; kum, silt ve çakıldan oluşan reaktif olmayan zemin ve kil ve şeylden oluşan reaktif zemin.

Reaktif olmayan zeminler ve kaya için, kullanılacak en iyi delgiye yardımcı sondaj çamuru bentonit esaslıdır. Bentonit, filtrasyon kontrolüne, süspansiyonun kesilmesine ve bulamacın çıkarılmasına, delik çeperlerinin desteklenmesine yardımcı olacaktır. Reaktif zeminler ve kaya için, polimer bazlı sondaj sıvıları kullanılması daha uygundur. Bu; şişmeyi yavaşlatır, matkap ucunu temizler ve zemin süspansiyonuna ve çıkarılmasına yardımcı olur.

Doğru bitin seçilmesi yatay yönlendirmeli delginin başarılı olması için çok önemlidir. Başlığa seçilen ucun etkinliği, formasyon tipine göre değişir. Başlık ucu seçiminde üç tip formasyon vardır; yumuşak, orta ve sert. Yumuşak formasyonlar; killer, şeyl, yumuşak kireçtaşı ve konsolide olmayan kumları içerir. Orta formasyonlar arasında kalsitler, dolomitler, sert şeyl ve kireçtaşı bulunur. Sert formasyonlar arasında ise kalsitler, kireçtaşı, sert şeyl ve çamurtaşları bulunur.

Yönlendirme başlığının seçimi ayrıca, delginin amaçlanan konumundan sapma miktarı üzerinde de büyük bir etkiye sahiptir. Bu nedenle, yönlendirme başlığı zemin tipine göre seçilmelidir.

Kanal geçişi için diğer altyapı tesislerinin deplasman çalışmalarında öngörülen tünel ile geçiş alternatifi, tünel içinde birikmesi muhtemel gaz sızıntısı ve sonrasında oluşabilecek kazaların riski sebebiyle kurum tarafından önerilmemektedir.

Altyapı hatlarının kanal geçişi için daha önceki rapor çalışmalarında değerlendirilen bir diğer alternatif olan karayolu köprülerinde bu doğal gaz hatları için geçiş bırakılması alternatifi Kurum yöneticileri tarafından güvenlik nedeniyle riskli bulunmuştur. Ayrıca bu alternatif, bu deplasmanların yapılabilmesi için köprü inşaatlarının tamamlanması zorunluluğunu getirmesi açısından sorun oluşturabilecek bir alternatiftir.

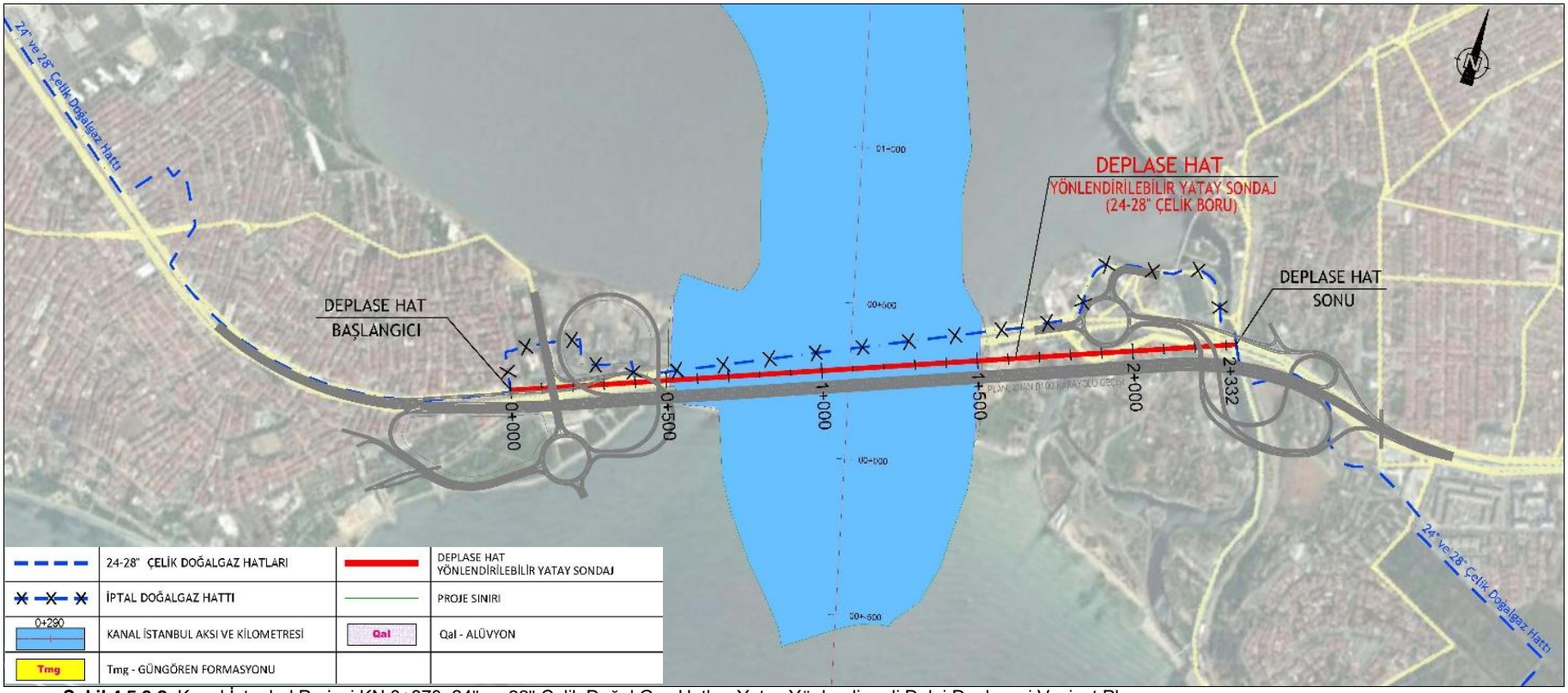
İGDAŞ'tan edinilen resmi bilgiler ışığında Kanal İstanbul Projesi kapsamında çakışmadan dolayı deplase projeleri hazırlanması gereken ve liste olarak Tablo 4.5.9.1.'de verilen mevcut ve/veya planlanan ana doğal gaz hatları için çözüm önerileri aşağıda açıklanmıştır.

D-100 (E-5) Geçişi - 24" ve 28" Çelik Doğal Gaz Hatları, KN 0+370

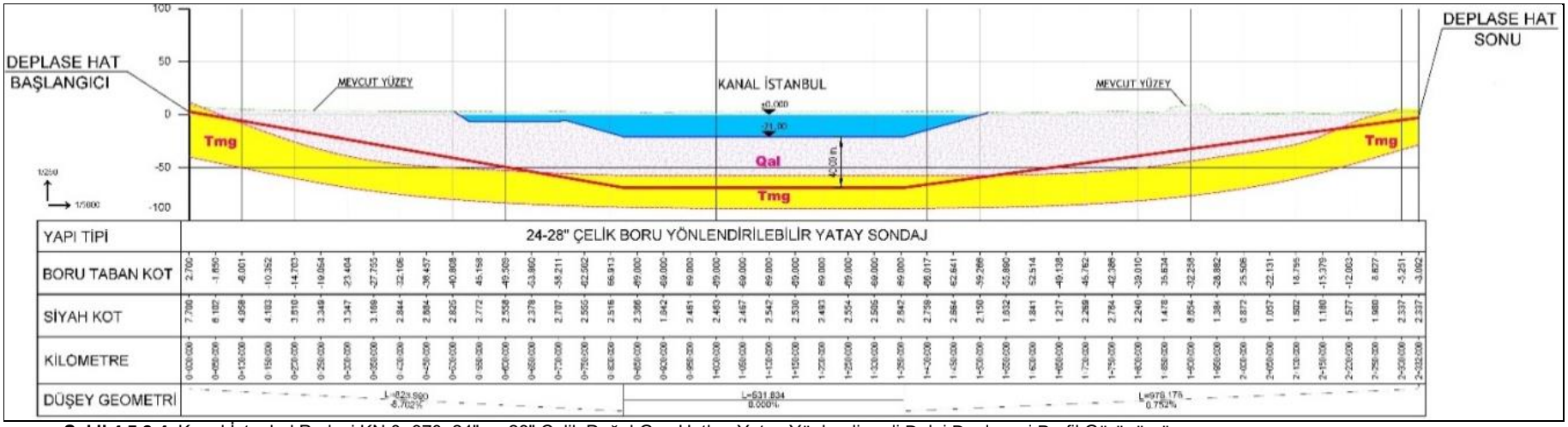
Kanal İstanbul güzergahı üzerindeki Doğal Gaz Hatları ile ilgili olarak incelenen ilk lokasyon D-100 (E-5) Karayolu geçiş (KN 0+370) bölgesidir. Bu bölgeden geçen;

- 24" Çelik Doğal Gaz Hattı ile
- 28" Çelik Doğal Gaz Hattı

deplase geçişleri için en önemli alternatif, 2 geçiş için de ayrı ayrı planlanacak, giriş ve çıkış noktalarında maksimum 15° açı ile çalışması mümkün olacağı öngörülen Yatay Yönlendirmeli Delgi Yöntemi'dir. Bu yöntem, uygulama aşamasında ayrıntılı olarak değerlendirilecek ve en uygun yerleşim ve çalışma prensibine, bölgede hazırlanmakta olan diğer altyapı deplasman ve metro projelerine göre karar verilecektir. Yukarıda bahsedilen 24" ve 28" Doğal Gaz Hattı geçişlerinin plan ve profil görünümleri Şekil 4.5.9.3. ve Şekil 4.5.9.4.'te verilmiştir.



Şekil 4.5.9.3. Kanal İstanbul Projesi KN 0+370, 24" ve 28" Çelik Doğal Gaz Hatları Yatay Yönlendirmeli Delgi Deplasesi Vaziyet Planı



Şekil 4.5.9.4. Kanal İstanbul Projesi KN 0+370, 24" ve 28" Çelik Doğal Gaz Hatları Yatay Yönlendirmeli Delgi Deplasesi Profil Görünümü

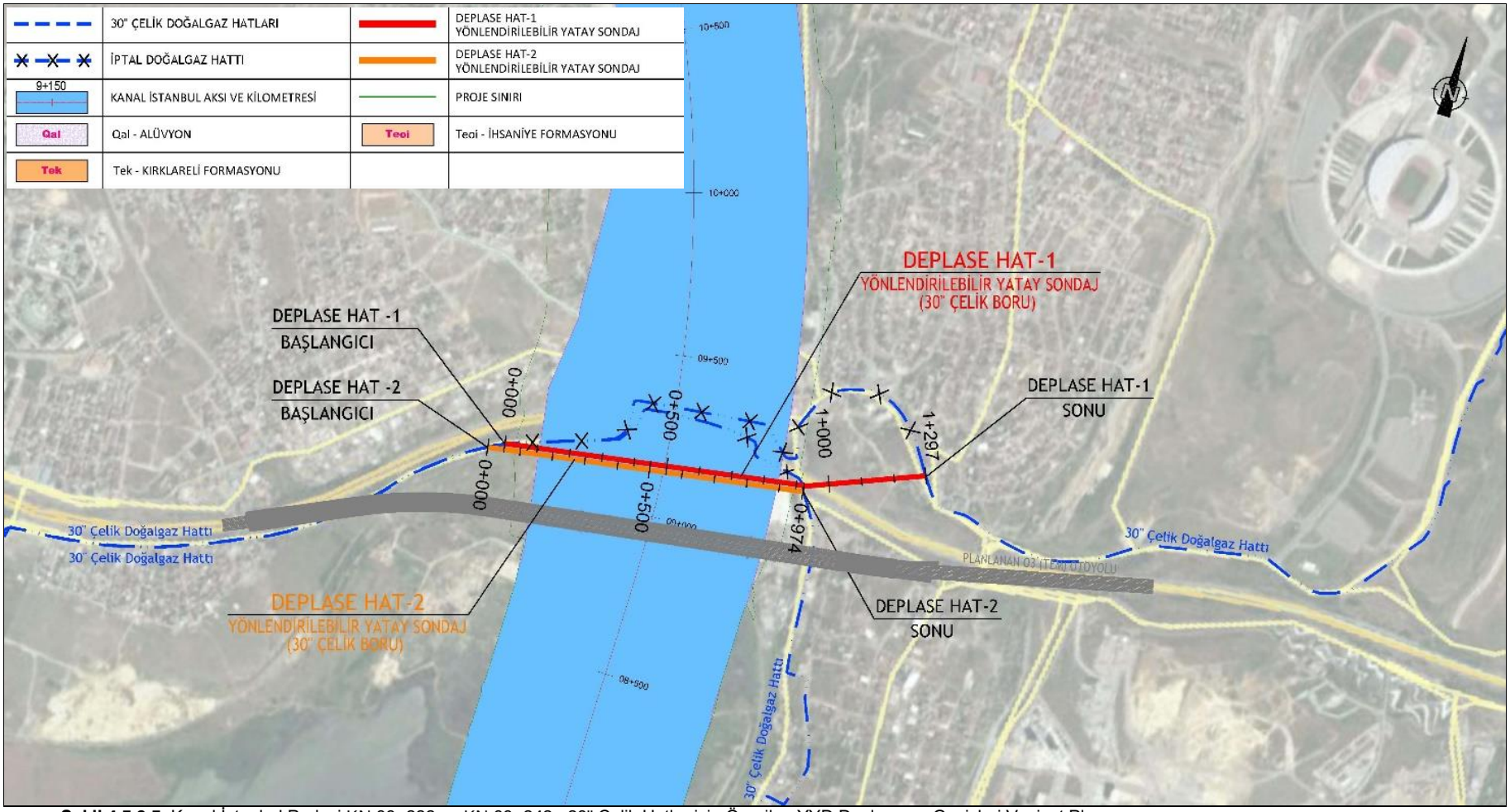
E-80 (TEM/O-3) Geçişi - 30" Çelik Doğal Gaz Hatları, KN 09+322 ve KN 09+343

Mevcut Doğal Gaz Hatlarının en yoğun olarak bulunduğu bölgelerden birisi de KN 09+500 ile KN 13+500 arasında bulunan Altınşehir-Sazlıdere bölgesidir. Kanalın batısı ve doğusu arasındaki bağlantıyı kuran Doğal Gaz Hatlarının 2 tanesi, mevcut E-80 (TEM/O-3) Otoyolu ile Kanal İstanbul güzergahının kesiştiği bölgenin kuzey batısında bulunmaktadır. Kanal İstanbul projesi sebebiyle doğudan batıya geçemeyecek olan bütün Doğal Gaz Hatlarının İGDAŞ Yönetmeliklerine uygun olarak Kanal İstanbul'a uyum sağlayacak şekilde Yatay Yönlendirmeli Delgi ile deplase edilmesi planlanmaktadır.

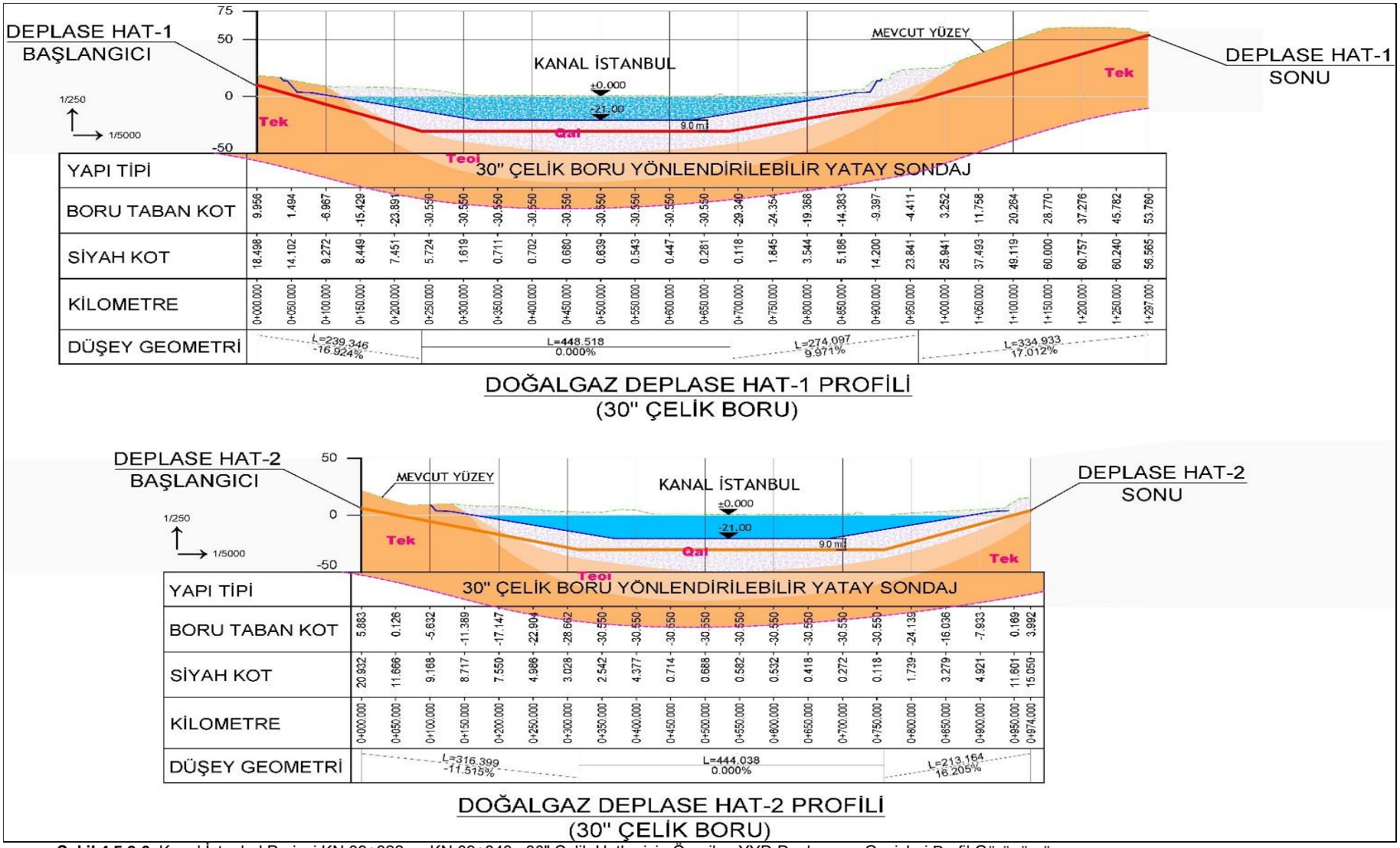
Bu bölgede, Kanal İstanbul güzergahı üzerindeki incelenen Doğal Gaz Hatlarına ait lokasyonlar aşağıda listelenmiştir:

- 30" Çelik Doğal Gaz Hattı (KN 09+322) ile
- 30" Çelik Doğal Gaz Hattı (KN 09+343)

Yukarıda belirtilen Doğal Gaz Hatları deplase geçişleri için en önemli alternatif, 2 geçiş için de ayrı ayrı planlanacak yatay yönlendirmeli delgi ile geçiş alternatifidir. Bu aşamada kavramsal proje şeklinde verilen bu geçişler uygulama aşamasında ayrıntılı olarak değerlendirilecek ve en uygun yerleşim çözümüne karar verilecektir. Söz konusu 30" Doğal Gaz Hattı geçişlerinin plan ve profil görünümleri Şekil 4.5.9.5. ve Şekil 4.5.9.6.'da verilmiştir.



Şekil 4.5.9.5. Kanal İstanbul Projesi KN 09+322 ve KN 09+343, 30" Çelik Hatlar için Önerilen YYD Deplasman Geçişleri Vaziyet Planı

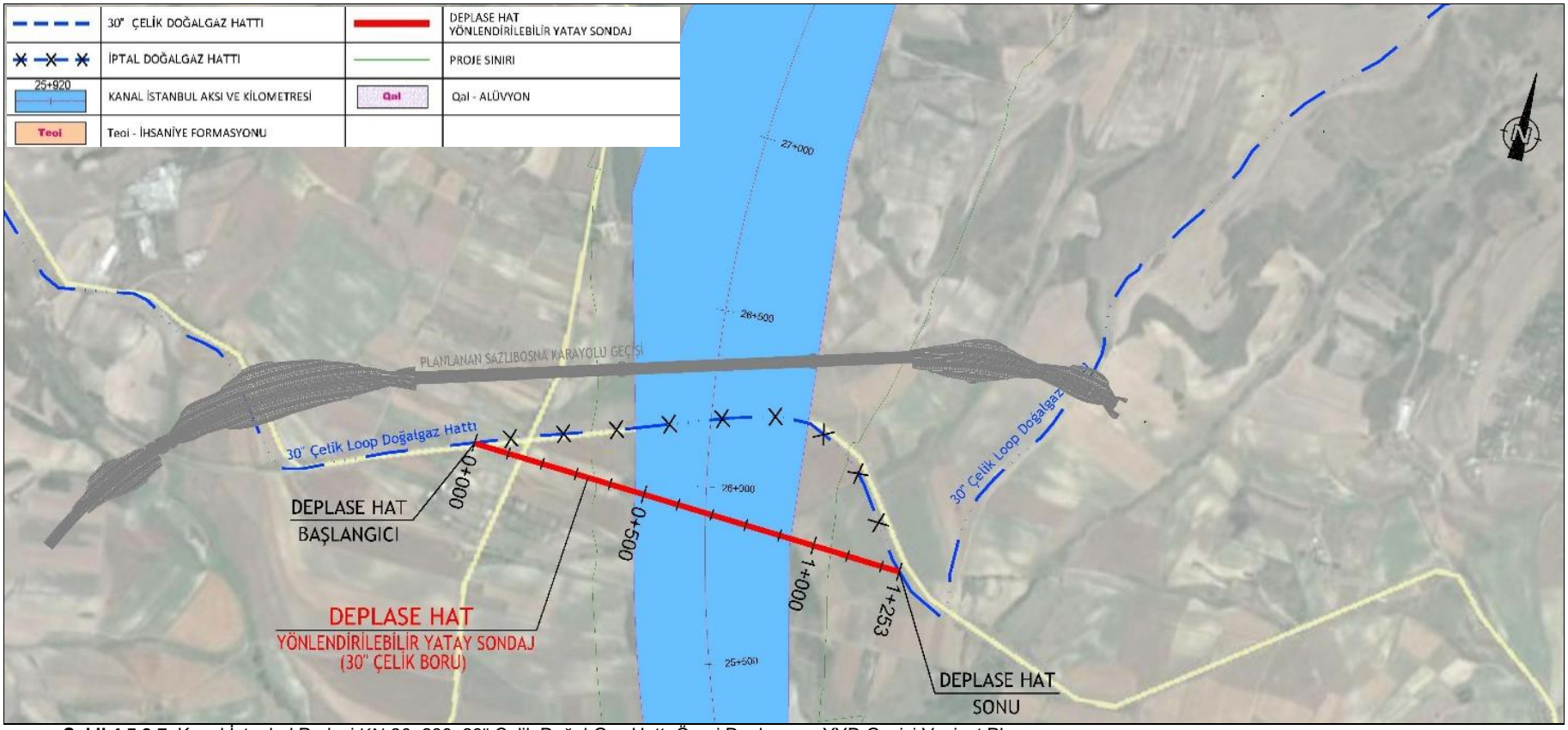


Şekil 4.5.9.6. Kanal İstanbul Projesi KN 09+322 ve KN 09+343, 30" Çelik Hatlar için Önerilen YYD Deplasman Geçişleri Profil Görünümü

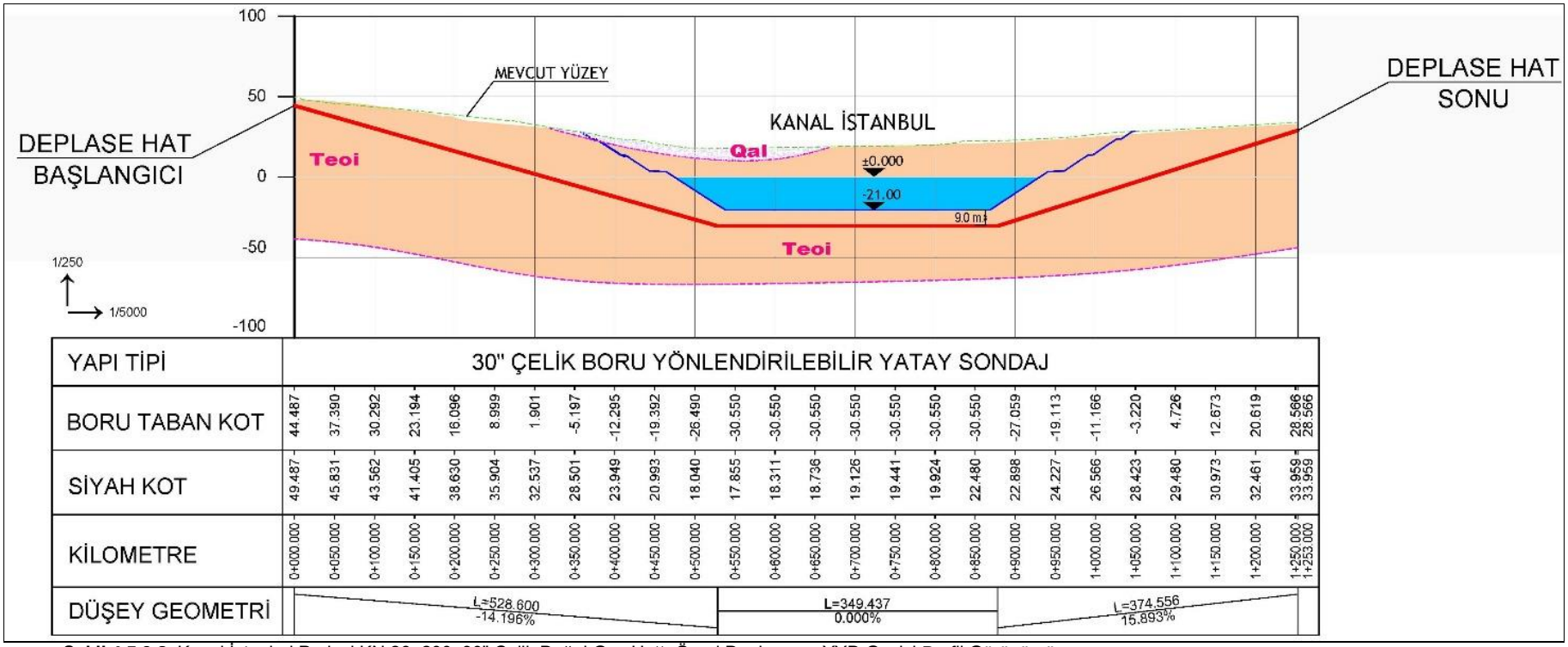
Sazlıbosna Geçişi - 30" Çelik Dolaşım (Loop) Hattı, KN 26+200

Deplasesi planlanan doğal gaz hatlarının bulunduğu bir diğer bölgede KN 26+200'de planlanan 30" çelik dolaşım (loop) hattı bölgesidir.

Planlanan doğal gaz dolaşım hattı deplase geçişi için yine en önemli alternatif, yatay yönlendirmeli delgi ile geçiş alternatifidir. Bu aşamada kavramsal proje şeklinde verilen bu yerleşimler uygulama aşamasında ayrıntılı olarak değerlendirilecek ve en uygun yerleşim çözümüne karar verilecektir. Yukarıda bahsedilen 30" doğal gaz hattı geçişinin plan ve profil görünümleri plan ve profil görünümleri Şekil 4.5.9.7. ve Şekil 4.5.9.8.'de verilmiştir.



Şekil 4.5.9.7. Kanal İstanbul Projesi KN 26+200, 30" Çelik Doğal Gaz Hattı Öneri Deplasman YYD Geçişi Vaziyet Planı

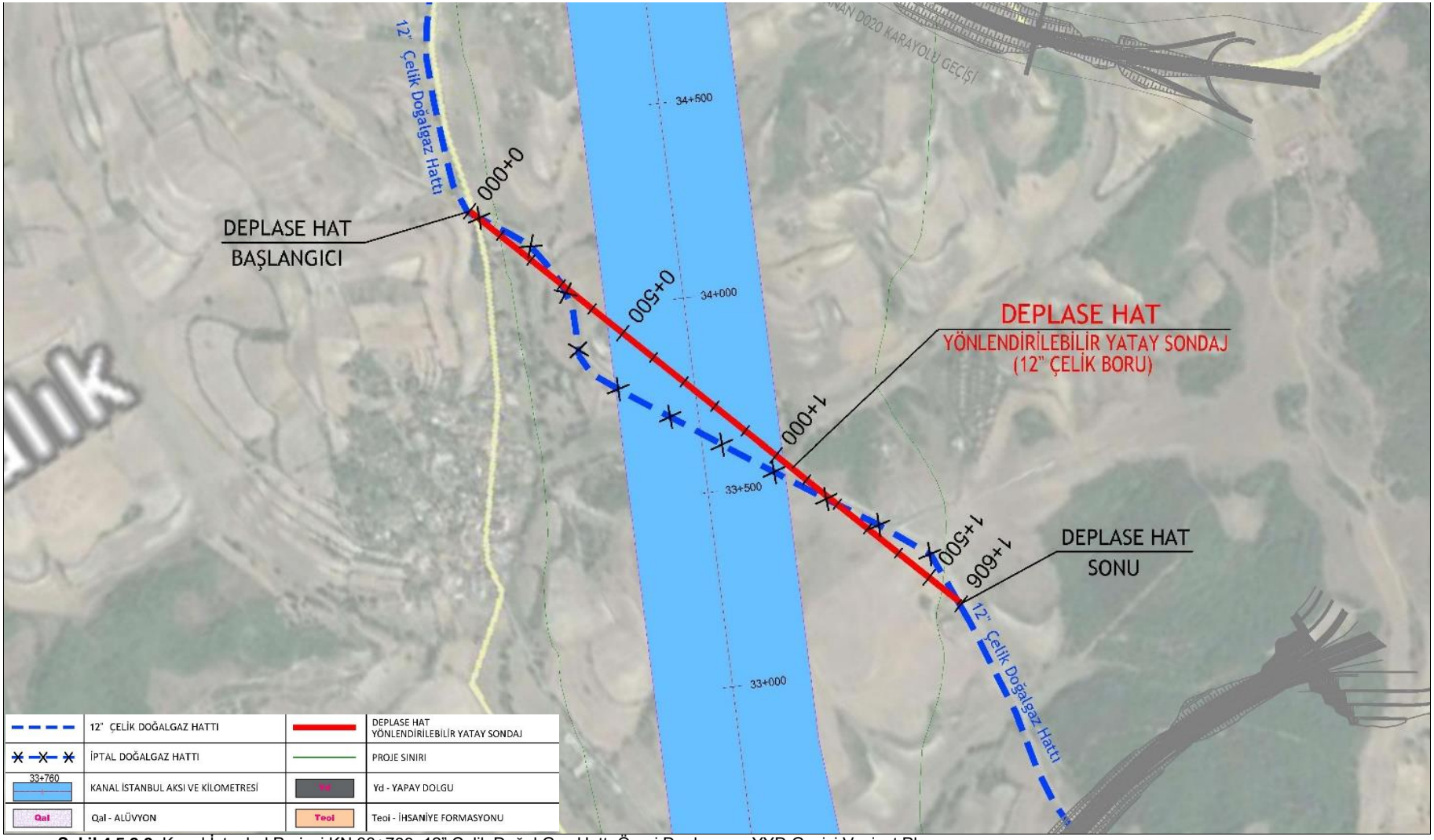


Şekil 4.5.9.8. Kanal İstanbul Projesi KN 26+200, 30" Çelik Doğal Gaz Hattı Öneri Deplasman YYD Geçişi Profil Görünümü

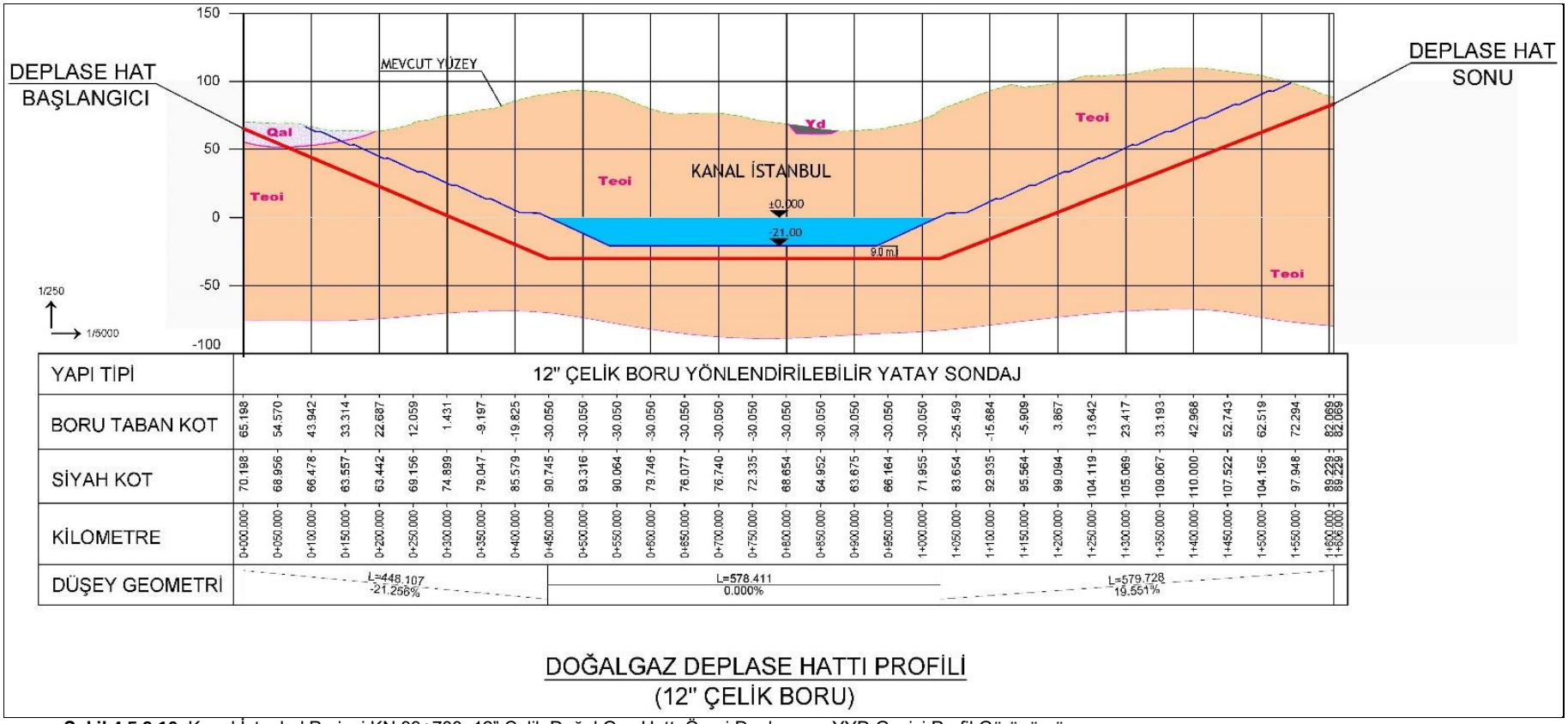
12” Çelik Doğal Gaz Hattı, KN 33+700 Geçişi

İGDAŞ’tan elde edilen koordinatlı verilerin Kanal İstanbul proje güzergahı ile kesiştiği bir diğer nokta da KN 33+700’dür. Bu lokasyonda mevcut 12 inç’lik İGDAŞ doğal gaz hattı bulunmaktadır.

Bu hat deplasmanının da kavramsal olarak, yönlendirilebilir yatay delgi ile sağlanması öngörülmüştür. Planlanan bu geçişin yerleşimi ve detayları uygulama aşamasında netleştirilecektir. Söz konusu 12” doğal gaz hattı ve deplase önerilen güzergaha ait vaziyet planı ile profil görünümleri sırasıyla Şekil 4.5.9.9. ve Şekil 4.5.9.10.’da verilmiştir.



Şekil 4.5.9.9. Kanal İstanbul Projesi KN 33+700, 12" Çelik Doğal Gaz Hattı Öneri Deplasman YYD Geçişi Vaziyet Planı

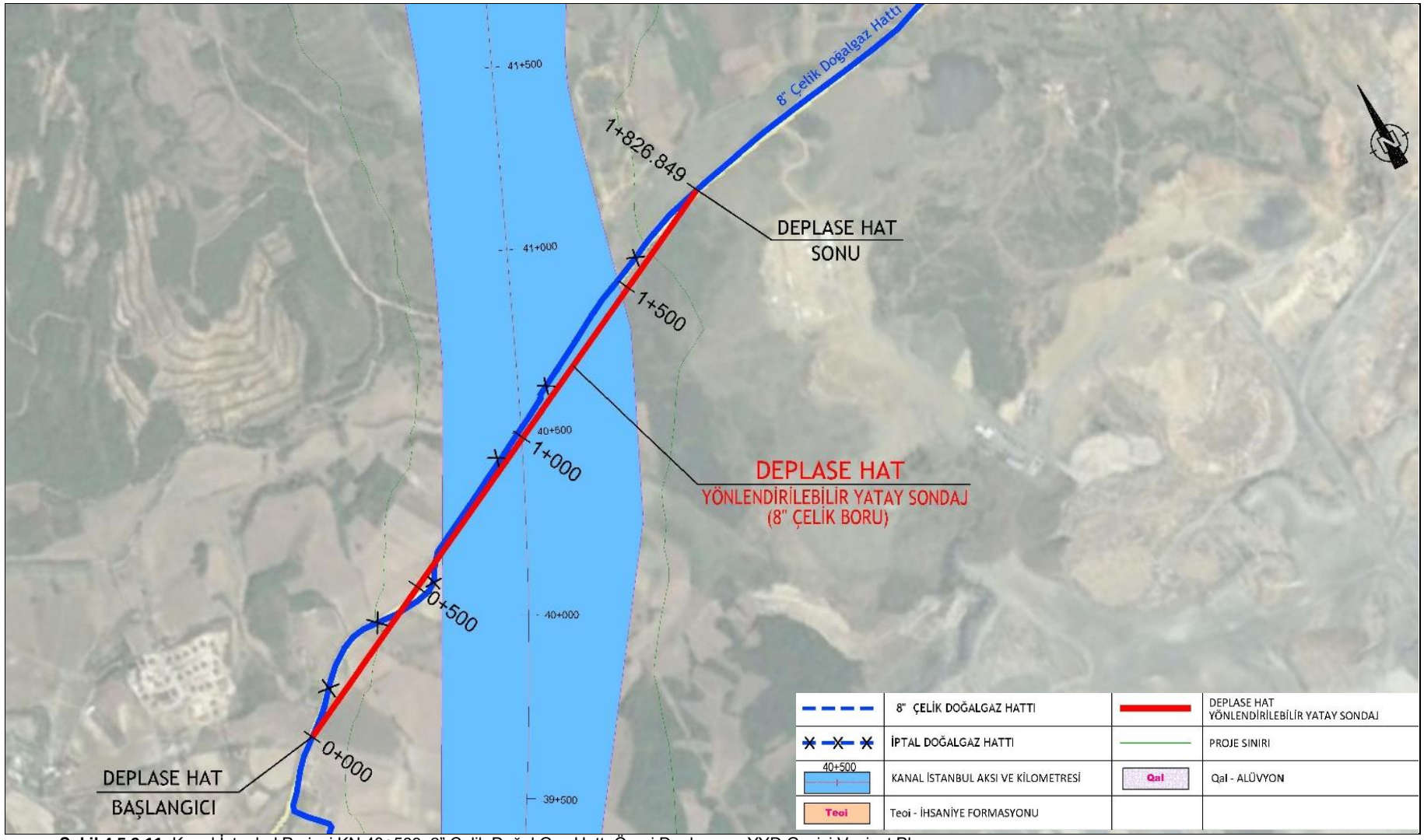


Şekil 4.5.9.10. Kanal İstanbul Projesi KN 33+700, 12" Çelik Doğal Gaz Hattı Öneri Deplasman YYD Geçişi Profil Görünümü

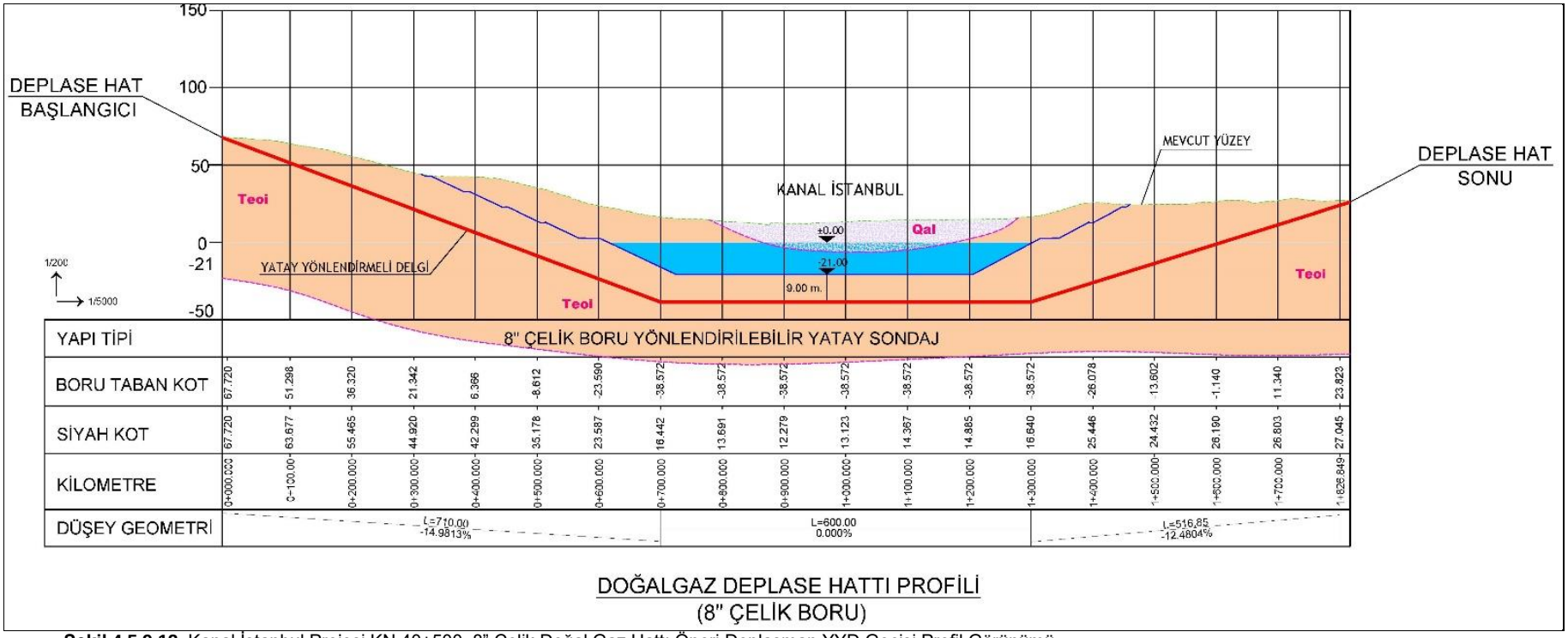
8" Çelik Doğal Gaz Hattı, KN 40+500 Geçişi

İGDAŞ'tan elde edilen koordinatlı verilerin Kanal İstanbul proje güzergahı ile kesiştiği son nokta KN 40+500'de yer alan geçiştir. Bu lokasyonda mevcut 8 inç'lik İGDAŞ doğal gaz hattı bulunmaktadır.

Bu hat deplasmanının da kavramsal olarak, yönlendirilebilir yatay delgi ile sağlanması öngörülmüştür. Planlanan bu geçişin yerleşimi ve detayları uygulama aşamasında netleştirilecektir. Söz konusu 8" doğal gaz hattı ve deplase önerilen güzergaha ait vaziyet planı ile profil görünümleri sırasıyla Şekil 4.5.9.11. ve Şekil 4.5.9.12.'de verilmiştir.



Şekil 4.5.9.11. Kanal İstanbul Projesi KN 40+500, 8" Çelik Doğal Gaz Hattı Öneri Deplasman YYD Geçişi Vaziyet Planı



Şekil 4.5.9.12. Kanal İstanbul Projesi KN 40+500, 8" Çelik Doğal Gaz Hattı Öneri Deplasman YYD Geçişi Profil Görünümü

Kanal İstanbul Projesi kapsamında etkileşim halinde olan İGDAŞ doğal gaz hatları için yapılan teknik değerlendirme toplantısında ortaya çıkan ortak çözüm görüşü doğrultusunda Şekil 4.5.9.1.'de belirtilen kanal geçişleri için düşünülen deplasman yöntemleri, bütün bölgelerde yapılacak yatay yönlendirmeli delgi geçişi ile bu deplasmanların sağlanması ve sonrasında kanal kazısının başlaması şeklindedir.

4.5.10. Diğer Tesis ve Araziler

Kanal İstanbul Projesi kapsamında önceki bölümlerde belirtilen çakışmalar ve kesişimler dışında; telekomünikasyon hatları ile de kesişimler söz konusu olup, Kanal İstanbul Projesi ile etkileşim içinde olan telekomünikasyon hatları, ilgili kurumlar ile yapılan görüşmeler neticesinde incelenmiş ve Kanal İstanbul güzergahı ile kesişen bu hatların geçişi için deplase önerileri aşağıda sunulmuştur.

Telekomünikasyon Hatları

Kanal İstanbul güzergahı ile kesişen telekomünikasyon hatları kapsamında;

- Telekom,
- Vodafone ve
- Turkcell-Superonline

hatları yer almakta olup, bu hatların geçişlerinin bir kısmının, kanal üzerinden yapılması planlanan köprüler üzerinden bir kısmının da yatay yönlendirmeli sondaj ile sağlanması planlanmaktadır.

4.6. Proje Alanının Mülkiyetine İlişkin Bilgi ve Belgeler

Kanal İstanbul Projesi kapsamında mülkiyet analizi gerçekleştirilmiş olup, mülkiyet düzenlemesi yapılacak alanlar tespit edilmiştir. Tablo 4.6.1.'de projenin çalışma alanı ve yaklaşım sırını dahil ederek belirlenen alandaki mülkiyet durumu verilmiştir. Mülkiyet düzenlemesi gereken alanlarda mülkiyet durumunun birden çok kurum/kuruluş/şahıs/şirkete ait olabildiği, ancak büyük bir kısmının şahıs, şirket gibi özel mülkiyet arazileri olduğu görülmektedir. Toplam 8.300 parselin Kanal İstanbul Projesi kapsamında mülkiyet düzenlemesine tabi olacağı, bu parsellerin 5.908'inin yalnızca özel mülkiyet olduğu (yaklaşık %71), diğer kurum ve kuruluşlarla ortak olan özel mülkiyet arazilerinin de mevcut olduğu görülmektedir (yaklaşık %7).

Tablo 4.6.1. Proje Güzergahındaki Mülkiyet Durumu

Mülkiyet Durumu	Adet	Kadastral Alanı (m²)	Mülkiyet Düzenlemesi Yapılacak Alan (m²)
Kamu	1.287	104.440.632	17.843.569
Özel	5.908	28.785.077	25.584.735
Belediye	483	5.988.120	4.284.182
Özel, TAEK, Üniversite	1	2.555.273	29.057
Belediye, Özel	270	2.615.072	2.243.796
Kamu, Özel	297	6.652.158	4.817.604
Kamu, Belediye	4	8.037	6.712
Kamu, Belediye, Özel	10	75.690	73.550
Kayıt Dışı, Davalı	40	1.145.143	685.622
Toplam	**8.300**	**152.265.202**	**55.568.827**

Kanal İstanbul Projesinin yer aldığı alan 08.09.2012 tarih ve 28405 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 2012/3573 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ve yine 30.04.2014 tarih ve 28405 sayılı Resmi Gazete 'de yayınlanan 2014/6028 sayılı Bakanlar Kurulu kararında tanımlı rezerv yapı alanı içerisinde kalmaktadır. Bu bölgede imar yetkisi Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na verilmiştir.

Rezerv yapı alanı yaklaşık 350.000 dönüm olup bu alanın yaklaşık yarısı imarsızdır. Diğer yarısında ise imar uygulaması yapılan alanlar, sit alanları, yerleşim alanları ve İstanbul Yeni Havalimanı yer almaktadır.

Bugüne kadar Kanal İstanbul Projesi mülkiyet düzenlemesi kapsamında yalnızca 440 adet mera, yaylak, kışlak vasıflı taşınmazın niteliği değiştirilmiştir. 4342 sayılı Mera Kanununa 6704 sayılı kanunla eklenen Ek madde 1 ile Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'na; 30.04.2014 tarih ve 28987 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan, 2014/6028 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile belirlenen ve İstanbul Yeni Havalimanı'nı da içine alan "İstanbul İli Avrupa Yakası Proje Alanı" içerisine tesadüf eden mera, yaylak, kışlak vasıflı taşınmazların bu niteliklerini resen kaldırma yetkisi tanınmıştır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında Tablo 4.6.1.'de sunulan veriler ışığında oluşturulan proje alanı ve çevresini gösterir 1/25.000 ölçekli "Mülkiyet Analizi Haritası" 4 pafta şeklinde ÇED Raporu *Ek-13.'te* sunulmuştur.

BÖLÜM 5

MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLER

İÇİNDEKİLER LİSTESİ

TABLOLAR DİZİNİ.....5-v

ŞEKİLLER DİZİNİ.....5-xiv

KISALTMALAR VE TANIMLAR.....5-xxxii

BÖLÜM 5: MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLER.....5-1

5.1. Çalışma Alanı..... 5-1
5.2. Proje ve Etki Alanının Mevcut Kirlilik Yükü (proje ve etki alanındaki hava, su, gürültü, titreşim, toprak, deniz suyu) 5-4
5.2.1. Mevcut Hava Kalitesi Tespit Çalışmaları 5-11
5.2.2. Mevcut Titreşim ve Gürültü Tespit Çalışmaları 5-13
5.2.3. Mevcut Toprak Kalitesi Tespit Çalışmaları..... 5-16
5.2.4. Mevcut Su Kalitesi Tespit Çalışmaları 5-17
5.3. Proje ve Etki Alanındaki Özel Statülü Alanlar ile Koruma Alanlarının Tanımlanması (Milli ve Tabiat Parkları (Şamlar Tabiat Parkı), Yaban Hayatı Koruma Alanları, Biyogenetik Rezerv Alanları, Biyosfer Rezervleri, Arkeolojik, Doğal Sit Alanları, Kültür Varlıkları, Özel Çevre Koruma Alanı, Ramsar Alanı, Sulak Alan (Terkos Gölü, Sazlıdere Baraj Gölü ve Küçükçekmece Gölü vb.), Turizm Alanı ve Merkezi gibi ÇED Yönetmeliği'nin Ek-V'inde belirtilen Duyarlı Yöreler Var İse Bu Alanların Proje ve Etki Alanına Olan Uzaklıklarının Belirtilmesi, Bu Alanlar Üzerinde ve Yakınında Yapılacak Faaliyetler Konusunda Detaylı Bilgi Verilmesi) 5-24
5.4. Orman Alanları..... 5-29
5.4.1. Proje Sahasının Orman Alanları İçinde Bulunması Halinde; 5-29
5.4.1.1.Proje Sahasının Bulunduğu Orman Alanı Miktarı (m^2)..... 5-29
5.4.1.2.Proje Sahasının İşaretlendiği 1/25.000 Ölçekli Memleket ve Meşcere Haritası, Varsa 1/10.000 Ölçekli Orman Kadastro Haritası 5-30
5.4.1.3.Projenin Orman Alanlarından Geçen Bölümünde Ağaçların Kesilip Kesilmeyeceği, Kesilecek İse Bu Ağaçların Meşcere Tipi, Kapalılığı vb. Özellikleri, Amenajman Planları Doğrultusunda Ne Kadar Ağaç Kesileceği..... 5-30
5.4.1.4.Faaliyetin Geçtiği Orman Alanlarının Meşcere Tipi, Kapalılığı 5-33
5.4.1.5.Orman Alanları İçin Kamulaştırmanın Söz Konusu Olup Olmadığı, Orman Alanları İçin 6831 Sayılı Orman Kanununun 17. Maddesi Gereğince Alınacak İzinler..... 5-34
5.4.1.6.Orman Bölge Müdürlüğünün Görüşü ile ÇED İnceleme ve Değerlendirme Formu 5-34
5.5. Proje Alanı ve Etki Alanının Jeolojik Özellikleri..... 5-35
5.5.1. Bölgesel Jeoloji (proje ve etki alanının işaretlendiği 1/25.000 ölçekli genel jeoloji haritası eklenmelidir)..... 5-35
5.5.2. Proje ve Etki Alanının Jeolojisi (proje alanı ve etki alanında bulunan jeolojik, jeomorfolojik veya hidrojeolojik yapıların anlatılması, bunlara ilişkin var ise, harita ve şekillere rapor içerisinde yer verilmesi, ayrıca bölgesel ve inceleme alanlarına ait stratigrafik kesit eklenmesi ve bölüm içerisinde atıfta bulunulması) 5-38
5.6. Proje Kapsamında Deniz ve Göl İçerisinde Yapılan Jeolojik ve Jeoteknik Etüt Çalışmalarının Değerlendirilmesi..... 5-65

5.7. Proje Alanı ve Etki Alanının Doğal Afet, Depremsellik, Sıvılaşma Riski ve Tsunami Durumu (7269 sayılı yasada belirtilen deprem dışındaki heyelan, su baskını, çığ, kaya düşmesi vb. afet riskleri hakkında bilgi verilmesi) İnceleme Alanı ve Yakın Çevresinde Yer Alan Fayların Faaliyet Alanına Uzaklıkları, Etkileri, Geçmişte ve Son Dönemde Meydana Gelen Depremlerden Kısaca Bilgi Verilmesi, Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası, Diri Fay Haritası ve Uyulacak Mer'i Mevzuatın Tanımlanması, ... 5-82
5.7.1. Proje ve Etki Alanında Daha Önceden Alınmış Bir "Afete Maruz Bölge (AMB) Kararı" Olup Olmadığı, Böyle Bir Karar Var İse AMB Kararı Tarihi, Sınırları, Kararın Alınış Nedeni vb. Hakkında Detaylı Bilgi..... 5-82
5.7.2. Doğal Afet, Deprem, Sıvılaşma Riski ve Tsunami Durumu Dikkate Alınarak Yapılacak Mühendislik Yapılarının Risk Hesaplamaları ve Mer'i Mevzuat 5-84
5.8. Proje Sahasının Hidrografik ve Oşinografik Özellikleri..... 5-120
5.8.1. Proje Sahasının Batimetrik Yapısı, Proje Sahası ve Civarının Akıntı Hız ve Yön Ölçüm Sonuçları İle Grafiksel Değerlendirmeler..... 5-121
5.8.2. Deniz Tabanının Yüzey Sediment Cinsi ve Dağılımına İlişkin Değerlendirmeler, Bölgenin Deniz Suyunun Oşinografik Parametrelerine (tuzluluk-sıcaklık-yoğunluk vd.) İlişkin Ölçüm Sonuçları ve Değerlendirmeleri 5-134
5.9. Proje Alanı ve Etki Alanının Hidrojeolojik ve Hidrolojik Özellikleri (Kullanılan Model ile Bu Modele Altlık Oluşturan Veriler İle Birlikte Açıklanması) ... 5-158
5.10. Proje ve Etki Alanındaki Yeraltı ve Yerüstü Su Kaynakları ile İçme Suyu Sistemleri, Barajlar, Rezervuar ve Havza Alanları ile Bunların Koruma Alanlarının Mevcut ve Planlanan Kullanımı, Debileri, Kalitesi, Mesafesinin 1/25.000 Ölçekli Topografik Haritada Gösterimi (Açıklamaların "09.05.2017 tarih ve 30061 sayılı RG'de yayınlanan karara Göre İlan Edilmiş "İstanbul İli Avrupa Yakası İşletme Sahası ve 15.09.1972 tarih ve 75046 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Kabul Edilen ve 09.10.1979 tarih ve 14331 Sayılı R.G. ile yayınlanan "İstanbul-Topkapı ile K.Çekmece arası Yeraltısuyu İşletme Sahası da dikkate alınarak yapılması) 5-213
5.11. Bölgenin Meteorolojik ve Genel İklimsel Şartları (Meteorolojik verilerin güncelleştirilmiş ve uzun yıllar değerleri, Yer seviyesi verileri için Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu ve Florya Meteoroloji İstasyonu, yukarı seviye verileri için İstanbul Ravinsonde verileri kullanılması, Meteorolojik parametrelerin dağılımlarının tablo, grafik ve yazılı anlatım olarak verilmesi)..... 5-216
5.11.1. Bölgenin Genel İklim Şartları 5-216
5.11.2. Basınç (Ortalama basınç, Maksimum basınç, Minimum basınç).. 5-217
5.11.3. Sıcaklık (Ortalama sıcaklık, Maksimum sıcaklık, Minimum sıcaklık) 5-220
5.11.4. Yağış (Ortalama toplam yağış miktarı, Günlük maksimum yağış miktarı, Standart zamanlarda ölçülen en yüksek yağış miktarı, tekerrür grafikleri)..... 5-223
5.11.5. Ortalama nispi nem 5-226
5.11.6. Sayılı günler (Ortalama kar yağışlı günler sayısı, Ortalama kar örtülü günler sayısı) 5-229
5.11.7. Ortalama sisli, dolulu, kırağılı, orajlı günler sayısı 5-232
5.11.8. Maksimum kar kalınlığı..... 5-235
5.11.9. Buharlaşma, Ortalama açık yüzey buharlaşması, Günlük maksimum açık yüzey buharlaşması 5-237
5.11.10. Rüzgar Yıllık, mevsimlik, aylık rüzgar yönü, Yönlere göre rüzgar hızı, Ortalama rüzgar hızı, Maksimum rüzgar hızı ve yönü, Ortalama fırtınalı günler sayısı, Ortalama kuvvetli rüzgarlı günler sayısı,Yan Rüzgar ile ilgili değerlendirmeler, Rüzgar hız ve yönlerine göre pist yönü değerlendirmeleri 5-238
5.11.11. Fevk rasatları (O bölgede bugüne kadar meydana gelmiş olağanüstü meteorolojik hadiseler)..... 5-260
5.11.12. Bulutluluk, Bulut Taban Yükseklikleri, Ortalama Bulutluluk 5-266
5.11.13. Görüş mesafesi 5-271
5.11.14. Modelleme Çalışmaları..... 5-273

5.12. Proje ve Etki Alanındaki Flora-Fauna Türleri ve Yaşam Alanları (Arazi Çalışmalarının Vejetasyon Dönemi Dikkate Alınarak Hangi Dönemde Yapıldığının Belirtilmesi ve Literatür Çalışmalarında Güncel Kaynakların Kullanılması) 5-275
5.12.1. Proje Güzergahı ve Etki Alanında Flora ve Yaşam Alanları (Arazide Gözlem, Anket ve Görüşme Sonucu Tespit Edilen Türler İle Literatürden Alınan Türlerin Ayrı Ayrı Belirtilmesi, Alanda Bulunan Bitki Türlerinin Tehlike Kategorileri, Endemizm Durumları, Nispi Bolluk Derecelerinin Verilmesi, IUCN ve Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı Tehlike Kategorilerine Göre Değerlendirme Yapılması, literatür çalışmalarında http://turkherb.ibu.edu.tr adresinde bulunan ve güncel olan Türkiye Bitkileri Veri Servisinin kullanılması, CITES ve Bern Sözleşmelerine göre Değerlendirmelerin yapılması) 5-280
5.12.1.1. Denizel Flora 5-280
5.12.1.1.1. Makro Alg 5-280
5.12.1.1.2. Angiosperm..... 5-291
5.12.1.1.3. Fitoplankton 5-293
5.12.1.2. Karasal Flora 5-306
5.12.2. Proje ve Etki Alanındaki Fauna ve Yaşam Alanları (Arazide Gözlem, Anket ve Görüşme Sonucu Tespit Edilen Türler İle Literatürden Alınan Türlerin Ayrı Ayrı Belirtilmesi, Alanda Bulunan Fauna Türlerinin tehlike kategorileri, endemiklik durumları, nispi bolluk derecelerinin verilmesi, “Koruma Statüleri”nin RDB (Kırmızı Listesi)/Bern Sözleşmesi tür listeleri baz alınarak belirlenmesi, Yürürlükteki Merkez Av Komisyonu Kararlarına göre değerlendirmelerin yapılması) (Ekosistem Değerlendirme Raporu Hazırlanması ve ÇED Raporu Ekine Konulması)..... 5-350
5.12.2.1. Denizel Fauna 5-350
5.12.2.1.1. Zooplankton..... 5-350
5.12.2.1.2. Makroomurgasız 5-368
5.12.2.1.3. Deniz Memelileri 5-377
5.12.2.2. Karasal Fauna..... 5-390
5.12.2.2.1. Omurgasızlar 5-390
5.12.2.2.2. Amfibiler..... 5-436
5.12.2.2.3. Sürüngenler 5-452
5.12.2.2.4. Kuşlar 5-471
5.12.2.2.5. Memeliler..... 5-488
5.12.3. Proje ve Etki Alanındaki Kuş Göç Yolları, Kış Ortası Su Kuşu Sayımı Raporları, Kuş Kışlama Alanları, Üreyen Kuş Atlası İle İlgili Bilgiler..... 5-530
5.12.4. Proje ve Etki Alanındaki Balıklar, Üreme ve Yaşam Alanları İle İlgili Bilgiler ve Değerlendirmeler..... 5-547
5.12.4.1. Denizel Balıklar..... 5-547
5.12.4.2. İç Su Balıkları 5-562
5.13. Proje ve Etki Alanındaki Su Ürünleri ve Balıkçılık Faaliyetleri (Proje Alanı ve Etki Alanı 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu ve Su Ürünleri Yönetmeliği Kapsamında Su Ürünleri İstihsal Sahası Açısından İrdelenmeli, Ekonomik Balık Türleri ve Yoğunluğu, Bölgedeki Balıkçılık Faaliyetleri, Balıkçı Teknesi Sayısı ve Balıkçı Kuruluşları Hakkında Bilgi Verilmelidir) 5-577
5.14. Proje ile Etki Alanındaki Toprak Özellikleri ve Tarım-Mera Faaliyetleri 5-585
5.14.1. Toprak Özellikleri (toprak yapısı, arazi kullanım kabiliyeti sınıflaması, taşıma kapasitesi, yamaç stabilitesi, erozyon, doğal bitki örtüsü olarak kullanılan mera, çayır vb.)..... 5-586
5.14.2. Tarım ve Mera Alanlarının, Büyüklükleri, Koordinatları, Tarımsal Gelişim Proje Alanları, Ürün Desenleri ve Bunların Yıllık Üretim Miktarı, ... 5-588
5.14.3. Projenin Uygulamaya Geçmesi ile Kaybedilecek Tarım ve Mera Alanları ile Ürün Tür ve Miktarları..... 5-592
5.15. Proje ve Etki Alanındaki Hayvancılık Faaliyetleri (Hayvancılık Türleri (Büyükbaş, Küçükbaş, Tavukçuluk) ve Sınıfları, Bunların Yıllık Kapasiteleri vb.).... 5-593

5.16. Peyzaj Değeri Yüksek Yerler ve Rekreasyon Alanları 5-604
5.17. Projenin Ekonomik ve Sosyal Yönden Ülke, Bölge ve İller Ölçeğinde Önem ve Gerekliliği 5-610
5.17.1. Ekonomik Özellikler (yörenin ekonomik yapısını oluşturan başlıca sektörler, proje ile gerçekleşmesi beklenen gelir artışları) 5-610
5.17.2. Nüfus (yöredeki kentsel ve kırsal nüfus, nüfus hareketleri; göçler, nüfus artış oranları, diğer bilgiler) 5-641
5.17.3. Yaratılacak İstihdam İmkanları ve İşsizlik 5-662
5.17.4. Beklenen Sosyo-ekonomik Değişiklikler ve Sosyal Etki Analizi (Sosyal Etki Değerlendirme Çalışmaları Sonucunda Hazırlanacak Raporun ÇED raporuna Eklenmesi) 5-665

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 5.1.1. ÇED Çalışmasında İncelenen Çevresel Bileşenler ve Kapsamı ... 5-3
Tablo 5.2.1. Çalışmalarda Kullanılan Cihazlar, Referans Alınan Türk ve AB Standartları, Kullanılan Standart Metotlar ve Örnekleme-Ölçüm Talimatları ... 5-10
Tablo 5.2.1.1. Partikül Madde ($PM_{2,5}$) Ölçüm Sonuçları ... 5-12
Tablo 5.2.1.2. Partikül Madde (PM10) Ölçüm Sonuçları ve SKHKKY UVS Sınır Değerleri ... 5-12
Tablo 5.2.1.3. Çöken Toz Ölçüm Sonuçları ve SKHKKY UVS Sınır Değerleri .. 5-13
Tablo 5.2.2.1. Ölçüm Noktalarında Gündüz, Akşam ve Gece Zaman Diliminde Tespit Edilen Gürültü Düzeyleri ... 5-14
Tablo 5.2.2.2. Ölçüm Noktalarında Tespit Edilen Titreşim Düzeyleri ... 5-15
Tablo 5.2.3.1. Toprak Numunelerindeki Ağır Metal Analiz Sonuçları-1 ... 5-16
Tablo 5.2.3.2. Toprak Numunelerindeki Ağır Metal Analiz Sonuçları-2 ... 5-16
Tablo 5.2.4.1. Mevcut Durum Tespit Çalışmaları Kapsamında Alınan Yüzey Suyu Numunelerinin Analiz Sonuçları (Göl) ... 5-17
Tablo 5.2.4.2. Mevcut Durum Tespit Çalışmaları Kapsamında Alınan Yüzey Suyu Numunelerinin Analiz Sonuçları (Akarsu) ... 5-17
Tablo 5.2.4.3. Mevcut Durum Tespit Çalışmaları Kapsamında Alınan Yeraltı Suyu Numunelerinin Analiz Sonuçları ... 5-19
Tablo 5.2.4.4. Mevcut Durum Tespit Çalışmaları Kapsamında Alınan Deniz Suyu Numunelerinin Analiz Sonuçlar ... 5-19
Tablo 5.2.4.5. Mevcut Durum Tespit Çalışmaları Kapsamında Alınan Sediman Numunelerinin Analiz Sonuçları ... 5-21
Tablo 5.2.4.6. Dip Taraması Lokasyonlarının Koordinatları ... 5-22
Tablo 5.2.4.7. Dip Taraması Örneklerinin Fiziksel-Kimyasal Analiz Sonuçları .. 5-22
Tablo 5.2.4.8. Dip Taraması Örneklerinin XRD ile Kalitatif/Kantitatif* Faz ve Metal Analiz Sonuçları ... 5-23
Tablo 5.2.4.9. Dip Taraması Örneklerinin Eko-Toksisite Analiz Sonuçları ... 5-23
Tablo 5.2.4.10. Dip Taraması Örneklerinin Akut Toksisite Analiz Sonuçları ... 5-24
Tablo 5.3.1. Proje Güzergahının Milli Park, Tabiat Parkı, Tabiatı Koruma Alanı, Tabiat Anıtı, Sulak Alanlar, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Önemli Doğa Alanları ve Önemli Kuş Alanlarına Olan Kuş Uçuşu Mesafeleri ... 5-28
Tablo 5.4.1.2.1. Kanal İstanbul Projesi Orman Meşcere Haritasına Göre Proje ÇED İnceleme Alanı Seri ve Bölme Numaraları ... 5-30
Tablo 5.4.1.3.1. Kanal İstanbul Projesi Çalışma Alanı İçerisinde Kalan Orman Alanlarına Ait Bilgiler ... 5-30
Tablo 5.4.1.4.1. Kanal İstanbul Projesi ÇED İnceleme Alanı ve Çalışma Alanına Ait Meşcere Tipleri ... 5-34
Tablo 5.5.2.1. Kanal İstanbul Projesi KN -1+600 / KN 9+715,442 Arası İnce Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları ... 5-46
Tablo 5.5.2.2. Kanal İstanbul Projesi KN -1+600 / KN 9+715,442 Arası İri Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları ... 5-46
Tablo 5.5.2.3. Kanal İstanbul Projesi KN 9+715,442 / KN 10+873,837 Arası Kırklareli Formasyonu'na Ait Birimlerden Elde Edilen Karot Yüzdesi (TCR), Kaya Kalite Değerleri (RQD), Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu), Birim Hacim Ağırlık (ɣn) ve Elastisite Modülü (Ei) (GPa) Sonuçları ... 5-47
Tablo 5.5.2.4. Kanal İstanbul Projesi KN 10+873,837 / KN 14+117,119 Arası İnce Taneli Alüvyon Birimi İçin Özellikler ... 5-48
Tablo 5.5.2.5. Kanal İstanbul Projesi KN 10+873,837 / KN 14+117,119 Arası İri Taneli Alüvyon Birimi İçin Özellikler ... 5-48

Tablo 5.5.2.6. Kanal İstanbul Projesi KN 14+117,119 / KN 14+361,677 Arasında Yer Alan Kireçtaşı Birimine Ait Veriler 5-49
Tablo 5.5.2.7. Kanal İstanbul Projesi KN 14+574,582 / KN 16+213,180 Arasında Gerçekleştirilen Temel Araştırma Sondajlarından Elde Edilen Veriler 5-49
Tablo 5.5.2.8. Kanal İstanbul Projesi KN 14+574,582 / KN 16+213,180 Arası İnce Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları 5-50
Tablo 5.5.2.9. Kanal İstanbul Projesi KN 14+574,582 / KN 16+213,180 Arası İri Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları 5-50
Tablo 5.5.2.10. Kanal İstanbul Projesi KN 16+213,180 / KN 16+851,741 Arasında Gerçekleştirilen Temel Araştırma Sondajlarından Elde Edilen Veriler 5-50
Tablo 5.5.2.11. Kanal İstanbul Projesi KN 16+851,741 / KN 18+396,370 Arasında Kırklareli Formasyonu İçin Gerçekleştirilen Temel Araştırma Sondajlarından Elde Edilen Veriler..... 5-51
Tablo 5.5.2.12. Kanal İstanbul Projesi KN 16+851,741 / KN 18+396,370 Arasında İhsaniye Formasyonu İçin Gerçekleştirilen Temel Araştırma Sondajlarından Elde Edilen Veriler..... 5-51
Tablo 5.5.2.13. Kanal İstanbul Projesi KN 18+396,370 / KN 19+369,465 Arasında Trakya Formasyonu İçin Gerçekleştirilen Temel Araştırma Sondajlarından Elde Edilen Veriler..... 5-51
Tablo 5.5.2.14. Kanal İstanbul Projesi KN 18+396,370 / KN 19+369,465 Arası İnce Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları 5-52
Tablo 5.5.2.15. Kanal İstanbul Projesi KN 18+396,370 / KN 19+369,465 Arası İri Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları 5-52
Tablo 5.5.2.16. Kanal İstanbul Projesi KN 19+369,465 / KN 21+375,255 Arası İslambeyli Formasyonu'na Ait Birimlerden Elde Edilen Karot yüzdesi (TCR), Kaya Kalite Değerleri (RQD), Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) ve Birim Hacim Ağırlık (ɣn) Sonuçları 5-52
Tablo 5.5.2.17. Kanal İstanbul Projesi KN 21+375,255 / KN 22+640,964 Arası Trakya Formasyonu'na Ait Birimlerden Elde Edilen Karot yüzdesi (TCR), Kaya Kalite Değerleri (RQD), Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu), Birim Hacim Ağırlık (ɣn) ve Elastisite Modülü (Ei) (GPa) Sonuçları 5-53
Tablo 5.5.2.18. Kanal İstanbul Projesi KN 22+640,964 / KN 40+765,693 Arası İhsaniye Formasyonu'na Ait Birimlerden Elde Edilen Karot yüzdesi (TCR), Kaya Kalite Değerleri (RQD), Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu), Birim Hacim Ağırlık (ɣn), Elastisite Modülü (Ei) (GPa), Net Limit Basıncı (Pln) (kg/cm^2) ve Deformasyon Modülü (E) (kg/cm^2) Sonuçları 5-54
Tablo 5.5.2.19. Kanal İstanbul Projesi KN 40+765,693 / KN 43+630,016 Arası Danişment Formasyonu'na Ait Birimlerden Elde Edilen Karot yüzdesi (TCR), Kaya Kalite Değerleri (RQD), Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu), Birim Hacim Ağırlık (ɣn), Elastisite Modülü (Ei) (GPa), Net Limit Basıncı (Pln) (kg/cm^2) ve Deformasyon Modülü (E) (kg/cm^2) Sonuçları 5-55
Tablo 5.5.2.20. Kanal İstanbul Projesi KN 43+630,016 – KN 46+600 Arası İnce Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları 5-55
Tablo 5.5.2.21. Kanal İstanbul Projesi KN 43+630,016 – KN 46+600 Arası İri Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları..... 5-56
Tablo 5.5.2.22. Danişment Formasyonu (Tod) Kayaç ve Kaya Kütle Parametreleri Özet Tablosu 5-57
Tablo 5.5.2.23. İhsaniye Formasyonu (Teoi) Kayaç ve Kaya Kütle Parametreleri Özet Tablosu 5-58

Tablo 5.5.2.24. Kırklareli Formasyonu (Tek) Kayaç ve Kaya Kütle Parametreleri Özet Tablosu 5-60
Tablo 5.5.2.25. İslambeyli Formasyonu (Tei) Kayaç ve Kaya Kütle Parametreleri Özet Tablosu 5-61
Tablo 5.5.2.26. Trakya Formasyonu (Ct) Kayaç ve Kaya Kütle Parametreleri Özet Tablosu..... 5-62
Tablo 5.5.2.27. Kanal Güzergahı Öngörülen Yarmalara Ait Özet Tablo-Sağ 5-63
Tablo 5.5.2.28. Kanal Güzergahı Öngörülen Yarmalara Ait Özet Tablo-Sol 5-64
Tablo 5.6.1. Kanal İstanbul Projesi, Marmara Denizi ve Küçükçekmece Gölü İçinde Yer Alan İnce Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları 5-68
Tablo 5.6.2. Kanal İstanbul Projesi, Marmara Denizi ve Küçükçekmece Gölü İçinde Yer Alan İri Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları 5-68
Tablo 5.6.3. Kanal İstanbul Projesi KN 14+574,582 / KN 16+213,180 Arasında Gerçekleştirilen Temel Araştırma Sondajlarından Elde Edilen Veriler 5-71
Tablo 5.6.4. Kanal İstanbul Projesi KN 14+574,582 / KN 16+213,180 Arası İnce Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları 5-72
Tablo 5.6.5. Kanal İstanbul Projesi KN 14+574,582 / KN 16+213,180 Arası İri Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları 5-72
Tablo 5.6.6. Kanal İstanbul Projesi KN 16+213,180 / KN 16+851,741 Arasında Gerçekleştirilen Temel Araştırma Sondajlarından Elde Edilen Veriler 5-73
Tablo 5.6.7. Kanal İstanbul Projesi KN 16+851,741 / KN 18+396,370 Arasında Kırklareli Formasyonu İçin Gerçekleştirilen Temel Araştırma Sondajlarından Elde Edilen Veriler..... 5-74
Tablo 5.6.8. Kanal İstanbul Projesi KN 16+851,741 / KN 18+396,370 Arasında İhsaniye Formasyonu İçin Gerçekleştirilen Temel Araştırma Sondajlarından Elde Edilen Veriler..... 5-75
Tablo 5.6.9. Kanal İstanbul Projesi KN 18+396,370 / KN 19+369,465 Arasında Trakya Formasyonu İçin Gerçekleştirilen Temel Araştırma Sondajlarından Elde Edilen Veriler..... 5-76
Tablo 5.6.10. Kanal İstanbul Projesi KN 18+396,370 / KN 19+369,465 Arası İnce Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları 5-77
Tablo 5.6.11. Kanal İstanbul Projesi KN 18+396,370 / KN 19+369,465 Arası İri Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları 5-77
Tablo 5.6.12. Kanal İstanbul Projesi KN 19+369,465 / KN 21+375,255 Arası İslambeyli Formasyonu'na Ait Birimlerden Elde Edilen Karot yüzdesi (TCR), Kaya Kalite Değerleri (RQD), Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) ve Birim Hacim Ağırlık (ɣn) Sonuçları 5-78
Tablo 5.6.13. Kanal İstanbul Projesi Karadeniz İçinde Yer Alan İnce Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları..... 5-81
Tablo 5.6.14. Kanal İstanbul Projesi Karadeniz İçinde Yer Alan İri Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları 5-81
Tablo 5.7.2.1. En Büyük Yer İvmesi (PGA) Değerleri Özet Tablosu 5-86
Tablo 5.7.2.2. 1500 Yılından Günümüze Kadar Meydana Gelmiş Depremlerin Kuzey Anadolu Fayının Marmara Bölgesi'ndeki Kuzey Kolu İçin Önerilen Segmentasyon ile İlişkilendirilmesi 5-93
Tablo 5.7.2.3. Kanal İstanbul Marmara Girişinde Oluşabilecek En Yüksek ve En Düşük Su Düzeyleri 5-103
Tablo 5.7.2.4. Kanal İstanbul Karadeniz Girişinde Oluşabilecek En Yüksek ve En Düşük Su Düzeyleri 5-103
Tablo 5.8.2.1. Sediment Örnekleme Noktaları Koordinatları (Marmara Denizi) 5-136

Tablo 5.8.2.2. Sediment Örnekleme Noktaları Koordinatları (Karadeniz)..... 5-136
Tablo 5.8.2.3. Kanal İstanbul Projesi Marmara Denizi Girişi Tane Boyu Analiz Sonuçları 5-137
Tablo 5.8.2.4. Kanal İstanbul Projesi Karadeniz Girişi Tane Boyu Analiz Sonuçları 5-138
Tablo 5.8.2.5. Deniz Suyu Kalitesi ve Sediment Örnekleme Noktaları Koordinatları 5-139
Tablo 5.8.2.6. Kanal İstanbul Marmara Denizi ve Karadeniz Girişi 1. Aşama Bulanıklık (Turbidity) Ölçüm Noktalarının Koordinatları 5-140
Tablo 5.8.2.7. Kanal İstanbul Marmara Denizi 2. ve 3. Aşama Bulanıklık (Turbidity) Ölçüm Noktalarının Koordinatları 5-142
Tablo 5.8.2.8. Kanal İstanbul Karadeniz 2. ve 3. Aşama Bulanıklık (Turbidity) Ölçüm Noktalarının Koordinatları 5-142
Tablo 5.8.2.9. Kanal İstanbul Marmara Denizi Girişi 1. Aşama Bulanıklık (NTU) Verileri Toplu Değerlendirmesi..... 5-143
Tablo 5.8.2.10. Kanal İstanbul Marmara Denizi Girişi 2. Aşama Bulanıklık (NTU) Verileri Toplu Değerlendirmesi..... 5-143
Tablo 5.8.2.11. Kanal İstanbul Marmara Denizi Girişi 3. Aşama Bulanıklık (NTU) Verileri Toplu Değerlendirmesi..... 5-144
Tablo 5.8.2.12. Kanal İstanbul Karadeniz Girişi 1. Aşama Bulanıklık (NTU) Verileri Toplu Değerlendirmesi..... 5-144
Tablo 5.8.2.13. Kanal İstanbul Karadeniz Girişi 2. Aşama Bulanıklık (NTU) Verileri Toplu Değerlendirmesi..... 5-144
Tablo 5.8.2.14. Kanal İstanbul Karadeniz Girişi 3. Aşama Bulanıklık (NTU) Verileri Toplu Değerlendirmesi..... 5-144
Tablo 5.8.2.15. Kanal İstanbul Marmara Denizi ve Karadeniz Girişi CTD (Derinliğe Bağlı Sıcaklık, Tuzluluk, İletkenlik, Yoğunluk) Ölçüm Noktalarının Koordinatları 5-145
Tablo 5.8.2.16. İstanbul Boğazı Güneyi CTD Ölçüm Noktaları Koordinatları 5-151
Tablo 5.9.1. Yeraltı Yapılarının Tasarımı ve Yapımı İçin Permeabilite Sınıflaması (AFTES, 2003)..... 5-162
Tablo 5.9.2. Jeolojik Birimlerin Genelleştirilmiş Hidrojeolojik Karakteristikleri5-162
Tablo 5.9.3. Güzergah Boyunca Kırklareli Formasyonu (Tek) İçerisinde Açılmış Sondaj Kuyuları 5-167
Tablo 5.9.4. Proje Güzergahı Üzerinde Tespit Edilen Su Kuyuları..... 5-175
Tablo 5.9.5. Proje Güzergahı Üzerinde Tespit Edilen Kaynak ve Çeşmeler. 5-176
Tablo 5.9.6. Proje Güzergahı Üzerinde Açılan Pompa Testi Kuyuları..... 5-179
Tablo 5.9.7. Proje Kapsamında Açılan Kuyuların Hidrolik Yük Değerleri 5-182
Tablo 5.9.8. Basınçlı Su Testi (BST) Sonuçları Özet Tablosu..... 5-185
Tablo 5.9.9. Proje Kapsamında Açılan Kuyuların Hidrolik İletkenlik Değerleri..... 5-187
Tablo 5.9.10. Permeabilite Deneyleri Özet Tablosu..... 5-188
Tablo 5.11.1.1. Projede Kullanılan ve Aktif Halde Bulunan Meteoroloji İstasyonlarına Ait Bilgiler..... 5-217
Tablo 5.11.2.1. Çatalca Radar İstasyonu Basınç Verileri (hPa) 5-218
Tablo 5.11.2.2. Atatürk Havalimanı İstasyonu Basınç Verileri (hPa)..... 5-218
Tablo 5.11.2.3. İstanbul Bölge İstasyonu Basınç Verileri (hPa) 5-219
Tablo 5.11.3.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Sıcaklık Değerleri (^{o}C) 5-220
Tablo 5.11.3.2. Kartal Meteoroloji İstasyonu Sıcaklık Değerleri (^{o}C)..... 5-220
Tablo 5.11.3.3. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Sıcaklık Değerleri (^{o}C).... 5-221
Tablo 5.11.3.4. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Sıcaklık Değerleri (^{o}C)..... 5-222
Tablo 5.11.3.5. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Sıcaklık Değerleri (^{o}C).... 5-222
Tablo 5.11.4.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Yağış Miktarları (mm) 5-223
Tablo 5.11.4.2. Kartal Meteoroloji İstasyonu Yağış Miktarları (mm)..... 5-224

Tablo 5.11.4.3. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Yağış Miktarları (mm)..... 5-224
Tablo 5.11.4.4. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Yağış Miktarları (mm)..... 5-225
Tablo 5.11.4.5. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Yağış Miktarları (mm)..... 5-226
Tablo 5.11.5.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Nem Değerleri 5-227
Tablo 5.11.5.2. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Nem Değerleri..... 5-227
Tablo 5.11.5.3. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Nem Değerleri 5-228
Tablo 5.11.5.4. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Nem Değerleri..... 5-229
Tablo 5.11.6.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Sayılı Günler Verileri..... 5-229
Tablo 5.11.6.2. Kartal Meteoroloji İstasyonu Sayılı Günler Verileri 5-230
Tablo 5.11.6.3. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Sayılı Günler Verileri5-231
Tablo 5.11.6.4. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Sayılı Günler Verileri 5-231
Tablo 5.11.7.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Sayılı Günler Verileri..... 5-232
Tablo 5.11.7.2. Kartal Meteoroloji İstasyonu Sayılı Günler Verileri 5-233
Tablo 5.11.7.3. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Sayılı Günler Verileri 5-234
Tablo 5.11.7.4. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Sayılı Günler Verileri 5-235
Tablo 5.11.8.1. Kartal Meteoroloji İstasyonu Kar Kalınlığı Verileri..... 5-235
Tablo 5.11.8.2. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Kar Kalınlığı Verileri 5-236
Tablo 5.11.8.3. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Kar Kalınlığı Verileri 5-237
Tablo 5.11.9.1. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Ortalama Açık Yüzey Buharlaşması Verileri (mm) 5-237
Tablo 5.11.10.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı 5-238
Tablo 5.11.10.2. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Mevsimlik Esme Toplamları..... 5-239
Tablo 5.11.10.3. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı..... 5-242
Tablo 5.11.10.4. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Mevsimlik Esme Toplamları 5-243
Tablo 5.11.10.5. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı..... 5-245
Tablo 5.11.10.6. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Mevsimlik Esme Toplamları 5-246
Tablo 5.11.10.7. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı..... 5-248
Tablo 5.11.10.8. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Mevsimlik Esme Toplamları 5-249
Tablo 5.11.10.9. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Ortalama Hızı 5-251
Tablo 5.11.10.10. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Ortalama Hızı 5-252
Tablo 5.11.10.11. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Ortalama Hızı 5-253
Tablo 5.11.10.12. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Ortalama Hızı 5-254
Tablo 5.11.10.13. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Ortalama Rüzgar Hızı Değerleri 5-255
Tablo 5.11.10.14. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı Değerleri ve En Hızlı Rüzgar Yönü..... 5-256
Tablo 5.11.10.15. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı Değerleri ve En Hızlı Rüzgar Yönü..... 5-256
Tablo 5.11.10.16. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı Değerleri ve En Hızlı Rüzgar Yönü..... 5-257

Tablo 5.11.10.17. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgarlı Günler Sayısı Ortalaması Değerleri 5-258
Tablo 5.11.10.18. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgarlı Günler Sayısı Ortalaması Değerleri 5-259
Tablo 5.11.10.19. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgarlı Günler Sayısı Ortalaması Değerleri 5-259
Tablo 5.11.11.1. İstanbul Geneli Uzun Yıllar Fevk (Olağanüstü Olay) Raporları Tablosu..... 5-260
Tablo 5.11.12.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Bulutluluk Miktarı Ve Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması Verileri 5-267
Tablo 5.11.12.2. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Bulutluluk Miktarı Ve Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması Verileri 5-268
Tablo 5.11.12.3. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Uzun Yıllar Bulut Taban Yüksekliği Frekans Değerleri 5-269
Tablo 5.11.12.4. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Bulutluluk Miktarı Ve Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması Verileri 5-270
Tablo 5.11.13.1. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Uzun Yıllar Yatay Görüş Mesafesi Frekans Değerleri 5-272
Tablo 5.11.14.1. Çatalca Radar İstasyonu Uzun Yıllar ve Seçilen Yıla Ait Rüzgar Gülleri 5-273
Tablo 5.11.14.2. Florya İstasyonu Uzun Yıllar ve Seçilen Yıla Ait Rüzgar Gülleri 5-274
Tablo 5.11.14.3. Projenin Kuzeyi ve Güneyi İçin Veri Temin Edilen Yer Seviyesi Meteoroloji İstasyonları 5-274
Tablo 5.12.1. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı IUCN Red Data Book Kategorileri 5-276
Tablo 5.12.2. BERN Sözleşmesi Ek Listeleri ve Açıklamaları 5-277
Tablo 5.12.3. CITES Sözleşmesi Ek Listeleri ve Açıklamaları 5-277
Tablo 5.12.4. Merkez Av Komisyon Kararları ve Açıklamaları 5-278
Tablo 5.12.1.1.1.1. Arazi Çalışmalarının Gerçekleştirildiği Alanlara Ait Bilgiler 5-280
Tablo 5.12.1.1.1.2. Bölgede Gözlenen Makro Alg Türleri 5-282
Tablo 5.12.1.1.1.3. Bölgede Gözlenen Makro Alg Türleri 5-288
Tablo 5.12.1.1.2.1. Arazi Çalışmalarının Gerçekleştirildiği Alanlara Ait Bilgiler 5-292
Tablo 5.12.1.1.3.1. Arazi Çalışmalarının Gerçekleştirildiği Alanlara Ait Bilgiler 5-294
Tablo 5.12.1.1.3.2. Marmara Denizi Kuzeydoğusunda Seçilen İstasyonlarda Tespit Edilen Fitoplankton Türlerinin Listesi, Görülme Sıklıklarına Göre Frekans İndeksi ve Frekans Grupları 5-295
Tablo 5.12.1.1.3.3. Batı Karadeniz İstasyonlarında Tespit Edilen Fitoplankton Türlerinin Listesi, Görülme Sıklıklarına Göre Frekans İndeksi ve Frekans Grupları 5-296
Tablo 5.12.1.2.1. Proje Sahasındaki Flora Çalışma İstasyonları..... 5-308
Tablo 5.12.1.2.2. Kanal İstanbul Proje Güzergahı ve Etki Alanı İçerisindeki Bitki Tür Listesi 5-322
Tablo 5.12.1.2.3. İstanbul İli'nin Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi Kapsamında Proje Güzergahı Boyunca Tespit Edilen Bitki Türleri 5-332
Tablo 5.12.1.2.4. Kanal İstanbul Hattı Üzerinde ve Etki Alanında Tespit Edilen EUNIS Habitat Tipleri 5-335
Tablo 5.12.2.1.1.1. Arazi Çalışmalarının Gerçekleştirildiği Alanlara Ait Bilgiler 5-352
Tablo 5.12.2.1.1.2. Marmara Denizi'nden Elde Edilen Zooplankton Tür ve Grupları 5-353
Tablo 5.12.2.1.1.3. Karadeniz'den Elde Edilen Zooplankton Tür ve Grupları..... 5-353
Tablo 5.12.2.1.1.4. Yararlanılan Veri Setleri 5-355
Tablo 5.12.2.1.1.5. Uzun Dönemli Çalışmalarda Üst Tabakada Elde Edilen Zooplankton Tür ve Gruplarının Frekansı (M23 için n=47, MBC için n=46)... 5-356
Tablo 5.12.2.1.1.6. Yararlanılan veri setleri 5-362

Tablo 5.12.2.1.1.7. K0 İstasyonunda 2004–2007 Döneminde Yürütülen Aylık Örneklemelerde Elde Edilen Zooplankton Türlerinin/Gruplarının Frekansı (n=47) 5-362
Tablo 5.12.2.1.1.8. Ağustos 2003 ve Haziran 2004 Dönemlerinde Örneklerde Tespit Edilen Zooplankton Türleri, Örnekleme Dönemlerine Göre Görülme Sıklıkları (f, frekans), ortalama bolluk değerleri (ort, birey/m^3) ve Standart Sapmaları (±SD, birey/m^3) 5-364
Tablo 5.12.2.1.1.9. Batı Karadeniz'de Mevsimlik Örneklemelerde Elde Edilen Türler ve Biyoçeşitlilik Göstergeleri 5-366
Tablo 5.12.2.1.1.10. Batı Karadeniz'de Mevsimlik Örneklemelerde Elde Edilen Türler ve Biyoçeşitlilik Göstergeleri 5-367
Tablo 5.12.2.1.2.1. Arazi Çalışmalarının Gerçekleştirildiği Alanlara Ait Bilgiler 5-368
Tablo 5.12.2.1.2.2. Marmara Denizi'nden Elde Edilen Makroomurgasız Tür ve Grupları 5-371
Tablo 5.12.2.1.2.3. Karadeniz'den Elde Edilen Makroomurgasız Tür ve Grupları ... 5-371
Tablo 5.12.2.1.2.4. Bölgedeki biyotik değişkenler sırasıyla; biyoçeşitlilik (H'), düzenlilik (J') indeksleri; S tür sayısı; N Birey Sayısı ve Ekolojik Kalite Durumu 5-372
Tablo 5.12.2.1.2.5. Küçükçekmece (80 m) 2013 Yılı Makrobentik Fauna Tür Listesi 5-373
Tablo 5.12.2.1.2.6. Karaburun Mevkii 2000–2001 Yılı Makrobentik Fauna Tür Listesi (Mollusca) (Albayrak, 2013) 5-374
Tablo 5.12.2.1.2.7. Karaburun Mevkii 2006 yılı makrozoobentik tür listesi (Gülhan, 2007) 5-375
Tablo 5.12.2.1.2.8. 2006 yılı Karaburun Mevkii Komünite yapısı 5-376
Tablo 5.12.2.1.3.1. Türkiye Deniz Memelileri 5-377
Tablo 5.12.2.1.3.2. Karadeniz deniz memelileri 5-378
Tablo 5.12.2.1.3.3. Marmara Denizi Deniz Memelileri 5-378
Tablo 5.12.2.2.1.1. Çalışma Yapılan İstasyonlara Ait Bilgiler 5-392
Tablo 5.12.2.2.1.2. Proje Alanında Tespit Edilen Türler 5-423
Tablo 5.12.2.2.2.1. Çalışma Alanında Dağılış Gösterebileceği Tespit Edilen Amfibi Türleri 5-438
Tablo 5.12.2.2.2.2. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Lokalitelere Ait Detaylı Veriler (Datum: WGS84) 5-442
Tablo 5.12.2.2.3.1. Çalışma Alanında Tespit Edilen Sürüngen Türleri 5-453
Tablo 5.12.2.2.3.2. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Lokalitelere Ait Detaylı Veriler (Datum: WGS84) 5-457
Tablo 5.12.2.2.4.1. Kanal İstanbul Projesi Etki Alanında Literatüre Göre Tespit Edilen Türler ve Statüleri 5-473
Tablo 5.12.2.2.4.2. Kanal İstanbul Projesi Etki Değerlendirme Alanında Gerçekleştirilen Saha Çalışmaları Sırasında Tespit Edilen Kuş Türleri 5-484
Tablo 5.12.2.2.4.3. İstanbul İli'nin Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi Kapsamında Proje Güzergahı Boyunca Olması Muhtemel Kuş Türleri 5-488
Tablo 5.12.2.2.5.1. Proje Alanında Bulunması Muhtemel Yarasa Türleri 5-488
Tablo 5.12.2.2.5.2. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Lokalitelere Ait Detaylı Veriler (Datum: WGS84) 5-489
Tablo 5.12.2.2.5.3. Proje Sahası İçin Belirlenen Memeli Türleri (Yarasalar Hariç) ve Koruma Statüleri 5-494
Tablo 5.12.2.2.5.4. Arazi Çalışmalarından Sağlanan Fotoğraf Kayıtlarına Ait Detaylar 5-496
Tablo 5.12.2.2.5.5. Kanal İstanbul Proje ve Etki Alanında Belirlenen Yarasa Türleri 5-522
Tablo 5.12.3.1. Küçükçekmece Gölü Kış Ortası Sukuşu Sayımlarının Yıllara Göre Sonuçları 5-534

Tablo 5.12.3.2. Küçükçekmece Gölü Kış Ortası Sukuşu Sayımları Yıllara Göre Tür Sayıları 5-535
Tablo 5.12.3.3. Terkos Gölü Kış Ortası Sukuşu Sayımlarının Yıllara Göre Sonuçları 5-537
Tablo 5.12.3.4. Terkos Gölü Kış Ortası Sukuşu Sayımları Yıllara Göre Tür Sayıları 5-538
Tablo 5.12.3.5. Kanal İstanbul Etki Alanında Ürediği Tespit Edilen Kuş Türleri ve Üreme Durumları 5-540
Tablo 5.12.4.1.1. Senelere Göre Marmara Denizi ve Türkiye Toplam Deniz Balıkları Üretim Miktarları 5-549
Tablo 5.12.4.1.2. Arazi Çalışmalarının Gerçekleştirildiği Alanlara Ait Bilgiler 5-550
Tablo 5.12.4.1.3. Yumurta ve Larvası Tespit Edilen Ekonomik Öneme Sahip ..... Balıklar 5-550
Tablo 5.12.4.1.4. Bölgeye Yumurta Bırakan Ekonomik Balık Türleri 5-551
Tablo 5.12.4.1.5. Marmara Denizinde Bazı Balıkların Korunma Durumları ve Sözleşmeler 5-555
Tablo 5.12.4.1.6. Bölgeye Farklı Zamanlarda Yaz Döneminde Yumurta Bırakan Türlerin Görünme Frekansı ve Baskınlıkları 5-557
Tablo 5.12.4.1.7. Ekolojik veya Biyolojik Olarak Önemli Deniz Alanların Sınıflandırılmasına Yönelik Kriterler 5-558
Tablo 5.12.4.1.8. Batı Karadeniz (DEKOS–Deniz ve Kıyı Sularının Kalite Durumlarının Belirlenmesi ve Sınıflandırılması *Projesi*) 5-559
Tablo 5.12.4.1.9. Akdeniz Biotasına Ait Nesli Tehdit veya Tehlike Altında Olan Deniz Canlıları (UBSEP, 2007) (CR–Soyu Kritik Tehlike altında, EN–Soyu Tehlikede, VU–Savunmasız, NT–Tehlikeye Yakın, LC–Düşük Risk, DD–Yeterli Bilgi Yok) 5-560
Tablo 5.12.4.1.10. "Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesinin, Karadeniz de Biyolojik Çeşitliliğin ve Peyzajın Korunması Protokolü" kapsamında, onaylanmasının uygun bulunduğuna dair kanun içerisinde yer alan Karadeniz Bölgesinde Önemli Türlerin Geçici Listesi 5-561
Tablo 5.12.4.2.1. Kanal İstanbul Proje Alanında Tespit Edilen ve Bulunması Muhtemel Balık Türleri, Koruma Statüleri ve Habitat/Yaşam Alanı 5-564
Tablo 5.12.4.2.2. Kanal İstanbul Proje Alanında Tespit Edilen Ekonomik Öneme Sahip Olan Türler 5-576
Tablo 5.14.1.1. Proje Çalışma Alanı Büyük Toprak Grupları Miktarı 5-586
Tablo 5.14.1.2. Proje Etki Alanı Büyük Toprak Grupları Miktarı 5-587
Tablo 5.14.2.1. Tabakalara Göre Tarım Arazisi Olma Durumu 5-589
Tablo 5.14.2.2. Tabakalara Göre Bitkisel Üretim Yapma Amacının Dağılımı 5-589
Tablo 5.14.2.3. Mahallelerin Geçim Kaynakları 5-590
Tablo 5.14.2.4. Mahallelere Göre Tarımsal Üretim Durumu 5-590
Tablo 5.14.2.5. Hayvan Otlatılan Yerler 5-591
Tablo 5.15.1. İstanbul İli 2017 yılı Hayvansal Üretim Değerleri 5-601
Tablo 5.15.2. Hayvan Sahibi Olan Hanelerin Mahallelere Göre Dağılımı 5-602
Tablo 5.15.3. Mahallelere Göre Hayvansal Üretim Durumu 5-603
Tablo 5.17.1.1. İstanbul İli Arazi Dağılımı 5-611
Tablo 5.17.1.2. İstanbul İlinde Bulunan Kooperatifler 5-611
Tablo 5.17.1.3. Türkiye ve İstanbul'da İşgücünün İmalat Sanayi Alt Sektörlerine Göre Dağılımı 5-612
Tablo 5.17.1.4. Türkiye ve İstanbul'da İşgücünün İmalat Sanayi Alt Sektörlerine Göre Sıralaması 5-612
Tablo 5.17.1.5. Sabit Yatırım Teşvikleri (2015) 5-613
Tablo 5.17.1.6. 2009-2014 Arasında Türkiye, İstanbul İmalat Sanayi Alt Sektörlerine Göre İthalat ve İhracat Değerleri 5-614
Tablo 5.17.1.7. İmalat Sanayi Alt Sektörlerinin İthalat ve İhracata Göre Türkiye ve İstanbul'da Sıralamaları 5-615

Tablo 5.17.1.8. Türkiye Toplamı ve İstanbul İli Yıllara Göre Nüfusları ve İmalat Sanayi Çalışan Nüfus Karşılaştırmaları 5-616
Tablo 5.17.1.9. İhracatta İmalat Sanayinin Yıllara Göre Değişimi 5-617
Tablo 5.17.1.10. Türkiye İhracatının Alt Sektör Bazlı Dünya İmalat Sanayi Sektöründeki Yeri (2015) 5-619
Tablo 5.17.1.11. İstanbul ve Yakın Çevresi Teşvik Belgeli Yatırımlar 5-619
Tablo 5.17.1.12. İstanbul ve Yakın Çevre İllerinde Nüfus ve İmalat Sanayi Çalışanlarının Yıllara Göre Değişimi 5-621
Tablo 5.17.1.13. TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 Bölgelerinin İllerine Göre Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Düzeyi 5-625
Tablo 5.17.1.14. Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Göstergeleri 5-626
Tablo 5.17.1.15. TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 Bölgelerindeki İllerde Yaşam Düzeyi 5-627
Tablo 5.17.1.16. İstanbul'un Yaşam Endeksi Göstergelerinde Türkiye İçerisindeki Sıralaması 5-627
Tablo 5.17.1.17. TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 Bölgelerindeki İllerin İş Yeri Sayılarının Sektörlere Göre Dağılımı 5-628
Tablo 5.17.1.18. TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 Bölgelerindeki İllerde İstihdam Edilen Kişi Sayısının Sektörlere Göre Dağılımı 5-629
Tablo 5.17.1.19. TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 Bölgelerindeki İllerde Hizmet Sektörünün Alt Sektörlerine Göre İş Yerleri Sayıları 5-632
Tablo 5.17.1.20. TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 Bölgelerindeki İllerin Hizmet Sektörü Alt Sektörlerine Göre İstihdam Edilen Kişi Sayıları 5-633
Tablo 5.17.1.21. Küçükçekmece İlçesi İşyerlerinin Mahallelere Göre Dağılımı (2014) 5-634
Tablo 5.17.1.22. Küçükçekmece İlçesi Mahallelerin Sektörel Yoğunluğu (2014) 5-635
Tablo 5.17.1.23. Arnavutköy'deki Tarım Arazilerinin Kullanım Amacına ve Niteliğine Göre Dağılımı 5-637
Tablo 5.17.1.24. Arnavutköy Merkez ve Çevresi Arazi Kullanım Biçimleri 5-638
Tablo 5.17.1.25. Başakşehir İlçesi İş Kolları Sektörel Dağılımı 5-640
Tablo 5.17.1.26. Başakşehir İlçesi Yıllara Göre İşyeri Sayısı 5-640
Tablo 5.17.2.1. 2007-2017 Yılları İstanbul Nüfusunun Cinsiyete Göre Dağılımı 5-642
Tablo 5.17.2.2. 2017 Yılı İstanbul Nüfusunun Yaş Gruplarına Göre Dağılımı ... 5-643
Tablo 5.17.2.3. Yıllara Göre İstanbul İç Göç Bilgileri 5-645
Tablo 5.17.2.4. 2016-2017 Yılları İstanbul Dış Göç Bilgileri 5-646
Tablo 5.17.2.5. İşgücünün Sektörel Dağılımı (Bin Kişi) 5-648
Tablo 5.17.2.6. Küçükçekmece İlçesi Nüfusunun Cinsiyete Göre Dağılımı 5-649
Tablo 5.17.2.7. Küçükçekmece İlçesi'nin Projeden Etkilenen Mahallelerinin Nüfusları 5-650
Tablo 5.17.2.8. Arnavutköy İlçesinin Yıllara Göre Nüfusu (2012-2017) 5-652
Tablo 5.17.2.9. Arnavutköy'ün Kanal İstanbul Projesinden Etkilenen Mahallelerinin Nüfuslarının Cinsiyete Göre Dağılımları 5-653
Tablo 5.17.2.10. Arnavutköy'ün Projeden Etkilenen Mahallelerinin Alansal Büyüklükleri 5-653
Tablo 5.17.2.11. Başakşehir İlçesi Cinsiyete ve Yıllara Göre Nüfus Dağılımı 5-656
Tablo 5.17.2.12. Başakşehir İlçesi'nin Kanal İstanbul Hattından Etkilenen Mahalle Nüfuslarının Cinsiyete Göre Dağılımları 5-657
Tablo 5.17.2.13. Başakşehir Nüfusunun Yaş Grupları ve Cinsiyete Göre Dağılımı 5-657
Tablo 5.17.2.14. Avcılar İlçesi Yıllara ve Cinsiyet Dağılımına Göre Nüfus 5-660
Tablo 5.17.2.15. Avcılar İlçesinin Projeden Etkilenen Mahallelerine Göre Yüzölçümü ve Nüfus Dağılım Bilgileri 5-662
Tablo 5.17.3.1. Proje Etki Alanında Önerilen İstihdam Alanları 5-663

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 5.1.1. Kanal İstanbul Projesi Çalışma Alanı 5-2
Şekil 5.2.1. Numune Alım Noktaları Uydu Görüntüsü 5-5
Şekil 5.2.2. $PM_{2,5}$ Ölçümlerinden Görünüm 5-5
Şekil 5.2.3. PM_{10} Ölçümlerinden Görünüm 5-6
Şekil 5.2.4. Çöken Toz Ölçümlerinden Görünüm 5-6
Şekil 5.2.5. Gürültü Ölçümlerinden Görünüm 5-7
Şekil 5.2.6. Toprak Numunesi Alımı Çalışmalarından Görünüm 5-7
Şekil 5.2.7. Yüzey Suyu Numunesi Alımı Çalışmalarından Görünüm 5-8
Şekil 5.2.8. Yeraltı Suyu Numunesi Alımı Çalışmalarından Görünüm 5-8
Şekil 5.2.9. Deniz Suyu Numunesi Alımı Çalışmalarından Görünüm 5-9
Şekil 5.2.10. Sediman Numunesi Alımı Çalışmalarından Görünüm 5-9
Şekil 5.5.1.1. Proje Güzergahı ve Çevresine Ait Genel Jeoloji Haritası 5-37
Şekil 5.5.2.1. Proje Güzergahı ve Çevresine Ait Genelleştirilmiş Stratigrafik Sütun Kesit 5-40
Şekil 5.5.2.2. Çatalca ve İstanbul Yörelerinin Marmara Bölgesindeki Konumu (Doğaner, S., 2017) 5-44
Şekil 5.5.2.3. Danişment Formasyonu Genel Görünümü 5-56
Şekil 5.5.2.4. Kırklareli Formasyonu (Tek) Genel Görünümü 5-59
Şekil 5.5.2.5. Kanal Geometrisine Ait Tip Kesit 5-63
Şekil 5.6.1. Marmara Denizi İçinde Jeolojik-Jeoteknik Çalışmalar Kapsamında Yapılan Sondajlar 5-66
Şekil 5.6.2. Küçükçekmece Gölü İçinde Jeolojik-Jeoteknik Çalışmalar Kapsamında Yapılan Sondajlar 5-67
Şekil 5.6.3. Marmara Denizi ve Küçükçekmece Gölüne Ait Alüvyon (Qal) Birimleri SPT (N) Değerleri Dağılım Grafiği 5-69
Şekil 5.6.4. Sazlıdere Baraj Gölü içinde Jeolojik-Jeoteknik Çalışmalar Kapsamında Yapılan Sondajlar 5-70
Şekil 5.6.5. KN 14+574,582 – KN 16+213,180 Kesimi Kırklarelil Formasynonu (Tek) Birimlerine Ait Kaya Kalitesi (RQD) Değerleri Dağılım Grafiği 5-71
Şekil 5.6.6. KN 14+574,582 – KN 16+213,180 Kesimi Kırklarelil Formasynonu (Tek) Birimlerine Ait Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) Değerleri Dağılım Grafiği 5-71
Şekil 5.6.7. KN 14+574,582 – KN 16+213,180 Kesimi Alüvyon (Qal) Birimlerine Ait SPT (N) Değerleri Dağılım Grafiği 5-72
Şekil 5.6.8. KN 16+213,180 – KN 16+851,741 Kesimi Trakya Formasynonuna Ait Kaya Kalitesi (RQD) Değerleri Dağılım Grafiği 5-73
Şekil 5.6.9. KN 16+851,741 – KN 18+396,370 Kesimi Kırklareli Formasyonu (Tek) Birimlerine Ait Kaya Kalitesi (RQD) Değerleri Dağılım Grafiği 5-74
Şekil 5.6.10. KN 16+851,741 – KN 18+396,370 Kesimi Kırklarelil Formasynonu (Tek) Birimlerine Ait Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) Değerleri Dağılım Grafiği 5-74
Şekil 5.6.11. KN 16+851,741 – KN 18+396,370 Kesimi Alüvyon (Qal) Birimine Ait SPT (N) Değerleri Dağılım Grafiği 5-75
Şekil 5.6.12. KN 18+396,370 – KN 19+369,465 Kesimi Trakya Formasyonu (Ct) Birimine Ait Kaya Kalitesi (RQD) Değerleri Dağılım Grafiği 5-76
Şekil 5.6.13. KN 18+396,370 – KN 19+369,465 Kesimi Trakya Formasyonu (Ct) Birimine Ait Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) Değerleri Dağılım Grafiği 5-77
Şekil 5.6.14. KN 18+396,370 – KN 19+369,465 Kesimi Alüvyon (Qal) Birimlerine Ait SPT (N) Değerleri Dağılım Grafiği 5-78

Şekil 5.6.15. KN 19+369,465 – KN 21+375,255 kesimi İslambeyli Formasyonu (Tei) Birimine Ait Kaya Kalitesi (RQD) Değerleri Dağılım Grafiği 5-79
Şekil 5.6.16. KN 19+369,465 – KN 21+375,255 Kesimi İslambeyli Formasyonu (Tei) Birimine Ait Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) Değerleri Dağılım Grafiği 5-79
Şekil 5.6.17. Karadeniz Ortamında Jeolojik-Jeoteknik Çalışmalar Kapsamında Yapılan Sondajlar 5-80
Şekil 5.6.18. KN 43+630,016 – KN 46+600 Kesimi Alüvyon (Qal) Birimine Ait SPT (N) Değerleri Dağılım Grafiği 5-81
Şekil 5.7.1.1. Proje Alanı Afete Maruz Bölgeler Gösterim Haritası 5-83
Şekil 5.7.2.1. İstanbul İli Depremsellik Haritası-AFAD 2018 5-84
Şekil 5.7.2.2. Türkiye Deprem Tehlike Haritası 5-85
Şekil 5.7.2.3. Kanal Güzergahı Çevresi Deprem Tehlike ve Maksimum Yer İvmesi (PGA) Haritası 5-87
Şekil 5.7.2.4. Marmara Bölgesi'nin Uzun Dönem Depremselliği (Ambraseys, 2002). 5-87
Şekil 5.7.2.5. Kuzey Anadolu Fay zonunun Marmara Denizi içerisindeki durumu [Armijo vd. 2002] ve Ms 6.6 büyüklüğündeki depremlerin dağılımı (A.D. 1–1999, Ambraseys , 2002) (Parsons, 2004) 5-88
Şekil 5.7.2.6. 18. Yüzyıl Deprem Dizisi (Hubert-Ferrari vd. 2000) 5-89
Şekil 5.7.2.7. Marmara Bölgesi'nde Deprem Dizileri (Pondard vd., 2007) 5-90
Şekil 5.7.2.8. Marmara Bölgesi 1999 -2017 Yılları Arası M ≥ 2,0 Deprem Aktivitesi (26.00-30.65B ve 40.40-41.50E Sınırları İçerisinde, Kaynak: http://udim.koeri.boun.edu.tr/ Mavi Renkli Sembol Güzergahı Göstermektedir) 5-91
Şekil 5.7.2.9. Proje Sahası İçin Dikkate Alınan 200 Km'lik Dairesel Alan (Kırmızı İle Gösterilmiştir) İçine Düşen Alansal Kaynak Model 5-92
Şekil 5.7.2.10. Çalışma Alanını Çevreleyen 200 km'lik Alan İçine Düşen Çizgisel ve Arkaplan Kaynak Modeli 5-93
Şekil 5.7.2.11. Karakteristik Çizgisel Kaynak için Kullanılan Kaynak Model Konumu 5-94
Şekil 5.7.2.12. Proje Alanı ve Çevresi Diri Fay Haritası 5-95
Şekil 5.7.2.13. Le Pichon vd. (2003) Modeline Göre Marmara Denizi'nin Tektonik Yapısı 5-97
Şekil 5.7.2.14. Armijo vd. (2005) Modeline Göre Marmara Denizi'nin Tektonik Yapısı 5-98
Şekil 5.7.2.15. Nikishin vd., 2003'e Göre Karadeniz Baseninin Tektonik Yapısı 5-99
Şekil 5.7.2.16. Barka ve Reilinger, 1997'e Göre Karadeniz Baseninin Tektonik Yapısı 5-100
Şekil 5.7.2.17. Karadeniz Baseninin Tektonik Yapısı (Temel ve Çiftçi [2002] Çalışmasından Sonra) 5-100
Şekil 5.7.2.18. Marmara Denizinde Denizaltı Heyelanlarına Bağlı Olası Tsunami Kaynakları 5-102
Şekil 5.7.2.19. Karadeniz'de Son 2000 Yıldaki Tarihsel Tsunamilerin Olası Oluşma Yerleri 5-102
Şekil 5.7.2.20. YAN Tsunami Kaynağı 5-104
Şekil 5.7.2.21. LSY Senaryosuna göre Tsunami Dalgasının Yayılımı a) t=0 sn, b) t=60 sn, c) t= 120 sn, d) t=180 sn, e) t=240 sn, f) t=300 sn 5-104
Şekil 5.7.2.22. Tsunami Kaynağı (544/545 Varna Burgaz) ile Oluşan Tsunami Dalgasının Karadeniz Yayılımı a) t=0 dk, b) t=30 dk, c) t= 60 dk, d) t=90 dk, e) t=120 dk, f) t=150 dk, g) t=180 dk, h) t=210 dk, i) 240 dk 5-105

Şekil 5.7.2.23. Potansiyel Tsunami Kaynağı (1927, Kırım) ile Oluşabilecek Tsunaminin Karadeniz'de Yayılımı a) t=0 dk, b) t=30 dk, c) t= 60 dk, d) t=90 dk, e) t=120 dk, f) t=150 dk, g) t=180 dk, h) t=210 dk, i) 240 dk 5-105
Şekil 5.7.2.24. Sıvılaşma Tetiklenme Analizi Sonuçları (Ct (W5) için) 5-108
Şekil 5.7.2.25. Sıvılaşma Tetiklenme Analizi Sonuçları (Qal-S1 için)..... 5-109
Şekil 5.7.2.26. Sıvılaşma Tetiklenme Analizi Sonuçları (Qal-S2 için)..... 5-109
Şekil 5.7.2.27. Sıvılaşma Tetiklenme Analizi Sonuçları (Qal-S3 için)..... 5-110
Şekil 5.7.2.28. Sıvılaşma Tetiklenme Analizi Sonuçları (Qal-S4 için)..... 5-110
Şekil 5.7.2.29. Sıvılaşma Tetiklenme Analizi Sonuçları (Qal-S5 için)..... 5-111
Şekil 5.7.2.30. Sıvılaşma Tetiklenme Analizi Sonuçları (Qal-S6 için)..... 5-111
Şekil 5.7.2.31. Sıvılaşma Tetiklenme Analizi Sonuçları (Qk için) 5-112
Şekil 5.7.2.32. Sıvılaşma Tetiklenme Analizi Sonuçları (Tmpb-S için) 5-112
Şekil 5.7.2.33. Türkiye Heyelan Afet Haritası 5-114
Şekil 5.7.2.34. MTA Heyelan Envanteri Haritası..... 5-114
Şekil 5.7.2.35. Türkiye Çığ Afet Haritası..... 5-115
Şekil 5.7.2.36. 2017 Yılı Havzalara Göre Alansal Yağışlar 5-116
Şekil 5.7.2.37. Türkiye Sel Baskınları Afet Haritası 5-117
Şekil 5.7.2.38. Proje Güzergahı ve Çevresi İçin Oluşturulmuş Thiessen Poligonları..... 5-119
Şekil 5.7.2.39. Proje Güzergahı Kesen Havzaların Coğrafi Konumu 5-120
Şekil 5.8.1.1. 1. Aşama Ölçüm İstasyonlarının Mevkileri (Marmara Denizi) ... 5-122
Şekil 5.8.1.2. 2. ve 3. Aşama Ölçüm İstasyonlarının Mevkileri (Marmara Denizi) 5-122
Şekil 5.8.1.3. 1. Aşama Ölçüm İstasyonlarının Mevkileri (Karadeniz) 5-123
Şekil 5.8.1.4. 2. ve 3. Aşama Ölçüm İstasyonlarının Mevkileri (Karadeniz) ... 5-123
Şekil 5.8.1.5. İstanbul Boğazı Güneyi Akıntı Verilerinin Toplandığı Kesit..... 5-124
Şekil 5.8.1.6. Deniz Yüzeyinden Deniz Tabanına Kadar Olan Su Kolonu Boyunca Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı (Karadeniz; 1. Aşama)..... 5-125
Şekil 5.8.1.7. Deniz Yüzeyinden Deniz Tabanına Kadar Olan Su Kolonu Boyunca Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı (Karadeniz; 2. Aşama)..... 5-126
Şekil 5.8.1.8. Deniz Yüzeyinden Deniz Tabanına Kadar Olan Su Kolonu Boyunca Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı (Karadeniz; 3. Aşama)..... 5-127
Şekil 5.8.1.9. Deniz Yüzeyinden Deniz Tabanına Kadar Olan Su Kolonu Boyunca Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı (Marmara; 1. Aşama)..... 5-128
Şekil 5.8.1.10. Deniz Yüzeyinden Deniz Tabanına Kadar Olan Su Kolonu Boyunca Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı (Marmara; 2. Aşama)..... 5-129
Şekil 5.8.1.11. Deniz Yüzeyinden Deniz Tabanına Kadar Olan Su Kolonu Boyunca Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı (Marmara; 3. Aşama)..... 5-130
Şekil 5.8.1.12. Deniz Yüzeyinden İtibaren 0-15 m Derinlikler Arası Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı 5-131
Şekil 5.8.1.13. Deniz Yüzeyinden İtibaren 15 m-54 m Derinlikler Arası Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı 5-131
Şekil 5.8.1.14. Deniz Yüzeyinden İtibaren 0-15 m Derinlikler Arası Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı 5-132
Şekil 5.8.1.15. Deniz Yüzeyinden İtibaren 15 m-54 m Derinlikler Arası Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı 5-132
Şekil 5.8.1.16. Deniz Yüzeyinden İtibaren 0-15 m Derinlikler Arası Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı 5-133
Şekil 5.8.1.17. Deniz Yüzeyinden İtibaren 15 m-54 m Derinlikler Arası Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı 5-133
Şekil 5.8.2.1. Sediment Örnekleme Noktaları Koordinatları (Marmara Denizi)5-135
Şekil 5.8.2.2. Sediment Örnekleme Noktaları Koordinatları (Karadeniz)..... 5-135
Şekil 5.8.2.3. Kanalın Marmara Girişi Deniz Tabanı Sediment Dağılımı 5-137
Şekil 5.8.2.4. Kanalın Karadeniz Girişi Deniz Tabanı Sediment Dağılımı 5-138

Şekil 5.8.2.5. Marmara Denizi Girişi Deniz Suyu Kalitesi ve Sediment Örnekleme Noktası 5-139
Şekil 5.8.2.6. Karadeniz Girişi Deniz Suyu Kalitesi ve Sediment Örnekleme Noktası 5-139
Şekil 5.8.2.7. Kanal İstanbul Marmara Denizi Girişi 1. Aşama Bulanıklık (Turbidity) Ölçüm Noktaları 5-141
Şekil 5.8.2.8. Kanal İstanbul Karadeniz Girişi 1. Aşama Bulanıklık (Turbidity) Ölçüm Noktaları 5-141
Şekil 5.8.2.9. Kanal İstanbul Marmara Denizi Girişi 2. ve 3. Aşama Bulanıklık (Turbidity) Ölçüm Noktaları 5-142
Şekil 5.8.2.10. Kanal İstanbul Karadeniz Girişi 2. ve 3. Aşama Bulanıklık (Turbidity) Ölçüm Noktaları 5-143
Şekil 5.8.2.11. Kanal İstanbul Marmara Denizi Girişi CTD Ölçüm Noktası 5-145
Şekil 5.8.2.12. Kanal İstanbul Karadeniz Girişi CTD Ölçüm Noktası 5-145
Şekil 5.8.2.13. Marmara Denizi Girişi İstasyonuna Ait 1. Aşama Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk ve İletkenlik Parametrelerinin Derinliğe Bağlı Grafiği 5-146
Şekil 5.8.2.14. Marmara Denizi Girişi İstasyonuna Ait 2. Aşama Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk ve İletkenlik Parametrelerinin Derinliğe Bağlı Grafiği 5-147
Şekil 5.8.2.15. Marmara Denizi Girişi İstasyonuna Ait 3. Aşama Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk ve İletkenlik Parametrelerinin Derinliğe Bağlı Grafiği 5-148
Şekil 5.8.2.16. Karadeniz Girişi İstasyonuna Ait 1. Aşama Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk ve İletkenlik Parametrelerinin Derinliğe Bağlı Grafiği 5-149
Şekil 5.8.2.17. Karadeniz Girişi İstasyonuna Ait 2. Aşama Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk ve İletkenlik Parametrelerinin Derinliğe Bağlı Grafiği 5-149
Şekil 5.8.2.18. Karadeniz Girişi İstasyonuna Ait 3. Aşama Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk ve İletkenlik Parametrelerinin Derinliğe Bağlı Grafiği 5-150
Şekil 5.8.2.19. İstanbul Boğazı Güneyi Akıntı ve CTD (Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk ve İletkenlik Ölçümleri) Verilerinin Toplandığı Kesit 5-151
Şekil 5.8.2.20. 1.Aşama İstanbul Boğazı Güneyi Profili Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk ve İletkenlik Parametreleri Kesiti 5-153
Şekil 5.8.2.21. 2. Aşama İstanbul Boğazı Güneyi Profili Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk ve İletkenlik Parametreleri Kesiti 5-155
Şekil 5.8.2.22. İstanbul Boğazı Güneyi Profili Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk ve İletkenlik Parametreleri Kesiti 5-157
Şekil 5.9.1. Proje Alanı ve Çevresi Genel Hidrojeoloji Haritası 5-163
Şekil 5.9.2. Proje Alanı ve Çevresi Genel Jeoloji Haritası 5-164
Şekil 5.9.3. (K01) Jeolojik Kesiti ve Plan Görünümü 5-165
Şekil 5.9.4. (K02) Jeolojik Kesiti ve Plan Görünümü 5-165
Şekil 5.9.5. (K03) Jeolojik Kesiti ve Plan Görünümü 5-166
Şekil 5.9.6. (K04) Jeolojik Kesiti ve Plan Görünümü 5-166
Şekil 5.9.7. DSİ 6030 Nolu Sondaj Kuyusu Logu 5-169
Şekil 5.9.8. Hidrojeoloji Haritası ve Kesit Doğrultuları 5-171
Şekil 5.9.9. (K01) Hidrojeoloji Kesit ve Plan Görünümü 5-172
Şekil 5.9.10. (K02) Hidrojeoloji Kesit ve Plan Görünümü 5-172
Şekil 5.9.11. (K03) Hidrojeoloji Kesit ve Plan Görünümü 5-173
Şekil 5.9.12. (K04) Hidrojeoloji Kesit ve Plan Görünümü 5-173
Şekil 5.9.13. Proje Alanı ve Çevresinde Yer Alan Özel Sektör ve Kamuya Ait Kuyuların Lokasyonları 5-174
Şekil 5.9.14. Proje Güzergahı Üzerinde Tespit Edilen Su Kuyuları 5-175

Şekil 5.9.15. Proje Güzergahı Üzerinde Tespit Edilen Çeşme ve Kaynaklar. 5-177
Şekil 5.9.16. Proje Güzergahı Çevresinde Bulunan Kaynaklar ve Verimleri (DSİ,1975) 5-178
Şekil 5.9.17. Proje Güzergahı Üzerinde Akifer Parametreleri Tespiti İçin Açılan Pompa Testi Kuyuları..... 5-179
Şekil 5.9.18. Pompa Kuyuları İnşa Çalışmaları..... 5-180
Şekil 5.9.19. Pompa Kuyuları İnşa Çalışmaları..... 5-181
Şekil 5.9.20. Kanal Güzergahı Boyunca Ölçülen Hidrolik Yük Değerleri 5-183
Şekil 5.9.21. Güzergah Boyunca Ölçülen Hidrolik Yük Değerlerinin Harita Üzerinde Gösterimi 5-184
Şekil 5.9.22. BST Deneyleri En Büyük Hidrolik İletkenlik (K) Değerleri Dağılımı 5-187
Şekil 5.9.23. Permeabilite Deneyleri En Büyük Hidrolik İletkenlik (K) Değerleri Dağılımı 5-188
Şekil 5.9.24. Proje Güzergahı Basitleştirilmiş Hidrolik İletkenlik Katsayısı Dağılımı Haritası 5-190
Şekil 5.9.25. Hidrojeolojik Sistem - Kavramsal Kesit (Kırklareli Kireçtaşı Akiferi) 5-192
Şekil 5.9.26. Kuzey Kesimde Hidrojeolojik Sistemin Kavramsal Şeması 5-193
Şekil 5.9.27. Hidrojeolojik Kesit – Kavramsal Model (Terkos Gölü) 5-194
Şekil 5.9.28. Kuzey ve Güney Model Alanları..... 5-196
Şekil 5.9.29. Güney Modeli Sınırları ve Model Katmanları..... 5-197
Şekil 5.9.30. Güney Modeline Ait Jeolojik Kesit Doğrultuları..... 5-198
Şekil 5.9.31. Güney Modeli İçin Oluşturulan Jeolojik Kesitler-1 5-199
Şekil 5.9.32. Güney Modeli İçin Oluşturulan Jeolojik Kesitler-2 5-200
Şekil 5.9.33. Kuzey Model Sınırları ve Katmanları..... 5-201
Şekil 5.9.34. Kuzey Modeline Ait Jeolojik Kesit Doğrultuları 5-202
Şekil 5.9.35. Kuzey Modeline Ait Jeolojik Kesit Doğrultuları 5-202
Şekil 5.9.36. Güney Modelinde Günümüz Koşullarında Gerçekleştirilen Model Kalibrasyonu..... 5-203
Şekil 5.9.37. Kuzey Modelinde Günümüz Koşullarında Gerçekleştirilen Model Kalibrasyonu..... 5-204
Şekil 5.9.38. Güney Modelinde Kanalın İnşası Sırasında Simüle Edilen Yeraltısuyu Sistemi 5-206
Şekil 5.9.39. Kuzey Modelinde Kanalın İnşası Sırasında Simüle Edilen Yeraltısuyu Sistemi 5-207
Şekil 5.9.40. Güney Modelinde Kanalın İşletmesi Sırasında Simüle Edilen Yeraltısuyu Sistemi 5-208
Şekil 5.9.41. Güney Modelinde Zamana Bağlı Olarak Tuzlu Su Yayılımı (K02 – K02’ kesiti)..... 5-209
Şekil 5.9.42. Kuzey Modelinde Kanalın İşletmesi Sırasında Simüle Edilen Yeraltısuyu Sistemi 5-210
Şekil 5.9.43. Güney Modelinde Küresel Isınma Senaryosunda Simüle Edilen Yeraltısuyu Sistemi 5-211
Şekil 5.9.44. Kuzey modelinde Küresel Isınma Senaryosunda Simüle Edilen Yeraltısuyu Sistemi 5-212
Şekil 5.10.1. Proje Güzergahı ve Çevresi Yüzey ve Yeraltı Suyu Kaynakları ile İçme Suyu Sistemleri ve Havza Koruma Alanlarını Gösterir Harita..... 5-215
Şekil 5.11.1.1. Projede Kullanılan ve Aktif Halde Bulunan Meteoroloji İstasyonlarının Konumları 5-217
Şekil 5.11.2.1. Çatalca Radar İstasyonu Basınç Verileri Grafiği 5-218
Şekil 5.11.2.2. Atatürk Havalimanı İstasyonu Basınç Verileri Grafiği 5-219
Şekil 5.11.2.3. İstanbul Bölge İstasyonu Basınç Verileri Grafiği..... 5-219

Şekil 5.11.3.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Aylık Sıcaklık Dağılımları Grafiği 5-220
Şekil 5.11.3.2. Kartal Meteoroloji İstasyonu Aylık Sıcaklık Dağılımları Grafiği . 5-221
Şekil 5.11.3.3. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Aylık Sıcaklık Dağılımları Grafiği 5-221
Şekil 5.11.3.4. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Aylık Sıcaklık Dağılımları Grafiği 5-222
Şekil 5.11.3.5. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Aylık Sıcaklık Dağılımları Grafiği 5-223
Şekil 5.11.4.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Yağış Dağılımları Grafiği..... 5-223
Şekil 5.11.4.2. Kartal Meteoroloji İstasyonu Yağış Dağılımları Grafiği 5-224
Şekil 5.11.4.3. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Yağış Dağılımları Grafiği 5-225
Şekil 5.11.4.4. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Yağış Dağılımları Grafiği 5-225
Şekil 5.11.4.5. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Yağış Dağılımları Grafiği 5-226
Şekil 5.11.5.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Nem Değerleri Grafiği..... 5-227
Şekil 5.11.5.2. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Nem Değerleri Grafiği 5-228
Şekil 5.11.5.3. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Nem Değerleri Grafiği 5-228
Şekil 5.11.5.4. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Nem Değerleri Grafiği 5-229
Şekil 5.11.6.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Kar Yağışlı Gün Sayıları Grafiği 5-230
Şekil 5.11.6.2. Kartal Meteoroloji İstasyonu Kar Yağışlı ve Kar Örtülü Gün Sayıları Grafiği 5-230
Şekil 5.11.6.3. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Kar Yağışlı ve Kar Örtülü Gün Sayıları Grafiği 5-231
Şekil 5.11.6.4. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Kar Yağışlı ve Kar Örtülü Gün Sayıları Grafiği 5-232
Şekil 5.11.7.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Sisli, Dolulu, Kırağılı ve Orajlı Gün Sayıları Grafiği 5-233
Şekil 5.11.7.2. Kartal Meteoroloji İstasyonu Sisli, Dolulu, Kırağılı ve Orajlı Gün Sayıları Grafiği 5-233
Şekil 5.11.7.3. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Sisli, Dolulu ve Orajlı Gün Sayıları Grafiği 5-234
Şekil 5.11.7.4. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Sisli, Dolulu, Kırağılı ve Orajlı Gün Sayıları Grafiği 5-235
Şekil 5.11.8.1. Kartal Meteoroloji İstasyonu Maksimum Kar Kalınlığı Grafiği ... 5-236
Şekil 5.11.8.2. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Maksimum Kar Kalınlığı Grafiği 5-236
Şekil 5.11.8.3. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Maksimum Kar Kalınlığı Grafiği 5-237
Şekil 5.11.9.1. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Açık Yüzey Buharlaşma Değerleri Grafiği..... 5-238
Şekil 5.11.10.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Esme Sayılarına Göre Rüzgar Diyagramı 5-239
Şekil 5.11.10.2. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Esme Sayılarına Göre Mevsimlik Rüzgar Diyagramları 5-240
Şekil 5.11.10.3. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Rüzgarın Esme Sayılarına Göre Aylık Rüzgar Değerleri Diyagramları..... 5-241
Şekil 5.11.10.4. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Esme Sayılarına Göre Rüzgar Diyagramı 5-242
Şekil 5.11.10.5. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Esme Sayılarına Göre Mevsimlik Rüzgar Diyagramları 5-243

Şekil 5.11.10.6. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rüzgarın Esme Sayılarına Göre Aylık Rüzgar Değerleri Diyagramları 5-244
Şekil 5.11.10.7. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Esme Sayılarına Göre Rüzgar Diyagramı 5-245
Şekil 5.11.10.8. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Esme Sayılarına Göre Mevsimlik Rüzgar Diyagramları 5-246
Şekil 5.11.10.9. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rüzgarın Esme Sayılarına Göre Aylık Rüzgar Değerleri Diyagramları 5-247
Şekil 5.11.10.10. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Esme Sayılarına Göre Rüzgar Diyagramı 5-248
Şekil 5.11.10.11. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Esme Sayılarına Göre Mevsimlik Rüzgar Diyagramları 5-249
Şekil 5.11.10.12. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rüzgarın Esme Sayılarına Göre Aylık Rüzgar Değerleri Diyagramları 5-250
Şekil 5.11.10.13. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Ortalama Rüzgar Hızına Göre yıllık Rüzgar Diyagramı 5-251
Şekil 5.11.10.14. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Ortalama Rüzgar Hızına Göre Yıllık Rüzgar Diyagramı 5-252
Şekil 5.11.10.15. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Ortalama Rüzgar Hızına Göre yıllık Rüzgar Diyagramı 5-253
Şekil 5.11.10.16. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Ortalama Rüzgar Hızına Göre Yıllık Rüzgar Diyagramı 5-254
Şekil 5.11.10.17. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Ortalama Rüzgar Hızı Grafiği ... 5-255
Şekil 5.11.10.18. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı Grafiği 5-256
Şekil 5.11.10.19. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı Grafiği 5-257
Şekil 5.11.10.20. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı Grafiği 5-257
Şekil 5.11.10.21. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgarlı Günler Grafiği 5-258
Şekil 5.11.10.22. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgarlı Günler Grafiği 5-259
Şekil 5.11.10.23. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgarlı Günler Grafiği 5-260
Şekil 5.11.12.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması 5-267
Şekil 5.11.12.2. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Bulutluluk Miktarı 5-267
Şekil 5.11.12.3. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması 5-268
Şekil 5.11.12.4. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Bulutluluk Miktarı 5-269
Şekil 5.11.12.5. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması 5-270
Şekil 5.11.12.6. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Bulutluluk Miktarı 5-271
Şekil 5.12.1. IUCN Risk Sınıflar 5-276
Şekil 5.12.1.1.1.1. Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm-1 5-281
Şekil 5.12.1.1.1.2. Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm-2 5-281
Şekil 5.12.1.1.1.3. Küçükçekmece Kanalının Marmara Denizine Açıldığı Bölge-1. 5-282
Şekil 5.12.1.1.1.4. Küçükçekmece Kanalının Marmara Denizine Açıldığı Bölge-2. 5-283
Şekil 5.12.1.1.1.5. Dolgu Alanda Dağılım Yapan Ulvaceae Grubu Makro Algler ... 5-283
Şekil 5.12.1.1.1.6. Menekşe Plajı (Kumluk Substrat) 5-283
Şekil 5.12.1.1.1.7. Menekşe Plajı (Kumluk Substrat) 5-284

Şekil 5.12.1.1.1.8. Kayalık Bölgeden Görünüm-1 5-284
Şekil 5.12.1.1.1.9. Kayalık Bölgeden Görünüm-2 5-284
Şekil 5.12.1.1.1.10. Plaj Bölgesine Akıntılar ile Taşınan Makroalg Kalıntıları 5-285
Şekil 5.12.1.1.1.11. Örneklenen Türlerden Bazıları (A-*Gracilaria gracilis*; B- *Ulva linza*; C- *Ulva lactuca*; D- *Bryopsis plumosa*; E- *Ceramium* spp.; F-*Ulva compressa*) 5-285
Şekil 5.12.1.1.1.12. Örneklenen Türlerden Bazıları (A-*Gracilaria* gracilis; B- *Ulva linza*; C- *Bryopsis plumosa*) 5-286
Şekil 5.12.1.1.1.13. Küçükçekmece Açıklarında Algarna Örneklemesi ve Çıkan Materyal-1 5-286
Şekil 5.12.1.1.1.14. Küçükçekmece Açıklarında Algarna Örneklemes ve Çıkan Materyal-2 5-287
Şekil 5.12.1.1.1.15. Karaburun Örnekleme Sahası 5-288
Şekil 5.12.1.1.1.16. Doğal Süreçler Sonucu Oluşmuş Plaj Kumu 5-289
Şekil 5.12.1.1.1.17. Kayalık ve Kumluk Zemin 5-289
Şekil 5.12.1.1.1.18. Dalgaya Açık Bölgelerde Kayalık Biyom-1 5-289
Şekil 5.12.1.1.1.19. Korunaklı Alanlarda Kayalık Biyom-2 5-290
Şekil 5.12.1.1.1.20. Bölgede Örneklenen Bazı Makroflora Örnekleri (A-*Ulva intestinalis*; B-*Ulva linza*; C-*Bryopsis plumosa*; D-*Cystoseira barbata*; E-*Callithamnion corymbosum*; F-*Ceramium* spp.; G-*Zostera*) 5-290
Şekil 5.12.1.1.2.1. Karadeniz'de Gerçekleştirilen Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm 5-292
Şekil 5.12.1.1.2.2. Marmara Denizi Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm 5-293
Şekil 5.12.1.1.3.1. Arazi Çalışmaları Sonucunda Belirlenen *Gonyaulax* sp. Türü .. 5-299
Şekil 5.12.1.1.3.2. razi Çalışmaları Sonucunda Belirlenen *Prorocentrum* sp. Türü 5-299
Şekil 5.12.1.1.3.3. Arazi Çalışmaları Sonucunda Belirlenen *Protoperidinium* sp. Türü 5-300
Şekil 5.12.1.1.3.4. Arazi Çalışmaları Sonucunda Belirlenen *Tripos* sp. Türü 5-300
Şekil 5.12.1.1.3.5. Arazi Çalışmaları Sonucunda Belirlenen *Chaetoceros* sp. Türü 5-301
Şekil 5.12.1.1.3.6. Arazi Çalışmaları Sonucunda Belirlenen *Coscinodiscus* sp. Türü 5-301
Şekil 5.12.1.1.3.7. Arazi Çalışmaları Sonucunda Belirlenen *Guinardia* sp. Türü.... 5-302
Şekil 5.12.1.1.3.8. Arazi çalışmaları Sonucunda Belirlenen *Pseudo-nitzschia* sp. Türü 5-302
Şekil 5.12.1.1.3.9. Arazi Çalışmaları Sonucunda Belirlenen *Thalassiosira* sp. Türü 5-303
Şekil 5.12.1.1.3.10. Marmara Denizi'nin Kuzeydoğusundaki İstasyonlarda Tespit Edilen Fitoplankton Tür Kompozisyonu 5-304
Şekil 5.12.1.1.3.11. Marmara Denizi'nin Kuzeydoğusundaki İstasyonlarda Ortalama Bolluk Durumlarına Göre Tespit Edilen Fitoplankton Kompozisyonu 5-304
Şekil 5.12.1.1.3.12. Batı Karadeniz'deki İstasyonlarda Tespit Edilen Fitoplankton Tür Kompozisyonu 5-305
Şekil 5.12.1.1.3.13. Batı Karadeniz'deki İstasyonlarda Ortalama Bolluk Durumuna Göre Tespit Edilen Fitoplankton Kompozisyonu 5-306
Şekil 5.12.1.2.1. Kanal İstanbul Proje Sahası Çalışma Noktaları 5-307
Şekil 5.12.1.2.2. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Galanthus x valentinei* Türü 5-310
Şekil 5.12.1.2.3. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Gypsophila glomerata* Türü 5-310
Şekil 5.12.1.2.4. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Linum hirsutum subsp. byzantinum* Türü 5-311
Şekil 5.12.1.2.5. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Anthemis tinctoria var. euxina* Türü 5-311

Şekil 5.12.1.2.6. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Spartium junceum* Türü 5-312
Şekil 5.12.1.2.7. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Centaurea kilaea* Türü . 5-312
Şekil 5.12.1.2.8. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Aristolochia clematitis* Türü 5-313
Şekil 5.12.1.2.9. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Anacamptis pyramidalis* Türü 5-313
Şekil 5.12.1.2.10. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Stachys maritima* Türü 5-314
Şekil 5.12.1.2.11. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Hypericum calycinum* Türü 5-314
Şekil 5.12.1.2.12. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Verbascum degenii* Türü 5-315
Şekil 5.12.1.2.13. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Cakile maritima* Türü.... 5-315
Şekil 5.12.1.2.14. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Isatis arenaria* Türü..... 5-316
Şekil 5.12.1.2.15. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Linaria odora* Türü 5-316
Şekil 5.12.1.2.16. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Cephalaria tuteliana* Türü 5-317
Şekil 5.12.1.2.17. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Otanthus maritimus* Türü 5-317
Şekil 5.12.1.2.18. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Orchis laxiflora* Türü..... 5-318
Şekil 5.12.1.2.19. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Iris pseudacorus* Türü .. 5-318
Şekil 5.12.1.2.20. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Platanthera chlorantha* Türü 5-319
Şekil 5.12.1.2.21. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Leucojum aestivum* Türü 5-319
Şekil 5.12.1.2.22. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Verbascum bugulifolium* Türü 5-320
Şekil 5.12.1.2.23. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Medicago marina* Türü . 5-320
Şekil 5.12.1.2.24. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Lithospermum purpurocaeruleum* Türü 5-321
Şekil 5.12.1.2.25. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Crambe maritima* Türü 5-321
Şekil 5.12.1.2.26. Türkiye'deki Fitocoğrafik Bölgeler, Anadolu Diyagonali (Çaprazı) ve Davis Grid Kareleme Sistemi 5-334
Şekil 5.12.1.2.27. Taksonların Fitocoğrafik Bölgelere Göre Dağılımı..... 5-335
Şekil 5.12.1.2.28. Dengeli Sabit Kıyı Kumulları 5-337
Şekil 5.12.1.2.29. Nemli ve Islak Kumul Bataklıkları..... 5-337
Şekil 5.12.1.2.30. Phragmites-Typha Topluluğu..... 5-338
Şekil 5.12.1.2.31. Juncus Bataklığı 5-338
Şekil 5.12.1.2.32. İç Tuzlu Bataklıklar 5-339
Şekil 5.12.1.2.33. Çok Yıllık Kalkerli Çayırlık ve Bazik Stepler 5-340
Şekil 5.12.1.2.34. Nemli Islak Ötrofik ve Mesotrofik Çayırlıklar..... 5-341
Şekil 5.12.1.2.35. Maki..... 5-341
Şekil 5.12.1.2.36. Yalancı Maki..... 5-342
Şekil 5.12.1.2.37. *Spartium junceum* Çalılığı..... 5-342
Şekil 5.12.1.2.38. Karadeniz Garikleri 5-344
Şekil 5.12.1.2.39. Meso ve Ötrofik Karışık Yaprak Döken Ormanlar..... 5-344
Şekil 5.12.1.2.40. Riparian Galeri Ormanları 5-345
Şekil 5.12.1.2.41. Yapay Konifer Plantasyonu..... 5-345
Şekil 5.12.1.2.42. Yaprak Döken Ağaç Plantasyonu 5-346
Şekil 5.12.1.2.43. Ruderal Alanlar..... 5-346
Şekil 5.12.1.2.44. Endemik ve Nadir Türlerin Yoğunlaştığı Alanlardan Yarımburgaz Mağaraları 5-347

Şekil 5.12.1.2.45. Endemik ve Nadir Türlerin Yoğunlaştığı Alanlardan Terkos Kumulları 5-348
Şekil 5.12.1.2.46. Endemik ve Nadir Türlerin Yoğunlaştığı Alanlardan Ağaçlı Kumulları 5-348
Şekil 5.12.1.2.47. İstanbul İlindeki 7 Önemli Bitki Alanı 5-349
Şekil 5.12.2.1.1.1. Arazi Çalışmaları Sonucunda Gözlenen Bazı Türler 5-354
Şekil 5.12.2.1.1.2. MBC ve M23 istasyonlarında grup bolluklarının zamana bağlı değişimi (Yılmaz 2015). 5-357
Şekil 5.12.2.1.1.3. K0 ve MY2 İstasyonları Zaman Serisi Verilerine Ait Zooplankton MDS (A) ve Çevresel Parametreler PCA (B) Ordinasyonları (PCA Üzerinde Temel Bileşenleri Oluşturan Katsayılar Verilmiştir).... 5-358
Şekil 5.12.2.1.1.4. Toplam Zooplankton Bolluğunun Mevsimsel Örneklemelerdeki Değişimi (2005–2006, MEMPIS Projesi) 5-359
Şekil 5.12.2.1.1.5. Ağustos 2016'da Toplam Zooplankton Bolluğunun ve Shannon Çeşitlilik İndisinin Mekansal Değişim..... 5-360
Şekil 5.12.2.1.1.6. Ağustos 2016'da Zooplankton Komunite Yapısının MDS Ordinasyonu (Gruplar Kümeleme Analizinde Elde Edilen %68 Benzerliğe Göre Çizilmiştir) 5-361
Şekil 5.12.2.1.1.7. K0 İstasyonunda Grup Bolluklarının 2004–2007 Döneminde Zamana Bağlı Değişimi (Yılmaz, 2015)..... 5-363
Şekil 5.12.2.1.1.8. Batı Karadeniz'de Ağustos 2003 ve Haziran 2004'te bolluk, Tür Sayısı ve Çeşitliliğin Dağılımı..... 5-365
Şekil 5.12.2.1.2.1. Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm-1 5-369
Şekil 5.12.2.1.2.2. Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm-2 5-369
Şekil 5.12.2.1.2.3. Van Veen Grap ile Yumuşak Zemin Örneklemesi 5-370
Şekil 5.12.2.1.2.4. Örneklerin Ön Yıkaması ve Etiketlendirilmesi 5-370
Şekil 5.12.2.1.2.5. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Pachygrapsus marmoratus* Türü..... 5-371
Şekil 5.12.2.1.2.6. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Mytilus* sp. Türü 5-372
Şekil 5.12.2.1.2.7. Ekolojik Gösterge Seviyelerine (ES) Göre Türlerin Dağılımı 5-374
Şekil 5.12.2.1.2.8. Ekolojik gösterge seviyelerine (ES) Göre Türlerin Dağılımı..... 5-375
Şekil 5.12.2.1.2.9. Ekolojik Gösterge Seviyelerine (ES) Göre Türlerin Dağılımı 5-376
Şekil 5.12.2.1.3.1. Batıkan Adlı Gemi..... 5-379
Şekil 5.12.2.1.3.2. Deniz Memelilerinin Bulunabileceği Yerler-1..... 5-379
Şekil 5.12.2.1.3.3. Deniz Memelilerinin Bulunabileceği Yerler-2..... 5-380
Şekil 5.12.2.1.3.4. Deniz Memelilerinin Bulunabileceği Yerler-3..... 5-380
Şekil 5.12.2.1.3.5. Deniz Memelilerinin Bulunabileceği Yerler-4..... 5-381
Şekil 5.12.2.1.3.6. Deniz Memelilerinin Bulunabileceği Yerler-5..... 5-381
Şekil 5.12.2.1.3.7. Tüplü Dalış 5-382
Şekil 5.12.2.1.3.8. Deniz Memelilerin Kullandığı Kayalık ve Kumluk Habitatlardan Bazı Görüntüler..... 5-383
Şekil 5.12.2.1.3.9. Deniz Memelilerin Kullandığı Habitatlarda *Mytilus galloprovincialis* Yatakları 5-383
Şekil 5.12.2.1.3.10. Deniz Memelilerin Kullandığı Habitatlarda Makroalgler-*Cystoseria* ve *Corollina* sp Toplulukları- 5-384
Şekil 5.12.2.1.3.11. Deniz Memelilerin Kullandığı Habitatlarda Makroalgler ve *Rapana venosa* Deniz Salyangozu 5-384
Şekil 5.12.2.1.3.12. Deniz Memelilerin Kullandığı Habitatlarda *Pachygrapsus marmoratus* Türü 5-385
Şekil 5.12.2.1.3.13. Deniz Memelilerin Kullandığı Kayalık ve Kumluk Habitatlardan Bazı Görüntüler..... 5-385
Şekil 5.12.2.1.3.14. Deniz Memelilerin Kullandığı Habitatlarda *Mytilus galloprovincialis* ve *Rapana venosa* Yatakları-1..... 5-386
Şekil 5.12.2.1.3.15. Deniz Memelilerin Kullandığı Habitatlarda *Mytilus galloprovincialis* ve *Rapana venosa* Yatakları-2..... 5-386

Şekil 5.12.2.1.3.16. Deniz Memelilerin Kullandığı Habitatlarda *Mytilus* Yatakları..... 5-387
Şekil 5.12.2.1.3.17. Deniz Memelilerin Kullandığı Kumluk Habitatlar ve *Gymnammodytes cicerellus* – Kum Balıkları 5-387
Şekil 5.12.2.1.3.18. *Paphia aurea* 5-388
Şekil 5.12.2.1.3.19. *Liocarcinus depurator* 5-388
Şekil 5.12.2.1.3.20. *Ulva* sp. Deniz Marulu..... 5-389
Şekil 5.12.2.1.3.21. Deniz Memelilerin Kullandığı Habitatlarda *Mytilus galloprovincialis* ve *Rapana venosa* Yatakları 5-389
Şekil 5.12.2.2.1.1. Gece Işık Tuzağı Çalışması 5-391
Şekil 5.12.2.2.1.2. Arazi Çalışmalrının Yapıldığı İstasyonlar 5-393
Şekil 5.12.2.2.1.3. *Rhagonycha fulva* (Scopoli, 1763) 5-394
Şekil 5.12.2.2.1.4. *Cicindela campestris* Linne, 1758 5-395
Şekil 5.12.2.2.1.5. *Cicindela hybrida* Linne, 1758..... 5-395
Şekil 5.12.2.2.1.6. *Clytus rhamni* Germar, 1817 5-396
Şekil 5.12.2.2.1.7. *Cortodera flavimana* (Waltl, 1838) 5-396
Şekil 5.12.2.2.1.8. *Rutpela maculata* (Poda, 1761) 5-397
Şekil 5.12.2.2.1.9. *Stenurella bifasciata* (Muller, 1776)..... 5-397
Şekil 5.12.2.2.1.10. *Cetonia aurata* (Linnaeus, 1761)..... 5-398
Şekil 5.12.2.2.1.11. *Oxythyrea funesta* (Poda, 1761) 5-398
Şekil 5.12.2.2.1.12. *Protaetia vidua* (Gory & Percheron, 1833) 5-399
Şekil 5.12.2.2.1.13. *Chrysolina fuliginosa* (Olivier, 1807)..... 5-399
Şekil 5.12.2.2.1.14. *Chrysomela herbacea* (Duftschmidt, 1825)..... 5-400
Şekil 5.12.2.2.1.15. *Tituboea macropus* (Illiger, 1800) 5-400
Şekil 5.12.2.2.1.16. *Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758..... 5-401
Şekil 5.12.2.2.1.17. *Psilothrix viridicoerulea* (Geoffroy, 1785) 5-401
Şekil 5.12.2.2.1.18. *Eulasia pareyssei* (Brullé, 1832) 5-402
Şekil 5.12.2.2.1.19. *Mylabris variabilis* (Pallas, 1781)..... 5-402
Şekil 5.12.2.2.1.20. *Oedemera croceicollis* Gyllenhall, 1827 5-403
Şekil 5.12.2.2.1.21. *Oedemera femorata* (Scopoli, 1763)..... 5-403
Şekil 5.12.2.2.1.22. *Oedemera lurida* (Marsham, 1802) 5-404
Şekil 5.12.2.2.1.23. *Oedemera podagrariae* (Linnaeus, 1767) 5-404
Şekil 5.12.2.2.1.24. *Blitopertha lineolata* (Fischer von Waldheim, 1824) 5-405
Şekil 5.12.2.2.1.25. *Ochlodes venatus* (Esper, 1777)..... 5-405
Şekil 5.12.2.2.1.26. *Thymelicus sylvestris* (Poda, 1761)..... 5-406
Şekil 5.12.2.2.1.27. *Callophrys rubi* (Linnaeus, 1758) 5-406
Şekil 5.12.2.2.1.28. *Lycaena phlaeas* (Linnaeus, 1761) 5-407
Şekil 5.12.2.2.1.29. *Satyrium ilicis* (Esper, 1779) 5-407
Şekil 5.12.2.2.1.30. *Argynnis aglaja* (Linnaeus, 1758)..... 5-408
Şekil 5.12.2.2.1.31. *Argynnis pandora* (Denis & Schiffermüller, 1775)..... 5-408
Şekil 5.12.2.2.1.32. *Brenthis daphne* (Bergsträsser, 1780) 5-409
Şekil 5.12.2.2.1.33. *Coenonympha arcania* (Linnaeus, 1761) 5-409
Şekil 5.12.2.2.1.34. *Coenonympha pamphilus* (Linnaeus, 1758)..... 5-410
Şekil 5.12.2.2.1.35. *Lasiommata megera* (Linnaeus, 1767)..... 5-410
Şekil 5.12.2.2.1.36. *Maniola jurtina* (Linnaeus, 1758)..... 5-411
Şekil 5.12.2.2.1.37. *Melitaea cinxia* (Linnaeus, 1758) 5-411
Şekil 5.12.2.2.1.38. *Melitaea didyma* (Esper, 1778) 5-412
Şekil 5.12.2.2.1.39. *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758) 5-412
Şekil 5.12.2.2.1.40. *Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758) 5-413
Şekil 5.12.2.2.1.41. *Iphiclides podalirius* (Linnaeus, 1758)..... 5-413
Şekil 5.12.2.2.1.42. *Papilio machaon* Linnaeus, 1758..... 5-414
Şekil 5.12.2.2.1.43. *Zerynthia polyxena* (Denis & Schiffermüller, 1775) 5-414
Şekil 5.12.2.2.1.44. *Anthocharis cardamines* (Linnaeus, 1758)..... 5-415
Şekil 5.12.2.2.1.45. *Colias crocea* Geoffroy, 1785..... 5-415
Şekil 5.12.2.2.1.46. *Pieris rapae* (Linnaeus, 1758)..... 5-416
Şekil 5.12.2.2.1.47. *Pontia edusa* (Fabricius, 1777) 5-416

Şekil 5.12.2.2.1.48. *Anax parthenope* (Selys, 1839)..... 5-417
Şekil 5.12.2.2.1.49. *Calopteryx virgo* (Linnaeus, 1758) 5-417
Şekil 5.12.2.2.1.50. *Coenagrion puella* (Linnaeus, 1758) 5-418
Şekil 5.12.2.2.1.51. *Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820) 5-418
Şekil 5.12.2.2.1.52. *Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825) 5-419
Şekil 5.12.2.2.1.53. *Lestes barbarus* (Fabricius, 1798) 5-419
Şekil 5.12.2.2.1.54. *Sympecma fusca* (Vander Linden, 1820) 5-420
Şekil 5.12.2.2.1.55. *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832) 5-420
Şekil 5.12.2.2.1.56. *Libellula depressa* Linnaeus, 1759..... 5-421
Şekil 5.12.2.2.1.57. *Libellula fulva* Muller, 1764 5-421
Şekil 5.12.2.2.1.58. *Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771) 5-422
Şekil 5.12.2.2.2.1. Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm-1 5-439
Şekil 5.12.2.2.2.2. Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm-2 5-440
Şekil 5.12.2.2.2.3. Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm-3 5-440
Şekil 5.12.2.2.2.4. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Lokaliteler 5-443
Şekil 5.12.2.2.2.5. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 4)..... 5-443
Şekil 5.12.2.2.2.6. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 15)..... 5-444
Şekil 5.12.2.2.2.7. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 16)..... 5-444
Şekil 5.12.2.2.2.8. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 33)..... 5-445
Şekil 5.12.2.2.2.9. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 32)..... 5-445
Şekil 5.12.2.2.2.10. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 30)..... 5-446
Şekil 5.12.2.2.2.11. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 27)..... 5-446
Şekil 5.12.2.2.2.12. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 24)..... 5-447
Şekil 5.12.2.2.2.13. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 10)..... 5-447
Şekil 5.12.2.2.2.14. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Lissotriton vulgaris* türü 5-448
Şekil 5.12.2.2.2.15. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Bufo bufo* türü 5-448
Şekil 5.12.2.2.2.16. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Bufotes viridis* türü ... 5-449
Şekil 5.12.2.2.2.17. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Hyla orientalis* türü ... 5-449
Şekil 5.12.2.2.2.18. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Pelophylax ridibundus* türü 5-450
Şekil 5.12.2.2.2.19. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Rana dalmatina* türü 5-450
Şekil 5.12.2.2.2.20. Sazlıdere Barajı'nın Küçükçekmece Gölü'ne Karıştığı Bölgede Amfibiler İçin Belirlenen Önemli Üreme Alanı..... 5-451
Şekil 5.12.2.2.2.21. Sazlıdere Barajı'nın Yakınlarında Yer Alan Amfibiler İçin Belirlenen Önemli Üreme Alanı (Şamlar Bendi Üstündeki Bölge) 5-452
Şekil 5.12.2.2.3.1. Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm-1 5-455
Şekil 5.12.2.2.3.2. Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm-2 5-455
Şekil 5.12.2.2.3.3. razi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm-3 5-456
Şekil 5.12.2.2.3.4. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Lokaliteler 5-458
Şekil 5.12.2.2.3.5. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 1)..... 5-459
Şekil 5.12.2.2.3.6. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 2)..... 5-459

Şekil 5.12.2.2.3.7. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 7) 5-460
Şekil 5.12.2.2.3.8. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 10) 5-460
Şekil 5.12.2.2.3.9. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 24) 5-461
Şekil 5.12.2.2.3.10. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 28) 5-461
Şekil 5.12.2.2.3.11. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 37) 5-462
Şekil 5.12.2.2.3.12. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 38) 5-462
Şekil 5.12.2.2.3.13. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 28) 5-463
Şekil 5.12.2.2.3.14. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 40) 5-463
Şekil 5.12.2.2.3.15. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Emys orbicularis* Türü 5-464
Şekil 5.12.2.2.3.16. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Mauremys rivulata* Türü 5-464
Şekil 5.12.2.2.3.17. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Testudo graeca* Türü 5-465
Şekil 5.12.2.2.3.18. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Anguis fragilis* Türü 5-465
Şekil 5.12.2.2.3.19. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Ablepharus kitaibelli* Türü 5-466
Şekil 5.12.2.2.3.20. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Lacerta trilineata* Türü 5-466
Şekil 5.12.2.2.3.21. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Lacerta viridis* Türü .. 5-467
Şekil 5.12.2.2.3.22. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Podarcis siculus* Türü 5-467
Şekil 5.12.2.2.3.23. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Dolichophis caspius* Türü 5-468
Şekil 5.12.2.2.3.24. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Elaphe sauramates* Türü 5-468
Şekil 5.12.2.2.3.25. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Natrix natrix* Türü 5-469
Şekil 5.12.2.2.3.26. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Natrix tessellata* Türü5-469
Şekil 5.12.2.2.3.27. Sazlıdere Barajı'nın Küçükçekmece Gölü'ne Karıştığı Bölgede Sucul Sürüngenler İçin Belirlenen Önemli Üreme Alanı 5-470
Şekil 5.12.2.2.3.28. Sazlıdere Barajı'nın Yakınlarında Yer Alan Sucul Sürüngenler İçin Belirlenen Önemli Üreme Alanı (Şamlar Bendi Üsütndeki Bölge) 5-471
Şekil 5.12.2.2.4.1. Marmara Bölgesi'nden Süzülerek Göç Eden Türlerin İlkbahar Göç Rotaları 5-482
Şekil 5.12.2.2.4.2. Marmara Bölgesi'nden Süzülerek Göç Eden Türlerin Sonbahar Göç Rotaları 5-483
Şekil 5.12.2.2.5.1. Yarasa Çalışmalarında Kullanılan Gerçek Zamanlı Ultrasonik Ses Kaydedici Cihaz 5-494
Şekil 5.12.2.2.5.2. Ormanlık Alan İçerisindeki Yaban Hayvanlarının Geçişi İçin Uygun Yollar (GPS No 1) 5-497
Şekil 5.12.2.2.5.3. Ormanlık Alan İçerisindeki Yaban Hayvanlarının Geçişi İçin Kullanmış Olduğu Patikalar (GPS No 2) 5-498
Şekil 5.12.2.2.5.4. Ormanlık Alan İçerisindeki Yaban Hayvanlarının Geçişi İçin Kullanmış Olduğu Patikalar (GPS No 3) 5-498
Şekil 5.12.2.2.5.5. Yersincabı (*Spermophilus citellus*) Bireyi (GPS No 4) 5-499

Şekil 5.12.2.2.5.6. Tarımsal Faaliyet Amacıyla Ter Örgü İle Kapatılmış Alanlar (GPS No 5)..... 5-499
Şekil 5.12.2.2.5.7. Tarımsal Faaliyet Amacıyla Ter Örgü İle Kapatılmış Alanlar (GPS No 6)..... 5-500
Şekil 5.12.2.2.5.8. Tarım Alanlarının Arasında Kalmış Küçük Koruluklar (GPS No 7)..... 5-500
Şekil 5.12.2.2.5.9. Tel Örgü Altından Geçen Yaban Hayatı Hayvanlarının Kullandığı Patika (GPS No 8) 5-501
Şekil 5.12.2.2.5.10. Yerleştirilmiş Bir Fotokapan (GPS No 9) 5-501
Şekil 5.12.2.2.5.11. *Microtus* sp. Türüne Ait Yuva (GPS No 10)..... 5-502
Şekil 5.12.2.2.5.12. *Martes* sp. Türüne Ait Dışkı (GPS No 11) 5-502
Şekil 5.12.2.2.5.13. *Talpa* sp. Türüne Ait Yuva (GPS No 12) 5-503
Şekil 5.12.2.2.5.14. Arnavutköy, Germe Köyü Civarında Memeli İzleri (GPS No 13)..... 5-503
Şekil 5.12.2.2.5.15. Küçük Çekmece Gölü, Esenyurt'tan Görünüm (GPS No 14).... 5-504
Şekil 5.12.2.2.5.16. Küçükçekmece Gölü Kıyı Şeridi (GPS No 15)..... 5-504
Şekil 5.12.2.2.5.17. Küçükçekmece Gölü Çevresi (GPS No 16)..... 5-505
Şekil 5.12.2.2.5.18. Hacımaşlı Mahallesi 3 km Batısı (GPS No 17)..... 5-505
Şekil 5.12.2.2.5.19. Sazlıdere Barajı Çevresi (GPS No 18) 5-506
Şekil 5.12.2.2.5.20. Arnavutköy, Dursunköy (GPS No 19)..... 5-506
Şekil 5.12.2.2.5.21. Arnavutköy, Dursunköy (GPS No 20)..... 5-507
Şekil 5.12.2.2.5.22. Durusu Mahallesi (GPS No 21)..... 5-507
Şekil 5.12.2.2.5.23. Arnavutköy, Baklalı Köyü (GPS No 22)..... 5-508
Şekil 5.12.2.2.5.24. Arnavutköy, Baklalı Köyü (GPS No 23)..... 5-508
Şekil 5.12.2.2.5.25. Arnavutköy, Tayakadın (GPS No 24) 5-509
Şekil 5.12.2.2.5.26. Arnavutköy, Karaburun Köyü (GPS No 25)..... 5-509
Şekil 5.12.2.2.5.27. Arnavutköy, Karaburun Köyü (GPS No 26)..... 5-510
Şekil 5.12.2.2.5.28. Tarla Faresi (*Microtus mystacinus*) (GPS No 27)..... 5-510
Şekil 5.12.2.2.5.29. Ev Faresi (*Mus* sp.) Yuva Görüntüsü (GPS No 28)..... 5-511
Şekil 5.12.2.2.5.30. Sarıyakalı Orman Faresi(*Apodemus flavicollis*) (GPS No 29)... 5-511
Şekil 5.12.2.2.5.31. Sivriburunlu Fare (*Crocidura* sp.) (GPS No 30)..... 5-512
Şekil 5.12.2.2.5.32. Kirpi (*Erinaceus roumanicus*) (GPS No 31)..... 5-512
Şekil 5.12.2.2.5.33. Beyazdişili Körfare (*Nannospalax leucodon*) (GPS No 32)..... 5-513
Şekil 5.12.2.2.5.34. Çakal (*Canis aureus*), Fotokapan Görüntüsü (GPS No 33)..... 5-513
Şekil 5.12.2.2.5.35. Avrupa Yersincabı (*Spermophilus citellus*) Habitatı (GPS No 34)..... 5-514
Şekil 5.12.2.2.5.36. Proje Alanı Çevresindeki Antropojenik Etkiler (GPS No 35)..... 5-514
Şekil 5.12.2.2.5.37. Karaca (*Capreolus capreolus*), Fotokapan Görüntüsü (GPS No 36)..... 5-515
Şekil 5.12.2.2.5.38. Karaca (*Capreolus capreolus*), Fotokapan Görüntüsü (GPS No 37)..... 5-515
Şekil 5.12.2.2.5.39. Karaca (*Capreolus capreolus*), Fotokapan Görüntüsü (GPS No 38)..... 5-516
Şekil 5.12.2.2.5.40. Tilki (*Vulpes vulpes*), Fotokapan Görüntüsü (GPS No 39) 5-516
Şekil 5.12.2.2.5.41. Domuz (*Sus scrofa*), Fotokapan Görüntüsü (GPS No 40)..... 5-517
Şekil 5.12.2.2.5.42. Ev Kedisi (GPS No 41), Fotokapan Görüntüsü 5-517
Şekil 5.12.2.2.5.43. Köpek (GPS No 42), Fotokapan Görüntüsü 5-518
Şekil 5.12.2.2.5.44. Porsuk (*Meles meles*), Fotokapan Görüntüsü (GPS No 43)..... 5-518
Şekil 5.12.2.2.5.45. Yeşillik Alanlardaki Günlük İnsan Aktivitesi (GPS No 44)..... 5-519
Şekil 5.12.2.2.5.46. Yeşillik Alanlardaki Günlük İnsan Aktivitesi (GPS No 45)..... 5-519
Şekil 5.12.2.2.5.47. *Mymomimus roachi* İçin Uygun Habitatların Genel Görüntüsü . 5-520
Şekil 5.12.2.2.5.48. *Mymomimus roachi* İçin Uygun Habitatlar (Tarım Alanı Sınırlarındaki Çalılıklar) 5-521
Şekil 5.12.2.2.5.49. *Mymomimus roachi* İçin Uygun Habitatlar (Yaşlı Ağaçlar)..... 5-521

Şekil 5.12.2.2.5.50. Proje ve Etki Alanında Tespit Edilen Geniş Kanatlı Yarasa (*Eptesicus serotinus*), Kirpikli Yarasa (*Myotis emerginatus*) ve Bıyıklı Yarasa (*Myotis mystacinus*) Türlerine Ait Sonogramlar 5-522
Şekil 5.12.2.2.5.51. Proje ve Etki Alanında Tespit Edilen Cüce Yarasa (*Pipistrellus pipistrellus*), Beyazyakalı Yarasa (*Pipistrellus kuhlii*), Küçük Akşamcı Yarasa (*Nyctalus leisleri*) ve Uzun Kanatlı Yarasa (*Miniopterus schreibersii*) Türlerine Ait Sonogramlar 5-523
Şekil 5.12.2.2.5.52. Yarımburgaz Mağara Girişlerinin Genel Görüntüsü 5-524
Şekil 5.12.2.2.5.53. Yarımburgaz Mağaraları'nda Tüneyen Küçük Nalburunlu Yarasa 5-524
Şekil 5.12.2.2.5.54. Yarımburgaz Mağaraları'nın Demir Parmaklıkla Kapatılmış Girişi 5-525
Şekil 5.12.2.2.5.55. Proje Sahasında Cüce Yarasa (*Pipistrellus pipistrellus*)'nın Yüksek Aktivite Seviyesi 5-525
Şekil 5.12.2.2.5.56. Proje Sahasında Beyazyakalı Yarasa (*Pipistrellus kuhlii*) 'nın Orta Aktivite Seviyesi 5-525
Şekil 5.12.2.2.5.57. Avrupa Yersincabı (*Spermophilus citellus*) İçin Özellikli Alanlar 5-526
Şekil 5.12.2.2.5.58. Su Samuru (*Lutra lutra*) İçin Özellikli Alanlar 5-527
Şekil 5.12.2.2.5.59. Alaca Sansar (*Vormela pregusna*) İçin Özellikli Alanlar 5-528
Şekil 5.12.2.2.5.60. Büyük Memeliler İçin Özellikli Alanlar 5-529
Şekil 5.12.3.1. Kuş Göç Yolları Haritası 5-531
Şekil 5.12.3.2. Kanal İstanbul Etki Alanı'nda İlkbahar (Sarı) Ve Sonbahar (Kırmızı) Göç Sezonunda Süzülerek Göç Eden Türlerin Kullandığı Konaklama Alanları 5-532
Şekil 5.12.3.3. Karaburun Kıyı Kumullarında Dinlenen Gümüş Yağmurcunlar (*Pluvialis squatarola*) 5-533
Şekil 5.12.3.4. Altınşehir'deki Sazlık Alan – Önemli Üreme Habitatı 5-542
Şekil 5.12.3.5. Çamurcun (*Anas crecca*) 5-543
Şekil 5.12.3.6. Gri Balıkçıl (*Ardea cinerea*) 5-543
Şekil 5.12.3.7. Bahri (*Podiceps cristatus*) 5-544
Şekil 5.12.3.8. Karagerdanlı Dalgıç (*Gavia arctica*) 5-544
Şekil 5.12.3.9. Kamışbülbülü (*Cettia cetti*) 5-545
Şekil 5.12.3.10. Karaboyunlu Batağan (*Podiceps nigricollis*) 5-545
Şekil 5.12.3.11. Karabaş Martılar (*Chroicocephalus ridibundus*) 5-546
Şekil 5.12.3.12. Tarla Ardıcı (*Turdus pilaris*) 5-546
Şekil 5.12.3.13. Sakarmeke (*Fulica atra*) ve Tepeli Patkalar (*Aythya fuligula*) 5-546
Şekil 5.12.3.14. Flamingo (*Phoenicopterus roseus*) 5-547
Şekil 5.12.4.1.1. Karadeniz'de 1982–2016 Yılları Arasında Toplam Av, Hamsi ve Batı Karadeniz Av Miktarları 5-549
Şekil 5.12.4.1.2. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Gymnamoddytes cicerellus*-Kum Balığı Grupları-1 5-552
Şekil 5.12.4.1.3. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Gymnamoddytes cicerellus*-Kum Balığı Grupları-2 5-552
Şekil 5.12.4.1.4. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Mullus surmuletus*-Tekir 5-553
Şekil 5.12.4.1.5. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Atheina* sp. Günüm Balığı 5-553
Şekil 5.12.4.1.6. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Parablennius sanguinolentus* - Horozbina Balığı 5-554
Şekil 5.12.4.1.7. Yumurta ve Larva Çeşitliliğine ve Bolluğuna Göre Bray–Curtis Kümelenme Analizine Göre Belirlenen Gruplar 5-558

Şekil 5.12.4.1.8. Koruma Altında ki Bazı Memeli Türlerinin Karadeniz'de 1998 ve 2010 Yılları Arasında Görülme Noktaları (http://scientiamarina.revistas.csic.es/index.php/scientiamarina/article/view/1715/2294) 5-559
Şekil 5.12.4.1.9. Batı Karadeniz Dip Çözünmüş Oksijen (ÇO) Dağılımı 5-561
Şekil 5.12.4.1.10. Batı Karadeniz'de Mezgit Balığının Dağılımı 5-562
Şekil 5.12.4.2.1. Kanal İstanbul Projesi Sucul Örnekleme Noktaları 5-563
Şekil 5.12.4.2.2. *Atherina boyeri*-Gümüş Balığı 5-566
Şekil 5.12.4.2.3. *Clupeonella cultriventris* 5-566
Şekil 5.12.4.2.4. *Cobitis pontica*-Kum Balığı-Kobit 5-567
Şekil 5.12.4.2.5. *Abramis brama*-Çapak 5-567
Şekil 5.12.4.2.6. *Alburnus istanblensis*-İnci Balığı 5-568
Şekil 5.12.4.2.7. *Barbus cyclolepis*-Bıyıklı Balık 5-568
Şekil 5.12.4.2.8. *Carassius gibelio*-İsrail Sazanı-Havuz Balığı 5-569
Şekil 5.12.4.2.9. *Cyprinus carpio*-Sazan 5-569
Şekil 5.12.4.2.10. *Petroleuciscus borystenicus*-Tatlısu Kefali 5-570
Şekil 5.12.4.2.11. *Rhodeus amarus*-Acı Balık 5-570
Şekil 5.12.4.2.12. *Rutilus frisii*-Levgit Balığı 5-571
Şekil 5.12.4.2.13. *Scardinius erythrophtalmus*-Kızılkanat 5-571
Şekil 5.12.4.2.14. *Squalius cephalus*-Tatlısu Kefali 5-572
Şekil 5.12.4.2.15. *Tinca tinca*-Kadife Balığı Yeşil Sazan 5-572
Şekil 5.12.4.2.16. *Esox lucius*-Turna Balığı 5-573
Şekil 5.12.4.2.17. *Perca fluviatilis*-Tatlısu Levreği 5-573
Şekil 5.12.4.2.18. *Sander lucioperca*-Sudak Balığı 5-574
Şekil 5.12.4.2.19. *Silurus glanis*-Yayın Balığı 5-574
Şekil 5.12.4.2.20. *Syngnathus abaster*-Deniz İğnesi 5-575
Şekil 5.12.4.2.21. *Mugil cephalus*-Has Kefal 5-575
Şekil 5.13.1. Yalova İli Su İstihsal Sahası Krokisi 5-578
Şekil 5.13.2. Beykoz İlçesi Su İstihsal Sahası Krokisi 5-578
Şekil 5.13.3. İstanbul Merkez İlçesi Su İstihsal Sahası Krokisi 5-579
Şekil 5.13.4. Çatalca İlçesi Su İstihsal Sahası Krokisi 5-580
Şekil 5.13.5. Kartal İlçesi Su İstihsal Sahası Krokisi 5-580
Şekil 5.13.6. Sarıyer İlçesi Su İstihsal Sahası Krokisi 5-581
Şekil 5.13.7. Kadıköy İlçesi Su İstihsal Sahası Krokisi 5-582
Şekil 5.13.8. Bakırköy İlçesi Su İstihsal Sahası Krokisi 5-582
Şekil 5.13.9. Silivri İlçesi Su İstihsal Sahası Krokisi 5-583
Şekil 5.13.10. Şile İlçesi Su İstihsal Sahası Krokisi 5-583
Şekil 5.13.11. Balık Gölü Su İstihsal Sahası Krokisi 5-584
Şekil 5.14.1.1. Kanal İstanbul Projesi Çalışma Alanı Büyük Toprak Grupları Yüzdesi 5-586
Şekil 5.14.1.2. Kanal İstanbul Projesi Etki Alanı Büyük Toprak Grupları Yüzdesi 5-587
Şekil 5.15.1. İstanbul'da Yıllara Göre Büyükbaş Hayvan (Manda) Sayısı 5-593
Şekil 5.15.2. İstanbul'da Yıllara Göre Büyükbaş Hayvan (Sığır-Yerli) Sayısı 5-594
Şekil 5.15.3. İstanbul'da Yıllara Göre Büyükbaş Hayvan (Sığır-Kültür) Sayısı 5-594
Şekil 5.15.4. İstanbul'da Yıllara Göre Büyükbaş Hayvan (Sığır-Melez) Sayısı 5-595
Şekil 5.15.5. İstanbul'da Yıllara Göre Küçükbaş Hayvan (Koyun-Yerli) Sayısı 5-595
Şekil 5.15.6. İstanbul'da Yıllara Göre Küçükbaş Hayvan (Koyun-Merinos) Sayısı 5-596
Şekil 5.15.7. İstanbul'da Yıllara Göre Küçükbaş Hayvan (Keçi-Kıl) Sayısı 5-596
Şekil 5.15.8. İstanbul'da Yıllara Göre Kümes Hayvanı (Et Tavuğu) Sayısı 5-597

Şekil 5.15.9. İstanbul'da Yıllara Göre Kümes Hayvanı (Yumurta Tavuğu) Sayısı 5-597
Şekil 5.15.10. İstanbul'da Yıllara Göre Kümes Hayvanı (Hindi) Sayısı 5-598
Şekil 5.15.11. İstanbul'da Yıllara Göre Kümes Hayvanı (Kaz) Sayısı 5-598
Şekil 5.15.12. İstanbul'da Yıllara Göre Bal ve Arıcılık İstatistikleri 5-599
Şekil 5.15.13. İstanbul'da Yıllara Göre Büyükbaş Hayvan Et Üretimi 5-599
Şekil 5.15.14. İstanbul'da Yıllara Göre Küçükbaş Hayvan Et Üretimi 5-600
Şekil 5.15.15. İstanbul'da Yıllara Göre Kanatlı Hayvan Et Üretimi 5-600
Şekil 5.15.16. Hayvanları Sulamak için Kullanılan Su Kaynakları 5-604
Şekil 5.16.1. Kanal İstanbul Projesi Güney Kısmında Yer Alan Kentsel Peyzaj Doksundan Görünüm (KN 7+800'ler) 5-605
Şekil 5.16.2. Kanal İstanbul Projesi Kuzey Kısmında Yer Alan Kırsal Peyzaj Doksundan Görünüm (KN 30+750'ler) 5-605
Şekil 5.16.3. Kanal İstanbul Projesi Karadeniz Giriş Noktasından Görünüm (KN 43+000'ler) 5-606
Şekil 5.16.4. Terkos Gölü ve Çevresi 5-607
Şekil 5.16.5. Kanal İstanbul Projesi Güzergahında Kırsal Doku Arasında Yer Alan Peyzaj Alanları (KN 35+000'ler) 5-608
Şekil 5.17.1.1. Türkiye Nüfus ve İmalat Sanayi Çalışan Sayılarının Yıllara Göre Değişimi 5-616
Şekil 5.17.1.2. İhracatta İmalat Sanayinin Yıllara Göre Değişimi 5-617
Şekil 5.17.1.3. Türkiye İller 1995-2015 Patent, Faydalı Model ve Endüstriyel Ürün Başvuru Sayıları 5-618
Şekil 5.17.1.4. İstanbul Metropoliten Alanı ve Yakın Çevresi Teşvik Belgeli Yatırımların Sayıları 5-620
Şekil 5.17.1.5. İstanbul Metropoliten Alanı ve Yakın Çevresinde Alınan Teşvik Miktarları 5-621
Şekil 5.17.1.6. İstanbul İli ve Yakın Çevresi Nüfus ve İmalat Sanayi Çalışan Sayılarının Yıllara Göre Değişimi 5-622
Şekil 5.17.1.7. İstanbul ve Yakın Çevre İllerinde Yıllar İtibariyle İmalat Sanayi Çalışan Sayılarının İllere Göre Değişimi 5-622
Şekil 5.17.1.8. İstanbul ve Yakın Çevresi İller 2008-2014 Çalışan Sayıları 623
Şekil 5.17.1.9. TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 Bölgeleri 5-624
Şekil 5.17.1.10. TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 Bölgelerindeki İllerin İş Yerlerinin Sektörlere Göre Dağılımı 5-628
Şekil 5.17.1.11. TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 Bölgelerindeki İllerin İstihdamının Sektörlere Göre Dağılımı, 2015 5-630
Şekil 5.17.1.12. Arnavutköy-Türkiye İşgücünün Sektörel Dağılım 5-636
Şekil 5.17.2.1. İstanbul Nüfus Grafiği, 2007-2017 5-642
Şekil 5.17.2.2. İstanbul İlçeleri Nüfus Dağılımı, 2017 5-643
Şekil 5.17.2.3. İstanbul İli Nüfus Artış Hızı 5-643
Şekil 5.17.2.4. İstanbul İlçeleri Toplam Hane Sayısı, 2015 5-644
Şekil 5.17.2.5. İstanbul İlçelerinin Ortalama Hane halkı Büyüklüğü Dağılımı, 2015 5-645
Şekil 5.17.2.6. 10 Yıldan Az Süredir ve 10 Yıldan Fazla Süredir Aynı Konutta Oturanların Oransal Dağılımı, 2013 (%) 5-647
Şekil 5.17.2.7. İstanbul'da İkamet Edenlerin Bir Önceki İkamet Edilen İlçeye Göre Oransal Dağılımı, 2013 (%) 5-647
Şekil 5.17.2.8. İstanbul ve İlçelerinde Ortalama Gelir Dağılımı, 2012 (TL) 5-648
Şekil 5.17.2.9. İstanbul İli İşgücü Sektörel Dağılımı(Bin Kişi) 5-649
Şekil 5.17.2.10. Küçükçekmece İlçesi Yaşa Göre Nüfus Dağılımı (2017) 5-650
Şekil 5.17.2.11. Küçükçekmece İlçesi Yaşa Göre Nüfus Dağılımı (2017) 5-651
Şekil 5.17.2.12. Küçükçekmece'de Yaşayanların Nüfusa Kayıtlı Oldukları İlk On İl (2013) 5-651
Şekil 5.17.2.13. Arnavutköy İlçesi Yaşa Göre Nüfus Dağılımı (2017) 5-654

Şekil 5.17.2.14. Arnavutköy İlçesi Medeni Durum Grafiği (2017) 5-654
Şekil 5.17.2.15. Arnavutköy'de Yaşayanların Nüfusa Kayıtlı Oldukları İlk On İl 5-655
Şekil 5.17.2.16. Başakşehir Nüfusunun Medeni Durumu 5-658
Şekil 5.17.2.17. Başakşehir Nüfusu Kütük Dağılımı 5-659
Şekil 5.17.2.18. Avcılar Yıllara Göre Nüfus Artış Grafiği 5-660
Şekil 5.17.2.19. Avcılar Yıllara Göre Nüfus Artış Hızı 5-661
Şekil 5.17.2.20. Avcılar İlçesi Yaşa Göre Nüfus Dağılımı 5-661
Şekil 5.17.2.21. Avcılar İlçesi Medeni Duruma Göre Nüfus Dağılımı 5-662

KISALTMALAR VE TANIMLAR

AB	: Avrupa Birliği
AFAD	: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
AFTES	: Fransa Tünneller ve Etütler Birliği
ASCE	: Amerikan İnşaat Mühendisleri Toplumu
AMB	: Afete Maruz Bölge
AYGM	: Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü
BERN	: Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşam Ortamlarını Koruması Sözleşmesi
BOİ	: Biyolojik Oksijen İhtiyacı
BST	: Basınçlı Su Testi
BTFA	: Bölgesel Taşkın Frekans Analizi
CITES	: Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme
ÇDP	: Çevre Düzeni Planı
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇEDİDGM	: Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü
ÇGDYY	: Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği
ÇO	: Çözünmüş Oksijen
ÇŞB	: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
DD	: Yetersiz Verili
DİE	: Devlet istatistik Enstitüsü
DEKOS	: Deniz ve Kıyı Suları Kalite Durumlarının Belirlenmesi ve Sınıflandırılması Projesi
DKMP	: Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
DLH	: Demiryollar, Limanlar ve Hava Meydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü
DSÇD	: Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi
DSİ	: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
EA	: Etki Alanı
EN	: Tehlike Altında
EPA	: Environmental Protection Agency (Çevre Koruma Ajansı)
EUNIS	: European Nature Information System (Avrupa Doğa Bilgi Sistemi)
GTAT	: Görsel Temasla Araştırma Tekniği
IFC	: Uluslararası Finans Kurumu (International Finance Corporation)
İBB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
İBBS	: İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması
İSKİ	: İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
ITO	: İstanbul Ticaret Odası
IUCN	: Dünya Doğayı Koruma Birliği
KAF	: Kuzey Anadolu Fayı
Kanal İstanbul Projesi	: Kanal İstanbul Projesi (Kıyı Yapıları [Yat Limanları, Konteyner Limanları ve Lojistik Merkezler], Denizden Alan Kazanımı, Dip Taraması ve Beton Santralleri Dâhil)
KGM	: Karayolları Genel Müdürlüğü
KN	: Kilometre Noktası
KOİ	: Kimyasal Oksijen İhtiyacı
KVS	: Kısa Vadeli Sınır
LC	: Düşük Risk
M.A.K.K	: Merkez Av Komisyonu Kararı
MTA	: Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü

NEHRP	: Ulusal Deprem Tehlikelerinin Azaltma Programı (National Earthquake Hazard Reduction Programme)
NT	: Tehdite Yakın
NTFA	: Noktasal Taşkın Frekans Analizi
ÖBA	: Önemli Bitki Alanı
ÖÇKB	: Özel Çevre Koruma Bölgeleri
ÖDA	: Önemli Doğa Alanları
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development)
ÖKA	: Önemli Kuş Alanları
OSB	: Organize Sanayi Bölgesi
PGA	: En Büyük Yer İvmesi
PM	: Partikül Madde
SÇD	: Su Çerçeve Direktifi
SED	: Sosyal Etki Değerlendirmesi
SEGE	: Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması
SGK	: Sosyal Güvenlik Kurumu
SKKY	: Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
SKHKKY	: Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
SM	: Standart Metot
SN	: Sediman Numunesi
SPT	: Standart Penetrasyon Deneyi
STK	: Sivil Toplum Kuruluşu
TEM	: Avrupa Transit Kara Yolu (Trans European Motorway)
TKN	: Total Kheldal Nitrojen
TOK	: Toplam Organik Karbon
TOKİ	: Toplu Konut İdaresi Başkanlığı
TS	: Türk Standartları
TUBİ	: Türk Biyotik İndexi
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TUIK	: Türkiye istatistik Kurumu
TÜRKAK	: Türk Akreditasyon Kurumu
UBSEP	: Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı
UNESCO	: Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)
UVS	: Uzun Vadeli Sınır
VU	: Hassas
YAS	: Yeraltı Suyu
YHGS	: Yaban Hayatı Geliştirme Sahası

BÖLÜM 5: MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLER

Bu bölümde, planlanan Kanal İstanbul Projesi (Kıyı Yapıları [Yat Limanları, Konteyner Limanları ve Lojistik Merkezler], Denizden Alan Kazanımı, Dip Taraması ve Beton Santralleri Dâhil) güzergahı yakın çevresi ile birlikte ele alınarak alanın mevcut çevresel özelliklerine ait değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışma alanı ve yakın çevresine ait fiziksel, biyolojik ve sosyo-ekonomik verilerin elde edilmesi amacıyla literatür araştırmaları yapılmış ve saha araştırmaları gerçekleştirilmiştir.

Bu kapsamda mevcut durumun tespitine yönelik çevresel ölçüm ve analizlerin yapılması, biyolojik saha araştırmaları, jeolojik, jeoteknik, jeofizik çalışmalar ve hidrojeolojik amaçlı sondajlar ile gözlemler yapılması, sosyo-ekonomik yapının belirlenmesine yönelik hane halkı anket çalışmaları, odak grup toplantıları, derinlemesine görüşmeler yapılması vb. saha çalışmaları dışında ayrıca 2011 yılından beri Kanal İstanbul Projesi kapsamında devam eden çalışmalardan elde edilen verilerden de yararlanılmıştır.

Tüm bu çalışmalar sonucunda elde edilen mevcut çevresel ve sosyo ekonomik özellikler her bir konu başlığı altında ilerleyen bölümlerde sunulmuştur.

5.1. Çalışma Alanı

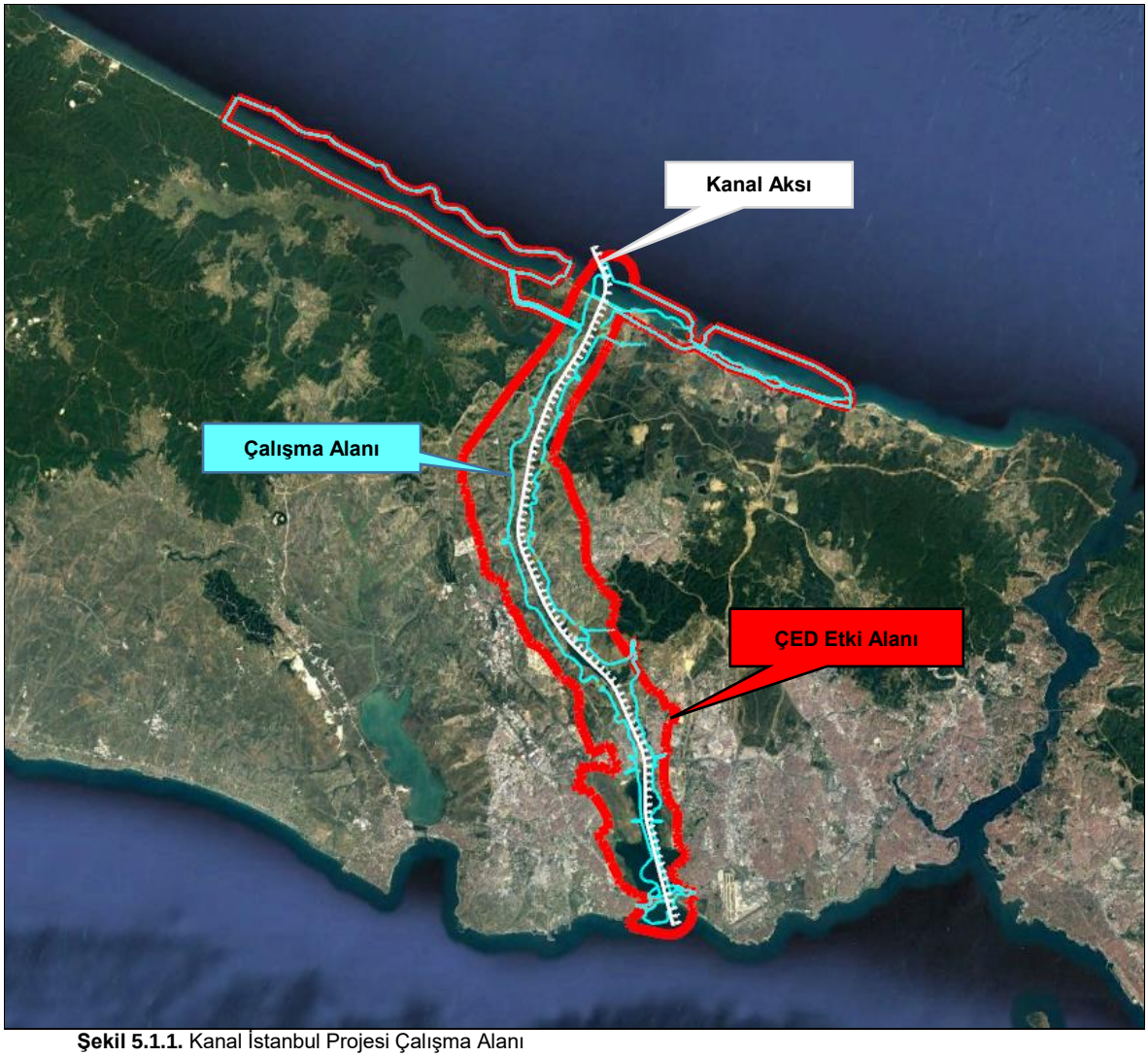
Mevcut Durumun tespitine yönelik çalışma alanları, Projenin fiziksel, biyolojik ve sosyal bileşenler üzerinde dolaylı ya da dolaysız göstereceği olası etki alanlarını (EA)[(1)] temel almaktadır. Çalışma alanları, aşağıda tarif edilmekte olan genel çerçeve içinde, her bir çevresel ve sosyal bileşen için Tablo 5.1.1.'de tanımlanmaktadır.

Proje planlaması, kanala entegre yapılar ile diğer tesisleri (Marmara Konteyner Limanı, Karadeniz Konteyner Limanı, Karadeniz Dolgu Alanı ile Karadeniz Lojistik Merkezi) kapsayacak şekilde kanal eksenini tanımlamak amacıyla Şekil 5.1.1.'de sunulan çalışma alanı içinde gerçekleştirilmektedir.

Mevcut durum çalışmaları sırasında, esas olarak kanal inşaat güzergahı ile geçici inşaat tesisleri, kamplar, malzeme stok alanları, beton santralleri ve ulaşım yolları dahil olmak üzere, Çalışma Alanı (ÇA) olarak tanımlanan alan üzerine odaklanılmıştır. ÇA, Kanal İstanbul proje güzergahını, diğer tesisleri (Marmara Konteyner Limanı, Karadeniz Konteyner Limanı, Karadeniz Dolgu Alanı ile Karadeniz Lojistik Merkezi ve Küçükçekmece Yat Limanı), kamp alanlarını, beton santrallerini ve erişim yollarını içermektedir. Ancak kanal sistemi ve proje ile ilgili tesislerin (ör: elektrik hatları, bazı ulaşım yolları, malzeme ocakları vb.) bir kısmının ÇA ve etki alanı olarak tanımlanan "ÇED İnceleme Alanı" dışında olabileceği öngörülmektedir. Gerekmesi halinde bu alanların dışında kalan proje ile ilgili tesisler için, bu alanların yeri belirlendiğinde yürürlükteki ÇED Yönetmeliği kapsamında gerekli çalışmalar yapılacaktır.

Denizel kısımdaki etkilerin belirlenmesi kapsamında en hassas çevresel konulardan biri olan kanalın açılması ile meydana gelecek olan hidrodinamik etkilerin belirlenmesi kapsamında yürütülen model çalışmaları sırasında bölgesel çalışma alanından daha geniş kapsamlı olarak Karadeniz ile Marmara Denizi'nin tamamı ve Ege Denizi'nin bir bölümünü kapsayacak şekilde bir alan değerlendirilmiş, etki alanına Çanakkale Boğazı da dahil edilmiştir *(Bkz. ÇED Raporu Bölüm 1.3., Şekil 1.3.3.)*.

[1] Etki Alanı: Kanal İstanbul Projesi Etki Alanı (EA) "Çalışma Alanı" sınırlarını da kapsayacak şekilde kanal güzergahı ve diğer tesisler ile birimler (Marmara Limanı, Karadeniz Limanı, Karadeniz Dolgu Alanı ile Karadeniz Lojistik Merkezi) için 08.09.2012 tarih ve 28405 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 2012/3573 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ve yine 30.04.2014 tarih ve 28987 sayılı Resmi Gazete 'de yayınlanan 2014/6028 sayılı Bakanlar Kurulu kararında tanımlı rezerv yapı alanı göz önünde bulundurularak "ÇED İnceleme Alanı" olarak belirlenmiştir.



Şekil 5.1.1. Kanal İstanbul Projesi Çalışma Alanı

Sosyal Etki Değerlendirme (SED) çalışmaları ise tabakalı örneklem yöntemi göz önünde bulundurularak 3 tabakadan oluşan 5 km'lik alan içerisinde gerçekleştirilmiştir. Söz konusu 5 km'lik alan; kanal aksını kapsayan 1 km'lik 1. tabaka ve bu tabakanın sağında ve solunda yer alan 1'er km'lik 2. ve 3. tabakalardan oluşmaktadır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında tesis edilecek olan alt ve üst yapıların tamamı, dolayısıyla çalışma alanı; İstanbul ili, Avcılar, Küçükçekmece, Başakşehir ve Arnavutköy ilçeleri sınırları içerisinde, kıyı yapılarından Karadeniz'de tesis edilecek olan dolgu alanı Çatalca ve Arnavutköy ilçelerinin, Karadeniz Limanı Arnavutköy ilçesi ve Karadeniz Lojistik Merkezi ise Eyüp ilçesinin Karadeniz'e olan kıyı şeritlerinde yer almaktadır.

Bu Raporda Tablo 5.1.1.'de incelenen çevresel ve sosyo ekonomik bileşenlere bağlı olarak elde edilen veriler aşağıda ilgili alt bölümlerde ele alınmıştır.

Tablo 5.1.1. ÇED Çalışmasında İncelenen Çevresel Bileşenler ve Kapsamı

Karasal Fiziksel Bileşenler	**ÇA Kapsamı**
Meteoroloji ve klimatoloji	Bölgesel iklim alanı (klimatoloji için) Meteorolojik açıdan homojen alan (meteoroloji için)
Hava kalitesi	Meteorolojik açıdan homojen alan
Jeoloji ve jeomorfoloji	İl bazında bölgesel stratigrafi ve yapısal jeoloji homojen arazi formuna sahip alanlar (jeomorfoloji için)
Sismoloji	Ana sismoteknik yapıya/ortama sahip alanlar
Toprak	Homojen toprak alanı (“referans toprak grubu” ya da “toprak kapasitesi sınıfları” olarak da adlandırılır)
Hidroloji ve yüzey suyu kalitesi	İl bazında ana su havzaları, akarsu havzaları
Hidrojeoloji ve yer altı suyu kalitesi	İl bazında yeraltı suyu ihtiva eden havzalar
Gürültü ve titreşim	İlçe ve mahalle alanları
Görsel estetik	Homojen peyzaj alanı
Denizel Fiziksel Bileşenler	**ÇA Kapsamı**
Dip morfolojisi	Marmara Denizi ve Karadeniz
Sedimentler	Marmara Denizi ve Karadeniz
Sismoloji	Marmara Denizi ve Karadeniz
Deniz suyu	Marmara Denizi, Karadeniz ve Çanakkale Boğazı
Fiziksel oşinografi	Marmara Denizi ve Karadeniz
Karasal Biyolojik Bileşenler	**ÇA Kapsamı**
Karasal flora	Ekolojik bölge
Karasal fauna	Ekolojik bölge
Tatlı su florası	Ekolojik bölge
Tatlı su faunası	Ekolojik bölge
Karasal habitatları ve ekosistemler	Ekolojik bölge
Tatlı su habitatları ve ekosistemleri	Ekolojik bölge
Biyolojik çeşitlilik	Ekolojik bölge
Korunan alanlar	Tampon bölgeler
Denizel Biyolojik Bileşenler	**ÇA Kapsamı**
Denizel flora	Marmara Denizi ve Karadeniz
Denizel fauna	Marmara Denizi ve Karadeniz
Denizel habitatlar ve ekosistemler	Marmara Denizi ve Karadeniz
Denizel biyolojik çeşitlilik	Marmara Denizi ve Karadeniz
Denizel korunan alanlar	Marmara Denizi ve Karadeniz
Karasal ve Denizel Kültürel Bileşenler	**ÇA Kapsamı**
Arkeolojik alanlar	Koruma zonları
Doğal SİT alanları	Koruma zonları
Tabiat varlıkları	Koruma zonları
Karasal Sosyoekonomik Bileşenler	**ÇA Kapsamı**
Yerleşim Alanları	İlçe ve mahalle alanları
Tarım Alanları	İlçe ve mahalle alanları
Hayvancılık İşletmeleri	İlçe ve mahalle alanları
Denizel Sosyoekonomik Bileşenler	**ÇA Kapsamı**
Balıkçılık	Marmara Denizi ve Karadeniz

5.2. Proje ve Etki Alanının Mevcut Kirlilik Yükü (proje ve etki alanındaki hava, su, gürültü, titreşim, toprak, deniz suyu)

Proje kapsamında, proje alanı ve çevresinde, ÇED çalışmasına done oluşturmak, işletme aşamasında oluşabilecek hukuki sorunlara çözüm getirebilmek, ÇED Raporu'nda çevresel etkileri tespit edebilmek, olumlu ve olumsuz etkileri belirleyebilmek ve değerlendirmek amacıyla mevcut durumun tespiti amacıyla bir dizi çevresel etüt, ölçüm ve analiz çalışmaları yapılmaktadır. Mevcut durumun tespitine yönelik çalışmalar PM_{10}, $PM_{2,5}$ çöken toz ölçümleri, toprak analizi, yeraltı ve yüzey suyu analizi, deniz suyu analizi ve gürültü ile ilgili ölçümlerden oluşmaktadır. Mevcut durum tespit çalışmaları kapsamında;

- 6 noktada $PM_{2,5}$ ölçümü (Aylık),
- 10 noktada PM_{10} ölçümü (Aylık),
- 10 noktada Çöken Toz (2 ay) ölçümü,
- 15 noktada Mevcut titreşim ve gürültü ölçümü,
- 10 noktada Toprakta ağır metal analizi,
- 7 noktada yüzey suyu analizi (4 nokta göl ve 3 nokta akarsu),
- 5 noktada yeraltı suyu analizi,
- 6 noktada Deniz suyu analizi (Su Kalitesi Kontrol Yönetmeliği Tablo-4 ve Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği'ne göre)
- 10 noktada Sediman numunesi analizi ve
- 12 noktada (Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek-3B'ye göre) dip çamuru analizi yapılmıştır.

İçerisinde numune alınan noktaların yerlerini gösterir 1/130.000 ölçekli topografik harita ÇED Raporu *Ek-32'de* yer alan "Mevcut Durum Ölçüm ve Analiz Raporu" içerisinde verilmiştir. Yapılan bu çalışma ile bölgedeki mevcut ortam havası, su ve toprak durumu, titreşim ve gürültü projeksiyonu net bir şekilde ortaya konmuştur. Projenin planlama ve tasarım çalışmaları da mevcut durum ortam havası temel alınarak detaylandırılmıştır.

Mevcut Durum Tespit Çalışmaları kapsamında numune alınan noktalar ile ilgili (UTM ED 50, 6.derece) koordinat verileri *Ek-32.1.'de* sunulan "Mevcut Durum Ölçüm ve Analiz Raporu'nda" sıralanmış olup uydu görüntüsü üzerinde aşağıda Şekil 5.2.1.'de gösterilmiştir. Numune alma ve ölçüm çalışmaları sırasında çekilen fotoğraflardan bazıları ise sırasıyla Şekil 5.2.2. ve Şekil 5.2.10. arasında verilmiştir.



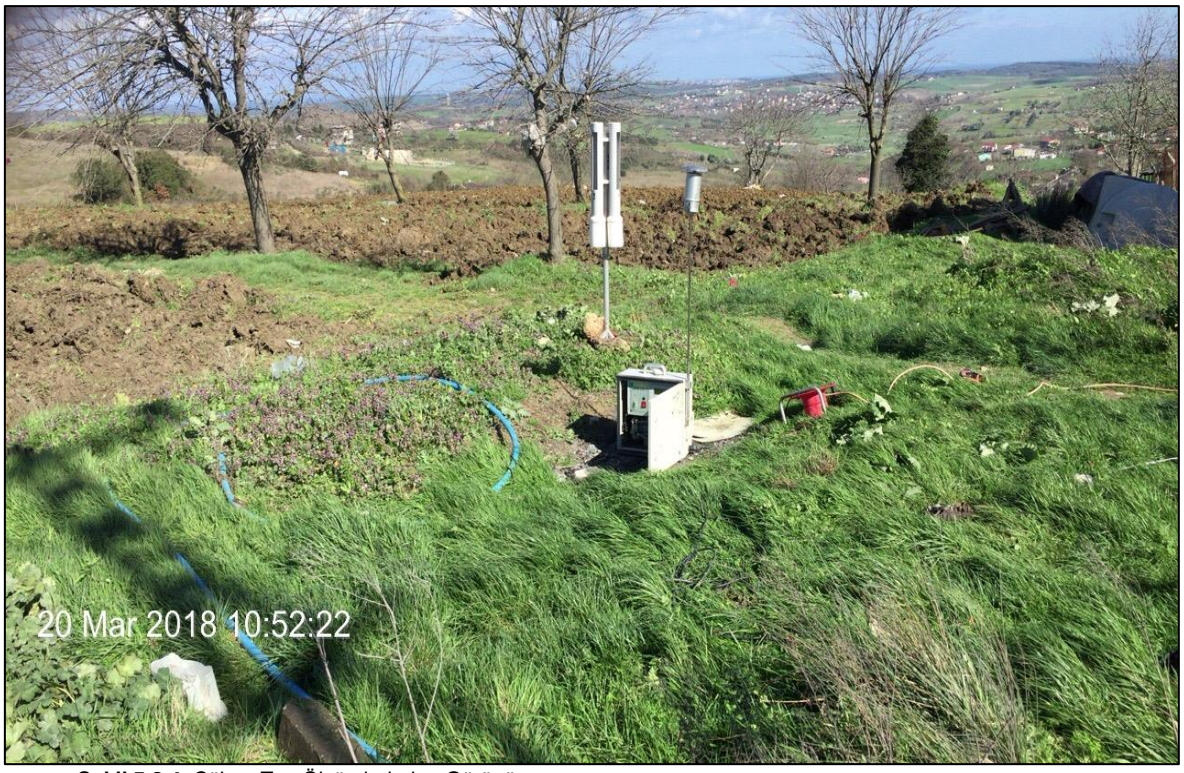
Şekil 5.2.1. Numune Alım Noktaları Uydu Görüntüsü



Şekil 5.2.2. PM2,5 Ölçümlerinden Görünüm



Şekil 5.2.3. PM10 Ölçümlerinden Görünüm



Şekil 5.2.4. Çöken Toz Ölçümlerinden Görünüm



Şekil 5.2.5. Gürültü Ölçümlerinden Görünüm



Şekil 5.2.6. Toprak Numunesi Alımı Çalışmalarından Görünüm



Şekil 5.2.7. Yüzey Suyu Numunesi Alımı Çalışmalarından Görünüm



Şekil 5.2.8. Yeraltı Suyu Numunesi Alımı Çalışmalarından Görünüm



Şekil 5.2.9. Deniz Suyu Numunesi Alımı Çalışmalarından Görünüm



Şekil 5.2.10. Sediman Numunesi Alımı Çalışmalarından Görünüm

Yapılan ölçümler ve alınan numunelerin analizlerinin büyük çoğunluğu ÇINAR Çevre Ölçüm ve Analiz Laboratuvarı tarafından gerçekleştirilmiştir. Yalnızca TOX (AOX) parametresi Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yeterlilik Belgesi ve TÜRKAK Akreditasyon Belgesi kapsamı dışında olup AEM Çevre Laboratuvar analiz Tic. A.Ş. tarafından Çevre ve Şehircilik Bakanlığı yeterlilik belgesi ve TÜRKAK Akreditasyon Belgesi standartlarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Çınar Çevre Laboratuvarı tarafından gerçekleştirilen çalışmalardan Çınar Çevre Laboratuvarı'nın TS EN IEC/ISO 17025 kapsamında hazırlamış olduğu "Numune Alma Ölçüm/Analiz Prosedürleri" uygulanmıştır. Çalışmalarda kullanılan cihazlar, referans alınan Türk ve AB standartları, kullanılan standart metotlar ve örnekleme-ölçüm talimatları Tablo 5.2.1'de listelenmiştir.

Tablo 5.2.1. Çalışmalarda Kullanılan Cihazlar, Referans Alınan Türk ve AB Standartları, Kullanılan Standart Metotlar ve Örnekleme-Ölçüm Talimatları

Deney-Ölçüm Yapılan Konu	Deney Adı	Deney/Ölçüm Metotları Ve Standartlar
Ortam Havası	Gravimetrik Metot ile Havada Süspansiyon Durumunda Bulunan Madde Miktarının Tayini	TS 2361:1976 EPA 40 CFR PART 50 Appendix J:2006 TS EN 12341:2002
Gürültü	Çevre Gürültüsünün Belirlenmesi ve Ölçümü	Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği TS 8535 EN 60651:2002 TS 9969 EN 60804:2001 TS 9315 ISO 1996 – 1 TS 9798:1992 TS ISO 8297:2006
Su-Atıksu	pH tayini	TS 3263 ISO 10523:1999
	Çözünmüş Oksijen Tayini	TS 5677 EN 25814:1996
	Bulanıklık Ölçümü	TS 5091 EN ISO 7027:2004
	İletkenlik, Toplam Çözünmüş Katı ve Tuzluluk Tayini	TS 9748 EN 27888:1996
	AKM Analizi	TS 7094 EN 872:1999
	Su Kalitesi Escherichia Coli ve Koliform Bakterilerinin Tespiti ve Sayımı-Membranla Süzme Yöntemi	TS EN ISO 9308-1:2004
	Hach-Lange Analiz Kitleriyle BOİ, KOİ, Serbest Klor, Nitrit, Nitrit Azotu, Nitrat, Nitrat Azotu, Sülfat, Fosfat (Orta Fosfat, Toplam Fosfor) Fenol, Amonyum Azotu, Krom +6, Toplam Krom, Serbest Siyanür	TS ISO 8466-1:1997 TA.37:Rev04:16.12.2005 (İşletme-içi metot)
	Biyolojik Oksijen İhtiyacı Tayini (BOİ)	SM 5210 B
	Kimyasal Oksijen İhtiyacı Tayini (KOİ)	SM 5220 B
	Serbest Klor Tayini	SM 4500 Cl G
	Nitrit ve Nitrit Azotu Tayini	SM 4500 NO_2 B
	Nitrat ve Nitrat Azotu Tayini	EPA METHOD 352-1
	Sülfat Tayini	SM 4500 SO_4^{-2} E
	Fosfat Tayini (Orta Fosfat, Toplam Hidroliz Edilebilir Fosfat, Toplam Fosfor, Toplam Organik Fosfor	SM 4500 P E
	Fenol Tayini	SM 5530 C
	Amonyum ve Amonyak Azotu Tayini	SM 4500 NH_3 C
	Kjeldahl Azotu veOrganik Azot Tayini	SM 4500 N_{org} B
	Klorür Tayini	SM 4500 Cl^- B
	Sülfit Tayini	SM 4500 SO_3^{-2} B
	Klorofil –a Tayini	SM 10200 H
	Florür Tayini	SM 4500-F D
	Bakır, Demir, Mangan, Çinko, Nikel, Magnezyum, Kadmiyum, Gümüş, Kurşun, Kobalt, Potasyum, Sodyum, Antimon, Krom ve Lityum	SM 3111 B
	Alüminyum, Baryum ve Molibden	SM 3111 D
	Arsenik ve Selenyum	SM 3114 B ve 3114 C
	Civa	TS 2537 EN 1483:1999
	Asit Çürütme	SM 3030 D,E,F,G,H,I
	Bor	SM 4500 B

Deney-Ölçüm Yapılan Konu	Deney Adı	Deney/Ölçüm Metotları Ve Standartlar
	Krom +6	SM 3500 Cr^{6+}-B
	Sülfür	SM 4500 S^{2-} F
	Renk	SM 2120 B
Numune Alma	Pasif Örnekleme Tüpleriyle Gaz ve Buhar Tayini	TS EN 13528-1:2006 TS EN 13528-2:2004
	Atık Sulardan Numune Alınması	TS ISO 5667-10:2002
	Deniz Suyundan Numune Alınması	TS ISO 5667-9:1997
	Yeraltı Sularından Numune Alınması	TS ISO 5667-11:1997
	Akarsulardan Numune Alınması	TS ISO 5667-6:1997
	Topraktan Numune Alınması	TS 9923:1992
Numune Saklama Ve Taşıma	Suda AKM, Bulanıklık, BOİ, Klor, KOİ, Koliform, Nitrit & Nitrat, Metal ve Yağ & Gres Analizleri için Örnek Muhafaza ve Taşınması	TS 5106 ISO 5667-3:1997

5.2.1. Mevcut Hava Kalitesi Tespit Çalışmaları

Partikül Madde ($PM_{2,5}$ & PM_{10}) Ölçülmesi:

20.03.2018-22.03.2018 tarihleri arasında İstanbul İli, Avcılar, Küçükçekmece, Başakşehir ve Arnavutköy ilçeleri sınırları içerisinde örnekleme çalışmaları yapılmıştır. Ölçüm noktasının seçiminde topografya ve meteorolojik şartlar değerlendirilerek $PM_{2,5}$ için 6 noktada 2 günlük, PM_{10} için 10 noktada 2 günlük ölçümler yapılmıştır. Ölçüm işlemi, ilgili standart metot gereği minimum 24 saat olup ölçümler bu standart çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. $PM_{2,5}$ ölçümü için çekiş debisi 2,3 m^3/h'dır.

Havada $PM_{2,5}$ ölçümleri kapsamında filtreler üzerine toplanan parçacıklar ÇINAR Çevre Ölçüm ve Analiz Laboratuvarı'nda tartılarak, toz konsantrasyonları tespit edilmiştir.

Ölçüm yapılan noktalar *Ek-32.1.'de* verilen topografik haritada işlenmiş olup, ölçümün yapıldığı noktalar kanal güzergahı boyunca en yakın yerleşim yerleri göz önünde bulundurularak konumlandırılmıştır.

$PM_{2,5}$ örneklemesi TECORA SKYPOST örnekleme cihazı ile gerçekleştirilmiş olup, çapları 2,5 mikrondan küçük parçacıklar filtre kağıdı üzerinde TS EN 12341 standardına uygun olarak tutulmuştur. TECORA SKYPOST örnekleme cihazı kullanırken, örnekleme yapılacak filtre kağıtları, araziye gitmeden önce laboratuvarın 20 ^oC (±1^oC) sıcaklığa ve 50% (±%5) bağıl neme sahip olduğu koşullarda özel iklimlendirme kabini yardımıyla 48 saat boyunca şartlandırılmıştır. Şartlandırılma sonunda filtre kağıtları hassas terazide tartılarak ilk tartım sonuçları kaydedilmiş, filtre kağıtları araziye gönderilecekleri temiz petri kaplarına yerleştirilerek örnekleme noktasına götürülmüştür. TECORA SKYPOST kullanılan cihazdan elde edilen filtre kağıdı laboratuvarda 20 ^oC (±1^oC) sıcaklığa ve 50% (±%5) bağıl neme sahip olduğu koşullarda özel iklimlendirme kabini yardımıyla 48 saat boyunca tekrar şartlandırılıp, hassas terazide tartılarak son tartım sonuçları kaydedilmiştir.

$PM_{2,5}$ ve PM_{10} konsantrasyonu (C) µg/m^3 olarak aşağıdaki formül ile hesaplanmış olup sonuçlar Tablo 5.2.1.1'de ve Tablo 5.2.1.2'de verilmiştir.

$C = 1000 (M_2-M_1)/ (V)$
M_2=Süzgeç kağıdının deneyden sonraki ağırlığı, (mg)
M_1= Süzgeç kağıdının deneyden önceki ağırlığı, (mg)
V= Çekilen gaz hacmi, (m^3)
$V = 60 * Qact * t / 1000$
t = Zaman, saat

Tablo 5.2.1.1. Partikül Madde ($PM_{2,5}$) Ölçüm Sonuçları

Örnekleme Noktası	Örnekleme Yeri	Ölçülen Parametre	Örnekleme Tarihi	Koordinatlar		Ölçüm Sonuçları (µg/m3)
				Doğu	Kuzey	
$PM_{2,5}$-1	Karaburun	$PM_{2,5}$	20.03.2018	35 T 641237	4577357	**26,26**
$PM_{2,5}$-2	Terkos Durusu	$PM_{2,5}$	20.03.2018	35 T 640753	4573270	**25,51**
$PM_{2,5}$-3	Baklalı	$PM_{2,5}$	21.03.2018	35 T 638588	4568832	**21,21**
$PM_{2,5}$-4	Dursunköy	$PM_{2,5}$	21.03.2018	35 T 637286	4562679	**20,83**
$PM_{2,5}$-5	Sazlıbosna	$PM_{2,5}$	21.03.2018	35 T 640183	4557382	**21,62**
$PM_{2,5}$-6	Şahintepe	$PM_{2,5}$	22.03.2018	35 T 645800	4547515	**20,52**

Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde (SKHKKY) yer alan herhangi bir $PM_{2,5}$ sınır değerleri olmadığı için karşılaştırma yapılamamış olup gelen ölçüm sonuçlarına ait rapor ÇED Rapor *Ek-32.1.'de* verilmiştir.

Tablo 5.2.1.2. Partikül Madde (PM10) Ölçüm Sonuçları ve SKHKKY UVS Sınır Değerleri

Örnekleme Noktası	Örnekleme Yeri	Ölçülen Parametre	Örnekleme Tarihi	Koordinatlar		Ölçüm Sonuçları (µg/m3)	PM_{10} SKHKKY 2019-2023 yılı UVS DEĞERLERİ (µg/m^3)
				Doğu	Kuzey		
PM_{10} – 1	Karaburun	PM10	20.03.2018	35 T 641237	4577357	30,80	40
PM_{10} – 2	Terkos Durusu	PM10	20.03.2018	35 T 640753	4573270	36,94	
PM_{10} – 3	Tayakadın	PM10	20.03.2018	35 T 640294	4569407	31,72	
PM_{10} – 4	Baklalı	PM10	21.03.2018	35 T 638588	4568832	30,46	
PM_{10} – 5	Dursunköy	PM10	21.03.2018	35 T 637286	4562679	37,14	
PM_{10} – 6	Sazlıbosna	PM10	21.03.2018	35 T 640183	4557382	36,29	
PM_{10}– 7	Şahintepe	PM10	22.03.2018	35 T 644434	4550684	34,82	
PM_{10} – 8	Şahintepe	PM10	22.03.2018	35 T 645360	4549368	33,38	
PM_{10} – 9	Güvercintepe	PM10	22.03.2018	35 T 645789	4550377	37,06	
PM_{10} – 10	Altınşehir	PM10	22.03.2018	35 T 646586	4547791	38,68	

Tablo 5.2.1.2.'de verilen ölçüm sonucu incelendiğinde mevcut durum açısından partikül madde (PM_{10}) konsantrasyonlarının SKHKKY'de (2019-2023 yılı için) yer alan sınır değerlerin altında kaldığı görülmektedir.

Çöken Toz Ölçülmesi:

İstanbul ili, Avcılar, Küçükçekmece, Başakşehir ve Arnavutköy ilçeleri sınırları içerisinde Kanal İstanbul Projesi kapsamında 10 noktada 2 periyod halinde (I. Periyod: 20.03.2018-21.04.2018, II. Periyod: 19.04.2018-22.05.2018) birer ay süreli çöken toz ölçümü gerçekleştirilmiştir. Ölçüm noktasının seçiminde topografya ve meteorolojik şartlar değerlendirilmiştir.

Çöken Toz ölçümleri "Dört Yönlü Ortam Havası Örnekleme Cihazı" kullanılarak gravimetrik metotla yapılmıştır. Dört Yönlü Ortam Havası Örnekleme Cihazı ile ortamda çöken toz tayini TS 2342 standardına uygun olarak ölçülmüştür. Örnekleme sistemi 1 taban plakası, 1 tripod ve 4 toz toplama kabından oluşmaktadır. Böylelikle, örnekleme sistemi 4 ana yönden (Kuzey, güney, doğu ve batı) oluşabilecek çöken tozları toplayabilmekte ve belli bir noktadaki tozun kaynağı anlaşılabilmektedir. Filtreler üzerine toplanan parçacıklar ÇINAR Çevre Ölçüm ve Analiz Laboratuvarı'nda tartılarak, toz konsantrasyonları tespit edilmiştir.

Laboratuvarda filtreler 105 ^{o}C'de kurutulduktan sonra desikatörde soğutularak tartılmış ve her nokta için son ve ilk tartımların farkları, toplam emilen hava hacmine bölünerek ortamdaki çöken toz konsantrasyonları bulunmuş olup sonuçlar Tablo 5.2.1.3.'te verilmiştir.

Tablo 5.2.1.3. Çöken Toz Ölçüm Sonuçları ve SKHKKY UVS Sınır Değerleri

Örnekleme Noktası Adı	Koordinatlar		1. Periyot Sonuçları (mg/m^{2}gün) 20.03.2018-21.04.2018	2. Periyot Sonuçları (mg/m^{2}gün) 19.04.2018-22.05.2018	Ortalama (mg/m^{2}gün)	Sınır Değer (mg/m^{2}gün)
	Doğu	Kuzey				
ÇK-1	641237	4577357	13	17	15	390[1]
ÇK-2	640753	4573270	14	22	18	390[1]
ÇK-3	640294	4569407	**487**	324	**405**	390[1]
ÇK-4	638588	4568832	76	97	86	390[1]
ÇK-5	637286	4562679	155	208	182	390[1]
ÇK-6	640183	4557382	102	72	87	390[1]
ÇK-7	644434	4550684	19	15	17	390[1]
ÇK-8	645789	4550377	162	170	166	390[1]
ÇK-9	645360	4549368	44	53	48	390[1]
ÇK-10	646586	4547791	107	172	139	390[1]
Ortalama			117,9	115	116,3	210[1]

[1] Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliği Kontrol Yönetmeliği Ek-2 Tablo2.2

Tablo 5.2.1.3.'te verilen ölçüm sonucu incelendiğinde mevcut durum açısından çöken toz konsantrasyonlarının çoğunun SKHKKY'de (2018, 2019-2023 yılı ve 2024 sonrası için) yer alan sınır değerlerin oldukça altında kaldığı görülmektedir. Ancak ÇK-3 noktasında yapılan ölçümde 1. Periyotta 487 mg/m^{2}gün değeri ve 2. Periyot ile ortalama (405 mg/m^{2}gün) değeri KVS değerini (390 mg/m^{2}gün) aşmaktadır. Tüm noktaların genel ortalamasına bakıldığında ise UVS değerinin oldukça altında kaldığı görülmektedir. Ölçüm sonuçlarına ilişkin rapor ÇED Raporu *Ek-32.1.'de* verilmiştir.

5.2.2. Mevcut Titreşim ve Gürültü Tespit Çalışmaları

Mevcut durum tespiti çalışmaları kapsamında proje alanı ve alana yakın yerleşim bölgelerinde 15 noktada, gündüz, akşam ve gece zaman dilimlerinde mevcut titreşim ve gürültü seviyesini tespit etmek amacıyla titreşim ve gürültü ölçümü yapılmıştır.

Gürültü ölçümü yapılan noktalar 04.06.2010 tarihli ve 27601 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği"ne (ÇGDYY) uygun olarak seçilmiş ve bu amaçla yerden 1,5 m yükseklikte ve alıcıya en fazla 1 m mesafede (gürültünün geri yansımasını minimumda tutmak amacıyla) ölçümü yapılmıştır. Yapılan ölçümlerin sonuçları, "ÇGDYY, Madde 27'de belirtilen "gürültüye maruz kalma kategorileri" ile karşılaştırılmış olup, ölçüm çalışmaları sonucu belirlenen gürültü düzeyleri Tablo 5.2.2.1.'de verilmiştir.

Tablo 5.2.2.1. Ölçüm Noktalarında Gündüz, Akşam ve Gece Zaman Diliminde Tespit Edilen Gürültü Düzeyleri

Ölçüm Aralığı	Ölçüm Noktaları	Gürültü Düzeyleri Leq (dBA)	ÇGDYY, Madde 27 Gürültüye Maruz Kalma Kategorileri			
			Kategori A (dBA)	Kategori B (dBA)	Kategori C (dBA)	Kategori D (dBA)
Gündüz	TG-1	41,6	Lgündüz cinsinden <55	Lgündüz cinsinden 55- 64	Lgündüz cinsinden 65-74	Lgündüz cinsinden >74 dBA
	TG-2	47,9				
	TG-3	59				
	TG-4	50,7				
	TG-5	41,8				
	TG-6	47,8				
	TG-7	46,7				
	TG-8	54,9				
	TG-9	51,8				
	TG-10	48,1				
	TG-11	45,1				
	TG-12	50,5				
	TG-13	42,1				
	TG-14	40,7				
	TG-15	47,9				
Akşam	TG-1	37,7	-	-	-	-
	TG-2	35,1	-	-	-	-
	TG-3	37,1	-	-	-	-
	TG-4	36,6	-	-	-	-
	TG-5	45,3	-	-	-	-
	TG-6	37,1	-	-	-	-
	TG-7	43,5	-	-	-	-
	TG-8	35,1	-	-	-	-
	TG-9	40,7	-	-	-	-
	TG-10	39,9	-	-	-	-
	TG-11	38,1	-	-	-	-
	TG-12	43,7	-	-	-	-
	TG-13	43,8	-	-	-	-
	TG-14	39,2	-	-	-	-
	TG-15	40,9	-	-	-	-
Gece	TG-1	36,5	-	-	-	-
	TG-2	34,2	-	-	-	-
	TG-3	38,1	-	-	-	-
	TG-4	36	-	-	-	-
	TG-5	38,2	-	-	-	-
	TG-6	35,5	-	-	-	-
	TG-7	34,5	-	-	-	-
	TG-8	34,6	-	-	-	-
	TG-9	34	-	-	-	-
	TG-10	38,4	-	-	-	-
	TG-11	35,5	-	-	-	-
	TG-12	38,5	-	-	-	-
	TG-13	36,9	-	-	-	-
	TG-14	41,6	-	-	-	-
	TG-15	37,8	-	-	-	-

Yukarıdaki tabloda gürültü ölçüm sonuçları ÇGDYY Madde 27'ye göre karşılaştırıldığında mevcut durumdaki Lgündüz değerleri Kategori B'ye (55-64 dBA) girmektedir. Söz konusu kategoriye göre ÇGDYY Madde 27'de *"Planlama kararlarında*

gürültü seviyesi göz önüne alınır. Gürültüye karşı gerekli tedbirler alınarak planlama kararları verilir." ibaresi yer almaktadır. Projenin arazi hazırlık-inşaat ve işletme aşamalarında yapılacak gürültü tespiti çalışmalarında yukarıda verilen gürültü seviyeleri referans olarak kullanılacaktır.

"Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği"nde belirtildiği üzere çevresel gürültünün değerlendirilmesine yönelik titreşim ölçümler yapılmış ve sonuçları Tablo 5.2.2.2'de verilmiştir.

Tablo 5.2.2.2. Ölçüm Noktalarında Tespit Edilen Titreşim Düzeyleri

Titreşim Ölçüm Bilgileri					
Ölçüm Noktası	**Ölçüm Tarihi**	**Başlangıç**	**Bitiş**	**Eksen**	**RMS (mm/s)**
TG-1	12.04.2018	16:04:48	16:14:48	X	0,34
				Y	0,34
				Z	0,71
TG-2	12.04.2018	18:12:46	18:22:46	X	0,09
				Y	0,08
				Z	0,18
TG-3	15.04.2018	17:31:12	17:41:12	X	0,12
				Y	0,12
				Z	0,18
TG-4	15.04.2018	17:04:46	17:14:46	X	0,24
				Y	0,19
				Z	0,23
TG-5	11.04.2018	12:50:16	13:00:16	X	0,04
				Y	0,03
				Z	0,05
TG-6	12.04.2018	13:43:02	13:53:02	X	0,11
				Y	0,17
				Z	0,22
TG-7	13.04.2018	16:53:12	17:03:12	X	0,39
				Y	0,47
				Z	0,56
TG-8	13.04.2018	16:22:02	16:32:02	X	0,96
				Y	1.35
				Z	1.48
TG-9	13.04.2018	15:18:02	15:28:02	X	0,92
				Y	0,73
				Z	1,32
TG-10	13.04.2018	15:49:58	15:59:58	X	0,76
				Y	0,57
				Z	1,01
TG-11	13.04.2018	12:50:22	13:00:22	X	0,59
				Y	0,58
				Z	0,99
TG-12	13.04.2018	11:46:00	11:56:00	X	0,23
				Y	0,26
				Z	0,71
TG-13	14.04.2018	12:13:24	12:23:24	X	0,54
				Y	0,45
				Z	0,86
TG-14	11.04.2018	15:17:26	15:27:26	X	0,04
				Y	0,04
				Z	0,07
TG-15	12.04.2018	17:29:28	17:39:28	X	0,48
				Y	0,45
				Z	0,71

5.2.3. Mevcut Toprak Kalitesi Tespit Çalışmaları

Mevcut durum tespiti çalışmaları kapsamında, Mevcut Durum Ölçüm ve Analiz Raporu içerisinde yer alan topografik harita (Bkz *Ek-32.1.*) üzerinde gösterilen 10 noktada ağır metal analizi yapmak üzere toprak numunesi alınmıştır.

Proje sahasından alınan toprak numunelerinin ağır metal analizleri Tablo 5.2.3.1.'de ve Tablo 5.2.3.2.'de verilmiş olup, ağır metal analiz sonuçları; 08.06.2010 Tarih ve 27605 Sayılı Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik kapsamında Çınar Çevre Laboratuvarı tarafından yapılmıştır.

Tablo 5.2.3.1. Toprak Numunelerindeki Ağır Metal Analiz Sonuçları-1

Analiz Sonuçları							
Ölçüm Noktası		T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ
GPS Koordinatları		642824.60-4551600.57	640708.97-4556548.37	639051.61-4560833.51	638334.88-4568222.03	640246.32-4572628.91	
Parametre (mg/kg)	pH	8,05	8,74	8,42	7,88	8,47	% ± 7,14
	Gümüş	0,204	0,42	0,153	0,15	<0,1	% ± 11,5
	Arsenik	11,7	5,54	7,486	5,59	3,23	% ± 7,49
	Baryum	139	84,4	265,65	230,5	110	% ± 8,00
	Kadmiyum	0,37	0,17	0,339	0,34	0,15	% ± 8,40
	Kobalt	8,06	3,71	12,292	12,2	9,83	% ± 12,0
	Civa	2,56	32,8	1,850	0,99	<0,1	% ± 15,4
	Bakır	11,7	9,26	11,347	11,0	8,66	% ± 8,20
	Krom	36,4	24,8	36,497	31,5	24,0	% ± 8,97
	Nikel	37,8	23,5	33,256	31,9	23,6	% ± 11,8
	Kurşun	23,9	9,59	41,041	29,1	18,0	% ± 8,05
	Uranyum	0,625	1,26	0,625	0,92	0,37	% ± 11,1
	Vanadyum	36,8	27,1	42,644	32,9	26,7	% ± 9,30
	Çinko	60,9	28,5	60,433	49,7	30,3	% ± 8,30
	TPH	<100	<100	<100	<100	<100	% ±14,6
	*TOX(AOX)	56	36	38	35	15,3	-

Tablo 5.2.3.2. Toprak Numunelerindeki Ağır Metal Analiz Sonuçları-2

Analiz Sonuçları							
Ölçüm Noktası		T-6	T-7	T-8	T-9	T-10	ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ
GPS Koordinatları		640350.15-4569766.61	641563.50-4572866.58	642274.32-4576516.71	643113.50-4575397.01	637574.28-4565493.31	
Parametre (mg/kg)	pH	8,34	8,46	7,29	6,64	8,30	% ± 7,14
	Gümüş	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,30	% ± 11,5
	Arsenik	3,51	7,18	5,22	6,58	3,37	% ± 7,49
	Baryum	70,3	307,9	129	37,3	188,2	% ± 8,00
	Kadmiyum	0,26	0,28	0,105	<0,05	0,28	% ± 8,40
	Kobalt	6,81	10,1	6,97	2,34	8,32	% ± 12,0
	Civa	<0,1	<0,1	0,27	<0,1	3,60	% ± 15,4
	Bakır	11,5	10,8	10,7	3,50	12,5	% ± 8,20
	Krom	30,2	25,7	39,3	16,1	32,1	% ± 8,97
	Nikel	34,4	30,9	31,7	7,47	37,6	% ± 11,8
	Kurşun	13,6	23,9	15,05	5,23	23,4	% ± 8,05
	Uranyum	0,91	1,073	0,62	0,38	0,81	% ± 11,1
	Vanadyum	31,8	31,1	28,2	16,03	30,5	% ± 9,30
	Çinko	41,5	39,7	32,4	10,7	55,2	% ± 8,30
	TPH	<100	<100	<100	<100	<100	% ±14,6
	*TOX(AOX)	21	18	32	22	45	-

***İşaretli parametreler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı yeterlilik belgesi ve TÜRKAK Akreditasyon Belgesi kapsamı dışında olup AEM Çevre Laboratuvar analiz Tic. A.Ş. tarafından Çevre ve Şehircilik Bakanlığı yeterlilik belgesi ve TÜRKAK Akreditasyon Belgesi standartlarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

5.2.4. Mevcut Su Kalitesi Tespit Çalışmaları

Yüzey Suyu Numunesi Analizi

T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) tarafından; İstanbul ili, Avcılar, Küçükçekmece, Başakşehir ve Arnavutköy ilçeleri sınırları içerisinde planlanan Kanal İstanbul Projesi mevcut durum tespit çalışmaları kapsamında 24.12.2015 tarihinde "Yer Üstü Suları, Yer Altı Suları Ve Sedimentten Numune Alma Ve Biyolojik Örnekleme Tebliği'ne" göre tesis etki alanı içerisinde 7 noktadan yüzey suyu (YS) numuneleri alınmıştır. Bu numunelerin 4 adeti akarsulardan ve 3 adeti ise göl alanından (Küçükçekmece Gölü) alınmıştır.

Alınan su numunelerinin Çınar Çevre Laboratuvarı'nda Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği Tablo 5'e göre analizleri yapılmış ve sonuçlar göl noktası için Tablo 5.2.4.1.'de ve akarsular için ise Tablo 5.2.4.2.'de verilmiştir.

Tablo 5.2.4.1. Mevcut Durum Tespit Çalışmaları Kapsamında Alınan Yüzey Suyu Numunelerinin Analiz Sonuçları (Göl)

Parametre	Birim	YS-1	YS-1 Su Kalite Sınıfı	YS-2	YS-2 Su Kalite Sınıfı	YS-3	YS-3 Su Kalite Sınıfı	Ölçüm Belirsizliği
pH	-	8,72	II	8,93	III	9,06	III	± 0,07
Çözünmüş Oksijen	mg/L	7,74	II	8,33	I	10,56	I	% ± 1,23
İletkenlik	µS/cm	23200	IV	20200	IV	20520	IV	% ± 3,13
Renk (RES 620 nm)	m^-1	<0,1	I	0,1	I	<0,1	I	% ± 9,71
Renk (RES 525 nm)	m^-1	0,2	I	0,2	I	0,1	I	% ± 4,06
Renk (RES 436 nm)	m^-1	0,9	I	0,5	I	0,3	I	% ± 20,9
Toplam Kjeldahl Azotu (Tk-N)	mg/L	0,66	II	1,46	III	1,94	III	% ± 9,60
Sülfür	mg/L	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	% ± 13,0
Florür	mg/L	0,308	I	0,36	I	0,358	I	% ± 17,6
Nitrat Azotu	mg/L	0,761	I	0,84	I	0,735	I	% ± 15,6
Amonyum Azotu	mg/L	0,04	I	0,099	I	0,086	I	% ± 14,6
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	mg/L	38,8	II	50,7	III	72,6	IV	% ± 15,2
Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ)	mg/L	6,14	II	12,1	III	13,56	III	% ± 18,0
Toplam Fosfor	mg/L	<0,005	I	<0,005	I	<0,005	I	% ± 7,50
Mangan	mg/L	<0,0005	I	<0,0005	I	<0,0005	I	% ± 6,90
Selenyum	mg/L	<0,0005	I	<0,0005	I	<0,0005	I	% ± 10,3
Yağ ve Gres	mg/L	<10	-	<10	-	<10	-	% ± 13,4
Fosfat Fosforu	mg/L	<0,1	I	<0,1	I	<0,1	I	% ± 14,4
Toplam Azot	mg/L	1,42	I	2,29	I	2,675	I	-

Tablo 5.2.4.2. Mevcut Durum Tespit Çalışmaları Kapsamında Alınan Yüzey Suyu Numunelerinin Analiz Sonuçları (Akarsu)

Parametre	Birim	YS-4	YS-4 Su Kalite Sınıfı	YS-5	YS-5 Su Kalite Sınıfı	YS-6	YS-6 Su Kalite Sınıfı	YS-7	YS-7 Su Kalite Sınıfı	Ölçüm Belirsizliği
pH	-	7,98	I	8,09	I	8,39	II	8,18	II	± 0,07
Çözünmüş Oksijen	mg/L	7,71	II	9,51	I	10,6	I	11,65	I	% ± 1,23
İletkenlik	µS/cm	568	II	305	I	578	II	322	I	% ± 3,13
Renk (RES 620 nm)	m^-1	<0,1	I	<0,1	I	0,2	I	0,1	I	% ± 9,71
Renk (RES 525 nm)	m^-1	0,1	I	0,2	I	0,4	I	0,2	I	% ± 4,06

Parametre	Birim	YS-4	YS-4 Su Kalite Sınıfı	YS-5	YS-5 Su Kalite Sınıfı	YS-6	YS-6 Su Kalite Sınıfı	YS-7	YS-7 Su Kalite Sınıfı	Ölçüm Belirsizliği
Renk (RES 436 nm)	m^-1	0,5	I	0,6	I	1,1	II	0,6	I	% ± 20,9
Toplam Kjeldahl Azotu (Tk-N)	mg/L	2,25	III	0,57	II	1,38	II	1,926	III	% ± 9,60
Sülfür	mg/L	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	% ± 13,0
Florür	mg/L	<0,1	I	<0,1	I	<0,1	I	<0,1	I	% ± 17,6
Nitrat Azotu	mg/L	1,992	I	0,84	I	2,95	I	0,448	I	% ± 15,6
Amonyum Azotu	mg/L	0,710	II	0,076	I	0,146	I	0,051	I	% ± 14,6
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOI)	mg/L	24,6	I	11,4	I	21,7	I	12,6	I	% ± 15,2
Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ)	mg/L	<3	I	<3	I	5,54	II	<3	I	% ± 18,0
Toplam Fosfor	mg/L	0,274	III	<0,005	I	0,122	II	0,0238	I	% ± 7,50
Mangan	mg/L	0,124	II	0,019	I	0,0494	I	0,00986	I	% ± 6,90
Selenyum	mg/L	<0,0005	I	<0,0005	I	0,00054	I	<0,0005	I	% ± 10,3
Yağ ve Gres	mg/L	<10	-	<10	-	<10	-	<10	-	% ± 13,4
Fosfat Fosforu	mg/L	0,156	II	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	% ± 14,4
Toplam Azot	mg/L	4,242	I	1,41	I	4,327	II	2,374	I	-

Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği Tablo 5 Kıta içi Yüzeysel Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri'nde sınıflandırma için geçerli su kalite parametreleri ve bunlara ait sınır değerleri Sınıf I, II, III, IV için ayrı ayrı verilmiştir. Bir su kaynağının bunlardan herhangi birine dahil edilebilmesi için bütün parametre değerleri o sınıf için verilen parametre değerleriyle uyum halinde bulunmalıdır.

Yapılan incelemelerde proje kapsamındaki yüzey sularından alınan numunelerden YS-1'in iletkenlik yönünde IV. sınıf; YS-2'nin iletkenlik yönünde IV. ve pH, Tk-N, KOİ ve BOİ yönünden III. Sınıf; YS-3'ün ise iletkenlik ve KOİ yönünde IV. Sınıf, BOİ, pH ve Tk-N yönünden III. sınıf su kalitesinde olduğu görülmüştür. Diğer parametreler yönünden YS-1, YS-2 ve YS-3 noktaları I. veya II. sınıf su kalitesine sahiptir.

YS-4 noktası toplam fosfor ve Tk-N yönünden III. sınıf, YS-7 noktası ise Tk-N yönünden III. sınıf su kalitesi özelliğindedir. YS-4, YS-5, YS-6 ve YS-7 noktaları diğer tüm parametreler yönünden I. ve II. sınıf su kalitesine sahiptir.

Yeraltı Suyu Numunesi Analizi

T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) tarafından; İstanbul ili, Avcılar, Küçükçekmece, Başakşehir ve Arnavutköy ilçeleri sınırları içerisinde planlanan Kanal İstanbul Projesi'nin mevcut durum tespit çalışmaları kapsamında 04.11.2017 tarihinde tesis etki alanı içerisinde 5 noktadan yeraltı suyu (YAS) numunesi alınmıştır.

Alınan su numuneleri için Çınar Çevre Laboratuvarı'nda Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik" kapsamında analizler yapılmış ve sonuçlar Tablo 5.2.4.3.'te verilmiştir.

Tablo 5.2.4.3. Mevcut Durum Tespit Çalışmaları Kapsamında Alınan Yeraltı Suyu Numunelerinin Analiz Sonuçları

Parametre	Birim	YAS-1 Analiz Sonuçları	YAS-2 Analiz Sonuçları	YAS-3 Analiz Sonuçları	YAS-4 Analiz Sonuçları	YAS-5 Analiz Sonuçları	Ölçüm Belirsizliği
pH	-	9,26	11,96	8,76	7,39	8,94	± 0,07
İletkenlik	µS/cm	916	1252	2037	10930	7860	% ± 3,13
Çözünmüş Oksijen	mg/L	2,77	7,33	2,39	4,07	3,00	% ± 1,23
Tuzluluk	-	0,45	0,62	1,04	6,21	4,36	% +/- 3,13
Oksijen Doygunluğu	%	27,4	74,1	23,5	40,4	30,4	% ± 1,23
Su Seviyesi	m	17	12,5	11,0	23,64	4	-
Askıda Katı Madde	mg/L	232,4	150,6	279,5	<10	14	%± 13,3
Nitrat	mg/L	<0,45	0,465	<0,45	<0,45	<0,45	% ± 16,5
Sülfat	mg/L	78,84	51,24	45,84	371,7	906,8	% ± 13,7
Klorür	mg/L	100,46	55,78	410,67	3319,9	2015	% ± 15,9
Amonyum	mg/L	3,38	0,314	1,4	8,85	6,608	% +/- 14,6
TPH	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	% +/- 14,6
Fosfat	mg/L	0,168	0,284	0,449	0,128	<0,1	-
Tetrakloroetilen	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-
Trichloroethene	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-
Toplam Siyanür	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	% ± 6,50
Arsenik (As)	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	% ± 13,1
Kadmiyum (Cd)	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	% ± 11,7
Kurşun (Pb)	mg/L	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	% ± 2,80
Civa (Hg)	mg/L	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	% ± 21,7
Toplam Pestisit	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-

Deniz Suyu Numunesi Analizi

Kanal İstanbul Projesi'nin mevcut durum tespit çalışmaları kapsamında 11.03.2018 tarihinde tesis etki alanı içerisinde 6 ayrı noktadan deniz suyu (DS) numuneleri alınmıştır. Alınan dip ve yüzey suyu numuneleri karıştırılıp tek bir numune haline getirilmiştir.

Alınan numunelerin Çınar Çevre Laboratuvarı ile Çevre Endüstriyel Analiz Laboratuvarı'nda Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY) Tablo-4'de yer alan parametrelere göre analizleri yaptırılmıştır.

Yapılan analiz sonuçları, "SKKY Tablo 4 Deniz Suyunun Genel Kalite Kriterleri"ne göre değerlendirilmiştir. İlgili kriterler ve analiz sonuçları Tablo 5.2.4.4.'de verilmiştir.

Tablo 5.2.4.4. Mevcut Durum Tespit Çalışmaları Kapsamında Alınan Deniz Suyu Numunelerinin Analiz Sonuçlar

Parametre	Birim	Analiz Sonuçları						Ölçüm Belirsizliği	Kriter
		DS-1	DS-2	DS-3	DS-4	DS-5	DS-6		
pH	-	8,46	8,29	8,30	8,22	8,12	8,35	± 0,07	6,0-9,0
Renk	Pt-Co	<5	<5	<5	<5	<5	<5	% ± 12,7	Doğal
Seki Diski	m	6,10	3	7	4,45	4,20	3,10	% ± 7,06	-
Sıcaklık	°C	11,7	10,6	11,3	8,1	7,6	7,7	% ± 2,21	-
Askıda Katı Madde	mg/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	%± 13,3	30
Çözünmüş Oksijen	mg/L	11,78	12,02	11,43	12,54	12,77	11,63	% ± 1,23	Doygunluğunun %90'ından fazla
Bulanıklık	NTU	0,544	0,633	0,580	0,929	0,909	1,21	% +/- 7,40	Doğal
Parçalanabilir Organik Kirleticiler	mg/L	<3	<3	<3	<3	<3	<3	% ± 13,7	-
Bakır	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	% ± 7,80	0,01

Parametre	Birim	Analiz Sonuçları						Ölçüm Belirsizliği	Kriter
		DS-1	DS-2	DS-3	DS-4	DS-5	DS-6		
Çinko	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	% ± 8,20	0,1
Nikel	mg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	% ± 8,40	0,1
Arsenik	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	% ± 13,1	0,1
Kadmiyum	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	% ± 11,7	0,01
Toplam Krom	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	% ± 8,30	0,1
Kurşun	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	% ± 2,80	0,1
Civa	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	% ± 21,7	0,004
Klorofil-a	mg/L	0,0065	0,0032	0,00106	0,0059	0,0021	0,0026	% ± 13,4	-
Toplam Koliform	KOB/100ml	500	77	139	21	42	24	% ± 13,9	-
Fenoller	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	0,001
Ham petrol ve petrol türevleri	mg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	% ± 17,6	0,003
Balık biyodeneyi (Zehirlilik)	-	<2	<2	<2	<2	<2	<2	% ± 11,2	-
***Yüzer Maddeler**	-	Yüzer madde gözlenmemiştir.	Yüzer madde gözlenmemiştir.	Yüzer madde gözlenmemiştir.	Yüzer madde gözlenmemiştir.	Yüzer madde gözlenmemiştir.	Yüzer madde gözlenmemiştir.	-	-

Yapılan değerlendirmeler sonucu Tablo 5.2.4.4.'de de görüldüğü üzere deniz suyu değerleri açısından bakıldığında SKKY Tablo 4'de belirtilen sınır değerler aşmamaktadır. Dolayısıyla deniz suyunun SKKY Tablo 4'e göre kirlenmemiş olduğunu söylemek mümkündür.

Ayrıca Marmara Denizi'nden alınan DS-1 ile Karadeniz'den alınan DS-4 numaralı numuneler "Toplam Beta" ve "Toplam Alfa" ölçümleri için Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'na gönderilmiştir. İlgili kurum tarafından yapılan analizlerin ölçüm sonuçları; DS-1 numunesi için suda Toplam Beta: 4,117±1,545 Bq/L ve Toplam Alfa: 0,043±0,007 Bq/L, DS-4 numunesi için ise suda Toplam Beta: 4,927±1,698 Bq/L ve Toplam Alfa: 0,039±0,007 Bq/L şeklindedir.

Sediman Numunesi Analizi

Kanal İstanbul Projesi'nin mevcut durum tespit çalışmaları kapsamında 08.03.2018, 09.03.2018 ve 11.03.2018 tarihlerinde tesis etki alanı içerisinde 12 ayrı noktadan sediman numunesi (SN) alınmıştır. Alınan sediman numuneleri üzerinde yapılan ağır metal analizi sonuçları aşağıdaki Tablo 5.2.4.5.'de verilmiştir.

Tablo 5.2.4.5. Mevcut Durum Tespit Çalışmaları Kapsamında Alınan Sediman Numunelerinin Analiz Sonuçları

Sediman Numunesi Analiz Sonuçları								
Ölçüm Noktası		**Birim**	**SN-1**	**SN-2**	**SN-3**	**SN-4**	**SN-5**	**ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ**
GPS Koordinatları			**647546.92-4539143.10**	**648203.09-4531068.35**	**645898.02-4540939.33**	**647403.93-4537377.68**	**646848.97-4543448.29**	
Parametre (mg/kg)	**Bakır**	mg/kg	41,3	5,24	23,7	1,66	20,8	% ± 7,80
	Çinko	mg/kg	151,2	24,1	119,7	9,19	98,3	% ± 8,20
	Nikel	mg/kg	34,7	12,6	32,2	3,87	28,1	% ± 8,40
	Arsenik	mg/kg	4,69	2,69	4,09	4,23	3,97	% ± 13,1
	Kadmiyum	mg/kg	0,29	<0,05	0,23	<0,05	0,25	% ± 11,7
	Toplam Krom	mg/kg	43,6	27,4	32,3	9,25	33,8	% ± 8,30
	Kurşun	mg/kg	6,66	7,91	5,53	4,34	6,06	% ± 2,80
	Civa	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	% ± 21,7
Ölçüm Noktası		**Birim**	**SN-6**	**SN-7**	**SN-8**	**SN-9**	**SN-10**	**ÖLÇÜM BELİRSİZLİĞİ**
GPS Koordinatları			**647064.22-4555791.71**	**644173.61-4578472.30**	**642045.59-4578150.44**	**638595.59-4574416.44**	**646655.69-4577253.66**	
Parametre (mg/kg)	**Bakır**	mg/kg	62,9	<0,1	1,62	19,6	11,0	% ± 7,80
	Çinko	mg/kg	260,7	7,12	8,18	70,2	50,8	% ± 8,20
	Nikel	mg/kg	31,5	3,83	5.14	31,4	31,9	% ± 8,40
	Arsenik	mg/kg	5,49	2,81	3,87	4,26	12,1	% ± 13,1
	Kadmiyum	mg/kg	1,05	<0,01	<0,05	0,36	0,111	% ± 11,7
	Toplam Krom	mg/kg	71,9	43,2	44,7	35,4	45,8	% ± 8,30
	Kurşun	mg/kg	34,7	0,63	0,68	5,49	3,70	% ± 2,80
	Civa	mg/kg	0,146	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	% ± 21,7

Dip Taraması Numune Analizi

Kanal İstanbul Projesi kapsamında; Küçükçekmece Gölü/deniz ara kesitinden başlayıp Altınşehir ve Şahintepe Mahalleleri ve Sazlıdere Barajı üzerinden ve Sazlıbosna Köyünü geçerek Baklalı Köyü ve Terkos Baraj Gölünün doğusunu takip ederek Karadeniz'e ulaşan yaklaşık 45 km'lik proje alanı güzergahı içerisinde kanal açılarak Karadeniz'i Marmara Denizi ve Akdeniz'e bağlayan suyolu yapılması planlanmaktadır. Bu kapsamda yaklaşık 13,4 milyon m^2'lik alanda; Karadeniz, Marmara Denizi ve Küçükçekmece gölünde dip taraması faaliyetleri yürütülecek olup, bu faaliyetler sonucu yaklaşık 89,3 milyon m^3 dip taraması malzemesinin oluşması öngörülmektedir. Taramada -20,75 m hedeflenen taban seviyesidir. Dip taramasına ilişkin teknik detaylar ÇED Raporu *Bölüm 3.2.7.'de* verilmektedir.

Göl (52.968.000m^3) ve deniz (Marmara Denizinde 16.529.000 m^3 ve Karadeniz de 19.841.000 m^3) dibi taramasından çıkacak malzemenin genel kompozisyonu "kum, silt, siltli kum, kil, kumlu kil, siltli kil, çakıl, kiltaşı/kumtaşı, çamurtaşı ardalanması" şeklindedir. Malzemelerin, TÜBİTAK-MAM tarafından, tehlikelilik durumunun tespiti amacıyla, Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek-3B'de yer alan kriterlere göre fiziko-kimyasal analiz, inorganik içerik analizi, ekolojik toksisite testi ve akut toksisite testi yapılmıştır.

Dip taraması numunelerinin alındığı koordinatlara ilişkin bilgiler Tablo 5.2.4.6.'da verilmiş olup, analiz sonuçları ise Tablo 5.2.4.7. ve Tablo 5.2.4.10. arasında sıralanmıştır.

Tablo 5.2.4.6. Dip Taraması Lokasyonlarının Koordinatları

Çalışma Alanı	Nokta	LAT	LON	X_WGS84	Y_WGS84
Karadeniz	DT-1	41.342867	28.714540	643448.389	4578237.683
Karadeniz	DT-2	41.336830	28.712651	643303.575	4577564.317
Küçükçekmece Gölü	DT-3	41.047032	28.743436	646524.517	4545442.241
Küçükçekmece Gölü	DT-4	41.040177	28.742440	646456.008	4544679.544
Küçükçekmece Gölü	DT-5	41.032578	28.743572	646568.019	4543837.824
Küçükçekmece Gölü	DT-6	41.024598	28.745149	646718.309	4542954.557
Küçükçekmece Gölü	DT-7	41.015539	28.748156	646991.270	4541953.913
Küçükçekmece Gölü	DT-8	41.007200	28.751297	647273.963	4541033.437
Küçükçekmece Gölü	DT-9	40.999421	28.754117	647528.472	4540174.598
Küçükçekmece Gölü	DT-10	40.991561	28.756620	647756.549	4539306.239
Marmara Denizi	DT-11	40.979678	28.760170	648081.756	4537993.042
Marmara Denizi	DT-12	40.979092	28.761485	648193.703	4537930.217

Tablo 5.2.4.7. Dip Taraması Örneklerinin Fiziksel-Kimyasal Analiz Sonuçları

DİP TARAMASI NUMUNESİ ANALİZ SONUÇLARI							
Fiziko-Kimyasal Analizler	**DT-1**	**DT-2**	**DT-3**	**DT-4**	**DT-5**	**DT-6**	**Analiz Metodu**
Görünüm/Koku	Füme/Hafif Kokulu	Füme/Hafif Kokulu	Füme/Hafif Kokulu	Füme/Hafif Kokulu	Füme/Hafif Kokulu	Füme/Hafif Kokulu	
pH değeri (sulu çözelti)	7,84	7,83	7,61	7,68	7,92	7,55	TS ISO 10390
Nem Miktarı (% ağırlık)	28,89	28,68	77,74	68,32	80,00	83,00	TS 9546 EN 12880
Katı Madde içeriği (%ağırlık)	71,11	71,32	22,26	31,68	20,00	17,00	TS 9546 EN 12880
Organik Madde Miktarı (% ağırlık)	2,34	2,56	4,21	3,91	4,30	3,87	TS 8336
İnorganik Madde Miktarı (% ağırlık)	68,77	68,76	18,05	27,77	15,70	13,13	TS 8336
Toplam Organik Karbok (TOK) (mg/kg)*	55.950	53.380	92.800	91.520	92.220	54.820	SM 5310 B
Fiziko-Kimyasal Analizler	**DT-7**	**DT-8**	**DT-9**	**DT-10**	**DT-11**	**DT-12**	**Analiz Metodu**
Görünüm/Koku	Füme/Hafif Kokulu	Füme/Hafif Kokulu	Füme/Hafif Kokulu	Füme/Hafif Kokulu	Füme/Hafif Kokulu	Füme/Hafif Kokulu	
pH değeri (sulu çözelti)	8,11	8,20	8,24	8,05	8,09	7,73	TS ISO 10390
Nem Miktarı (% ağırlık)	81,14	78,84	80,00	77,00	27,00	29,00	TS 9546 EN 12880
Katı Madde içeriği (%ağırlık)	18,86	21,16	20,00	23,00	73,00	71,00	TS 9546 EN 12880
Organik Madde Miktarı (% ağırlık)	3,67	3,27	4,83	4,80	1,58	1,42	TS 8336
İnorganik Madde Miktarı (% ağırlık)	15,19	17,89	15,17	18,20	71,42	69,58	TS 8336
Toplam Organik Karbok (TOK) (mg/kg)*	91.620	83.020	73.470	94.870	24,910	38.550	SM 5310 B

*Kum numunede analiz gerçekleştirilmiştir.

Tablo 5.2.4.8. Dip Taraması Örneklerinin XRD ile Kalitatif/Kantitatif* Faz ve Metal Analiz Sonuçları

DİP TARAMASI NUMUNESİ ANALİZ SONUÇLARI							
İnorganik İçerik Analizleri		**DT-1**	**DT-2**	**DT-3**	**DT-4**	**DT-5**	**DT-6**
Numunedeki İçerik (%)	**Quartz, SiO_2**	41,12	32,94	2,27	3,67	-	-
	Feldispat	12,03	25,72	0,83	0,56	-	-
	Calcite, $CaCO_3$	6,33	3,37	10,83	17,47	-	-
	Halite, NaCl	2,61	1,17	1,50	1,06	-	-
	İllite, $(K,H_3O)Al_2Si_3AlO_{10}(OH)_2$	2,54	1,44	0,20	0,72	-	-
	Hematite, Fe_2O_3	1,24	1,17	0,40	0,69	-	-
	Andradite, $Ca_2Fe_2Si_3O_{12}$	1,10	1,31	0,20	0,33	-	-
	Sodium Magnesium Sulfate Hydrate, $NaMg(SO_4)_2(H_2O)_4$	1,03	0,69	0,18	1,00	-	-
	Magnesium Iron Oxide, $MgFe_2O_4$	0,76	0,96	0,22	0,31	-	-
	Aragonite, $CaCO_3$	-	-	1,43	1,97	-	-
Metal Analiz Sonuçları (mg/kg)*	**Na**	10.820	7.689	2.465	3.442	1.956	4.006
	Mg	1.679	1.264	1.964	2.480	1.277	353,1
	Al	5.077	3.351	385,5	725,8	1.239	1.270
	K	13.030	9.937	971,6	1.851	2.027	1.827
	Ca	30.547	22.539	24,999	40.104	13.542	5.388
	Ti	1.172	832,3	242,9	452,4	505,6	535,2
	Mn	167,7	122,5	234,4	414,1	112,1	-
	Fe	7.036	5.339	2.285	4.227	5.092	5.488
	Sr	167,6	129,2	210,6	260,6	-	-
	Ba	343,9	255,7	-	-	-	-
	Cr	-	-	-	-	-	-
İnorganik İçerik Analizleri		**DT-7**	**DT-8**	**DT-9**	**DT-10**	**DT-11**	**DT-12**
Numunedeki İçerik (%)	**Quartz, SiO_2**	-	-	1,82	2,40	29,92	31,24
	Feldispat	-	-	0,29	0,51	36,21	29,22
	Calcite, $CaCO_3$	-	-	7,51	12,25	1,36	3,62
	Halite, NaCl	-	-	1,87	0,49	0,71	1,11
	İllite, $(K,H_3O)Al_2Si_3AlO_{10}(OH)_2$	-	-	0,97	0,22	0,71	0,77
	Hematite, Fe_2O_3	-	-	0,26	0,25	0,86	0,90
	Andradite, $Ca_2Fe_2Si_3O_{12}$	-	-	0,70	0,42	0,71	1,95
	Sodium Magnesium Sulfate Hydrate, $NaMg(SO_4)_2(H_2O)_4$	-	-	0,18	0,20	-	-
	Magnesium Iron Oxide, $MgFe_2O_4$	-	-	0,15	0,18	0,93	0,77
	Aragonite, $CaCO_3$	-	-	1,43	1,27	-	-
Metal Analiz Sonuçları (mg/kg)**	**Na**	6.170	9.184	5.605	7.056	9.821	10.220
	Mg	1.032	984,8	1.657	2.018	911,0	1.189
	Al	820,4	3.018	910,4	1.425	2.137	2.210
	K	2.033	2.534	1.888	2.034	8.123	8.074
	Ca	11.341	10.230	24.641	23.362	16.789	19.815
	Ti	455,1	567,9	406,0	532,9	4.442	3.669
	Mn	-	-	363,4	141,6	403,0	335,3
	Fe	4.622	5.425	4.015	4.670	13.342	11.137
	Sr	-	-	124,8	117,4	134,7	154,1
	Ba			-	-	1.136	1.220
	Cr	-	-	-	-	330,4	253,8

*Analiz öncesi, numune 105^{O}C'de 4 saat tutularak nem içeriği uzaklaştırılmıştır.
**100 mg/kg'ın altındaki sonuçlar gösterilmemiştir.

Tablo 5.2.4.9. Dip Taraması Örneklerinin Eko-Toksisite Analiz Sonuçları

DİP TARAMASI NUMUNESİ ANALİZ SONUÇLARI						
Numunenin Eko-Toksisite Analiz Sonucu	**DT-1**	**DT-2**	**DT-3**	**DT-4**	**DT-5**	**DT-6**
EC 50 (%)*	Bulunamadı	Bulunamadı	Bulunamadı	Bulunamadı	Bulunamadı	Bulunamadı
Toksisite Sınıfı**	0	0	0	0	0	0
Sonuç/ Açıklama	Toksik Değil	Toksik Değil	Toksik Değil	Toksik Değil	Toksik Değil	Toksik Değil
Numunenin Eko-Toksisite Analiz Sonucu	**DT-7**	**DT-8**	**DT-9**	**DT-10**	**DT-11**	**DT-12**
EC 50 (%)*	Bulunamadı	Bulunamadı	Bulunamadı	Bulunamadı	Bulunamadı	Bulunamadı
Toksisite Sınıfı**	0	0	0	0	0	0
Sonuç/ Açıklama	Toksik Değil	Toksik Değil	Toksik Değil	Toksik Değil	Toksik Değil	Toksik Değil

*EC50: bakterinin %50'sini inhibe eden konsantrasyon oranı
**Toksisite derecesi (sınıf): toksik değil (0); az toksik (1); toksik (2); çok toksik (3); oldukça toksik (4)

Tablo 5.2.4.10. Dip Taraması Örneklerinin Akut Toksisite Analiz Sonuçları

DİP TARAMASI NUMUNESİ ANALİZ SONUÇLARI						
Akut Toksisite Testi	**DT-1**	**DT-2**	**DT-3**	**DT-4**	**DT-5**	**DT-6**
Zehirlilik Seyreltme Faktörü (ZSF)	1	1	1	2	1	1
Akut Toksisite Testi	**DT-7**	**DT-8**	**DT-9**	**DT-10**	**DT-11**	**DT-12**
Zehirlilik Seyreltme Faktörü (ZSF)	2	1	1	1	1	1

Mevcut Durum Ölçüm ve Analiz çalışmaları kapsamında hazırlanan rapor tüm analiz sonuçlarını içerir şekilde ÇED Raporu *Ek-32.1.'de* sunulmuştur.

5.3. Proje ve Etki Alanındaki Özel Statülü Alanlar ile Koruma Alanlarının Tanımlanması (Milli ve Tabiat Parkları (*Şamlar Tabiat Parkı),* Yaban Hayatı Koruma Alanları, Biyogenetik Rezerv Alanları, Biyosfer Rezervleri, Arkeolojik, Doğal Sit Alanları, Kültür Varlıkları, Özel Çevre Koruma Alanı, Ramsar Alanı, Sulak Alan (Terkos Gölü, Sazlıdere Baraj Gölü ve Küçükçekmece Gölü vb.), Turizm Alanı Ve Merkezi gibi ÇED Yönetmeliği'nin Ek-V'inde belirtilen Duyarlı Yöreler Var İse Bu Alanların Proje ve Etki Alanına Olan Uzaklıklarının Belirtilmesi, Bu Alanlar Üzerinde ve Yakınında Yapılacak Faaliyetler Konusunda Detaylı Bilgi Verilmesi)

Korunan alan kavramı konusunda dünyadaki en etkin kurumların başında gelen Dünya Doğayı Koruma Birliği (IUCN) karışıklığı gidermek için üzerinde anlaşma sağlanmış küresel bir tanım geliştirmiştir.

IUCN 1994 yılı tanımına göre korunan alan: Özellikle biyolojik çeşitliliğin, doğal ve bununla ilişkili kültürel kaynakların devamlılığının sağlanmasına ve korunmasına hizmet eden, yasal veya diğer etkili yollarla yönetimi gerçekleştirilen karasal ve/veya denizel alanlardır.

IUCN 2008 yılında güncellenen tanıma göre korunan alan: Doğanın ve ilişkili ekosistem servisleri / hizmetleri ve kültürel değerlerin uzun vadeli korunması amacıyla açıkça tanımlanmış coğrafi sınırları olan, tanınmış, adanmışlık içeren ve yasal veya diğer etkin yöntemlerle yönetilen alanlardır.

Yapılan çalışmalar ve dünyadaki koruma deneyimleri gösteriyor ki korunan alanların ekonomik, ekolojik, kültürel ve sosyal birçok faydası bulunmaktadır:

1- Yaşam alanları tehdit altında olan bitki ve hayvan türlerine güvenli sığınaktırlar. IUCN kırmızı listesindeki türlerin %80'i korunan alanlar içerisindedir.

2- Birçok ana besin kaynağına (bitkiler, balıklar ve tıbbi bitkiler) ev sahipliği yapan yaşam alanlarını korurlar ve desteklerler.

3- Kültürel, mimari ve geleneksel yaşamların korunmasına katkı sağlarlar.

4- İçme suyu kaynağıdır. Yapılan son çalışmalar dünyanın 105 büyük şehrinden (New York, Pekin, Los Angeles, İstanbul, vs.) 33'ünün içme suyu kaynaklarını korunan alanlardan sağladığını göstermektedir. Peru'da yaklaşık 2,7 milyon kişi 16 korunan alandan gelen suyu kullanmaktadır. Bunun yıllık değeri 81 milyon Amerikan Dolarıdır. Yeni Zelanda Te Papanul Koruma Parkı'ndaki (22.000 ha) çayırlıkların sağladığı su yönetimi/dengeleme hizmetlerinin bedeli 95 milyon Amerikan doları olarak hesaplanmıştır.

5- Ekonomik destek ve iş olanağı sağlayarak yoksullukla mücadelede en önemli araçlardan biridir. Son yıllarda, korunan alanlar içinde ve çevresinde yaşayan yöre halkına birçok farklı sektörlerde ekonomik olanaklar sunarak yoksullukla mücadelede önemli araçlardan biri olmuşlardır. Örneğin, Guatemala'daki Maya Biyosfer Rezervi'nin yıllık geliri

47 milyon Amerikan dolarıdır ve 7.000 kişiye iş olanağı sağlamaktadır. Türkiye'de milli parklarda uygulanan alan kılavuzluğu uygulamaları buna güzel bir örnektir.

6- Fırtına, taşkın ve kuraklığa karşı engel ve tampon bölgeler oluşturarak doğal felaketlerin etkilerini azaltırlar.

7- Sürdürülebilir kalkınmanın en başarılı örneklerinin uygulandığı örnek yerlerdir.

8- Katılımcı karar verme ve yönetim anlayışıyla en iyi yönetim modellerini ve örneklerini sunarlar.

9- Dinlenme olanakları sunan yerlerdir. Korunan alanlar, size doğayla baş başa olacağız ya da spor yapacağınız birçok olasılık sunar.

10- Çatışmaların çözümünde önemli araçlardır. Özellikle geçmişten gelen çatışmalar birçok korunan alanın yönetimi için unutulmuştur. Sınır ötesi korunan alanlar, barış için parklar, vb.

Türkiye, tarihi ve sosyal açılardan olduğu gibi biyolojik çeşitlilik açısından da bir köprü ve kavşak noktası olarak yeryüzündeki 37 ayrı bitki coğrafyası bölgesinden üçünün (Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan) kesiştiği coğrafya olması nedeniyle zengin bir biyolojik çeşitliliğe sahiptir. Ayrıca dünyada acil koruma altına alınması gereken biyolojik çeşitlilik açısından zengin 34 sıcak noktadan üçü de (Kafkasya, Akdeniz, İran-Anadolu) Türkiye'de bulunmaktadır. Bu özelliği ile Türkiye, Çin ve Güney Afrika ile birlikte, sınırları içinde üç sıcak nokta barındıran üç ülkeden biri olup, endemik türleri ile kendi kuşağında biyolojik çeşitlilik açısından en önemli ülkelerden biridir.

Ülkemizin ev sahipliği yaptığı biyolojik çeşitlilik değerleri farklı koruma alanı statüleri ve farklı kanunlarla koruma altındadır. Bu koruma statülerinin bir kısmı ulusal mevzuata göre, bir kısmı da uluslararası sözleşmelere dayanarak oluşturulmuştur.

Doğa Koruma Milli Parklar Genel Müdürlüğünce (DKMP) 2012 yılı içerisinde "Türkiye'nin Korunan Alanları Bilgi Sistemi" Projesi kapsamında gerçekleştirilen çalışmayla ülkemizin karasal korunan alan büyüklüğü 5 milyon 647 bin 568 hektar olarak tespit edilmiştir. Bu alanın ülke yüzölçümüne oranı % 7,24'tür. Bu durumda Türkiye'nin karasal alanlarının % 7,24'ünün resmi koruma altında olduğunu söylenebilir.

Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin EK-5" teki Duyarlı Yöreler Listesine göre proje alanı;

1. Ülkemiz mevzuatı uyarınca korunması gerekli alanlar

a) 0908/1983 tarihli ve 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu'nun 2 nci maddesinde tanımlanan ve bu Kanunun 3 üncü maddesi uyarınca belirlenen "Milli Parklar", "Tabiat Parkları", "Tabiat Anıtları" ve "Tabiat Koruma Alanları" içerisinde yer almamaktadır.

b) 01/07/2003 tarihli ve 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu uyarınca Çevre ve Orman Bakanlığı'nca belirlenen "Yaban Hayatı Koruma Sahaları ve Yaban Hayvanı Yerleştirme Alanları" içerisinde yer almamaktadır.

c) 21/7/1983 tarihli ve 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun 3 üncü maddesinin birinci fıkrasının "Tanımlar" başlıklı (a) bendinin 1, 2, 3 ve 5 inci alt bentlerinde "Kültür Varlıkları", "Tabiat Varlıkları", "Sit" ve "Koruma Alanı" olarak tanımlanan ve aynı kanun ile 17/6/1987 tarihli ve 3386 sayılı Kanunun (2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun Bazı Maddelerinin Değiştirilmesi ve Bu Kanuna

Bazı Maddelerin Eklenmesi Hakkında Kanun) ilgili maddeleri uyarınca tespiti ve tescili yapılan alanlar içerisinde yer almaktadır (Bkz. ÇED Raporu *Ek-35* "Arkeoloji Raporu").

ç) 22/3/1971 tarihli ve 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu kapsamında olan Su Ürünleri İstihsal ve Üreme Sahaları içerisinde yer almaktadır (Bkz. ÇED Raporu *Bölüm 5.13.*).

d) 28/10/2017 tarihli ve 30224 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmeliğin 9, 10, 11 ve 12nci maddelerinde tanımlanan alanlar içerisinde yer almaktadır (Bkz. ÇED Raporu *Bölüm 5.10.*).

e) 2/11/1986 tarihli ve 19269 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği'nin 49 uncu maddesinde tanımlanan "Hassas Kirlenme Bölgeleri" içerisinde yer almamaktadır.

f) 9/8/1983 tarihli ve 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 9 uncu maddesi uyarınca Bakanlar Kurulu tarafından "Özel Çevre Koruma Bölgeleri" olarak tespit ve ilan edilen alanlar içerisinde yer almamaktadır.

g) 18/11/1983 tarihli ve 2960 sayılı Boğaziçi Kanunu'na göre koruma altına alınan alanlar içerisinde yer almamaktadır.

ğ) 31/8/1956 tarihli ve 6831 sayılı Orman Kanunu uyarınca orman alanı sayılan yerler içerisinde yer almaktadır (Bkz. ÇED Raporu *Bölüm 5.4.*).

h) 4/4/1990 tarihli ve 3621 sayılı Kıyı Kanunu gereğince yapı yasağı getirilen alanlar içerisinde yer almamaktadır.

ı) 26/1/1939 tarihli ve 3573 sayılı Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanunda belirtilen alanlar içerisinde yer almamaktadır.

i) 25/2/1998 tarihli ve 4342 sayılı Mera Kanununda belirtilen alanlar içerisinde yer almaktadır.

j) 17/5/2005 tarihli ve 25818 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği'nde belirtilen alanlar içerisinde yer almaktadır.

2. Ülkemizin taraf olduğu uluslararası sözleşmeler uyarınca korunması gerekli alanlar

a) 20/2/1984 tarihli ve 18318 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi" (BERN Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlardan "Önemli Deniz Kaplumbağası Üreme Alanları"nda belirtilen I. ve II. Koruma Bölgeleri, "Akdeniz Foku Yaşama ve Üreme Alanları" içerisinde yer almamaktadır.

b) 12/6/1981 tarih ve 17368 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi" (Barcelona Sözleşmesi) uyarınca korumaya alınan alanlar içerisinde yer almamaktadır.

ı) 23/10/1988 tarihli ve 19968 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan "Akdeniz'de Özel Koruma Alanlarının Korunmasına Ait Protokol" gereği ülkemizde "Özel Koruma Alanı" olarak belirlenmiş alanlar içerisinde yer almamaktadır.

ıı) 13/9/1985 tarihli Cenova Bildirgesi gereği seçilmiş Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından yayımlanmış olan "Akdeniz'de Ortak Öneme Sahip 100 Kıyısal Tarihi Sit" listesinde yer alan alanlar içerisinde yer almamaktadır.

ııı) Cenova Deklerasyonu'nun 17. maddesinde yer alan "Akdeniz'e Has Nesli Tehlikede Olan Deniz Türlerinin" yaşama ve beslenme ortamı olan kıyısal alanlar içerisinde yer almamaktadır.

c) 14/2/1983 tarihli ve 17959 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Dünya Kültür ve Tabiat Mirasının Korunması Sözleşmesi"nin 1. ve 2. maddeleri gereğince Kültür Bakanlığı tarafından koruma altına alınan "Kültürel Miras" ve "Doğal Miras" statüsü verilen kültürel, tarihi ve doğal alanlar içerisinde yer almaktadır (Bkz. ÇED Raporu *Ek-35* "Arkeoloji Raporu").

ç) 17/5/1994 tarihli ve 21937 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanların Korunması Sözleşmesi" (RAMSAR Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlar içerisinde yer almamaktadır.

d) 27/7/2003 tarihli ve 25181 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Avrupa Peyzaj Sözleşmesi kapsamında yer almamaktadır.

3. Korunması gereken alanlar

a) Onaylı Çevre Düzeni Planlarında, mevcut özellikleri korunacak alan olarak tespit edilen ve yapılaşma yasağı getirilen alanlar (Tabii karakteri korunacak alan, biogenetik rezerv alanları, jeotermal alanlar ve benzeri) içerisinde yer almamaktadır.

b) Tarım Alanları: Tarımsal kalkınma alanları, sulanan, sulanması mümkün ve arazi kullanma kabiliyet sınıfları I, II, III ve IV olan alanlar, yağışa bağlı tarımda kullanılan I. ve II. sınıf ile özel mahsul plantasyon alanları içerisinde yer almaktadır (Bkz. ÇED Raporu *Bölüm 4.3.*).

c) Sulak Alanlar: Doğal veya yapay, devamlı veya geçici, suların durgun veya akıntılı, tatlı, acı veya tuzlu, denizlerin gel-git hareketinin çekilme devresinde 6 metreyi geçmeyen derinlikleri kapsayan, başta su kuşları olmak üzere canlıların yaşama ortamı olarak önem taşıyan bütün sular, bataklık sazlık ve turbiyeler ile bu alanların kıyı kenar çizgisinden itibaren kara tarafına doğru ekolojik açıdan sulak alan tanımı kapsamında ülkemizde 14 RAMSAR alanı, 48 Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan ve 9 Mahalli Öneme Haiz Sulak Alan belirlenmiştir. Proje bu alanlar içerisinde kalmaktadır.

ç) Göller, akarsular, yeraltı suyu işletme sahaları içerisinde yer almaktadır (Bkz. ÇED Raporu *Bölüm 5.10.*).

d) Bilimsel araştırmalar için önem arz eden ve/veya nesli tehlikeye düşmüş veya düşebilir türler ve ülkemiz için endemik olan türlerin yaşama ortamı olan alanlar, biyosfer rezervi, biyotoplar, biyogenetik rezerv alanları, benzersiz özelliklerdeki jeolojik ve jeomorfolojik oluşumların bulunduğu alanlar içerisinde yer almamaktadır.

Özetle;

Proje alanı yasal mevzuatla korunan alanlar olan; Milli Park, Tabiatı Koruma Alanı, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Yaban Hayvanı Yerleştirme Sahası, Tabiat Parkı, Tabiat Anıtı, Ramsar Alanı ve Özel Çevre Koruma Bölgesi içerisinde bulunmamaktadır.

Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Korunan Alanlar Google Earth Uygulamasına göre Kanal İstanbul Projesi Çalışma Alanı'nın (ÇED Raporu *Bölüm 5.1.'de* tanımlanmıştır); en yakın Milli Park, Tabiat Parkı, Tabiatı Koruma Alanı, Tabiat Anıtı, Sulak Alanlar, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası (YHGS), Özel Çevre Koruma Bölgeleri (ÖÇKB), Önemli Doğa Alanları (ÖDA) ve Önemli Kuş Alanlarına (ÖKA) Olan Mesafeleri Tablo 5.3.1.'de verilmiştir.

Tablo 5.3.1. Proje Güzergahının Milli Park, Tabiat Parkı, Tabiatı Koruma Alanı, Tabiat Anıtı, Sulak Alanlar, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Özel Çevre Koruma Bölgeleri, Önemli Doğa Alanları ve Önemli Kuş Alanlarına Olan Kuş Uçuşu Mesafeleri

Alan Adı	Proje Çalışma Alanına Olan Kuş Uçuşu Mesafesi (m)
Terkos Gölü Sulak Alanı	Etki Alanındadır
Küçükçekmece Gölü Sulak Alanı ve Önemli Kuş Alanı	İçinden geçmektedir.
Şamlar Tabiat Parkı	220 m (Etki Alanındadır)
İstanbul Çatalca Çilingoz Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	2.750 m
Ayvatbendi Tabiat Parkı	7.303 m
Kömürcübent Tabiat Parkı	8.427 m
Büyükçekmece Gölü Sulak Alanı ve Önemli Kuş Alanı	8.493 m
Falih Rıfkı Atay Tabiat Parkı	9.588 m
Neşetsuyu Tabiat Parkı	10.041 m
Bentler Tabiat Parkı	11.146 m
Fatih Çeşmesi Tabiat Parkı	11.156 m
Irmak Tabiat Parkı	11.344 m
Kirazlıbent Tabiat Parkı	11.772 m
Mehmet Akif Ersoy Tabiat Parkı	13.044 m
İstanbul Sarıyer Feneryolu Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	13.925 m
Marmaracık Koyu Tabiat Parkı	15.788 m
Subaşı Havuzlar Tabiat Anıtı	15.801 m
Fatih Sultan Mehmet Tabiat Parkı	16.460 m
Türkmenbaşı Tabiat Parkı	17.384 m
Park Orman Tabiat Parkı	17.872 m
İstanbul Çatalca Çilingoz Tabiat Parkı	18.423 m
Beykoz Göknarlık Tabiatı Koruma Alanı	20.435 m
Mihrabat Tabiat Parkı	23.551 m
Göztepe Tabiat Parkı	25.807 m
Elmas Burnu Tabiat Parkı	26.684 m
Çamlıköy Tabiat Parkı	26.782 m
Polonezköy Tabiat Parkı	26.889 m
Kasatura Körfezi Tabiatı Koruma Alanı	27.919 m
Değirmenburnu Tabiat Parkı	28.191 m
Dilburnu Tabiat Parkı	30.637 m
Büyükada Tabiat Parkı	32.394 m
Istranca Dağları Önemli Doğa Alanı	33.503 m
Avcıkoru Tabiat Parkı	41.479 m
Hacetderesi Tabiat Parkı	47.233 m
Igneada Longozu	49.204 m
İğneada Longoz Ormanları Milli Parkı	49.603 m
Delmece Yaylası Tabiat Parkı	49.909 m
Kocaçay Deltası Önemli Doğa Alanı	>50.000 m
Marmara Adaları Önemli Doğa Alanı	>50.000 m

Tablo 5.3.1.'den de anlaşılacağı gibi iki hassas alan proje alanı içerisinde ve etki alanında bulunmaktadır. Bunlar Küçükçekmece Gölü ve Terkos gölüdür. Her iki alanında herhangi yasal bir statüsü bulunmamaktadır.

Bunun haricinde çalışma alanına 220 m mesafede Şamlar Tabiat Parkı bulunmaktadır. Şamlar Tabiat Parkı 11.07.2011 tarihinde 903 sayılı "Olur" ile Tabiat Parkı olarak ilan edilmiş olup 335 hektardır. Tüm alan Devlet Ormanı Statüsündedir. Özellikle bu alanda herhangi bir etki olmaması için alan yakınında herhangi bir çalışma yapılmaması gerekmektedir. Bu kapsamda Şamlar Tabiat Parkı ve çevresinde;

- Servis yolu geçirilmeyecek,
- Depolama alanı yapılmayacak,
- Sy kaynakları kesintiye uğratılmayacak,
- Malzeme alınmayacak,
- Çöp, hafriyat ve moloz gibi atık bırakılmayacak,
- Doğal topoğrafyayı bozacak müdahalelerde bulunulmayacak, gerçekleştirilecek her türlü faaliette T. C. Tarım ve Orman Bakanlığı I. Bölge Müdürlüğü'ne bildirilecektir.

Aynı zamanda inşaat faaliyetleri süresince olumsuz etkilerin minimize edilmesi için gerekli tedbirler T. C. Tarım ve Orman Bakanlığı I. Bölge Müdürlüğü ile birlikte alınacaktır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında hazırlanan Korunan Alanlar Haritası 4 pafta şeklinde ÇED Raporu *Ek-33'te* sunulmuştur.

5.4. Orman Alanları

Kanal İstanbul Projesi ÇED İnceleme Alanı (Etki Alanı) ve Çalışma Alanı (ÇA) içerisinde yer alan orman alanlarının belirlenmesi amacıyla T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü'ne başvuruda bulunulmuş olup, ilgili Orman İşletme Şeflikleri tarafından gerçekleştirilen çalışmalar neticesinde planlanan projenin orman alanları ve ormancılık faaliyetleri üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Bu kapsamda elde edilen bilgiler devam eden bölümlerde sunulmuştur.

5.4.1. Proje Sahasının Orman Alanları İçinde Bulunması Halinde;

Kanal İstanbul Projesi için "ÇED İnceleme ve Değerlendirme Formu" T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü'nün *Ek-2.2.5.'te* sunulan 24.09.2018 tarih ve 1999358 sayılı yazısı ile alınmıştır.

Proje alanı ve çevresini gösterir 1/25.000 ölçekli Orman Meşcere Haritası (4 Pafta) ÇED Raporu *Ek-7'de* sunulmuş olup, gerek ÇED İnceleme ve Değerlendirme Formu ve gerekse de Orman Meşcere Haritası incelendiğinde Kanal İstanbul Projesi'nde bir kısım arazilerin devletin hüküm ve tasarrufu altında bu**l**unun orman sayılan alanlar içerisinde kaldığı görülmektedir. Bu kapsamda söz konusu alanlara ilişkin detaylı bilgiler alt başlıklarda verilmiştir.

5.4.1.1. Proje Sahasının Bulunduğu Orman Alanı Miktarı (m^2)

Kanal İstanbul Projesi ÇED İnceleme ve Değerlendirme Formuna göre ÇED İnceleme Alanı dikkate alındığında orman sayılan alan büyüklüğü 12.896.203,57 m^2'dir. Bu alanın 12.293.313,07 m^2'si Çatalca Orman İşletme Müdürlüğü, 602.890,50 m^2'si İstanbul Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde kalmaktadır.

Projenin çalışma alanı dikkate alındığında orman sayılan alan büyüklüğü yaklaşık 458,83 hektar mertebelerindedir.

Proje alanının 287,03 ha'lık kısmı ise 22.12.1961 tarihinde devamlı muhafaza ormanı olarak ilan edilen "Terkos Gölü Muhafaza Ormanı'nın" sınırları içerisinde kalmaktadır.

5.4.1.2. Proje Sahasının İşaretlendiği 1/25.000 Ölçekli Memleket ve Meşcere Haritası, Varsa 1/10.000 Ölçekli Orman Kadastro Haritası

Proje alanı 1/25.000 ölçekli Orman Meşcere Haritası 4 pafta olarak ÇED Raporu *Ek-7'de* sunulmuştur. Söz konusu projeye esas ÇED İnceleme Alanı; Durusu, Karacaköy, Kemerburgaz, Arnavutköy ve Fenertepe serileri içerisinde kalmakta olup, bölme numaraları aşağıda Tablo 5.4.1.2.1.'de verilmiştir. Proje çalışma alanında kalan orman sayılan alanlara ilişkin meşcere tipleri ve kapalılık durumu ise Tablo 5.4.1.3.1.'de verilmiştir.

Tablo 5.4.1.2.1. Kanal İstanbul Projesi Orman Meşcere Haritasına Göre Proje ÇED İnceleme Alanı Seri ve Bölme Numaraları

Seri Adı	Bölme Numaraları
Durusu Serisi	1, 2, 3, 6, 7, 10, 11, 12, 16, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 35, 36, 40, 41, 42, 45, 46, 52, 53, 54, 55, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93,94, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 275, 276, 278, 279, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 356, 357, 358,359, 360, 361, 362, 363, 364, 365 ve 366 Nolu Bölmeler
Karacaköy Serisi	34, 39, 40, 44, 45, 89, 90, 92, 94, 95 Nolu Bölmeler
Arnavutköy Serisi	1, 2, 3, 4, 20, 46, 71, 90, 91, 110, 111, 112, 113, 114, 120, 121, 131, 132, 133, 134, 135, 147, 148, 149, 150, 151, 153, 159, 160 ve 161 nolu bölmeler
Kemerburgaz Serisi	1, 4, 5, 6, 7, 12, 13 ve 14 Nolu Bölmeler
Fenertepe Serisi	175, 176, 177, 178, 179 ve 193 Nolu Bölmeler

5.4.1.3. Projenin Orman Alanlarından Geçen Bölümünde Ağaçların Kesilip Kesilmeyeceği, Kesilecek İse Bu Ağaçların Meşcere Tipi, Kapalılığı vb. Özellikleri, Amenajman Planları Doğrultusunda Ne Kadar Ağaç Kesileceği

Projenin çalışma alanı içerisinde orman sayılan alanlar içerisinde kalan; seri adı, bölme numarası, ağaçların meşcere tipi, kapladığı alan, kapalılığı, hektarda ağaç sayısı ve çalışma alanına tekabül eden ağaç sayıları aşağıda Tablo 5.4.1.3.1.'de verilmiştir.

Tablo 5.4.1.3.1. Kanal İstanbul Projesi Çalışma Alanı İçerisinde Kalan Orman Alanlarına Ait Bilgiler

Seri Adı	Bölme No	Meşcere Tipi*	Alan (ha)	Kapalılık	Ağaç Adedi	
					Hektarda	Çalışma Alanında
Durusu	1	Mab3-1	0,356	3	479	170
Durusu	1	Mab3-2	0,350	3	479	167
Durusu	1	MGnbc3	0,083	3	975	81
Durusu	2	BMDy	1,435	0	150	215
Durusu	2	MGnbc3	0,495	3	975	482
Durusu	2	MGnbc3	1,606	3	975	1565
Durusu	3	MGnbc3	0,281	3	975	274
Durusu	6	Çmbc3-2	0,081	3	884	72
Durusu	6	Çmbc3-2	0,077	3	884	68
Durusu	6	MDyab3-1	1,093	3	686	750
Durusu	6	MDyab3-1	0,409	3	686	281
Durusu	6	MDyab3-1	1,574	3	686	1080
Durusu	6	MDyab3-1	0,003	3	686	2
Durusu	6	MGnbc3-1	0,385	3	975	376
Durusu	6	MGnbc3-1	0,023	3	975	22
Durusu	6	MGnbc3-1	0,034	3	975	33
Durusu	7	Çmbc3	0,035	3	884	31

Seri Adı	Bölme No	Meşcere Tipi*	Alan (ha)	Kapalılık	Ağaç Adedi	
					Hektarda	Çalışma Alanında
Durusu	10	Mbc3-2	0,343	3	721	247
Durusu	10	Mbc3-2	0,292	3	721	211
Durusu	10	Mbc3-2	0,088	3	721	63
Durusu	10	Mbc3-2	0,059	3	721	43
Durusu	10	Mbc3-2	0,187	3	721	135
Durusu	10	MDyab3	0,278	3	686	190
Durusu	10	MDyab3	0,276	3	686	190
Durusu	11	Çfb3	0,056	3	661	37
Durusu	11	Çfbc3-1	0,025	3	689	17
Durusu	11	Çmbc3-2	0,105	3	884	93
Durusu	11	Mab3	6,294	3	479	3015
Durusu	11	Mab3	0,421	3	479	202
Durusu	11	Mbc3-2	0,508	3	721	367
Durusu	11	MDyab3	3,086	3	686	2117
Durusu	12	MDyab3	1,238	3	686	849
Durusu	12	MGnbc3	0,000	3	975	0
Durusu	12	MGnbc3	1,431	3	975	1395
Durusu	16	MDyab3	3,956	3	686	2714
Durusu	16	MDybc3	1,287	3	702	903
Durusu	16	MDybc3	0,265	3	702	186
Durusu	16	MDybc3	0,203	3	702	142
Durusu	18	Çmbc3-1	0,865	3	884	765
Durusu	18	Çmbc3-1	0,004	3	884	4
Durusu	18	Çmbc3-1	0,056	3	884	50
Durusu	18	Çmbc3-1	0,015	3	884	13
Durusu	18	Çmbc3-1	0,001	3	884	1
Durusu	18	MGnbc3	1,627	3	975	1586
Durusu	20	Mbc3	1,533	3	721	1105
Durusu	20	MDyab3	8,596	3	686	5897
Durusu	21	Mbc3	0,521	3	721	375
Durusu	21	Mbc3	0,796	3	721	574
Durusu	22	Çmbc3	0,007	3	884	7
Durusu	22	Çmbc3	0,004	3	884	4
Durusu	22	Çmbc3	0,036	3	884	32
Durusu	24	Çmbc3	0,104	3	884	92
Durusu	25	Çmab3	0,985	3	646	637
Durusu	25	Çmab3	0,735	3	646	475
Durusu	25	Çmbc3	0,086	3	884	76
Durusu	25	Çmbc3	0,029	3	884	26
Durusu	26	Çfc3	0,089	3	576	51
Durusu	26	MDyab3	9,774	3	686	6705
Durusu	41	Çmbc3	6,983	3	884	6173
Durusu	42	Çmab3	0,018	3	646	12
Durusu	42	Çmab3	5,362	3	646	3464
Durusu	42	Çmc3	0,003	3	856	3
Durusu	42	Çmc3	0,110	3	856	94
Durusu	42	Çmc3	0,031	3	856	26
Durusu	43	Çmc3-1	0,271	3	856	232
Durusu	43	Çmc3-2	0,095	3	856	81
Durusu	43	Çmc3-2	0,308	3	856	263
Durusu	43	Çmc3-2	0,813	3	856	696
Durusu	43	Çmc3-3	0,080	3	856	69
Durusu	43	Çmcd3	0,563	3	622	350
Durusu	43	MDyab3	15,208	3	686	10433
Durusu	45	Çmb3	4,322	3	1187	5130
Durusu	45	Çmb3	1,237	3	1187	1469
Durusu	45	Çmb3	0,169	3	1187	201
Durusu	45	Çmb3	0,607	3	1187	721
Durusu	45	Çmbc3-1	7,066	3	884	6246
Durusu	45	Çmbc3-2	0,284	3	884	251
Durusu	45	Çmc3-2	6,113	3	856	5233
Durusu	46	Çmb3-2	0,011	3	1187	13
Durusu	46	Çmb3-2	1,503	3	1187	1785
Durusu	46	Çmc3-2	0,682	3	856	584
Durusu	52	Çmb3	0,021	3	1187	25
Durusu	53	Çmb3-1	1,808	3	1187	2146
Durusu	53	Çmb3-2	7,292	3	1187	8655
Durusu	53	Çmb3-2	0,108	3	1187	129
Durusu	53	Çmc3-1	2,540	3	856	2174

Seri Adı	Bölme No	Meşcere Tipi*	Alan (ha)	Kapalılık	Ağaç Adedi	
					Hektarda	Çalışma Alanında
Durusu	53	Çmc3-2	1,680	3	856	1438
Durusu	54	Çfa-3	0,335	1	–	0
Durusu	54	Çmbc3	0,198	3	884	175
Durusu	54	Çmbc3	3,848	3	884	3402
Durusu	54	Çmc3-1	2,892	3	856	2475
Durusu	54	Çmc3-2	1,216	3	856	1041
Durusu	55	Çmc3	5,579	3	856	4776
Durusu	55	Mbc3	0,525	3	721	379
Durusu	59	Çma	0,023	1	–	0
Durusu	59	Çma	5,655	1	–	0
Durusu	59	Mbc3-2	3,998	3	721	2883
Durusu	61	Çfcd3-1	6,167	3	473	2917
Durusu	61	Çm0a-1	2,816	1	–	0
Durusu	61	Çm0a-1	3,475	1	–	0
Durusu	64	Ma3	0,765	3	–	0
Durusu	64	Yaa	0,349	1	–	0
Durusu	65	Çfa	0,133	1	–	0
Durusu	65	Çfbc3-3	2,569	3	689	1770
Durusu	65	Çfbc3-4	3,872	3	689	2668
Durusu	65	Çmc3-2	1,825	3	856	1562
Durusu	65	Mbc3-1	0,002	3	721	1
Durusu	65	Mbc3-2	1,540	3	721	1110
Durusu	66	Çfbc3-2	3,097	3	689	2134
Durusu	67	Çfb3	1,129	3	661	746
Durusu	67	Çfbc3	0,919	3	689	633
Durusu	67	Çfc3-1	0,048	3	576	28
Durusu	67	Çfc3-2	0,002	3	576	1
Durusu	67	Çfc3-3	0,083	3	576	48
Durusu	67	Çfc3-4	0,139	3	576	80
Durusu	67	Çmbc3-2	0,997	3	884	881
Durusu	67	Çmc3	8,159	3	856	6984
Durusu	68	Çfa	0,457	1	–	0
Durusu	68	Çfc3	3,660	3	576	2108
Durusu	68	Çm0a	10,901	1	–	0
Durusu	68	Çmc3-1	4,993	3	856	4274
Durusu	68	Çmc3-2	2,474	3	856	2118
Durusu	68	Mbc3	3,158	3	721	2277
Durusu	69	Çfa-1	0,374	1	–	0
Durusu	69	Çfa-2	1,417	1	–	0
Durusu	69	Çfa-3	2,669	1	–	0
Durusu	69	Çfa-4	2,090	1	–	0
Durusu	69	Çfbc3	2,827	3	689	1948
Durusu	69	Çma	35,608	1	–	0
Durusu	69	Çmbc3-2	2,754	3	884	2434
Durusu	69	Çmbc3-3	1,397	3	884	1235
Durusu	76	MDyab3	14,673	3	686	10066
Durusu	77	Çfa	10,473	1	–	0
Durusu	77	MDya3-1	4,328	3	–	0
Durusu	77	MDya3-2	5,940	3	–	0
Durusu	89	MDya3-1	0,194	3	–	0
Durusu	89	MDya3-2	0,120	3	–	0
Durusu	89	MDyab3	4,706	3	686	3228
Durusu	90	MDya3	0,102	3	–	0
Durusu	91	MDyab3	0,788	3	686	541
Durusu	225	Çfa-2	4,255	1	–	0
Durusu	225	Çfa-3	0,235	1	–	0
Durusu	225	Çfa-4	0,312	1	–	0
Durusu	225	Çfa-5	1,048	1	–	0
Durusu	225	Çfa-6	0,612	1	–	0
Durusu	225	Çfa-7	3,290	1	–	0
Durusu	225	MDyab3-2	3,121	3	686	2141
Durusu	225	MDyab3-3	17,458	3	686	11976
Durusu	225	MDyab3-4	4,656	3	686	3194
Durusu	327	BMDy-2	1,414	0	150	212
Durusu	329	Çfa-1	1,000	1	–	0
Durusu	329	Çfa-2	0,000	1	–	0
Durusu	329	Çfa-3	0,253	1	–	0
Durusu	329	Çfa-4	1,555	1	–	0
Durusu	329	MDya3	6,207	3	–	0

Seri Adı	Bölme No	Meşcere Tipi*	Alan (ha)	Kapalılık	Ağaç Adedi	
					Hektarda	Çalışma Alanında
Durusu	359	MDya3-1	8,640	3	–	0
Durusu	359	MDya3-2	5,542	3	–	0
Durusu	359	MDya3-3	3,142	3	–	0
Durusu	359	Yaa-1	7,744	1	–	0
Durusu	359	Yaa-2	6,659	1	–	0
Durusu	360	Yaa-1	0,041	1	–	0
Durusu	360	Yaa-2	0,009	1	–	0
Durusu	361	Yaa-2	0,236	1	–	0
Karacaköy	44	Mab3-2	2,858	3	918	2624
Karacaköy	45	Mab3-1	6,267	3	918	5753
Karacaköy	89	BM-T	1,999	0	150	300
Karacaköy	89	BM-T	2,201	0	150	330
Karacaköy	89	Ma3	0,189	3	–	0
Karacaköy	89	Ma3	0,240	3	–	0
Karacaköy	90	Ma-1	0,395	1	–	0
Karacaköy	92	Ma	0,253	1	–	0
Karacaköy	94	BM-T	14,735	0	150	2210
Karacaköy	94	Mab3-1	0,512	3	918	470
Karacaköy	94	Mab3-1	0,012	3	918	11
Karacaköy	94	Mab3-2	0,006	3	918	6
Karacaköy	95	BM-T	3,210	0	150	482
Karacaköy	95	Ma3	0,018	3	–	0
Karacaköy	95	Ma3	0,686	3	–	0
Kemerburgaz	6	Çfab3	0,945	3	430	406
Kemerburgaz	6	Çfab3	0,845	3	430	363
Kemerburgaz	6	Çfab3	0,005	3	430	2
Kemerburgaz	6	ÇfYaa	0,418	1	–	0
Kemerburgaz	6	Çmb3	4,820	3	1006	4849
Kemerburgaz	6	Yaab3-1	1,550	3	818	1268
Kemerburgaz	6	Yaab3-2	2,447	3	818	2002
Kemerburgaz	7	ÇfYaa-2	0,212	1	–	0
Toplam	**–**	**–**	**420,579 ha**	**–**	**–**	**200.878 ağaç**

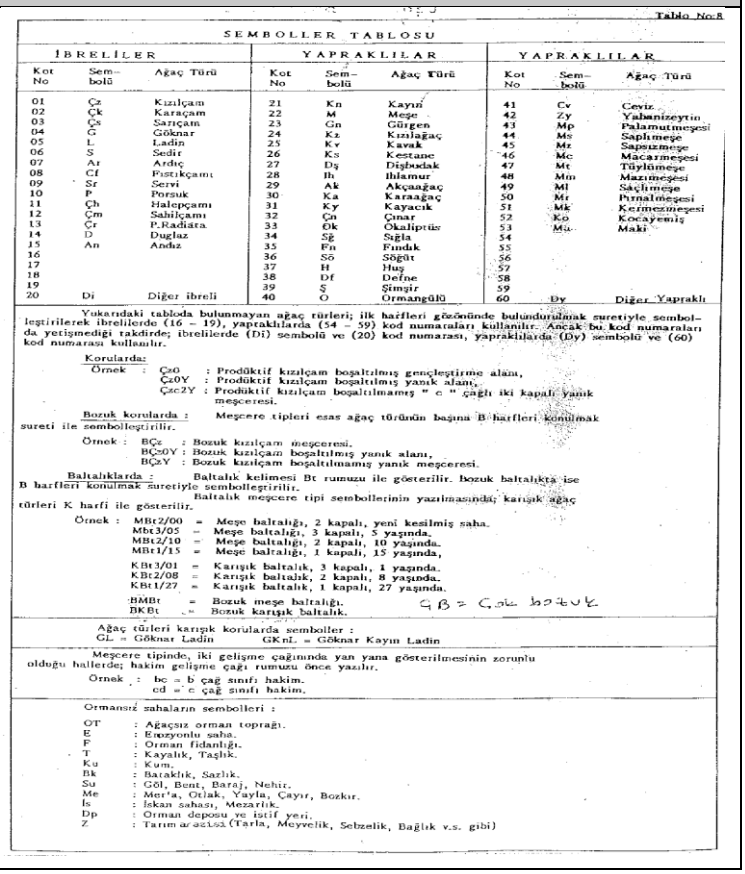
*Meşcere Tiplerine ilişkin lejant *Bölüm 5.4.1.4.'te* verilmiştir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında detayları Tablo 5.4.1.3.1.'de sunulan yaklaşık 200.878 adet ağaç için projenin inşaat öncesinde orman emvali yapılacak, dikili damga ile tespit edilecek ve tamamen Orman İdaresince değerlendirilecektir. Etkilenen ağaçların mümkün olduğu kadar başka alanlara transferi sağlanacak, transferi yapılamayan ağaçların yerine uygun alanlarda ağaçlandırma yapılacaktır.

5.4.1.4. Faaliyetin Geçtiği Orman Alanlarının Meşcere Tipi, Kapalılığı

Kanal İstanbul Projesi ÇED İnceleme Alanı ve Çalışma Alanına ait meşcere tipleri aşağıdaki Tablo 5.4.1.4.1.'de verilmiş olup, kapalılık durumları ise ÇED Raporu *Bölüm 5.4.1.3.'te* sunulmuştur.

Tablo 5.4.1.4.1. Kanal İstanbul Projesi ÇED İnceleme Alanı ve Çalışma Alanına Ait Meşcere Tipleri

Kanal İstanbul Projesi	Meşcere Tipi	Lejant
ÇED İnceleme Alanı	BM, BM-TBMDy, BMÇz, Çfa, Çfab3, Çfb3, Çfbc3, Çfc3, Çfcd3, Çfçma3, ÇfYaa Çm0a, Çmc3, Çmb3, Çmbc3, Çma, Çmab3, Çmçfa, Çmbc3, Çmc3, Çzc3, Mbc3, Ma3, Mc3, Mab3, MDya3, MDyab3, MGnbc3, Yaa, Bk, Ts, OY, EH, İs, Z, Su, OT, OT-T, Ku, Oc	
Çalışma Alanı	BM-T, BM-Dy, Çfa, Çfab3, Çfb3, Çfbc3, Çfc3, Çfcd3, ÇfYaa, Çm0a, Çmc3, Çmb3, Çmbc3, Çma, Çmab3, Çmbc3, Çmc3, Mbc3, Ma3, Mab3, MDya3, MDyab3, MGnbc3, Yaa, İs, Z, Su, OT, Ku,	

Tablo No:8

SEMBOLLER TABLOSU

İBRELİLER

Kot No	Sembolü	Ağaç Türü
01	Çz	Kızılçam
02	Çk	Karaçam
03	Çs	Sarıçam
04	G	Göknar
05	L	Ladin
06	S	Sedir
07	Ar	Ardıç
08	Cf	Fıstıkçamı
09	Sr	Servi
10	P	Porsuk
11	Çh	Halepçamı
12	Çm	Sahilçamı
13	Çr	P.Radiata
14	D	Duglaz
15	An	Andız
16		
17		
18		
19		
20	Di	Diğer ibreli

YAPRAKLILAR

Kot No	Sembolü	Ağaç Türü
21	Kn	Kayın
22	M	Meşe
23	Gn	Gürgen
24	Kz	Kızılağaç
25	Ky	Kavak
26	Ks	Kestane
27	Dş	Dişbudak
28	Ih	Ihlamur
29	Ak	Akçaağaç
30	Ka	Karaağaç
31	Ky	Kayacık
32	Çn	Çınar
33	Ök	Ökaliptüs
34	Sğ	Sığla
35	Fn	Fındık
36	Sö	Söğüt
37	H	Huş
38	Df	Defne
39	Ş	Şimşir
40	O	Ormangülü

YAPRAKLILAR

Kot No	Sembolü	Ağaç Türü
41	Cv	Ceviz
42	Zy	Yalancızeytin
43	Mp	Palamutmeşesi
44	Ms	Saplımeşe
45	Mz	Sapsızmeşe
46	Mc	Macarmeşesi
47	Mt	Tüylümeşe
48	Mn	Mazımeşesi
49	Ml	Saçlımeşe
50	Mr	Pırnalmeşesi
51	Mk	Kermesmeşesi
52	Kö	Kocayemiş
53	Mü	Maki
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60	Dy	Diğer Yapraklı

Yukarıdaki tabloda bulunmayan ağaç türleri; ilk harfleri gözönünde bulundurulmak suretiyle sembolleştirilerek ibrelilerde (16 – 19), yapraklılarda (54 – 59) kod numaraları kullanılır. Ancak bu kod numaraları da yetişmediği takdirde; ibrelilerde (Di) sembolü ve (20) kod numarası, yapraklılarda (Dy) sembolü ve (60) kod numarası kullanılır.

Korularda:

Örnek : Çz0 : Prodüktif kızılçam boşaltılmış gençleştirme alanı,
Çz0Y : Prodüktif kızılçam boşaltılmış yanık alanı,
Çzc2Y : Prodüktif kızılçam boşaltılmamış " c " çağlı iki kapalı yanık meşceresi.

Bozuk korularda : Meşcere tipleri esas ağaç türünün başına B harfleri konulmak sureti ile sembolleştirilir.

Örnek : BÇz : Bozuk kızılçam meşceresi.
BÇz0Y : Bozuk kızılçam boşaltılmış yanık alanı,
BÇzY : Bozuk kızılçam boşaltılmamış yanık meşceresi.

Baltalıklarda : Baltalık kelimesi Bt rumuzu ile gösterilir. Bozuk baltalıkta ise B harfleri konulmak suretiyle sembolleştirilir.
Baltalık meşcere tipi sembollerinin yazılmasında; karışık ağaç türleri K harfi ile gösterilir.

Örnek : MBt2/00 = Meşe baltalığı, 2 kapalı, yeni kesilmiş saha.
Mbt3/05 = Meşe baltalığı, 3 kapalı, 5 yaşında.
MBt2/10 = Meşe baltalığı, 2 kapalı, 10 yaşında.
MBt1/15 = Meşe baltalığı, 1 kapalı, 15 yaşında,
KBt3/01 = Karışık baltalık, 3 kapalı, 1 yaşında.
KBt2/08 = Karışık baltalık, 2 kapalı, 8 yaşında.
KBt1/27 = Karışık baltalık, 1 kapalı, 27 yaşında.
BMBt = Bozuk meşe baltalığı.
BKBt = Bozuk karışık baltalık.

Ağaç türleri karışık korularda semboller :
GL = Göknar Ladin GKnL = Göknar Kayın Ladin

Meşcere tipinde, iki gelişme çağının da yan yana gösterilmesinin zorunlu olduğu hallerde; hakim gelişme çağı rumuzu önce yazılır.

Örnek : bc = b çağ sınıfı hakim.
cd = c çağ sınıfı hakim.

Ormansız sahaların sembolleri :

OT : Ağaçsız orman toprağı.
E : Erozyonlu saha.
F : Orman fidanlığı.
T : Kayalık, Taşlık.
Ku : Kum.
Bk : Bataklık, Sazlık.
Su : Göl, Bent, Baraj, Nehir.
Me : Mera, Otlak, Yayla, Çayır, Bozkır.
İs : İskan sahası, Mezarlık.
Dp : Orman deposu ve istif yeri.
Z : Tarım arazisi (Tarla, Meyvelik, Sebzelik, Bağlık v.s. gibi)

5.4.1.5. Orman Alanları İçin Kamulaştırmanın Söz Konusu Olup Olmadığı, Orman Alanları İçin 6831 Sayılı Orman Kanununun 17. Maddesi Gereğince Alınacak İzinler

Proje kapsamında yer alan orman alanlarının kamulaştırılması söz konusu olmayacaktır. Projenin inşaat öncesinde orman emvali yapılacak, dikili damga ile tespit edilecek ve tamamen Orman İdaresince değerlendirilecektir.

Dolayısıyla, orman arazilerinin kullanımı için 6831 sayılı Orman Kanununun 16. ve 17. Maddeleri gereğince izin alınacak, izin iş ve işlemleri Orman Genel Müdürlüğü'nün talimatları doğrultusunda yürütülecektir.

Ayrıca 22.12.1961 tarih ve 3034-16 sayılı Olur ile Devamlı Muhafaza Ormanı olarak ilan edilen Terkos Gölü Muhafaza Ormanı sınırları içerisinde kalan kısımlar için Orman Zararlarıyla Mücadele Dairesi Başkanlığıyla koordineli çalışma yapılması, proje alanının bir kısmının İstanbul Havalimanı yapımı için izin verilen alan ile çakışması, bir kısmının ise daha önce izin verilmiş olan özel ağaçlandırma sahaları ile çakışması nedeniyle ilgili izinlere ilişkin muvafakat alınması sağlanacaktır.

5.4.1.6. Orman Bölge Müdürlüğünün Görüşü ile ÇED İnceleme ve Değerlendirme Formu

Kanal İstanbul Projesi için "ÇED İnceleme ve Değerlendirme Formu" T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü'nün *Ek-2.2.5.'te* sunulan 24.09.2018 tarih ve 1999358 sayılı yazısı ile alınmıştır.

Söz konusu forma göre Kanal İstanbul Projesi, İstanbul ve Çatalca Orman İşletme Müdürlüklerinin sınırları içerisinde; Arnavutköy, Fenertepe, Kemerburgaz, Durusu ve Karacaköy İşletme Şeflikleri sorumluluğunda yer almaktadır.

Formun 14 üncü maddesi gereği proje alanı, devam eden araştırma projesi çalışma alanı, araştırma ve eğitim merkez alanı içerisinde kalmamaktadır.

Proje alanının 287,03 ha'lık kısmı, 22.12.1961 tarihinde devamlı muhafaza ormanı olarak ilan edilen "Terkos Gölü Muhafaza Ormanı'nın" sınırları içerisinde kalmaktadır. Bunun yanı sıra proje alanının bir kısmı devlet ormanında yer almaktadır.

Formun sonuç kısmında, Kanal İstanbul Projesi kapsamında yapılması planlanan çalışmaların ormanlar ve ormancılık çalışmaları yönünden sakıncası bulunmamakta olduğu ifade edilmektedir.

5.5. Proje Alanı ve Etki Alanının Jeolojik Özellikleri

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilen literatür ve saha çalışmaları sonucunda elde edilen verilere göre proje alanı ve etki alanına ait jeolojik özellikler ilerleyen bölümlerde sunulmuştur.

5.5.1. Bölgesel Jeoloji (proje ve etki alanının işaretlendiği 1/25.000 ölçekli genel jeoloji haritası eklenmelidir)

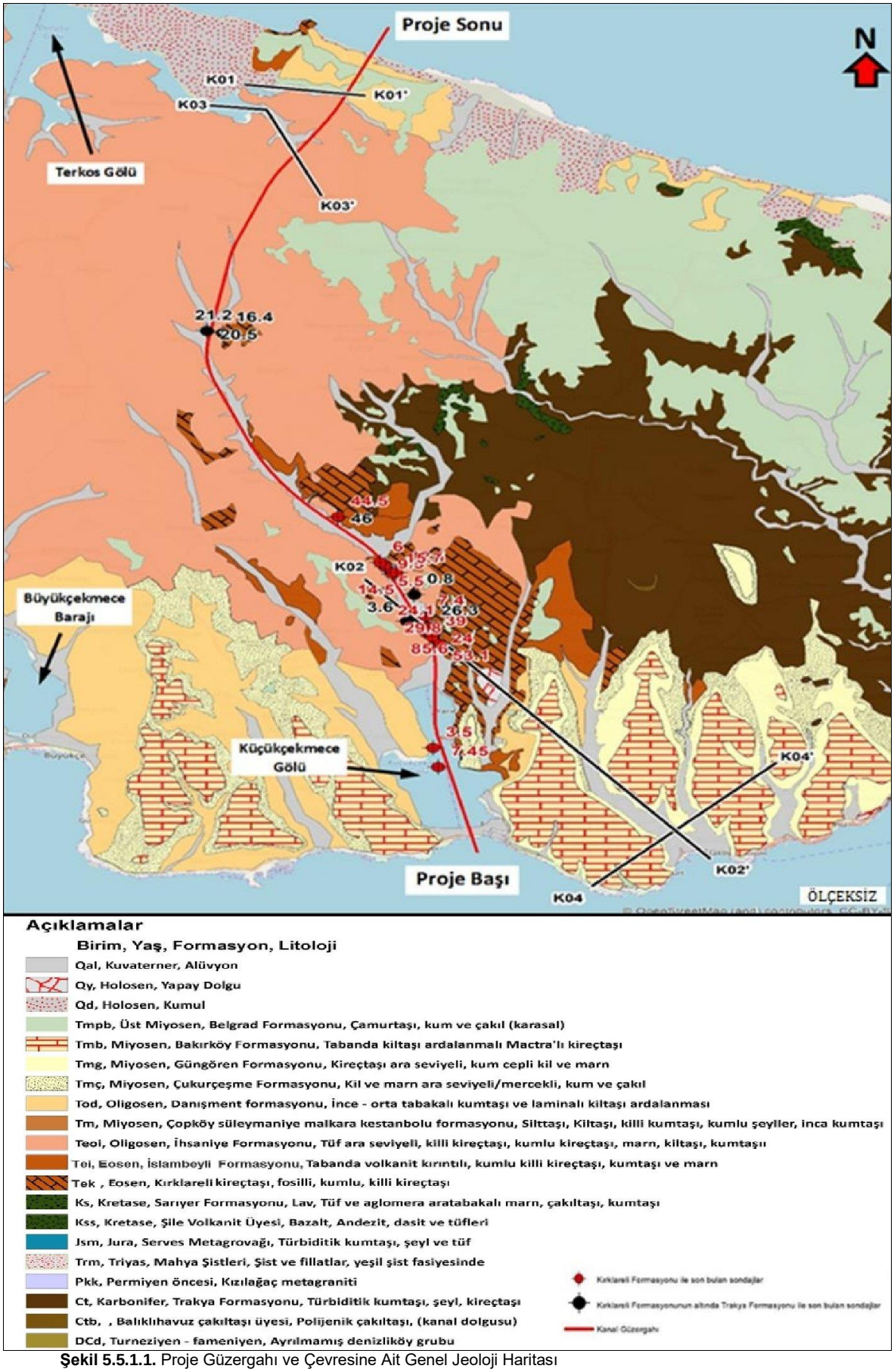
Proje alanının içerisinde bulunduğu kesim İstanbul'un batı yakasında üç farklı jeolojik zaman diliminin gözlenebildiği bir alandadır. Bölgenin doğuya yani İstanbul Boğazı'na doğru olan kesimlerinde Paleozoyik yaşlı temel birimler gözlenirken, kuzey kesimlerde yersel olarak Üst Kretase yaşı volkanik ve volkanojenik kırıntılı filiş istifi yüzeylenmektedir.

Bu kesimlerde her iki birim de oldukça kalındır. Birimler arasındaki ilişki yüksek açılı ters faylanma şeklinde görülmektedir ve aralarında yersel olarak yaklaşık D-B uzanımlı Triyas yaşlı kumtaşı- kireçtaşı birimlerinin izlendiği sığ denizel istif gözlenmektedir. Yine aynı şekilde bu istif de tabandaki Karbonifer yaşlı Trakya formasyonu (Ct) ve Üst Kretase yaşlı Sarıyer Volkanitleri (Ks) ile tektonik dokanaklıdır. Bu alanda güneyden kuzeye doğru istif; birbirine yüksek açılı ters faylanma ile üstte Trakya formasyonu, altında Triyas yaşlı kırıntılı ve kabonatlı birimler ile bu birimlerin altında Üst Kretase yaşlı filiş şeklindedir.

Tüm bu birimlerin üzerinde ise Trakya Havzası'nın genelinde gözlenen Paleojen ve Neojen istif paketleri gelmektedir. Bu istif tabanda resifal (Tes) ve resif önü – gerisi karbonatlarından ve/veya karbonatlı kırıntılılardan (Teoi ve Tei) oluşmakta ve çok geniş bir alanı kaplamaktadır. Bu kesimlerde aynı zamanda yersel olarak karasal kırıntılı çökelleri de görmek mümkündür. Karadeniz kıyılarına doğru geniş yayılımlı olan bu birimlerin bir bölümü işletme koşulları sağlayabilen kömür tabakaları içermektedir (Tod-Danişment formasyonu). Oligo – Miyosen yaşlı bu istif genelinde kiltaşı – silttaşı marn ardalanmalı olup yer yer az tutturulmuş kumtaşı seviyeleri de içermektedir. Tüm bu birimlerin en üstünde ise İstanbul'un batı ve güney kesimlerinde geniş yayılımla yüzeylenen gölsel karbonatlar, killer ve yersel olarak akarsu çökellerinden oluşan istif yüzeylenmektedir. Proje genelinde bu istifin yalnızca Güngören formasyonuna (Tmg) ait aşırı konsolide killeri gözlenmektedir. Örtü birimlerin en üst seviyesini ise Miyosen – Pliyosen zaman aralığında çökelmiş, ağırlıklı olarak karasal kırıntılı çökellerin oluşturduğu Belgrat formasyonu (Tmpb) oluşturur. Belgrat formasyonuna ait kırıntılı çökeller özellikle kuzey kesimlerde hemen hemen her kaya biriminin (Ct, Ks, Tod) üzerinde yer almaktadır. Yüksek röliyefli kesimlerde ise temel birimlerden türemiş Yamaç Molozu (Qym) ve kolüvyal çökelleri gözlemek mümkündür. Bununla beraber akarsu vadilerinde ve kıyı kesimlerde denizel

ve/veya karasal alüvyonlar ve plaj çökelleri bölgenin en genç birimlerini oluştururlar *(Yurtsever, A., Çağlayan, M.,A., 2002, 1/100 000 Ölçekli Açınsama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları İstanbul F21 – G21 (Kısmen) Paftaları, Yurtsever, A., Çağlayan, M.,A., 1998, 1/100 000 Ölçekli Açınsama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları Kırklareli C6 (F20) Paftası, MTA, Ankara).*

Proje güzergahı ve çevresine ait genel jeoloji haritası Şekil 5.5.1.1.'de, 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası ise 4 pafta şeklinde ÇED Raporu *Ek-8'de* sunulmuştur.



Şekil 5.5.1.1. Proje Güzergahı ve Çevresine Ait Genel Jeoloji Haritası
Kaynak: Yurtsever, A., Çağlayan, M.,A, 2002, MTA (F21-G21 (kısmen) Paftasından alınmıştır.)

5.5.2. Proje ve Etki Alanının Jeolojisi (proje alanı ve etki alanında bulunan jeolojik, jeomorfolojik veya hidrojeolojik yapıların anlatılması, bunlara ilişkin var ise, harita ve şekillere rapor içerisinde yer verilmesi, ayrıca bölgesel ve inceleme alanlarına ait stratigrafik kesit eklenmesi ve bölüm içerisinde atıfta bulunulması)

Proje güzergahı ve çevresinde yüzeyleyen jeolojik birimler değerlendirilirken arazi gözlemlerinin yanı sıra Maden Tetkik ve Arama (MTA) Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan 1/100.000 ve 1/25.000 ölçekli jeolojik haritalardan önemli ölçüde yararlanılmıştır.

Kanal İstanbul proje güzergahı boyunca mostra veren en yaşlı birim İstanbul Paleozoyik istifi'nin üst katmanını oluşturan Karbonifer yaşlı Trakya formasyonu (kumtaşı – şeyl ardalanması)'dur. Trakya formasyonu üzerinde ise, bölgede yaygın olarak gözlenen Palojen ve Neojen istifleri yer almaktadır. Güzergah boyunca yüzeyleyen bahse konu istife ait birimler yaşlıdan gence doğru; Orta – Üst Eosen yaşlı Kırklareli formasyonu (kumtaşı, kiltaşı ara seviyeli resifal kireçtaşı), Üst Eosen – Alt Oligosen yaşlı İhsaniye formasyonu (kumtaşı, çakıltaşı, tüf ara seviyeli kiltaşı-marn ardalanması), Üst Oligosen – Orta Miyosen yaşlı Danişment formasyonu (kömür ve turba ara seviyeli kiltaşı, kumtaşı), Üst Miyosen yaşlı Güngören Formasyonu (üstte mactra'lı kireçtaşı ara seviyeli kil ve marn) Üst Miyosen – Alt Pliyosen yaşlı Çukurçeşme formasyonu (kil, marn, mercek ve ara seviyeli, omurgalı, fosilli kum ile çakıl), Üst Miyosen – Pliyosen yaşlı Belgrad formasyonu (kil ara seviyeli kötü boylanmalı çakıl ve kum) ve güncel alüvyon çökelleridir.

Proje güzergahı ve çevresinde yer alan jeolojik birimler ve litolojik özellikleri yaşlıdan gence doğru aşağıda açıklanmış olup, proje güzergahı ve çevresine ait genelleştirilmiş stratigrafik sütun kesit Şekil 5.5.2.1.'de verilmiştir. Proje güzergahı ve çevresine ait 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası (4 Pafta) ise ÇED Raporu *Ek-8'de* sunulmuştur.

MTA Genel Müdürlüğü'nün 2012 yılında yeniden yayımladığı Türkiye Diri Fay Haritaları kapsamında proje alanında bölge dahilinde haritalanmış herhangi bir diri fay bulunmamaktadır. Ancak proje güzergahı başlangıcı olan Marmara Denizi içinde proje alanına yaklaşık 11 km mesafeden Kuzey Anadolu Fayı (Avcılar Segmenti) ve yaklaşık 30 km mesafeden ise Çınarcık fayı geçmektedir. Proje başlangıcı çevresinde ve bölgede yer alan diri fay haritası Şekil 5.7.2.13.'te (Bknz. *Bölüm 5.7.2.*) verilmiştir.

Proje alanı ve çevresine ait heyelan durumu 1/25.000 ölçekli MTA Heyelan Envanteri haritaları kullanılarak değerlendirilmiş olup, kanal güzergahına ait 1/25.000 ölçekli Heyelan Envanteri Haritası (4 Pafta) ÇED Raporu *Ek-11'de* sunulmuştur. Heyelan durumuna ait açıklamalar aşağıda *Bölüm 5.7.1.* altında verilmiş olup, özetle proje güzergahı ve çevresinde kanal imalatı ve sonrasında potansiyel tehlike yaratabilecek herhangi bir aktif veya yeni heyelan alanı bulunmamaktadır.

Proje güzergâhı boyunca imal edilecek kanal tabanında ve kanal hattına ait yarmalarda yer alan zemin ve kaya birimlerinin jeolojik-jeoteknik açıdan detaylandırılması, değerlendirilmesi bu kesimde yer alan birimlerin mühendislik özelliklerinin belirlenmesi ve yeraltı suyu seviyesinin tespiti amacıyla temel araştırma sondajı çalışmaları yürütülmüş olup söz konusu çalışmaları içeren "Jeolojik-Jeoteknik-Hidrojeolojik ve Mühendislik Jeolojisi Raporu" ÇED Raporu *Ek-18'de* verilmiştir.

Proje güzergahı üzerinde bulunan jeolojik birimlere ait mühendislik jeolojisi özellikleri ise aşağıda ayrı bir başlık halinde sunulmuştur. Elde edilen veriler doğrultusunda; birimlerin konumları ÇED Raporu *Ek-9'da* sunulan Jeolojik-Hidrojeolojik- Jeoteknik Plan ve Profiller ile ÇED Raporu *Ek-10'da* sunulan Jeolojik-Jeoteknik Kesitler üzerinde verilmiştir.

Yapılan Jeolojik-Jeoteknik çalışmalar sonucu elde edilen ve raporları sunulan zemin mekaniği laboratuvar deneyleri, arazi deneyleri sonuçları, sorunlu zeminler (sıvılaşma, şişme, organik zeminler vb.) ile yarma şev stabilitesine yönelik dairesel ve kinematik analizler sonucunda belirlenen şev oranları, geoteknik tasarım parametreleri jeolojik gözlem ve bulgularla birlikte geoteknik mühendisliği açısından değerlendirilmiş olup tüm detaylar *Ek-19'da* sunulan "Jeolojik ve Jeoteknik Etütler - Ön Geoteknik Değerlendirme Raporu" içinde verilmiştir. Kanal hattı boyunca yapılan yerinde deneylere ilave olarak, jeolojik modelin teyiti ve birimlere ait jeofiziksel parametrelerin belirlenmesi amacıyla jeofizik çalışmalar da gerçekleştirilmiştir. Hat boyunca 121 adet düşey elektrik sondajı, 49 profilde çoklu elektrotlu rezistivite tomografi çalışması ve 78 profilde sismik kırılma ölçümü yapılmıştır. Jeofizik çalışmalara ait detayar ise *Ek-18'de* sunulan "Jeolojik-Jeoteknik-Hidrojeolojik ve Mühendislik Jeolojisi Raporu" içinde verilmiştir.

Proje alanında Alüvyon birimi, Güngören Formasyonu ve Kırklareli Formasyonu yeraltı suyu bulundurma, taşıma ve iletme özellikleri gösteren akiferler birimlerdir. Güzergah boyunca yüzeyleyen birimlere ait hidrojeolojik özellikler detaylı olarak *Bölüm 5.9.'da* verilmiştir. Kanal istanbul Projesi kapsamında kanal güzergahı üzerinde kesintiye uğrayacak yeraltısuyu akiferlerinde ve Terkos Gölü'nde olabilecek etkiler/değişimler ve bunların olumsuz etkileri Yeraltısuyu akım modeli hazırlanarak incelenemiş ve ÇED Raporu *Ek-24'te* sunulan "Kanal İstanbul Projesi Yeraltısuyu Modeli Nihai Raporu'nda" verilmiştir.

Marmara Denizi ve Karadeniz'de, olabilecek tsunami riskinin değerlendirilmesi amacıyla önce tsunami kaynak belirleme ve sonrasında belirlenen kaynaklarda üretilecek tsunamiye ilişkin modelleme çalışmaları yapılmıştır. Çalışmada gerek Marmara Denizi ve gerekse Karadeniz'de oluşacak bir tsunami riski sonrasında kanal girişinde ve kanal boyunca olabilecek kabarma ve çekilme etkileri belirlenmiş (Bknz. *Bölüm 5.7.*) olup, tüm bu çalışmaların detayları ÇED Raporu *Ek-23'te* sunulan "Tsunami Model Çalışma Nihai Raporu" içinde verilmiştir.

Stratigrafi

Paleozoyik

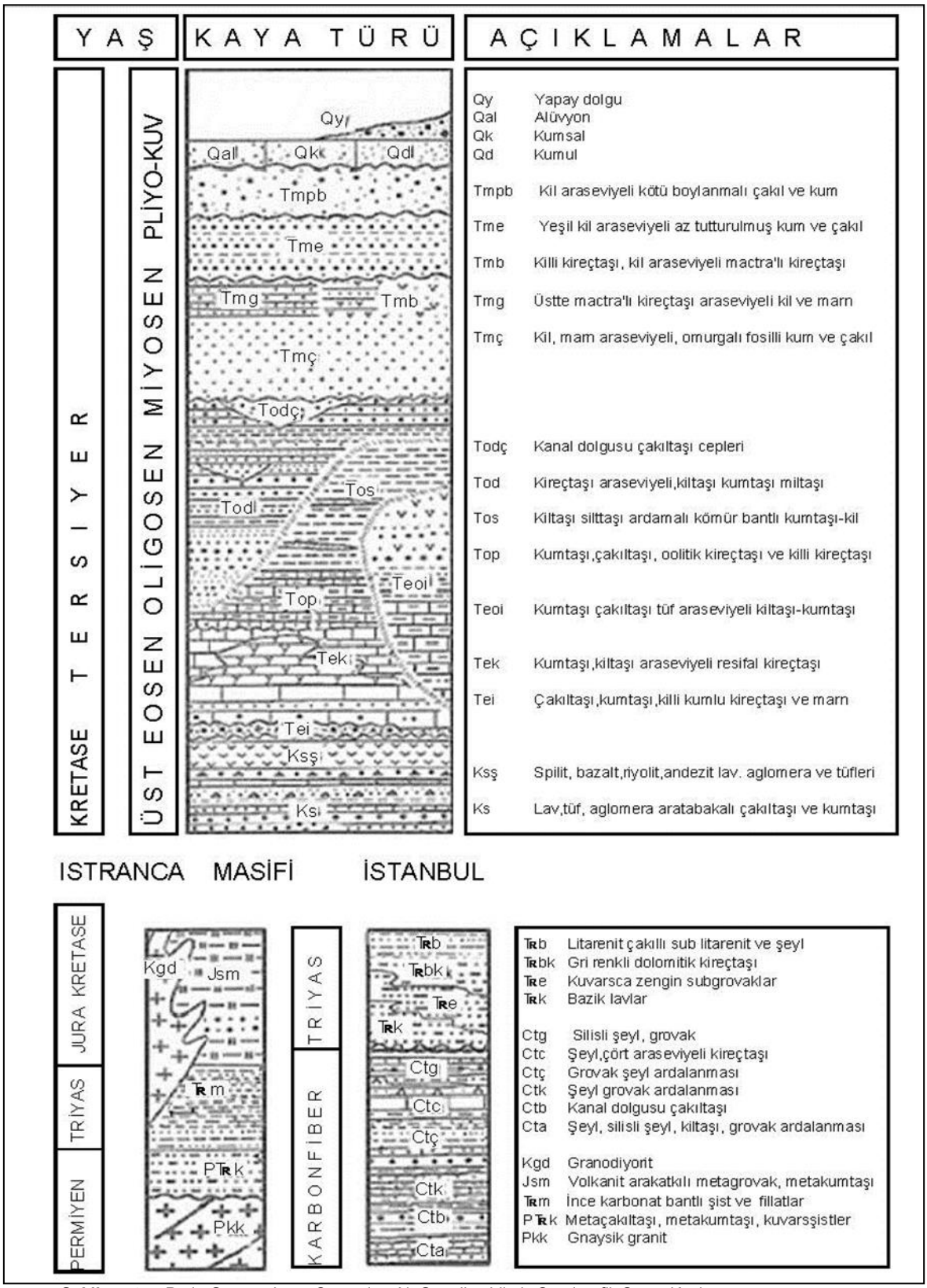
Karbonifer

Trakya Formasyonu (Ct)

Kirli sarı – sarımsı gri – gri renkli; silisli şeyl, mikalı kumtaşı ve kireçtaşı mercekli miltaşı– kumtaşı ara seviyeli şeyllerden oluşan birim Trakya formasyonu adı altında incelenmiştir. Trakya formasyonu, gri – koyu gri renkli, ince tabakalı, sert, bol eklemli ve bitki izli silisli şeyl; üzerinde, taze yüzeyi sarımsı gri – mavimsi gri, ayrışma yüzeyi kirli sarı renkli; laminalı ve ince tabakalı, ince taneli, kartonsu / levhamsı yarılmalı, sert, yer yer kireçli ve kireçtaşı mercekli miltaşı ve ince taneli kumtaşı ara seviyeli şeyllerden oluşur. Formasyon genel olarak, kumtaşı – kiltaşı – silttaşı – şeyl ardalanmasından oluşur. Yer yer kanal dolgusu tipinde orta boyda polijenik konglomera ve kuvars konglomera seviyeli, ince – kalın katmanlı, Cebeciköy kalkerleri ile dereceli geçişli, çürüme rengi koyu sarımsı kahve, taze yüzeyi, glokoni ve siyah mineraller ile gri – yeşilimsi gri, yeşilimsi sarı, grimsi mavi, siyahımsı gri renkli çamurtaşı mercekli, çalkantılı bir akıntıyla oluşmuş türbiditik çökellerdir. Formasyonu 10 – 20 cm ile 1 – 2 metre arasında ve tekçe 30 – 40 metre kalınlıkta, kirli sarımsı kahverenkli, genellikle çok ayrışmış, bozuşmuş andezit ile taze yüzeyleri açık mavimsi yeşilimsi gri renkli, diyabaz daykları kesmektedir. Dayklar, genelde fay, eklem ve kırık düzlemlerine paralel sokulmuşlardır.

Trakya formasyonu alttan, radyolarit, çört ve silisli şeyl ardalanmasından oluşan, Alt Karbonifer yaşlı Baltalimanı formasyonu ile tedrici geçişlidir ve çoğu kendinden yaşlı tüm

litolojileri üzerler. Üzerine, Senozoyik yaşlı kaya birimleri diskordans olarak gelir. Triyas yaşlı birimlerle birlikte, Kretase yaşlı Sarıyer Formasyonu kayaları üzerine itilmiştir. Tüm araştırmacılar, Trakya formasyonunun genel olarak 600 ila 1.700 m arası kalınlıkta olabileceğini belirtilmektedir.



Şekil 5.5.2.1. Proje Güzergahı ve Çevresine Ait Genelleştirilmiş Stratigrafik Sütun Kesit
Kaynak: Yurtsever, A., Çağlayan, M.,A, 2002, MTA (F21—G21 (kısmen) Paftaları)

Senozoyik

Üst – Orta Eosen

İslambeyli Formasyonu (Tei)

Formasyon yer yer yüzey sellenmeli çakıltaşıyla başlayan, çakıltaşı, kumtaşı ve killi kumlu kireçtaşı ardalanması ile kumtaşı ve marnlardan oluşan resif gerisi çökelleri ile temsil edilir. İslambeyli formasyonu dayanımsız litolojisi nedeniyle vadi içlerinde ve Kırklareli Kireçtaşı (Tek) altında, yarlarda yüzeylenir.

Birim, tabanda az tutturulmuş, kötü boylanmalı, köşeli blok, çakıl, çakılcık ve kaba kumdan meydana gelen akarsu çökelleriyle başlar. Üzerine sarı, kirli beyaz, gri renkli, sert, sıkı tutturulmuş, karbonat çimentolu, kumtaşı, kiltaşı, killi kireçtaşı, marn ve kireçtaşı ardalanması gelir. İslambeyli formasyonu genelde 30 – 50 metre kalınlıktadır. Kıyıköy ölçülü kesitinde ise 109 metre kalınlıktadır. Formasyondan derlenen makro fosiller genellikle Lütesiyen – Alt Priaboniyen yaşını vermektedir.

Kırklareli Kireçtaşı (Tek)

Kumtaşı ve kiltaşı ara seviyeli, bol makro ve mikro fosilli kireçtaşlarından oluşan birim, Kırklareli kireçtaşı olarak adlandırılmıştır. Birimin taze yüzeyi beyaz, grimsi beyaz, sarımsı beyaz, krem renkli; bozuşma yüzeyi, açık gri, gri renklidir. Orta – kalın katmanlı, sert, kavkı kırıntılı olduğu kesimleri erime boşlukludur. Tabanında 0,5 metre kalınlığında çakıltaşı içeren birim, alt kesimlerde killi, kumlu, tekçe mercanlı, bol nümmilit ve mikrofosilli, yer yer yama resif özelliğindeki biyostromal kireçtaşından oluşmuştur. Kırklareli kireçtaşı, altındaki İslambeyli formasyonu ve üzerine gelen İhsaniye Formasyonu ile yanal ve düşey yönde geçişlidir. Kırklareli kireçtaşı, İstanbul Yarımadası'nda genellikle 75 – 125 metre kalınlığında iken sahada ölçülebilen kalınlık ise 50 metre dolayındadır. Çatalca dolayında kalınlık 96 metredir. Kırklareli kireçtaşı, Çatalca dolayında Geç – Orta Eosen'de çökelmeye başlamış, Priyaboniyen'de ise tüm alanı kaplamıştır.

Üst Eosen – Alt Oligosen

İhsaniye Formasyonu (Teoi)

Karbonat çimentolu kumtaşı – çakıltaşı ara tabakalı, yer yer tüf seviyeli, killi kireçtaşı, marn, kumlu kireçtaşı ile kireçli miltaşı, kiltaşı, kumtaşı ve marn ardalamasından oluşmuştur. İhsaniye üyesi olarak tanımlanan birime, Trakya havzasıyla korelasyon sağlamak amacıyla İhsaniye Formasyonu adı verilmiştir.

İstanbul Yarımadası'nda ve Terkos Gölü çevresinde geniş alanlar kaplayan İhsaniye Formasyonu, Terkos Gölü'nün doğu ve batısından, güneyde Büyükçekmece ve Küçükçekmece göllerine kadar olan alanda geniş yüzeylemeler sunar. Karaburun sahilinde ise şerit şeklinde yüzeylenir.

Kirli beyaz, açık gri renkli killi kireçtaşı; bej renkli, kavkı kırıntılı miltaşı – silttaşı, sarımsı beyaz renkli kireçtaşı ve tüflerden oluşur. Orta ve kalın tabakalı birim içinde ince ve orta tabakalı kiltaşı, kumtaşı ve çakıltaşı seviyeleri olağandır. Aralarında yer yer taze yüzeyleri sarımsı beyaz, grimsi ve nadiren yeşilimsi beyaz, aşınma yüzeyi kirli beyaz renkli, yumuşak ve sert konkresyonlu marn seviyelerine sıkça rastlanır.

İhsaniye Formasyonu' nun üst kesimlerinde taze yüzeyi beyaz, gri, mavimsi gri renkli, bozuşma yüzeyi kirli beyaz renkli kumtaşı, beyazımsı sarı – grimsi renkli kumlu kireçtaşı – kireçtaşı ara tabakalı marnlar egemendir.

Boğluca, Arnavutköy, Haraççı dolaylarında doğrudan İstanbul Paleozoyik birimleri üzerine gelen İhsaniye Formasyonu, Küçükçekmece'den Hacımaşlı Köyü'ne kadar uzanan tüm dokanaklarda izlendiği gibi, üzerine geldiği Kırklareli kireçtaşıyla yanal ve düşey yönde dereceli geçişlidir. Küçükçekmece Gölü ile Büyükçekmece Gölü arasında Gürpınar Formasyonu; Çatalca yöresinde, üzerine gelen Süloğlu Formasyonu; İzzettin Köyü'nde Pınarhisar Formasyonu ile olan ilişkisi açık olmayıp olası diskordanstır.

İhsaniye Formasyonu'nun Trakya havzasında ve Çatalca yöresinde yapılmış çalışmalara göre alt düzeyleri Üst Eosen; üst düzeyleri olasılı Alt Oligosen yaşındadır. İhsaniye Formasyonu resif ilerisi çökelme ortamında veya resiflerin gelişmediği kesimlerde karbonat platformunun derin kesimlerinde çökelmiştir.

Üst Oligosen – Orta Miyosen

Danişment Formasyonu (Tod)

Kömür seviyeleri içeren ve üst seviyeleri konjeryalı kireçtaşı ara tabakalı kiltaşı, miltaşı, kumtaşı ardalanmasından oluşan birim Danişment Formasyonu olarak adlanmıştır.

Formasyon sarımsı gri, gri, kahvemsi renkli mikalı kumtaşı ile ardalanmalı gri renkli marn, kiltaşı, miltaşı, ender çakıltaşı ve linyit tabakalarından oluşur. Kumtaşları belirgin, orta tabakalı, kaba kum boyutunda, teknemsi çapraz katmanlı, mikalı ve yaprak fosillidir. Kiltaşı, beyaz, kırmızılı alacalı renkli ve laminalı, ince taneli kumtaşları ripılmarklıdır. Birimin kalınlığı, Trakya havzasının batısında 670 metre, havzanın doğusunda yapılan kömür sondajlarında 430 metre, Vize dolaylarındaki sondajlarda ise 300 metre saptanmıştır. Formasyonun yaşı, yapılan çalışmalarda Üst Oligosen – Orta Miyosen olarak kabul edilmiştir.

Üst Miyosen

Güngören Formasyonu (Tmg)

Genellikle yeşil renkli, üst seviyelerinde kirli beyaz renkli maktralı kireçtaşı ara seviyeli, kum cepli, kil ve marnlardan oluşur. Güngören Formasyonu Yedikule, Kazlıçeşme, Osmaniye, Rami, Atışalanı – Esenler arası ve Güngören doğusunda görülür. Bakırköy – Bahçelievler – Güngören – Bağcılar sırtı ve Şirinevler – Yenibosna – Kocasinan – Mahmutbey sırtı ile Yeşilköy – Şenlikköy – Safraköy – Halkalı sırtının aralarındaki vadilerin her iki yamacında yüzeylenmektedir.

Güngören Formasyonu, koyu ve açık mavimsi gri, yeşil renkli, yumrulu ayrışmalı, gastropodlu, bitki ve yaprak izli, maktralı kirli beyaz renkli killi kireçtaşı ara tabakalı kil ve marndan oluşur. Killi kireçtaşı – kil ardalanması Bakırköy kireçtaşına geçişte sıklaşır. Killer yeşil mavi renkli, yumuşak, düzensiz ince tabakalı, yer yer kum merceklidir. İçinde omurgalı fosiller ve tatlı su fosil kalıpları, bitki sap ve yaprak izleri bulunmuştur. Marn, beyaz ve kirli beyaz renkli, yumuşak, ince tabakalıdır. Bazı kesimlerde aşırı konsolidasyon nedeniyle çok ince laminasyon gösterir. Güngören Formasyonu, altında bulunan Çukurçeşme Formasyonu ve üstüne gelen Bakırköy Formasyonu ile dereceli geçişlidir. Formasyon içinde bulunan maktra, helix, omurgalı diş ve omurlarına göre Sarmasiyen (Üst Miyosen) yaşındadır. Güngören Formasyonu karadan kaba malzemenin az olarak geldiği, ince – çok ince terrijen malzemeli göl ortamında çökelmiştir.

Üst Miyosen – Pliyosen

Çukurçeşme Formasyonu (Tmç)

Çukurçeşme Formasyonu, kil, marn, mercek ve ara seviyeli, omurgalı, fosilli kum ile çakıllardan oluşur. Birim sarı, gri, beyaz, kirli beyaz renkli, tutturulmamış veya az tutturulmuş, genelde tabakasız, yer yer çapraz tabakalı, diş ve kemik fosilli, ince – orta taneli, orta ve iyi boylanmalı, yer yer siltli ve kil bantlı kum ve çakıllardan oluşur. Çukurçeşme Formasyonu, Danişment Formasyonu, Kırklareli kireçtaşı ve İhsaniye Formasyonu üzerine açısız ya da düşük açılı, Trakya Formasyonu üzerine açılı diskordans olarak gelmektedir. Üzerine gelen Güngören Formasyonu ve Güngören Formasyonu' nun ayırtlanmadığı kesimlerde Bakırköy Formasyonu ile yanal ve düşey yönde geçişlidir. Birimin kalınlığının en fazla 40 – 50 metreyi bulduğu, yer yer 2 – 3 metreye kadar inceldiği belirtilmektedir. Yapılan çalışmalardaki bulgulara dayanarak, birimin yaşı Üst Miyosen – Alt Pliyosen'dir.

Belgrat Formasyonu (Tmpb)

Tabanda yeşilimsi gri renkli, kil ara seviyeli; genelde kırmızı, kızıl kahve, kahvemsi sarı renkli, tutturulmamış, kırmızı renkli kil hamurlu, kötü boylanmalı çakıl ile kırmızı renkli, kötü boylanmalı çakıl ve kaba çakıllar ile kırmızı renkli, ince – orta taneli kumlardan oluşan istif, Belgrat Formasyonu olarak tanımlanmıştır. Kırmızı, kahverengi, kahvemsi sarı, yer yer beyaz renkli, yer yer çapraz katmanlı, kötü boylanmalı, kırmızı kil – silt hamurlu, tutturulmamış, çakıl ve kaba çakıllıdır. Belgrat Formasyonu kendinden yaşlı birimler üzerine açısal diskordansla gelmektedir. Genelde 15 – 25 metre kalınlığındadır. İçerisinde fosil bulunmayan birimin yaşı Üst Miyosen – Pliyosen olarak kabul edilmektedir.

Kuvaterner

Kumul (Qk)

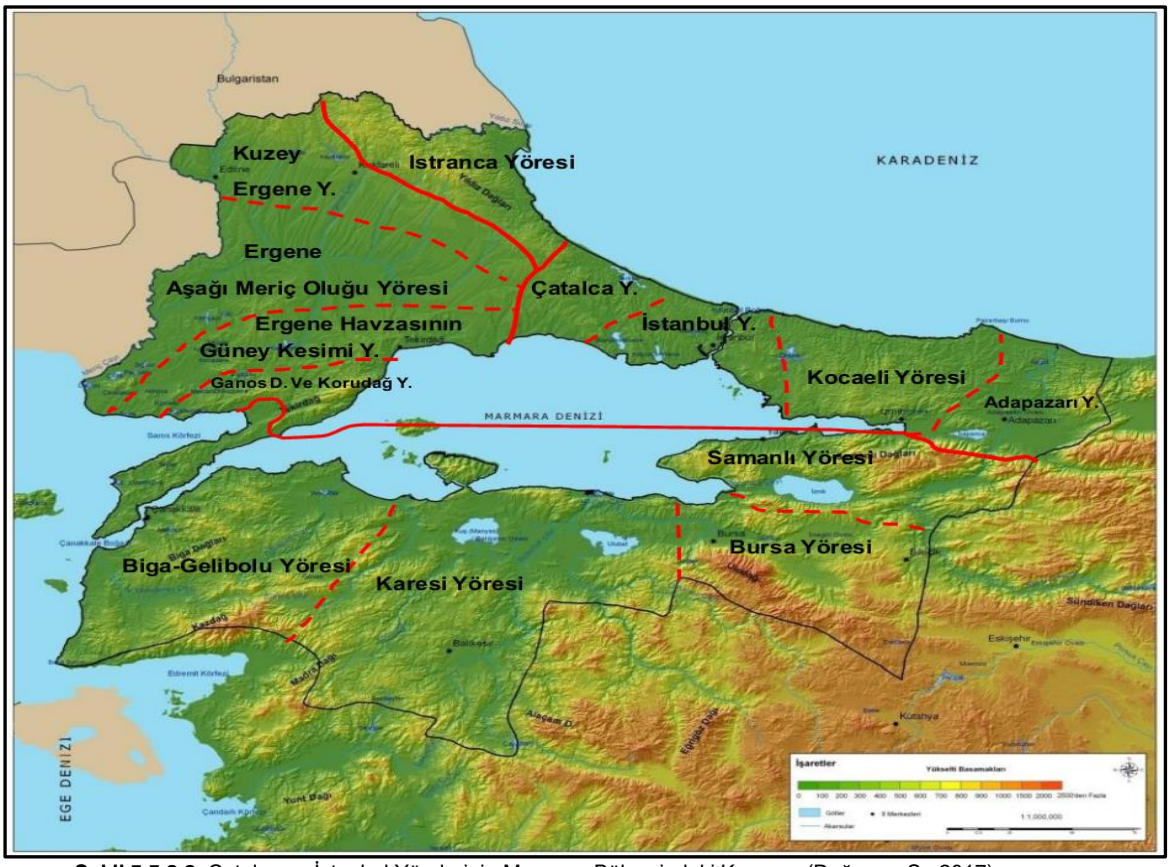
Özellikle Karadeniz kıyısında sahil şeridi boyunca kalınlığı yer yer 10 metrelere varan sarımsı, açık bej renkli kumul birimi yüzeylenmektedir. Güncel plaj çökelleri ile girik konumdadır.

Alüvyon (Qal)

Akarsu yataklarında ve kısmen yayvan vadi tabanlarında gelişmiş çakıl, kum yer yer ince taneli kırıntılılardan oluşmaktadır. Genellikle tutturulmamış olup barajlara bağlanan akarsu kollarında yaygın olarak kil ve çamur boyutundaki kırıntılılardan oluşur.

Jeomorfolojik Özellikler

Kanal İstanbul Projesi Marmara Bölgesi'nin Çatalca – Kocaeli Bölümü'nün Çatalca Yöresi ile İstanbul Yöresinde yer almaktadır (Şekil 5.5.2.2.).



Şekil 5.5.2.2. Çatalca ve İstanbul Yörelerinin Marmara Bölgesindeki Konumu (Doğaner, S., 2017)

Çatalca Yöresinin yüzey şekillerine plato yüzeyi hakimdir. Çatalca-Kocaeli platosu adındaki bu plato Adapazarı Ovası'na kadar devam eder. Çatalca Yöresinde Karadeniz ve Marmara Denizi arasındaki su bölümü çizgisi Karadeniz'e daha yakındır. Platonun eğimi de güneydoğuya doğru azalır. Bu nedenle önemli akarsular güneydoğuya doğru akar. Yörede B.Kuşkaya tepe 382 metredir. Yörede akarsular Büyükçekmece gölüne veya Terkos Gölü'ne dökülürler. Büyükçekmece Gölü'ne dökülen en önemli dere Karasu'dur. Terkos Gölü (Durusu Gölü) Karadeniz kıyısında kıyı set gölü (lagün)'dür. Karadeniz'le bağlantısını sağlayan gideğen üzerine bir set yapılarak baraj gölüne çevrilmiştir. Istranca Dereleri Projesi ile Karadeniz'e dökülen 7 derenin suları göle akıtılarak alanı genişlemiştir.

İstanbul Yöresi, jeomorfolojik açıdan İstanbul'un üzerinde yer aldığı yüzey şekli akarsular tarafından derince yarılmış bir platodur. Kuzeyden güneye doğru alçalan bu platonun ortalama yükseltisi 100 – 150 metredir. Bu plato Boğaz'ın batısında "Çatalca Platosu", doğusunda ise "Kocaeli Platosu" adındadır. Çatalca Platosu'nun en yüksek yeri Başakşehir'in kuzeybatısında Kayabaşı Mevkiinde 245 metredir. Habibler ve İstiklal köylerinin bulunduğu Sazlıdere ve Alibeyköy barajları arasında diğer yüksek alan 215 metredir. Çatalca Platosu'nun yüksekliği Bahçelievler'de ortalama 42 metreden Bakırköy'de 15 metreye iner. Çatalca platosu Yenikapı'dan kuzeye doğru tarihi yarımadada 50 – 60 metreye, kuzeye doğru Mecidiyeköy'de 80 metre, Levent'te 90 metreye ulaşır. Çatalca Platosu Boğaz'a 25 – 30 derecelik dik yamaçlarla iner. Yerleşimler koylarda vadi taban düzlüklerinde kurulmuştur.

Hidrografya içinde yörede 2 göl bulunur. Her iki göl de oluşumu bakımından lagündür. Bunlar güneyde Büyükçekmece ve Küçükçekmece gölleridir. Küçükçekmece Gölü, Marmara Denizine inen bir vadinin, derin kazılmış aşağı çığırının, deniz istilasına uğrayarak koy haline geçmesi, daha sonra Ambarlı tarafından doğuya doğru ilerleyen bir kıyı kordonuyla (güneybatıdan esen Lodos rüzgarlarının etkisiyle dalgaların kum taşıması) göl haline geçmiştir.

Marmara Denizi'nin çevresi yapı ve yüzey şekilleri bakımından oldukça çeşitlidir. Kıyı şekillerinin belirmesinde bunun önemli bir rolü olmuştur. Marmara Denizi'nin kuzey kısmı alçak platoların kenarıdır. İstanbul Boğazı ile İzmit Körfezi arasındaki kıyılar az yüksek bir platonun kenarıdır. Batıda İstanbul Boğazı – Tekirdağ arasında ise falezli ve yüksek kıyılar görülür. Kıyının yüksekliği plato kenarının durumuna göre değişir. Batıda birikim şekillerinden 2 tane lagün (Büyükçekmece ve Küçükçekmece Gölleri) yer almaktadır.

Marmara Denizi'nin güneyinde kıyı çizgisi, yarımadalar ve körfezlerin varlığı ile oldukça girintili ve çıkıntılıdır. Deltalar ve küçük kıyı ovaları bir tarafa bırakılırsa İzmit Körfezi'nden Çanakkale Boğazı'na kadar uzanan güney Marmara kıyıları da yapının hazırladığı yüksek kıyılardır ve dik falezler görülür.

Marmara Bölgesi'nin Karadeniz'le kıyısı bulunmaktadır. Karadeniz kıyısı Çatalca ve Kocaeli platosunun kenarıdır. Karadeniz'in Trakya kıyıları Istranca Dağları'nın kıyıya paralel uzanmasıyla ilgili olarak boyuna yapılı kıyılardır. Dere ağızlarında plajlar bulunur (Kilyos, Yalıköy, Çilingöz gibi). Terkos Gölü bir kıyı okuyla denizden ayrılmış lagündür.

Proje Güzergahı Mühendislik Jeolojisi Özellikleri

Proje güzergahına ait zemin profilinde izlenen birimlerin fiziksel ve mekanik özellikleri ile proje çalışmalarına baz teşkil edecek parametrelerin belirlenmesine yönelik olarak; mühendislik jeolojisi haritalaması, temel araştırma sondajları, yerinde (in – situ) deneyler ve laboratuvar deneyleri ile jeofizik çalışmalarından kurulu jeolojik – jeoteknik araştırma çalışmaları yürütülmüştür. Bu bağlamda; proje güzergahı ve yakın çevresinin mühendislik jeolojisi haritası hazırlanmış ve jeolojik model çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda; birimlerin konumları ÇED Raporu *Ek-9'da* sunulan "Jeolojik-Hidrojeolojik- Jeoteknik Plan ve Profiller" ile ÇED Raporu *Ek-10'da* sunulan "Jeolojik-Jeoteknik Kesitler" üzerinde sunulmuştur.

Proje güzergahı ve yakın çevresinde yapılan jeolojik – jeoteknik araştırma çalışmaları sırasında proje güzergahının zemin profilini oluşturan 7 farklı ana birim ayırtlanmıştır. Bunlar gençten yaşlıya sırasıyla;

- Marmara Denizi tabanında, Sazlıdere Gölü yatağında ve Karadeniz tabanında izlenen güncel alüvyon (Qal) birimleri,
- Üst Miyosen – Pliyosen yaşlı Belgrat Formasyonu (Tmpb),
- Üst Oligosen – Orta Miyosen yaşlı Danişment formasyonu (Tod),
- Üst Eosen - Alt Oligosen yaşlı İhsaniye Formasyonu (Teoi),
- Orta – Üst Eosen yaşlı Kırklareli Formasyonu (Tek),
- Lütesiyen – Alt Priaboniyen yaşlı İslambeyli Formasyonu (Tei)
- Alt Karbonifer yaşlı Trakya Formasyonu (Ct) seviyeleridir.

Ayrıca bu birimlerin bazılarının ayrışmış seviyeleri olan; Danişment formasyonu ((Tod) W5), Kırklareli Formasyonu ((Tek) W5) ve İhsaniye Formasyonu ((Teoi) W5) seviyeleri gözlemlenmiştir.

Araştırma çalışmaları boyunca, güzergah hattı üzerinde karşılaşılan birimlere ait jeomekanik veriler aşağıda sunulmaktadır.

KN -1+600 / KN 9+715,442

Proje başlangıcının yer aldığı bu kesimde, kanal hattı, Marmara Denizi'ne ait alüvyal çökellerden (Qal) ve Küçükçekmece Gölü'ne ait alüvyal çökeller (Qal) içerisinden geçmektedir. Marmara Denizine ait alüvyon birimleri genel olarak, gri – koyu gri renkli, çok yumuşak, az – orta plastisiteli kil birimleri ile koyu gri – gri renkli, sıkı – çok sıkı, ıslak, ince – iri taneli kum birimlerinden meydana gelmektedir. Bu kesimde gerçekleştirilen tüm sondajlarda tamamen alüvyon (Qal) birimi kesilmiştir. Marmara Denizi'nin devamında, Küçükçekmece Gölü üzerinde gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarına göre bu kesimde yer alan alüvyon (Qal) birimi genel olarak gri – koyu gri, yeşilimsi gri renkli, nemli, yumuşak, yer yer katı, yüksek plastisiteli, ince – iri taneli çakıl ve kum muhteva eden, yer yer organik maddece zengin seviyeler içeren, HCl ile düşük reaksiyonlu kil birimi ve koyu gri – gri renkli, orta sıkı – sıkı, nemli, ince – iri taneli, yarı yuvarlak, muhtelif kökenli çakıllı kum birimlerinden meydana gelmektedir.

Yapılan temel araştırma sondajlarına göre oluşturulan jeolojik model doğrultusunda, alüvyon (Qal) birimine ait kalınlığın, bu aralıkta 18 – 47 metre arasında değiştiği belirlenmiştir. Laboratuvar deneylerine ait sonuçlar ince taneli alüvyon birimi için Tablo 5.5.2.1.'de, iri taneli alüvyon birimi için ise Tablo 5.5.2.2.'de sunulmuştur.

Tablo 5.5.2.1. Kanal İstanbul Projesi KN -1+600 / KN 9+715,442 Arası İnce Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları

SPT (N)	0 ≤ SPT (N) ≤ 13
Su içeriği (Wn) (%)	40 ≤ Wn ≤ 80
Likit limit (LL) (%)	30 ≤ LL ≤ 90
Plastik limit (PL) (%)	16 ≤ PL ≤ 40
Plastisite İndeksi (PI)	12 ≤ PI ≤ 60
4 nolu elek üstünde kalan (+4) (%)	0 ≤ + 4 ≤ 4
200 nolu elekten geçen (–200) (%)	82 ≤ – 200 ≤ 100
Birim Hacim Ağırlık (ɣn) (gr / cm3)	1,60 ≤ ɣn ≤ 1,80
Zemin sınıfı (USCS)	CH, CL, CH/MH, CL/ML, MH, ML

Tablo 5.5.2.2. Kanal İstanbul Projesi KN -1+600 / KN 9+715,442 Arası İri Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları

SPT (N)	16 ≤ SPT (N) ≤ 40
Su içeriği (Wn) (%)	14 ≤ Wn ≤ 30
4 nolu elek üstünde kalan (+4) (%)	2 ≤ + 4 ≤ 35
200 nolu elekten geçen (–200) (%)	6 ≤ – 200 ≤ 40
Zemin sınıfı (USCS)	GC, GM, GP, GP – GM, GW – GM, SC, SM, SP, SP – SM, SW - SM

Yapılan arazi gözlemleri ve temel sondajları ile kanal ekseninde yer alan birimlere ek olarak, kanal güzergahının sağ ve sol kesimlerinde İhsaniye Formasyonu'na (Teoi) ait kiltaşı-marn birimleri ve Kırklareli Formasyonu'na (Tek) ait kireçtaşı-killi kireçtaşı birimleri tespit edilmiştir.

Kaya kalitesi (RQD) itibariyle; İhsaniye Formasyonu (Teoi) %0 – %100 (Ortalama RQD: %23) aralığında, Kırklareli Formasyonu (Tek) %0 – %51 (Ortalama RQD: %14) aralığında değişmektedir. Karot yüzdesi (TCR) değerleri itibariyle; İhsaniye Formasyonu (Teoi) %0 – %100 (Ortalama TCR: %78) aralığında, Kırklareli Formasyonu (Tek) %13 – %100 (Ortalama TCR: %10) aralığında değişmektedir.

Kanal güzergahının bu aralığında alüvyon (Qal) birimlerinin, jeomekanik özellikleri ve birimin genel olarak kil boyu malzemeden oluşması göz önüne alındığında, alüvyon biriminin geçirimsiz olduğu söylenebilmektedir.

KN 9+715,442 / KN 10+873,837

Proje güzergahının bu aralığında kanal ekseni, Kırklareli Formasyonu'na (Tek) ait kireçtaşı birimi içerisinde yer almaktadır. Bu kesimde anakayayı oluşturan Kırklareli Formasyonu (Tek) üzerinde 6 – 10 metre arasında kalınlıkta çok – tümüyle ayrışmış [(Tek(W5)] seviyeler bulunmaktadır.

Kanal hattının bu kesiminde yer alan Kırklareli Formasyonu'na (Tek) ait kireçtaşları genel olarak, beyaz – krem renkli, orta sert, yer yer az sert, yer yer ufalanabilir, orta zayıf dayanımlı, yer yer zayıf – çok zayıf dayanımlı, az – orta derecede ayrışmış, yer yer çok – tümüyle ayrışmıştır. Birim içerisinde karstlaşmaya bağlı olarak 1 – 10 cm'lik erime boşlukları ve yer yer parçalı kırıklı seviyeler yer almaktadır. Birim içerisinde gözlenen süreksizlikler; 0^o, 45°, 80°, 90°, açık, mat, pürüzlü, temiz, yer yer FeO boyalıdır. Birimden elde edilen karotlarda, karot yüzeyleri ayrışmış, kırıklı-parçalı, her yöne düzensiz çatlaklı, çatlaklar yer yer oksidasyonlu, farklı derinliklerde yüzey ve yeraltı sularının etkisiyle alterasyona uğramış, erime boşluklu seviyeler içeren, kırılma düzlemleri pürüzlü, fosil içerikli yapıda olduğu gözlenmiştir.

Bu kesimde yer alan Kırklareli Formasyonu'na (Tek) ait birimler içerisinde yapılan temel sondajlarından elde edilen karot yüzdesi (TCR), kaya kalite değerleri (RQD), tek eksenli basınç dayanımı (qu), birim hacim ağırlık (ɣn) ve pressiyometre sonuçları aşağıda Tablo 5.5.2.3.'de sunulmaktadır.

Tablo 5.5.2.3. Kanal İstanbul Projesi KN 9+715,442 / KN 10+873,837 Arası Kırklareli Formasyonu'na Ait Birimlerden Elde Edilen Karot Yüzdesi (TCR), Kaya Kalite Değerleri (RQD), Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu), Birim Hacim Ağırlık (ɣn) ve Elastisite Modülü (Ei) (GPa) Sonuçları

Karot Yüzdesi (TCR) (%)	50 ≤ TCR ≤ 100
Kaya Kalitesi (RQD) (%)	20 ≤ RQD ≤ 80
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) (Mpa)	10,0 ≤ qu ≤ 25,00
Birim Hacim Ağırlık (ɣn) (gr/cm3)	2,00 ≤ ɣn ≤ 2,50
Elastisite Modülü (Ei) (GPa)	2,00 ≤ Ei ≤ 8,00

Yapılan arazi gözlemleri ve temel sondajları ile kanal ekseninde yer alan birimlere ek olarak, eksenin sağ ve sol kısmında Kırklareli Formasyonu'na (Tek) ait kireçtaşı birimleri ve güncel alüvyon (Qal) birimleri tespit edilmiştir. Kırklareli Formasyonu (Tek) içerisinde yer alan kireçtaşı- killi kireçtaşı birimlerinin tek eksenli basınç dayanımı değerleri 17,1 – 37,4 MPa aralığında, elastisite modülü değerleri ise 3,7 – 12,8 GPa aralığında değişmektedir. Kaya kalitesi (RQD) değerleri %0 – %83 (Ortalama RQD: %17.5), karot yüzdesi (TCR) değerleri %47 – %100 (Ortalama TCR: %70) aralığında değişmektedir. Güncel alüvyon (Qal) birimler ise, genellikle yüksek plastisiteli kil karakterli olup SPT-N darbe sayıları 1 – 25 (ortalama SPT-N:5) arasında değişmektedir.

KN 10+873,837 / KN 14+117,119

Kanal hattının tabanı bu aralıkta, Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Baraj Gölü arasında bulunan güncel alüvyon (Qal) birimi içerisinde yer almaktadır. Bu kesimde yer alan alüvyon birimi genel olarak; gri, koyu gri, kahverengimsi gri renkli, yumuşak, nemli, yüksek plastisiteli kil ve gri, koyu gri renkli, gevşek, ıslak, ince – iri taneli kum birimlerinden meydana gelmektedir.

Alüvyon (Qal) birimi içerisinde yapılan SPT deneyleri ile elde edilen örselenmiş örnekler üzerinde gerçekleştirilen laboratuvar deneylerine ait sonuçlar aşağıda sunulmaktadır. Aşağıda yer alan aralıklar, değerlerin yoğunlaştığı aralıklara bağlı olarak oluşturulmuş olup, birimi temsil eden değer aralıkları ince taneli alüvyon birimi için Tablo 5.5.2.4.'te, iri taneli alüvyon birimi için ise Tablo 5.5.2.5.'te sunulmuştur.

Tablo 5.5.2.4. Kanal İstanbul Projesi KN 10+873,837 / KN 14+117,119 Arası İnce Taneli Alüvyon Birimi İçin Özellikler

SPT (N)	0 ≤ SPT (N) ≤ 20
Su içeriği (Wn) (%)	36 ≤ Wn ≤ 76
Likit limit (LL) (%)	60 ≤ LL ≤ 95
Plastik limit (PL) (%)	24 ≤ PL ≤ 32
Plastisite İndeksi (PI)	30 ≤ PI ≤ 68
4 nolu elek üstünde kalan (+4) (%)	0 ≤ + 4 ≤ 10
200 nolu elekten geçen (–200) (%)	86 ≤ – 200 ≤ 100
Zemin sınıfı (USCS)	CH, CL, CH/MH, MH

Tablo 5.5.2.5. Kanal İstanbul Projesi KN 10+873,837 / KN 14+117,119 Arası İri Taneli Alüvyon Birimi İçin Özellikler

SPT (N)	10 ≤ SPT (N) ≤ 40
Su içeriği (Wn) (%)	6 ≤ Wn ≤ 24
4 nolu elek üstünde kalan (+4) (%)	66 ≤ + 4 ≤ 78
200 nolu elekten geçen (–200) (%)	2 ≤ – 200 ≤ 16
Zemin sınıfı (USCS)	GW, GW – GM, SM

Yapılan arazi gözlemleri ve temel sondajları ile kanal ekseninde yer alan birimlere ek olarak, eksenin sağ ve sol kısmında Kırklareli Formasyonu'na (Tek) ait kireçtaşı birimleri, İhsaniye Formasyonu'na (Teoi) ait marn birimleri ve İslambeyli Formasyonu'na (Teİ) ait silttaşı birimleri tespit edilmiştir.

Bu aralıktaki İhsaniye Formasyonu'na (Teoi) ait marn birimleri üzerinde laboratuvar deneyi yapılmamış olup, Kırklareli Formasyonu'na (Tek) içerisinde yer alan kireçtaşı birimlerinin tek eksenli basma dayanımı değerleri 0,4 – 23,7 MPa aralığında, elastisite modülü değerleri ise 0,8 – 5,1 GPa aralığında, İslambeyli Formasyonu'na (Teİ) ait silttaşı birimlerinin tek eksenli basınç dayanımı değerleri 3,1– 7,9 MPa aralığında, elastisite modülü değerleri ise 0,2 – 1,0 GPa aralığında değişmektedir.

Kaya kalitesi (RQD) itibariyle; İhsaniye Formasyonu (Teoi) %67– %100 (Ortalama RQD: %91) aralığında, Kırklareli Formasyonu (Tek) %0 – %59 (Ortalama RQD: %16) aralığında, İslambeyli Formasyonu (Teİ)%37 – %100 (Ortalama RQD: %90) aralığında değişmektedir. Karot yüzdesi (TCR) değerleri itibariyle; İhsaniye Formasyonu (Teoi) %83 – %100 (Ortalama TCR: %98) aralığında, Kırklareli Formasyonu (Tek) %48 – %100 (Ortalama TCR: %91), İslambeyli Formasyonu (Teİ) %70 – %100 (Ortalama TCR: %97) aralığında değişmektedir.

KN 14+117,119 / KN 14+361,677

Kanal tabanı bu kesimde Kırklareli Formasyonu'na (Tek) ait kireçtaşı birimi içerisinde yer almaktadır. Yaklaşık 250 metre uzunluğunda olan bu aralıkta imal edilmiş sondaj verilerine göre, bu kesimde yer alan ve kanal tabanını oluşturan kireçtaşı birimi genel olarak; krem, bej, açık kahverenkli, orta sert, yer yer az sert, orta – orta zayıf, yer yer zayıf dayanımlı, az – orta derecede ayrışmıştır. Birim içerisinde yer alan süreksizlikler 10°, 20°, 90°, açık, mat, pürüzlü, kil dolgulu, FeO boyalıdır. Bu aralıkta yer alan kireçtaşı birimine ait veriler tek bir sondajdan (KIS – 06) elde edilmiş olup, bu değerler aşağıda Tablo 5.5.2.6.'da verilmiştir.

Tablo 5.5.2.6. Kanal İstanbul Projesi KN 14+117,119 / KN 14+361,677 Arasında Yer Alan Kireçtaşı Birimine Ait Veriler

Karot Yüzdesi (TCR) (%)	74 ≤ TCR ≤87
Kaya Kalitesi (RQD) (%)	27 ≤ RQD ≤ 80
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) (MPa)	16,20
Birim Hacim Ağırlık (γn) (gr/cm3)	2,25 ≤ γn ≤ 2,30
Elastisite Modülü (Ei) (GPa)	2,70
Pressiyometre limit basıncı (Pln) (kg/cm2)	42,80
Pressiyometre modülü (Ep) (kg/cm2)	2.625

KN 14+361,677 / KN 14+574,582

Proje hattı bu aralıkta İhsaniye Formasyonu'na (Teoi) ait kumtaşı birimleri içerisinde kalmaktadır. Yaklaşık 215 metre uzunluğundaki bu aralıkta yapılan tanımlamalarda eski sondajlardan yararlanılmıştır. Bu kesimde yer alan birim genel olarak, Kanal tabanının yer aldığı birim genel olarak, gri – yeşilimsi gri renkli, yer yer iyi çimentolanmış, orta kalın tabakalı, konglomeratik yapıdadır.

KN 14+574,582 / KN 16+213,180

Kanal tabanı bu aralıkta, Kırklareli Formasyonu'na (Tek) ait kireçtaşı birimi içerisinde yer almaktadır. Kırklareli Formasyonu (Tek) üzerinde ise Sazlıdere Baraj Gölü'ne ait alüvyon birimleri (Qal) yer almaktadır. Gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarından elde edilen verilere göre bu kesimde yer alan Kırklareli Formasyonu (Tek) içerisindeki kireçtaşı birimleri genel olarak, açık gri – bej, sarımsı gri renkli, orta zayıf – orta dayanımlı, az – orta sert, az – orta derecede ayrışmış, yer yer ufalanabilir – az sert özellikler sunmaktadır. Birim içerisinde yer yer konglomera ve kumlu kireçtaşı ardalanmaları gözlenmiştir. Ardalanma içerisinde gözlenen konglomera birimi genel olarak, yeşilimsi gri renkli, orta sert, orta zayıf – orta dayanımlı, az ayrışmış, orta sıkı – sıkı tutturulmuş, karbonatlı kil/silt matriks içerisinde, iri taneli, yarı yuvarlak – yarı köşeli, muhtelif kökenli, sert kayaç parçaları içermektedir. Bu kesimde gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarından elde edilen veriler aşağıda Tablo 5.5.2.7.'de özetlenmiştir.

Tablo 5.5.2.7. Kanal İstanbul Projesi KN 14+574,582 / KN 16+213,180 Arasında Gerçekleştirilen Temel Araştırma Sondajlarından Elde Edilen Veriler

Karot Yüzdesi (TCR) (%)	60 ≤ TCR ≤ 100
Kaya Kalitesi (RQD) (%)	20 ≤ RQD ≤ 85
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) (MPa)	8,0≤ qu ≤ 30,00
Birim Hacim Ağırlık (γn) (gr/cm3)	2,30 ≤ γn ≤ 2,50
Elastisite Modülü (Ei) (GPa)	2,00 ≤ Ei ≤ 10,40

KN 14+574,582 / KN 16+213,180 aralığında Kıklareli Formasyonu (Tek) üzerinde, Sazlıdere Baraj Gölü'ne ait alüvyon birimleri (Qal) yer almaktadır. Bu kesimde gerçekleştirilen temel araştırma sondaj verilerine göre birim genel olarak, kahverengi, koyu gri, yeşilimsi koyu gri renkli, çok yumuşak, nemli, orta – yüksek plastisiteli, kil'den meydana gelmektedir.

Alüvyon (Qal) birimi içerisinde yapılan SPT deneyleri ile elde edilen örselenmiş örnekler üzerinde gerçekleştirilen laboratuvar deneylerine ait sonuçlar ince taneli alüvyon birimi için Tablo 5.5.2.8.'de, iri taneli alüvyon birimi için ise Tablo 5.5.2.9.'da sunulmuştur.

Tablo 5.5.2.8. Kanal İstanbul Projesi KN 14+574,582 / KN 16+213,180 Arası İnce Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları

SPT (N)	0 ≤ SPT (N) ≤ 12
Su içeriği (Wn) (%)	36 ≤ Wn ≤ 50
Likit limit (LL) (%)	60 ≤ LL ≤ 88
Plastik limit (PL) (%)	22 ≤ PL ≤ 36
Plastisite İndeksi (PI)	30 ≤ PI ≤ 54
4 nolu elek üstünde kalan (+4) (%)	0 ≤ + 4 ≤10
200 nolu elekten geçen (–200) (%)	82 ≤ – 200 ≤ 100
Birim Hacim Ağırlık (ɣn) (gr/cm3)	1,60 ≤ ɣn ≤ 1,80
Zemin sınıfı (USCS)	CH, CH/MH, MH

Tablo 5.5.2.9. Kanal İstanbul Projesi KN 14+574,582 / KN 16+213,180 Arası İri Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları

SPT (N)	10 ≤ SPT (N) ≤ 25
Su içeriği (Wn) (%)	10 ≤ Wn ≤ 16
4 nolu elek üstünde kalan (+4) (%)	28 ≤ + 4 ≤ 49
200 nolu elekten geçen (–200) (%)	12 ≤ – 200 ≤ 26
Zemin sınıfı (USCS)	GP/GM, SC, SM

KN 16+213,180 / KN 16+851,741

Proje hattı KN 16+213,180 / KN 16+851,741 aralığında Trakya Formasyonu (Ct) içerisinde yer almakta olup, kanal tabanı bu formasyon içerisinde, yarma şevleri ise Trakya Formasyonu (Ct) üzerinde yer alan Sazlıdere Baraj Gölü'ne ait alüvyon (Qal) birimleri içerisinde açılacaktır. Bu kesimde gerçekleştirilen temel araştırma sondajından elde edilen verilere neticesinde formasyon genel olarak; açık gri, sert – orta sert, orta zayıf – orta dayanımlı, orta ayrışmış silttaşı, koyu gri, siyahımsı gri renkli, orta sert, orta zayıf – zayıf dayanımlı, orta ayrışmış kiltaşı ile gri, koyu gri renkli, orta dayanımlı – orta zayıf dayanımlı, orta – az derecede ayrışmış kumtaşı birimlerinden ve yer yer bu birimlerin ardalanmasından meydana gelmektedir. Birime ait süreksizlikler 0°, 10°, 45°, 60°, 90°, açık, mat, pürüzlü, 1-2 mm kil dolgulu ve 70°, 90°, kapalı, seyrek, 1-2 mm kuvars dolguludur. Bu kesimde gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarından elde edilen veriler aşağıda Tablo 5.5.2.10.'da özetlenmiştir.

Tablo 5.5.2.10. Kanal İstanbul Projesi KN 16+213,180 / KN 16+851,741 Arasında Gerçekleştirilen Temel Araştırma Sondajlarından Elde Edilen Veriler

Karot Yüzdesi (TCR) (%)	64 ≤ TCR ≤ 100
Kaya Kalitesi (RQD) (%)	20 ≤ RQD ≤ 52
Birim Hacim Ağırlık (ɣn) (gr/cm^3)	2,43 ≤ ɣn ≤ 2,72

Bu kesimde kanal tabanında yer alan Trakya Formasyonu'nun (Ct) üst kesimlerinde, güncel alüvyon birimi (Qal) yer almaktadır. Gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarına göre, bu kesimde yer alan birim genel olarak, yeşilimsi koyu gri, kahvrengimsi koyu gri, katı – orta katı, yüksek plastisiteli, ince – iri taneli, yarı yuvarlak – yarı köşeli çakıllı kilden oluşmaktadır.

KN 16+851,741 / KN 18+396,370

Kanal tabanı bu aralıkta Kırklareli Formasyonu'na (Tek) ait kaya birimleri içerisinde yer almaktadır. Kırklareli Formasyonu'nun (Tek) üst kesimlerinde, İhsaniye Formasyonu (Teoi) ve güncel alüvyon (Qal) birimeri yer almaktadır. Kanal hattının yer aldığı Kırklareli Formasyonu (Tek) genel olarak, kirli beyaz – beyaz – krem renkli, orta sert – sert, orta zayıf – orta dayanımlı, az ayrışmıştır. Birim içerisinde kavkı kırıntılarına rastlanılmıştır. Birime ait süreksizlikler genel olarak; 0° – 85°, açık, mat, pürüzlüdür. Bu kesimde gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarından elde edilen veriler aşağıda Tablo 5.5.2.11.'de özetlenmiştir.

Tablo 5.5.2.11. Kanal İstanbul Projesi KN 16+851,741 / KN 18+396,370 Arasında Kırklareli Formasyonu İçin Gerçekleştirilen Temel Araştırma Sondajlarından Elde Edilen Veriler

Karot Yüzdesi (TCR) (%)	50 ≤ TCR ≤ 100
Kaya Kalitesi (RQD) (%)	10 ≤ RQD ≤ 80
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) (MPa)	8,0 ≤ qu ≤ 26,00
Birim Hacim Ağırlık (ɣn) (gr/cm^3)	2,17 ≤ ɣn ≤ 2,37
Elastisite Modülü (Ei) (GPa)	1,10≤ Ei ≤ 7,00

Bu kesimde kanal tabanında bulunan Kırklareli Formasyonu (Tek) üzerinde, İhsaniye Formasyonuna (Teoi) ait birimler yer almaktadır. İhsaniye Formasyonu (Teoi) bu kesimde genel olarak, açık yeşilimsi gri, krem – bej renkli, yumuşak – ufalanabilir – az sert, orta zayıf – zayıf dayanımlı, az – orta derecede ayrışmış marndan meydana gelmektedir. Birime ait süreksizlikler; 50°, 80°, açık, mat, pürüzsüz, kil – silt dolguludur.

İhsaniye Formasyonu'nun (Teoi) üst kesimlerinde Sazlıdere Baraj Gölü'ne ait güncel alüvyon (Qal) birimleri yer almaktadır. Bu kesimde yer alan alüvyon birimleri genel olarak, yeşilimsi gri – koyu gri, kahverengi – koyu kahverenkli, çok yumuşak – katı, nemli, yüksek plastisiteli kilden meydana gelmektedir. Bu kesimde gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarından elde edilen veriler aşağıda Tablo 5.5.2.12.'de özetlenmiştir.

Tablo 5.5.2.12. Kanal İstanbul Projesi KN 16+851,741 / KN 18+396,370 Arasında İhsaniye Formasyonu İçin Gerçekleştirilen Temel Araştırma Sondajlarından Elde Edilen Veriler

SPT (N)	2 ≤ SPT (N) ≤ 16
Su içeriği (Wn) (%)	24 ≤ Wn ≤ 46
Likit limit (LL) (%)	62 ≤ LL ≤ 74
Plastik limit (PL) (%)	28 ≤ PL ≤35
Plastisite İndeksi (PI)	30 ≤ PI ≤ 40
4 nolu elek üstünde kalan (+4) (%)	0 ≤ + 4 ≤ 10
200 nolu elekten geçen (–200) (%)	80 ≤ – 200 ≤ 100
Birim Hacim Ağırlık (ɣn) (gr/cm^3)	1,75 ≤ ɣn ≤ 1,83
Zemin sınıfı (USCS)	CH, C, CH/MH, MH

KN 18+396,370 / KN 19+369,465

Kanal tabanı bu aralıkta Trakya Formasyonu'na (Ct) ait birimler içerisinde yer almaktadır. Bu kesimde Trakya Formasyonu'nun üzerinde Sazlıdere Baraj Gölü'ne ait güncel alüvyon(Qal) birimleri yer almakta olup, alüvyon biriminin kalınlığı oluşturulan jeolojik modele göre 10 ila 21 metre arasında değişmektedir. Kanal tabanının yer aldığı Trakya formasyonu genel olarak, gri – koyu gri renkli, orta sert – sert, orta – orta zayıf dayanımlı, az – orta derecede ayrışmış kiltaşı, gri – koyu gri renkli, orta sert, orta – orta zayıf dayanımlı, az – orta derecede ayrışmış silttaşı ve açık gri – gri renkli, sert, orta dayanımlı, az ayrışmış kumtaşı birimleri ile bu birimlerin ardalanmasından meydana gelmektedir. Birime ait süreksizlikler; 0° – 45°, açık, mat, parlak, pürüzsüz, 5° – 80°, kapalı, kalsit dolguludur. Bu kesimde gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarından elde edilen veriler aşağıda Tablo 5.5.2.13.'de özetlenmiştir.

Tablo 5.5.2.13. Kanal İstanbul Projesi KN 18+396,370 / KN 19+369,465 Arasında Trakya Formasyonu İçin Gerçekleştirilen Temel Araştırma Sondajlarından Elde Edilen Veriler

Karot Yüzdesi (TCR) (%)	70 ≤ TCR ≤ 100
Kaya Kalitesi (RQD) (%)	10 ≤ RQD ≤ 60
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) (MPa)	6,0 ≤ qu ≤ 36,00
Birim Hacim Ağırlık (ɣn) (gr/cm^3)	2,44 ≤ ɣn ≤ 2,68
Elastisite Modülü (Ei) (GPa)	1,80≤ Ei ≤ 8,00

Trakya Formasyonu'na ait kaya birimleri üzerinde alüvyon birimleri (Qal) yer almaktadır. Bu kesimde gerçekleştirilen temel araştırma sondaj verilerine göre birim genel olarak, gri – koyu gri renkli, çok yumuşak – katı, nemli, yüksek plastisiteli kil ve gri – koyu gri renkli, sıkı – çok sıkı, ıslak, ince – iri taneli, dağılgan, yarı köşeli – yarı yuvarlak çakıllı kum birimlerinden meydana gelmektedir. Alüvyon (Qal) birimi içerisinde yapılan SPT deneyleri ile elde edilen örselenmiş örnekler üzerinde gerçekleştirilen laboratuvar deneylerine ait sonuçlar ince taneli alüvyon birimi için Tablo 5.5.2.14.'te, iri taneli alüvyon birimi için ise Tablo 5.5.2.15.'te sunulmuştur. Sunulan özetler tane boyuna göre oluşturulmuştur.

Tablo 5.5.2.14. Kanal İstanbul Projesi KN 18+396,370 / KN 19+369,465 Arası İnce Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları

SPT (N)	2 ≤ SPT (N) ≤ 14
Su içeriği (Wn) (%)	30 ≤ Wn ≤ 50
Likit limit (LL) (%)	56 ≤ LL ≤76
Plastik limit (PL) (%)	22 ≤ PL ≤34
Plastisite İndeksi (PI)	30 ≤ PI ≤ 42
4 nolu elek üstünde kalan (+4) (%)	0 ≤ + 4 ≤ 2
200 nolu elekten geçen (–200) (%)	80 ≤ – 200 ≤ 100
Birim Hacim Ağırlık (ɣn) (gr / cm^3)	1,75 ≤ ɣn ≤ 1,85
Zemin sınıfı (USCS)	CH, CH/MH

Tablo 5.5.2.15. Kanal İstanbul Projesi KN 18+396,370 / KN 19+369,465 Arası İri Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları

SPT (N)	9 ≤ SPT (N) ≤ 44
Su içeriği (Wn) (%)	18 ≤ Wn ≤22
4 nolu elek üstünde kalan (+4) (%)	12 ≤ + 4 ≤ 18
200 nolu elekten geçen (–200) (%)	28 ≤ – 200 ≤ 30
Zemin sınıfı (USCS)	SC

KN 19+369,465 / KN 21+375,255

Kanal hattı bu aralıkta İslambeyli Formasyonu (Tei) içerisinde yer almaktadır. Proje alanında gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarından elde edilen verilere göre oluşturulan jeolojik model göz önüne alındığında, kanal tabanı tamamen İslambeyli Formasyonu'na (Tei) ait birimler içerisinde kalmaktadır. Bu aralıkta yer alan birim genel olarak, açık gri – koyu gri – gri renkli, zayıf – yer yer çok zayıf dayanımlı, orta derecede – yer yer az ayrışmış kumlu silttaşı ve silttaşı birimlerinden meydana gelmektedir. Bu kesimde yer alan İslambeyli formasyonuna (Tei) ait birimler içerisinde yapılan temel araştırma sondajlarından elde edilen karot yüzdesi (TCR), kaya kalite değerleri (RQD), tek eksenli basınç dayanımı (qu), birim hacim ağırlık (ɣn) sonuçları aşağıda Tablo 5.5.2.16.'da sunulmaktadır. Aşağıda yer alan aralıklar, değerlerin yoğunlaştığı aralıklara bağlı olarak oluşturulmuş olup, birimi temsil eden değer aralıkları da aşağıda verilmiştir.

Tablo 5.5.2.16. Kanal İstanbul Projesi KN 19+369,465 / KN 21+375,255 Arası İslambeyli Formasyonu'na Ait Birimlerden Elde Edilen Karot yüzdesi (TCR), Kaya Kalite Değerleri (RQD), Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) ve Birim Hacim Ağırlık (ɣn) Sonuçları

Karot Yüzdesi (TCR) (%)	50 ≤ TCR ≤ 100
Kaya Kalitesi (RQD) (%)	40 ≤ RQD ≤ 100
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) (MPa)	2,0 ≤ qu ≤ 20,00
Birim Hacim Ağırlık (ɣn) (gr/cm3)	2,00 ≤ ɣn ≤ 2,50

KN 19+369,465 / K 21+375,255 kesiminde yer alan İslambeyli Formasyonu'nun üst kesimlerinde, Kırklareli Formasyonu'na (Tek) ait birimler, sonrasında Sazlıdere Baraj Gölü'ne ait güncel alüvyon (Qal) birimleri yer almaktadır. Temel araştırma sondajları sonrasında oluşturulan jeolojik modele göre, Kırklareli Formasyonu bu kesimde KN 19+369,465'den, KN 20+560 kesimine kadar İslambeyli Formasyonu'nun üzerinde yer almaktadır. Kanal tabanı bu aralıkta hiçbir kesimde Kırklareli Formasyonu (Tek) içerisinde kalmamaktadır. Kırklareli Formasyonu (Tek) içerisinde gerçekleştirilen temel araştırma sondaj verilerine göre birim genel olarak, krem – bej – kirli beyaz renkli, orta sert, yer yer az sert, orta zayıf, yer yer zayıf dayanımlı, orta derecede – yer yer çok ayrışmış kireçtaşından meydana gelmektedir. Birime ait süreksizlikler; 20°, 60°, 80°, 90°, açık, mat, pürüzlü, kil dolgulu, FeO boyalıdır.

Kireçtaşı birimi içerisinde gerçekleştirilen deney sonuçlarına göre TCR değerleri %60 - %100 arasında değişmekte olup, RQD değerleri ise %30–%100 arasında değişmektedir. Gerçekleştirilen tek eksenli basınç deneyi sonucunda birimin dayanımlılığı 5 -15 MPa arasında değiştiği gözlenmiştir.

Kırklareli Formasyonu'nun üst kesimlerinde yer alan qaüvyon birimi (Qal) genel olarak, gri – koyu gri – yeşilimsi koyu gri renkli, yumuşak – orta katı, nemli, yüksek plastisiteli kilden oluşmaktadır. Gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarında SPT değerlerinin 2-14 arasında olduğu gözlenmiştir.

KN 21+375,255 / KN 22+640,964

Kanal güzergahının bu aralığında, kanal tabanı Trakya Formasyonu'nun (Ct) içerisinde kalmaktadır. Formasyon içerisinde gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarından elde edilen veriler doğrultusunda, birimin genel olarak, gri – koyu gri renkli, orta dayanımlı, orta zayıf – yer yer zayıf dayanımlı, az – orta derecede – yer yer orta derecede ayrışmış silttaşı, gri – koyu gri renkli, orta dayanımlı, orta zayıf dayanımlı, az – orta derecede ayrışmış kumtaşı ve gri – koyu gri renkli, orta dayanımlı – orta zayıf – yer yer zayıf dayanımlı, az – orta derecede – yer yer çok ayrışmış kiltaşı birimlerinden ve bu birimlerin ardalanmasından meydana gelmektedir. Birime ait süreksizlikler; 0°– 60°, açık, mat, pürüzlü – pürüzsüz, kil – silt dolguludur. Temel araştırma sondajlarından elde edilen sonuçlar aşağıda Tablo 5.5.2.17.'de özetlenmiştir.

Tablo 5.5.2.17. Kanal İstanbul Projesi KN 21+375,255 / KN 22+640,964 Arası Trakya Formasyonu'na Ait Birimlerden Elde Edilen Karot yüzdesi (TCR), Kaya Kalite Değerleri (RQD), Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu), Birim Hacim Ağırlık (ɣn) ve Elastisite Modülü (Ei) (GPa) Sonuçları

Karot Yüzdesi (TCR) (%)	60 ≤ TCR ≤ 100
Kaya Kalitesi (RQD) (%)	10 ≤ RQD ≤ 58
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) (MPa)	20,0 ≤ qu ≤ 50,00
Birim Hacim Ağırlık (ɣn) (gr/cm3)	2,58 ≤ ɣn ≤ 2,70
Elastisite Modülü (Ei) (GPa)	8,00 ≤ Ei ≤ 12,20

Trakya Formasyonu'nun üst kesimlerinde yer alan alüvyon birimi (Qal), Sazlıdere Baraj Gölü'ne aittir. Bu kesimde yer alan alüvyon birimleri, geri kilometrede anlatılmış olan alüvyon birimi ile aynı özellikler sunmaktadır.

KN 22+640,964 / KN 40+765,693

KN 22+640,964 – KN 40+765,693 aralığında, kanal hattı boyunca İhsaniye formasyonuna (Teoi) ait birimler yer almaktadır. Tek bir formasyon geçişinin olduğu en uzun kesim burası olmakta olup, yer yer İslambeyli Formasyonu kanal profilini kesmektedir. Oluşturulan jeolojik modele göre İslambeyli Formasyonu'nun kanal hattını kestiği aralıklar; KN 23+652,162 – KN 23+900,656 ile KN 24+290,326 – KN 24+862,396

olarak belirlenmiştir. Bu aralıkta yer alan İslambeyli Formasyonu'na (Tei) ait birimler bu başlık altında ayrıca anlatılmıştır.

Proje kapsamında gerçekleştirilen temel araştırma sondajları neticesinde proje alanının büyük bir kısmını oluşturan ve bu kesimde güzergah boyunca devam eden İhsaniye formasyonu (Teoi) genel olarak, bej, krem, yer yer yeşilimsi gri renkli, az – orta sert – yer yer yumuşak, orta zayıf – zayıf dayanımlı – yer yer çok zayıf dayanımlı, orta derecede – çok ayrışmış – yer yer çok ayrışmış marn birimleri ile koyu yeşil, yeşilimsi gri renkli, ufalanabilir – az sert, zayıf dayanımlı, az – orta derecede ayrışmış kiltaşı birimleri ve bu birimlerin ardalanmasından meydana gelmektedir. Birim içerisinde genel olarak ayrışmaya bağlı, süreksizlik ölçümleri gerçekleşememiş olsa da, gözlenebilen süreksizlikler, 5°, 30°, 60°, açık, mat, pürüzlü, kil – silt dolgulu ve MnO boyalıdır.

Birim içerisinde yer yer 1 – 3 mm 'ye varan boyutlarda organik madde ve fosil kalıntıları ile 5 – 15 cm'ye varan kalınlıklarda, ince tabakalı, zayıf – çok zayıf çimentolu, ince taneli kumtaşı ara seviyeleri gözlenmiştir.

İhsaniye Formasyonu bu kesim boyunca benzer özellikler sunmaktadır. Elde edilen veriler doğrultusunda, formasyona ait; karot yüzdesi (TCR), kaya kalite değerleri (RQD), tek eksenli basınç değerleri (qu), elastisite modülü (Ei), birim hacim ağırlık (gr/cm^3) ve pressiyometre deney sonuçlarına ait özetler aşağıda Tablo 5.5.2.18.'de verilmiştir.

Tablo 5.5.2.18. Kanal İstanbul Projesi KN 22+640,964 / KN 40+765,693 Arası İhsaniye Formasyonu'na Ait Birimlerden Elde Edilen Karot yüzdesi (TCR), Kaya Kalite Değerleri (RQD), Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu), Birim Hacim Ağırlık (ɣn), Elastisite Modülü (Ei) (GPa), Net Limit Basıncı (Pln) (kg/cm^2) ve Deformasyon Modülü (E) (kg/cm^2) Sonuçları

Karot Yüzdesi (TCR) (%)	70 ≤ TCR ≤ 100
Kaya Kalitesi (RQD) (%)	60 ≤ RQD ≤ 100
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) (MPa)	1,0 ≤ qu ≤ 9,00
Birim Hacim Ağırlık (ɣn) (gr/cm^3)	2.00 ≤ ɣn ≤ 2,30
Elastisite Modülü (Ei) (GPa)	0,10 ≤ Ei ≤ 1,00
Net limit basıncı (Pln) (kg/cm^2)	40 ≤ Pln ≤ 46
Deformasyon modülü (E) (kg/cm^2)	1.000 ≤ E ≤ 10.000

KN 23+652,162 – KN 23+900,656 ile KN 24+290,326 – KN 24+862,396 aralığında yer alan İslambeyli Formasyonu (Tei) içerisinde gerçekleştirilen sondajlardan elde edilen verilere göre birim genel olarak, yeşilimsi açık gri – gri renkli, az – orta sert, orta zayıf – zayıf dayanımlı, az – orta derecede ayrışmış, ince – çok ince taneli kumtaşı biriminden meydana gelmektedir. Birime ait süreksizlikler, 0°, 5°, 10°, açık, mat, pürüzlüdür.

Gerçekleştrilen pressiyometre deney sonucuna net limit basınç değeri (Pln) 42,70 – 43,00 kg/cm^2 arasında, deformasyon modülü (E), 6.049 – 7.314 kg/cm^2 arasında değişmektedir. Gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarından elde edilen karot örnekleri üzerinde yapılan laboratuvar deney sonuçlarına göre, tek eksenli basınç dayanımı (qu) 6,90 – 16,10 MPa arasında, elastisite modülü değeri (Ei) 6,90 – 16,10 GPa arasında değişmekte olup, birim hacim ağırlık değerleri (ɣn) 2,13 -2,34 g/cm^3 arasında değişim göstermektedir.

KN 40+765,693 / KN 43+630,016

Kanal tabanı bu kesimde Danişment Formasyonu'na (Tod) ait birimler içerisinde yer almaktadır. Gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarında elde edilen verilere göre birim genel olarak, koyu gri – yeşilimsi gri renkli, yumuşak – az sert, zayıf – çok zayıf dayanımlı, az–orta derecede ayrışmış kiltaşı/silttaşı ile yeşilimsi gri renkli, ufalanabilir, çok zayıf dayanımlı, az – orta derecede ayrışmış, ince – çok ince taneli, gevşek tutturulmuş kumtaşı birimleri ile bu birimlerin ardalanmasından oluşmaktadır. Danişment formasyonu içerisinde

kömür seviyeleri yer almakta olup, gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarında yer yer turba (kömür) seviyeleri kesilmiştir. Birim içerisinde gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarından ve sondajlardan alınan örnekler üzerinde elde edilen veriler aşağıda Tablo 5.5.2.19.'da özetlenmiştir.

Tablo 5.5.2.19. Kanal İstanbul Projesi KN 40+765,693 / KN 43+630,016 Arası Danişment Formasyonu'na Ait Birimlerden Elde Edilen Karot yüzdesi (TCR), Kaya Kalite Değerleri (RQD), Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu), Birim Hacim Ağırlık (ɣn), Elastisite Modülü (Ei) (GPa), Net Limit Basıncı (Pln) (kg/cm^2) ve Deformasyon Modülü (E) (kg/cm^2) Sonuçları

Karot Yüzdesi (TCR) (%)	80 ≤ TCR ≤ 100
Kaya Kalitesi (RQD) (%)	30 ≤ RQD ≤ 70
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) (MPa)	0,20 ≤ qu ≤ 1,60
Birim Hacim Ağırlık (ɣn) (gr/cm^3)	1,90 ≤ ɣn ≤ 2,30
Elastisite Modülü (Ei) (GPa)	0,02 ≤ Ei ≤ 0,12
Net limit basıncı (Pln) (kg/cm2)	36,00 ≤ Pln ≤ 46,00
Deformasyon modülü (E) (kg/cm^2)	300 ≤ E ≤ 2.000

Bu verilere ilave olarak, bu kesimde gerçekleştirilen sondajlarda Belgrad formasyonuna (Tmpb) ait birimlere rastlanılmıştır. Bu birimler kanal taban kotunun üzerinde yer almakta olup, imalat aşamasında kazılacak alan içerisine girmektedir. Formasyon genel olarak, kahverengi – açık kahverengi – sarımsı kahverengi, yer yer yeşilimsi gri renkli, gevşek – orta sıkı – sıkı, nemli – ıslak, orta – iri taneli, siltli / killi kum'dan oluşmaktadır. Gerçekleştirilen laboratuvar deneyleri ve yerinde deneyler neticesinde; SPT(N) değeri 12 – 25 arasında, net limit basınç (Pln) değeri 12.70 – 13.30 kg/cm^2 arasında, deformasyon modülü ise 290 – 1235 kg/cm^2 aralığında hesaplanmıştır.

KN 43+630,016 – KN 46+600

Proje sonunun yer aldığı bu kesim, Karadeniz'e ait güncel alüvyon biriminin içinde yer almaktadır. Bu kesimde gerçekleştirilen deniz sondajlarından elde edilen verilere göre alüvyon (Qal) birimi genel olarak, açık gri – sarımsı kahverenkli, sıkı – çok sıkı, ıslak, ince – orta, yarı yuvarlak – yuvarlak, muhtelif kökenli kum birimleri ile bej – grimsi kahverenkli, katı – çok katı – sert – yer yer katı, nemli, orta- yüksek plastisiteli, ince taneli, dağılgan kil biriminden meydana gelmektedir.

Karadeniz tabanına ait alüvyon (Qal) birimi içerisinde yapılan SPT deneyleri ile elde edilen örselenmiş örnekler üzerinde gerçekleştirilen laboratuvar deneylerine ait sonuçlar sonuçlar ince taneli alüvyon birimi için Tablo 5.5.2.20.'de, iri taneli alüvyon birimi için ise Tablo 5.5.2.21.'de sunulmuştur.

Tablo 5.5.2.20. Kanal İstanbul Projesi KN 43+630,016 – KN 46+600 Arası İnce Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları

SPT (N)	16 ≤ SPT (N) ≤ 31
Su içeriği (Wn) (%)	20 ≤ Wn ≤ 27
Likit limit (LL) (%)	29 ≤ LL ≤ 50
Plastik limit (PL) (%)	17 ≤ PL ≤22
Plastisite İndeksi (PI)	10 ≤ PI ≤ 34
4 nolu elek üstünde kalan (+4) (%)	0
200 nolu elekten geçen (–200) (%)	60 ≤ – 200 ≤ 82
Birim Hacim Ağırlık (ɣn) (gr / cm3)	1.60 ≤ ɣn ≤ 1.80
Zemin sınıfı (USCS)	CL

Tablo 5.5.2.21. Kanal İstanbul Projesi KN 43+630,016 – KN 46+600 Arası İri Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları

SPT (N)	15 ≤ SPT (N) ≤ 59
Su içeriği (Wn) (%)	17 ≤ Wn ≤ 26
4 nolu elek üstünde kalan (+4) (%)	6 ≤ + 4 ≤ 25
200 nolu elekten geçen (–200) (%)	4 ≤ – 200 ≤ 32
Zemin sınıfı (USCS)	SC, SM

Kaya Birimlerin Mühendislik Özellikleri

Proje güzergahında kaya formasyonu olarak gençten yaşlıya doğru, Danişment Formasyonu (Tod), İhsaniye Formasyonu (Teoi), Kırklareli Kireçtaşı (Tek), İslambeyli Formasyonu (Tei) ve Trakya Formasyonu (Ct) gözlenmektedir. Bu formasyonlara ait mühendislik özellikler aşağıda özetlenmektedir. Aşağıda sunulan mühendislik değerlendirmelerinde aynı formasyon içerisinde benzer jeomekanik özellikler sergileyen birimler birlikte değerlendirilmiştir. Kaya birimlerine ait jeoteknik özellikler ve sayısal sonuçlar, gerçekleştirilen arazi çalışmaları ve jeolojik – jeoteknik araştırma çalışmaları (temel araştırma sondajları, yerinde ve laboratuvar deneyler) ile belirlenmiştir.

Danişment Formasyonu (Tod)

Kanal güzergahının kuzey kesminde ve Karadeniz civarında gözlenen Danişment Formasyonu (Tod) genel olarak, koyu gri – yeşilimsi gri renkli, yumuşak, çok zayıf ve az – orta derecede ayrışmış kiltaşı – silttaşı ve kumtaşı biriminden oluşmaktadır (Şekil 5.5.2.3.). Bu formasyona ait süreksizlikler genel olarak yatay – yataya yakın, düz – az pürüzlü ve kil – silt dolguludur. Bu formasyon içerisinde kömür bantları ile volkanik dayk seviyesi gözlenmiştir.



Şekil 5.5.2.3. Danişment Formasyonu Genel Görünümü

Formasyonun doğal birim hacim ağırlık değeri 1,91 – 2,56 gr /cm^3 (ort. 2,11 gr/cm^3) aralığında, tek eksenli basınç dayanımı 0,20 – 3,60 MPa (ort. 0,94 MPa) aralığında, elastisite modülü 0,01 – 0,60 GPa (ort. 0,14 GPa) aralığında, kohezyon 0,60 – 1,00 MPa (ort. 0,75 MPa) aralığında, içsel sürtünme açısı 3 - 24° (ort. 14°) aralığında değişmektedir. Ayrıca pressiyometre deney sonuçları incelendiğinde net limit basınç değeri ve deformasyon modülü sonuçları sırası ile 10,40 – 44,80 kg /cm^2 (ort. 33,08 kg/cm^2) ve 144 – 2.020 kg/cm^2 ort. 796 kg/cm^2) aralığında değişmektedir. Kiltaşı – silttaşı – kumtaşı birimlerinde ölçülen TCR değerleri %30 – 100 (ort. % 82), RQD değerleri ise % 0 – 100 (ort. % 23) aralığında değişmektedir. Birime ait kohezyon ve içsel sürtünme değerleri, kaya biriminde gerçekleştirilen üç eksenli basınç deneyi neticesinde elde edilmiş olup, Danişment Formasyonu (Tod) kayaç ve kaya kütle parametreleri özet tablosu aşağıda Tablo 5.5.2.22.'de sunulmuştur.

Tablo 5.5.2.22. Danişment Formasyonu (Tod) Kayaç ve Kaya Kütle Parametreleri Özet Tablosu

Deney Sonuçları	Kiltaşı-Silttaşı			Kumtaşı		
	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (q_u) (MPa)	0,30	2,90	0,96	0,20	3,60	0,86
Doğal Birim Hacim Ağırlık (γ)(gr/cm^3)	1,94	2,30	2,09	1,91	2,56	2,13
Elastisite modülü (Ei) (GPa)	0,01	0,60	0,13	0,10	0,40	0,25
Kohezyon (c) (MPa)	0,50	1,00	0,75	-	-	-
İçsel Sürtünme Açısı (ϕ) (^{0})	3	24	13,5	-	-	-
Net Limit Basıncı (Pln) (kg/cm^2)	10,4	43,7	32,43	44,80		
Deformasyon Modülü (E) (kg/cm^2)	144	2.020	803	684		
TCR (%)	33	100	80	30	100	87
RQD (%)	0	100	24	0	100	21

İhsaniye Formasyonu (Teoi)

Kanal güzergahının büyük bir bölümünde gözlenen İhsaniye Formasyonu genel olarak, koyu gri – yeşilimsi gri, bej renkli, yumuşak – az sert, zayıf – orta zayıf dayanımlı, az – orta derecede ayrışmış tüf ara seviyeleri içeren kiltaşı – silttaşı – marn ardalanması ve açık gri – bej renkli, az sert, orta dayanımlı ve az –orta derecede ayrışmış kumtaşı – çakıltaşı seviyelerinden oluşmaktadır. Bu formasyon içerisinde gri renkli, sert, dayanımlı ve az ayrışmış kireçtaşı seviyeleri de gözlenmiştir. Bu formasyona ait süreksizlikler, 10° – 80°, açık, az pürüzlü – düz ve yer yer kil dolguludur.

Bu birimlerden elde edilen deney sonuçları ile doğal birim hacim ağırlık değeri 1,58 – 2,61 gr /cm3 (ort. 2,14 gr/cm^3) aralığında, tek eksenli basınç dayanımı 0,20 – 57,60 MPa (ort. 8,00 MPa) aralığında, elastisite modülü 0,01 – 16,30 GPa (ort. 1,32 GPa) aralığında, kohezyon değeri 0,30 – 11,80 MPa (ort. 4,53 MPa) aralığında, içsel sürtünme açısı 1° - 72° (ort. 24°) aralığında, gözeneklilik oranı % 2,40 – 31,80 (ort. %12) aralığında, boşluk oranı % 0 – 0,47 (ort. %0,14) aralığında, su emme oranı % 1 – 16,80 (ort. % 5,98) aralığında, suda ayrışma dayanımı % 0,87 – 0,98 (ort. %0,92) aralığında değişmektedir. Ayrıca pressiyometre deney sonuçları incelendiğinde net limit basınç değeri ve deformasyon modülü sonuçları sırası ile 1 – 63,20 kg /cm^2 (ort. 40,33 kg/cm^2) ve 116 – 9.530 kg/cm^2 (ort. 4.221 kg/cm^2) aralığında değişmektedir. Formasyon içerisinde ölçülen TCR değerleri %0 – 100 (ort. % 80), RQD değerleri ise % 0 – 100 (ort. % 70) aralığında değişmektedir. Birime ait kohezyon ve içsel sürtünme değerleri, kaya biriminde gerçekleştirilen üç eksenli basınç deneyi neticesinde elde edilmiş olup, İhsaniye Formasyonu (Teoi) kayaç ve kaya kütle parametreleri özet tablosu aşağıda Tablo 5.5.2.23.'de sunulmuştur.

Tablo 5.5.2.23. İhsaniye Formasyonu (Teoi) Kayaç ve Kaya Kütle Parametreleri Özet Tablosu

Deney Sonuçları	Kiltaşı-Silttaşı-Marn			Kumtaşı-Çakıltaşı			Kireçtaşı		
	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (q_u) (MPa)	0,20	40,44	7,37	2,60	47,00	11,28	0,40	57,60	12,87
Doğal Birim Hacim Ağırlık (γ) (gr/cm^3)	1,58	2,61	2,12	2,02	2,61	2,25	2,06	2,56	2,21
Elastisite modülü (Ei) (GPa)	0,01	16,30	1,10	0,60	13,90	2,73	0,02	12,20	2,47
Kohezyon (c) (MPa)	0,30	11,80	4,60	2,80	7,00	4,80	2,80	6,40	3,84
İçsel Sürtünme Açısı (ϕ) (^{0})	1,20	72	23,30	1,60	29	14,80	29	34	30,6
Net Limit Basıncı (Pln) (kg/cm^2)	1,00	63,2	39,85	42,60	49,60	43,96	43,40	44,60	44,00
Deformasyon Modülü (E) (kg/cm^2)	116	9.530	4.253	1.625	9.477	4.155	1.873	4.480	3.176
Gözeneklilik (%)	3,50	31,80	12,25	3,90	16,60	9,05	2,40	18,60	12,67
Boşluk Oranı (e_0)	0,04	0,47	0,14	0,04	0,20	0,10	0	0,20	0,15
Su Emme Oranı (%)	1,40	16,80	6,16	1,60	8,10	4,26	1	9,30	6,08
Suda Ayrışma Dayanımı	0,87	0,98	0,92	-	-	-	-	-	-
TCR (%)	0	100	80	45	100	80	77	100	80
RQD (%)	0	100	63	10	100	75	20	100	80

Birimde oluşabilecek problemler;

- Birim kil ve marn tabakalarının kalın olduğu alanlarda, dik yamaçlarda ve derin kazılarda heyelan riski içeren bir birimdir. Özellikle Sazlıbosna kuzeyinde dere yataklarının dik olduğu kesimlerde sığ (10-15 m) derinliklerde kayma düzlemleri içeren heyelanlar gözlenmektedir. Kolay kazılabilir bir birimdir.

- Formasyonunun atmosferik etkiler nedeniyle kısmen su içeriğinin fazla olduğu üst zonları taşıma gücü açısından kritik özellikler taşır. Bölgedeki doğal arazi eğimlerinin değiştirilmesi ve yüksek eğimli yamaçların aşırı yüklenmesi yamaç hareketleri açısından hassas bir durum oluşturmaktadır.

Formasyonun kil oranının fazla olduğu seviyeleri zemin özelliğinde olmasına karşın marnlı ve kırıklı, parçalı kiltaşı-silttaşı seviyeleri ise kaya niteliğindedir. Sahada gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarından elde edilmiş İhsaniye formasyonuna (Teoi) ait birimler genel olarak yüksek RQD değerleri vermesine karşın, yapılan saha gözlemleri, yerinde deneyler ve laboratuvar deneyleri neticesinde, bu kayanın zayıf kaya niteliğinde olduğu tespit edilmiştir.

Kırklareli Formasyonu (Tek)

Kanal güzergâhının güneyinde gözlenen Kırklareli formasyonu (Tek) genel olarak, açık gri – bej renkli, fosilli, karstik boşluklu, orta sert – sert, orta dayanımlı – dayanımlı ve az – orta derecede ayrışmış kireçtaşı – kumlu kireçtaşı – killi kireçtaşı birimi ile az sert – sert, orta dayanımlı ve az – orta derece ayrışmış marn biriminden oluşmaktadır (Şekil 5.5.2.4.). Bu formasyon içerisinde kumtaşı ve konglomeratik seviyeler de gözlenmiştir. Bu formasyona ait süreksizlikler genel olarak, 10° – 80°, açık, pürüzlü ve kil – silt sıvalıdır.

Kırklareli Formasyonu kireçtaşından elde edilen karot örnekleri üzerinde gerçekleştirilen laboratuvar deney sonuçlarına göre doğal birim hacim ağırlık değeri 1,91–2,61 gr/cm^3 (ort. 2,23 gr/cm^3) aralığında, tek eksenli basınç dayanımı 1,40 – 38,70 MPa (ort. 12,16 MPa) aralığında, elastisite modülü 0,10 – 8,90 GPa (ort. 2,96 GPa) aralığında, kohezyon değeri 1,90 – 26,30 MPa (ort. 9,56 MPa) aralığında, içsel sürtünme açısı 4° - 51° (ort. 29°) aralığında, gözeneklilik oranı % 1 –27,50 (ort. %14) aralığında, boşluk oranı % 0,01 – 0,38 (ort. %0,16) aralığında, su emme oranı % 0,40 – 18,40 (ort. % 6,78) aralığında, suda ayrışma dayanımı % 0,86 – 0,98 (ort. %0,90) aralığında değişmektedir. Ayrıca pressiyometre deney sonuçları incelendiğinde net limit basınç değeri ve deformasyon modülü sonuçları sırası ile 10,70 – 56,20 kg /cm^2 (ort. 42,69 kg/cm^2) ve 109 – 8.964 kg/cm^2 (ort. 4.909 kg/cm^2) aralığında değişmektedir. Formasyon içerisinde ölçülen TCR değerleri % 0 – 100 (ort. % 76), RQD değerleri ise % 0 – 100 (ort. % 37) aralığında değişmektedir. Birime ait kohezyon ve içsel sürtünme değerleri, kaya biriminde gerçekleştirilen üç eksenli basınç deneyi neticesinde elde edilmiştir.



Şekil 5.5.2.4. Kırklareli Formasyonu (Tek) Genel Görünümü

Kırklareli kireçtaşından elde edilen karot örnekleri üzerinde gerçekleştirilen laboratuvar deney sonuçları ile bu formasyona ait pressiyometre deneyi değerleri Tablo 5.5.2.24.'te özetlenmiştir.

Tablo 5.5.2.24. Kırklareli Formasyonu (Tek) Kayaç ve Kaya Kütle Parametreleri Özet Tablosu

Deney Sonuçları	Kireçtaşı-kumlu kireçtaşı-killi kireçtaşı			Marn		
	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (q_u) (MPa)	1,40	38,70	12,78	0,40	23,70	9,87
Doğal Birim Hacim Ağırlık (γ) (gr/cm^3)	1,91	2,61	2,25	1,92	2,47	2,16
Elastisite modülü (Ei) (GPa)	0,10	8,90	3,03	0,50	6,20	2,67
Kohezyon (c) (MPa)	2,80	26,30	11,40	1,90	5,30	4,02
İçsel Sürtünme Açısı (ϕ) (^{0})	4	51	27	26	44	33,25
Net Limit Basıncı (Pln) (kg/cm^2)	42,80	56,20	45,13	10,7	43,0	26,85
Deformasyon Modülü (E) (kg/cm^2)	1.358	8.964	5.581	109	981	545
Gözeneklilik (%)	1	27,50	13,06	8,70	26,30	15,76
Boşluk Oranı (e_0)	0,01	0,38	0,15	0,10	0,36	0,19
Su Emme Oranı (%)	0,40	18,40	7,46	3,70	12,50	6,69
Suda Ayrışma Dayanımı	0,92	0,98	0,96	0,86		
TCR (%)	0	100	70	48	100	80
RQD (%)	0	100	34	0	100	50

Kireçtaşı kirli beyaz, açık krem, boz, orta-kalın çok kalın katmanlı, bol makrofosil ve bentonik foraminiferli kireçtaşından oluşur. Kovuklu ve gözenekli dokuya sahiptir, yer yer dolomitleşme gösterir. İrili ufaklı paleokarstik erime boşlukları yaygındır. Bol algli, mercanlı bağlamtaşı ve tanetaşı türünden kireçtaşı egemendir. Taş ocaklarında en çok 100 m dolayında kalınlık gösterir, ortalama kalınlığı 50 metre dolayındadır.

Birimde görülebilecek problemler;

- Birim için gözlenen en tipik problem karstlaşmadır. Birim farklı derinliklerde, yayılımda ve genişlikte karstik boşluk içermektedir. Bu karstik oluşumlara en tipik örnek Yarımburgaz mağaralarıdır. Benzer oluşumlara bölgede yapılmakta olan toplu konut temellerinde de yoğun şekilde rastlanmıştır. Karstik boşluklar iki ana yapı sunmaktadır. Birinci boşluk türü mağara şeklindeki büyük boşluklar olup bazen fosil su birikimleri içermektedir. Kazılar esnasında ani göçük ve çökemelere neden olabilir. İkinci tip karstik boşluklar ise genel olarak ufak ancak birbiriyle ilintili (bal peteği gibi) boşluklardır. Bu tip boşluklar büyük risk içermemesine karşılık dikkatli olunması gerekir.

- Birim için ikinci önemli risk ise killi ve marnlı seviyelerdir. Bu seviyelerde dik yamaç ve yarmalarda suyla birlikte heyelan oluşturma potansiyeli bulunmaktadır. Ancak yine de çoğu alanda büyük riskler içermez.

Kanal hattının bu kesiminde yer alan Kırklareli Formasyonuna (Tek) ait kireçtaşları genel olarak, beyaz – krem renkli, orta sert, yer yer az sert, yer yer ufalanabilir, orta zayıf dayanımlı, yer yer zayıf – çok zayıf dayanımlı, az – orta derecede ayrışmış, yer yer çok – tümüyle ayrışmıştır. Kırklareli Formasyonuna ait kireçtaşı litolojilerinin Deere (1968) tarafından önerilen kaya kalite tanımlamasına göre orta kaya sınıfında olduğu belirlenmiştir.

İslambeyli Formasyonu (Tei)

Kanal güzergahı ve çevresinde sadece gerçekleştirilen temel sondajlarında gözlenen İslambeyli formasyonu (Tei) genel olarak yeşilimsi gri, açık gri ve krem – bej renkli, fosilli, az – orta sert, orta zayıf – zayıf dayanımlı ve az – orta derecede ayrışmış kiltaşı – silttaşı – marn ardalanması, kumtaşı ve kireçtaşı birimlerinden oluşmaktadır. Bu

birimler içerisinde konglomeratik seviyeler de gözlenmektedir. Bu formasyona ait süreksizlikler 0° – 60°, seyrek, pürüzlü – az pürüzlü, temiz ve yer yer kalsit dolguludur.

Birim içerisinde gerçekleştirilen araştırma çalışmaları neticesinde, doğal birim hacim ağırlık değeri 1,85 – 2,59 gr /cm^3 (ort. 2,25 gr/cm^3) aralığında, tek eksenli basınç dayanımı 0,40 – 57,50 MPa (ort. 12,18 MPa) aralığında, elastisite modülü 0,03 – 17,20 GPa (ort. 2,77 GPa) aralığında, kohezyon değeri 0,20 – 10,90 MPa (ort. 5,24 MPa) aralığında, içsel sürtünme açısı 4° - 69° (ort. 34°) aralığında, gözeneklilik oranı % 0,80 –28,80 (ort. % 12,80) aralığında, boşluk oranı % 0 – 0,41 (ort. % 0,15) aralığında, su emme oranı % 0,30 – 15,40 (ort. % 6,22) aralığında, suda ayrışma dayanımı % 0,85 – 0,99 (ort. % 0,94) aralığında değişmektedir. Ayrıca pressiyometre deney sonuçları incelendiğinde net limit basınç değeri ve deformasyon modülü sonuçları sırası ile 43,10 – 45,40 kg /cm^2 (ort. 44,87 kg/cm^2) ve 1588 – 16132 kg/cm^2 (ort. 6539 kg/cm^2) aralığında değişmektedir. Formasyon içerisinde ölçülen TCR değerleri %37 – 100 (ort. % 80), RQD değerleri ise % 0 – 100 (ort. % 63) aralığında değişmektedir. Birime ait kohezyon ve içsel sürtünme değerleri, kaya biriminde gerçekleştirilen üç eksenli basınç deneyi neticesinde elde edilmiş olup, İslambeyli Formasyonu (Tei) kayaç ve kaya kütle parametreleri özet tablosu aşağıda Tablo 5.5.2.25.'te sunulmuştur.

Tablo 5.5.2.25. İslambeyli Formasyonu (Tei) Kayaç ve Kaya Kütle Parametreleri Özet Tablosu

Deney Sonuçları	Kiltaşı-Silttaşı-Marn			Kireçtaşı-Kumtaşı		
	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (q_u) (MPa)	0,40	21,40	8,50	0,80	57,50	15,14
Doğal Birim Hacim Ağırlık (γ) (gr/cm^3)	1,88	2,56	2,23	1,85	2,59	2,27
Elastisite modülü (Ei) (GPa)	0,03	9,40	1,45	0,10	17,20	3,83
Kohezyon (c) (MPa)	0,20	7,60	2,76	0,70	10,90	6,65
İçsel Sürtünme Açısı (ϕ) (^{0})	4	68	35,10	11	69	34
Net Limit Basıncı (Pln) (kg/cm^2)	43,10	44,00	43,32	42,70	45,40	45,76
Deformasyon Modülü (E) (kg/cm^2)	1.588	7.314	4.852	3.124	16.132	7.552
Gözeneklilik (%)	2,00	28,80	12,96	0,80	27	12,77
Boşluk Oranı (e_0)	0,00	0,41	0,16	0,01	0,37	0,15
Su Emme Oranı (%)	0,80	15,40	6,28	0,30	15,00	6,20
Suda Ayrışma Dayanımı	0,85	0,98	0,93	0,90	0,99	0,95
TCR (%)	37	100	80	50	100	80
RQD (%)	0	100	70	0	100	50

Trakya Formasyonu (Ct)

Kanal güzergahı ve çevresinde çok az bölgede mostra veren ve temel kayayı oluşturan Trakya formasyonu (Ct), gri – koyu gri renkli, orta sert, orta dayanımlı, az – orta derecede ayrışmış ve çok çatlaklı – kırıklı şeyl – kumtaşı ve kiltaşı birimlerinden oluşmaktadır. Bu formasyona ait süreksizlikler, 45° – 90° açık, pürüzlü, kil – silt dolgulu, yer yer kalsit dolguludur.

Birim içerisinde geçekleştirilen araştırma çalışmalarına göre, doğal birim hacim ağırlık değeri 2,25 – 2,72 gr /cm^3 (ort. 2,57 gr/cm^3) aralığında, tek eksenli basınç dayanımı 2,00 – 62,00 MPa (ort. 25,18 MPa) aralığında, elastisite modülü 0,30 – 13,60 GPa (ort. 4,94 GPa) aralığında, kohezyon değeri 19,60 – 85,40 MPa (ort. 52,5 MPa) aralığında, içsel sürtünme açısı 18° - 33° (ort. 23°) aralığında, gözeneklilik oranı % 0,40 – 13,70 (ort. % 4,40) aralığında, boşluk oranı % 0 – 0,16 (ort. % 0,05) aralığında, su emme oranı % 0,10 – 6,50 (ort. % 1,87) aralığında, suda ayrışma dayanımı % 0,93 – 22,00 (ort. %11,46)

aralığında değişmektedir. Ayrıca pressiyometre deney sonuçları incelendiğinde net limit basınç değeri ve deformasyon modülü sonuçları sırası ile 43 – 46 kg/cm^2 (ort. 44,19 kg/cm^2) ve 2.380 - 50.488 kg/cm^2 (ort. 18.234 kg/cm^2) aralığında değişmektedir. Formasyon içerisinde ölçülen TCR değerleri %30 – 100 (ort. % 70), RQD değerleri ise % 0 – 100 (ort. % 36) aralığında değişmektedir. Birime ait kohezyon ve içsel sürtünme değerleri, kaya biriminde gerçekleştirilen üç eksenli basınç deneyi neticesinde elde edilmiş olup, Trakya Formasyonu (Ct) kayaç ve kaya kütle parametreleri özet tablosu aşağıda Tablo 5.5.2.26.'da sunulmuştur.

Tablo 5.5.2.26. Trakya Formasyonu (Ct) Kayaç ve Kaya Kütle Parametreleri Özet Tablosu

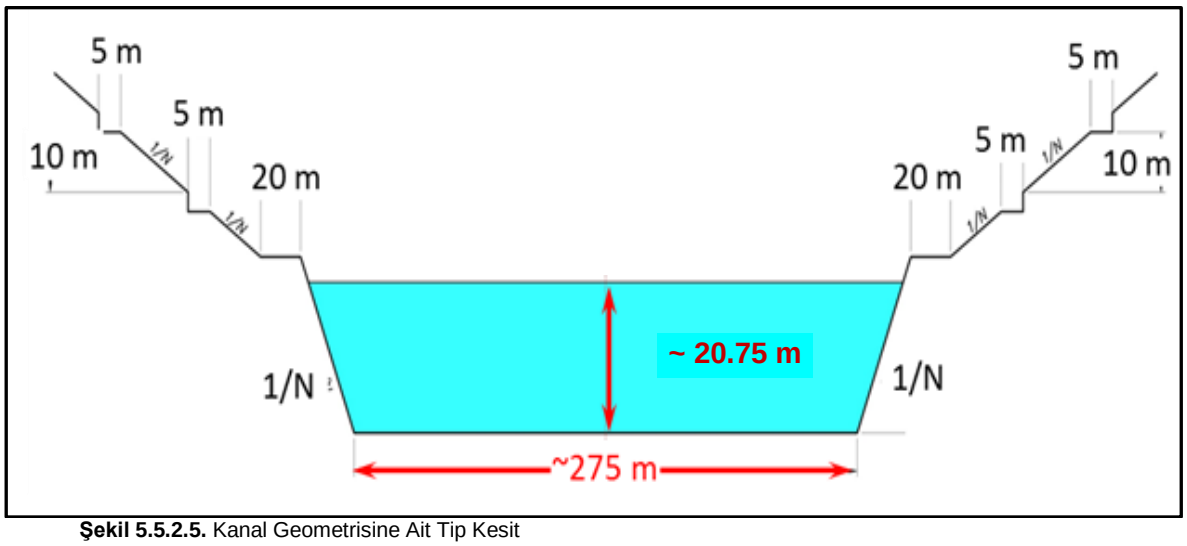
Deney Sonuçları	Şeyl-Kumtaşı			Kiltaşı		
	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (q_u) (MPa)	3,60	62,00	26,56	2,00	20,70	13,45
Doğal Birim Hacim Ağırlık (γ) (gr/cm^3)	2,39	2,69	2,58	2,25	2,72	2,57
Elastisite modülü (Ei) (GPa)	0,50	13,60	5,31	0,30	5,90	2,75
Kohezyon (c) (MPa)	19,60	85,40	52,5	-	-	-
İçsel Sürtünme Açısı (ϕ) (^{0})	17,50	33	22,83	-	-	-
Net Limit Basıncı (Pln) (kg/cm^2)	43,00	46,00	44,19	-	-	-
Deformasyon Modülü (E) (kg/cm^2)	2.380	50.488	18.234	-	-	-
Gözeneklilik (%)	0,40	10,30	4,05	0,80	13,70	7,25
Boşluk Oranı (e_0)	0,00	0,12	0,04	0,01	0,16	0,08
Su Emme Oranı (%)	0,10	5,00	1,7	0,30	6,50	3,4
Suda Ayrışma Dayanımı	0,93	22,00	11,46	-	-	-
TCR (%)	45	100	80	30	100	66
RQD (%)	0	100	50	0	53	30

Yarmalar – Şev Stabilite Analizleri

Kanal güzergahı boyunca, kanal tabanı kazısı dışında öngörülen yarma şevi oranları, 2. Etap jeolojik – jeoteknik araştırma çalışmaları tamamlandıktan sonra kinematik analizler yardımı ile değerlendirilmiş olup, kanal güzergahı boyunca, sağ ve sol kesimlerde, birimlerin jeolojik ve jeoteknik özellikleri dikkate alınarak belirlenmiştir. Belirlenen şev oranları aşağıda Tablo 5.5.2.27. ve Tablo 5.5.2.28.'de sunulmuş olup, imal edilecek şevler, KN 0+000 – 40+300 arasında kanal tabanından +3,30 m kotuna kadar, KN 40+300 – 40+500 arasında +3,30 m ile +3,60 m kotu arasında, KN 40+500 – 41+000 arasında +3,6 m ile +3,8 m kotu arasında ve KN 41+000 kesimden KN 42+250'e kadar +5,75 m kotuna kadar imal edilecektir. Bu kot değerleri, suyun altında kalacak olan ve gerçekleştirilecek ilk şevler (sağ ve sol) için geçerlidir.

Yarma kesitlerine ait güvenli şev geometrilerini ve şev eğimlerini belirlemek amacıyla; jeolojik gözlemler, kaya kütle sınıflaması ve topoğrafik koşullar göz önüne alınarak seçilen dik kazı yüzeylerindeki potansiyel; düzlemsel kayma, kama tipi kayma ile eğilmeli devrilme ve direkt devrilme olasılıkları kinematik analizler aracılığıyla incelenmiş olup kaya şev stabilite analizlerine ait detaylar ÇED Raporu *Ek-18'de* sunulan "Jeolojik-Jeoteknik-Hidrojeolojik ve Mühendislik Jeolojisi Raporu" içinde verilmiştir. Bunun dışında güzergah boyunca zemin sınıfında yer alan birimler ile çok ayrışma sonucu zemin davranışı gösteren birimlere ait dairesel kayma analizlerine yönelik şev stabilite analizleri ÇED Raporu *Ek-19'da* sunulan "Jeolojik ve Jeoteknik Etütler - Ön Geoteknik Değerlendirme Raporu" içinde sunulmuştur.

Ön proje kapsamında belirlenen kanal geometrisine ait tip kesit aşağıda Şekil 5.5.2.5.'de verilmiştir. Kanal hattına ait gerçekleşecek yarma şevleri neticesinde kanal hattı boyunca oluşacak minimum ve maksimum kanal açıklığı Tablo 5.5.2.27. ve Tablo 5.5.2.28.'de yer almaktadır.



Şekil 5.5.2.5. Kanal Geometrisine Ait Tip Kesit

Sağ Yarma Şevleri

Kanal İstanbul Projesi kapsamında öngörülen sağ yarmalara ait özellikler Tablo 5.5.2.27.'de sunulmuştur.

Tablo 5.5.2.27. Kanal Güzergahı Öngörülen Yarmalara Ait Özet Tablo-Sağ

Kilometre Aralığı		Jeolojik Birim	SAĞ Şev Oranları (Y/D)	Maks. Kanal Şev Üst Açıklığı (m)	Min. Kanal Şev Üst Açıklığı (m)	Açıklamalar
-1+600	0+070	Qal	5/1	767	400	
0+070	0+445	Qal	5/1	1.014	767	
0+445	7+420	Qal	10/1	1.254	392	
7+420	10+300	Qal, Tek	10/1, 1/1	892	690	Şevler, +3.30 metre kotuna kadar 10/1, devamındaki şevler 1/1 oranında açılacaktır.
10+300	11+080	Qal	5/1	889	706	
11+080	12+025	Qal	10/1	781	606	
12+025	12+210	Qal, Teoi	10/1, 3/1	648	604	Şevler, +3.30 metre kotuna kadar 10/1, devamındaki şevler 3/1 oranında açılacaktır.
12+210	14+590	Teoi	3/1	1.033	536	
14+590	15+000	Qal	10/1, 1/1	1.383	738	Şevler, +3.30 metre kotuna kadar 10/1, devamındaki şevler 1/1 oranında açılacaktır.
15+000	15+700	Tek	1/1	760	526	
15+700	16+400	Tek	1/1	525	434	
16+400	17+200	Tek	1/1	1.211	522	
17+200	18+300	Teoi	3/1	935	581	
18+300	18+800	Tek, Ct	1/1	1.060	597	
18+800	20+400	Tek,Qal	1/1,10/1	1.121	668	Şevler, +3.30 metre kotuna kadar 1/1, devamındaki şevler 10/1 oranında açılacaktır.
20+400	21+200	Teoi, Tek	3/1, 1/1	953	545	Şevler, +3.30 metre kotuna kadar 3/1, devamındaki şevler 1/1 oranında açılacaktır.
21+200	23+000	Tek	1/1	1.193	577	
23+000	25+300	Qal, Teoi	3/1,10/1	1.070	668	Şevler, +3.30 metre kotuna kadar 3/1, devamında 10/1 oranında açılacaktır.

Kilometre Aralığı		Jeolojik Birim	SAĞ Şev Oranları (Y/D)	Maks. Kanal Şev Üst Açıklığı (m)	Min. Kanal Şev Üst Açıklığı (m)	Açıklamalar
25+300	28+800	Teoi	3/1	1.126	618	
28+800	29+850	Teoi, Qal	3/1,3/1,10/1	1.193	841	Şevler, +3.30 metre kotuna kadar 3/1 oranında, devamında ilk şev 3/1, devamındaki şevler ise 10/1 oranında açılacaktır
29+850	42+700	Teoi, Tod	3/1	1.415	532	
42+700	46+600	Qk, Qal (1)	5/1	1.203	622	

1: 5Y:1D denizaltındaki tarama şevlerinde statik durumda stabilite problemi beklenmemekte olup, deprem durumunda stabilite sorunu sebebiyle deniz altında yeniden tarama yapılması gerekmektedir.

Sol Yarma Şevleri

Kanal İstanbul Projesi kapsamında öngörülen sol yarmalara ait özellikler Tablo 5.5.2.28.'de sunulmuştur.

Tablo 5.5.2.28. Kanal Güzergahı Öngörülen Yarmalara Ait Özet Tablo-Sol

Kilometre Aralığı		Jeolojik Birim	SOL Şev Oranı (Y/D)	Maks. Kanal Şev Üst Açıklığı (m)	Min. Kanal Şev Üst Açıklığı (m)	Açıklamalar
-1+600	0+070	Qal(1)	5/1	767	400	
0+070	0+445	Qal(1)	5/1	1.014	767	
0+445	8+100	Qal	10/1	1.243	397	
8+100	8+830	Qal	10/1	692	692	
8+830	9+320	Qal, Tek	10/1, 3/2	877	774	Şevler, +3.30 kotuna kadar 10/1, devamındaki şevler 3/2 oranında açılacaktır.
9+320	10+800	Tek	3/2	913	718	
10+800	16+400	Teoi	3/1	1.394	434	
16+400	16+700	Tek,Qal	1/1, 10/1	1.211	485	Şevler, +3.30 metre kotuna kadar 1/1 oranında, devamındaki şevler 10/1 oranında açılacak
16+700	17+400	Teoi, Qal	3/1,10/1	855	509	
17+400	18+650	Teoi	3/1	959	589	
18+650	19+400	Tek,Ct,Teoi	1/1, 1/1, 3/1	1.120	630	Şevler, +3.30 metre kotuna kadar 1/1 oranında, devamındaki ilk şev 1/1, devamındaki şevler ise 3/1 oranında açılacak
19+400	21+660	Teoi	3/1	958	545	
21+660	22+080	Teoi, Qal	3/1, 5/1	708	603	Şevler, +3.30 metre kotuna kadar 3/1, devamındaki şevler 5/1 oranında açılacak.
22+080	22+700	Teoi, Qal	3/1,10/1	1.193	764	Şevler, +3.30 metre kotuna kadar 3/1, devamındaki şevler 10/1 oranında açılacak.
22+700	26+800	Teoi	3/1	1.068	617	
26+800	27+800	Teoi,Qal	3/1,3/1,5/1	1.070	1015	Şevler, +3.30 metre kotuna kadar 3/1 oranında, devamında ilk şev 3/1, devamındaki şevler ise 5/1 oranında açılacak
27+800	40+500	Teoi	3/1	1.271	532	
40+500	40+850	Teoi, Tod	3/1,5/1	784	722	Şevler, +3.30 metre kotuna kadar 3/1, devamındaki şevler 5/1 oranında açılacak.
40+850	42+700	Tod	3/1	1.415	644	
42+700	46+600	Qal,Qk (1)	5/1	1.203	622	
42+900	46+600	Qal (1)	5/1	-	-	

1: 5Y:1D denizaltındaki tarama şevlerinde statik durumda stabilite problemi beklenmemekte olup, deprem durumunda stabilite sorunu sebebiyle deniz altında yeniden tarama yapılması gerekmektedir.

Proje yapım çalışmaları sırasında jeolojik ve hidrojeolojik koşullarının izlenmesi, belirlenen jeolojik-hidrojeolojik modelden daha farklı bir durum ile karşılaşılması halinde; tasarımı yapan uzmandan görüş alınarak, gerektiğinde Kontrol Mühendisi ve/veya ilgili İdare'nin onayı ile geoteknik tasarımların revizesi sağlanacaktır.

5.6. Proje Kapsamında Deniz ve Göl İçerisinde Yapılan Jeolojik ve Jeoteknik Etüt Çalışmalarının Değerlendirilmesi

Proje güzergahı boyunca imal edilecek kanal tabanında ve kanal hattına ait yarmalarda yer alan zemin ve kaya birimlerinin jeolojik – jeoteknik açıdan detaylandırılması, bu kesimde yer alan birimlerin mühendislik özelliklerinin belirlenmesi ve yeraltı suyu seviyesinin tespiti amacıyla temel araştırma sondajı çalışmaları yürütülmüş olup planlanan jeolojik – jeoteknik araştırma çalışmaları iki etapta gerçekleştirilmiştir. 1. Etapta gerçekleştirilen çalışmalar; Marmara Denizi, Karadeniz, Küçükçekmece Gölü, Sazlıdere Baraj Gölü ve kanal ekseni kesimlerinde yapılmış olup, 2. Etap'ta gerçekleştirilen çalışmalar ise şev tasarımına yönelik olarak imal edilecek yarma bölgelerinde gerçekleştirilmiştir.

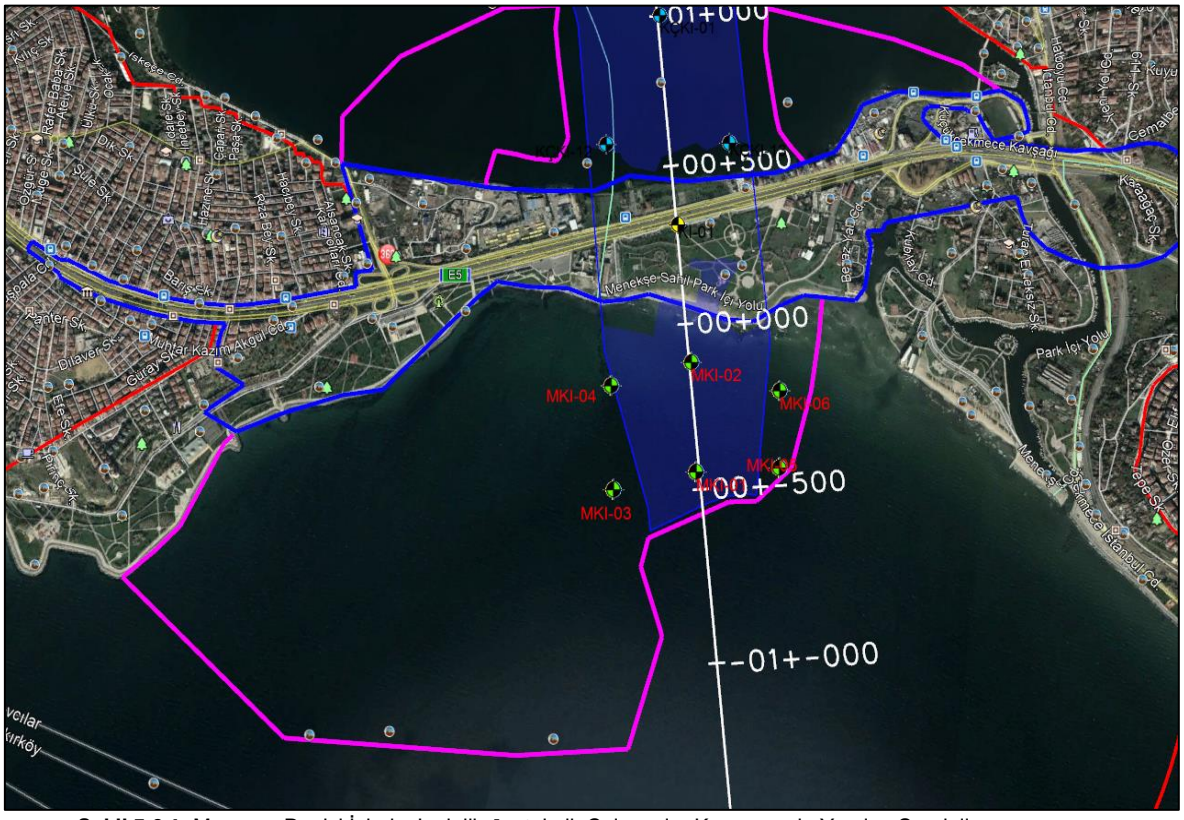
Bu kapsamda; Ocak 2018 tarihinde Ön Proje Jeolojik-Jeoteknik-Hidrojeolojik ve Mühendislik Jeolojisi Raporu'nun hazırlanmasına yönelik olarak gerçekleştirilen, 1. Etap çalışmalarında; 6 adeti Marmara Denizi'nde ve 6 adeti Karadeniz'de olmak üzere 12 lokasyonda toplam 299,28 metre, Küçükçekmece Gölü bölgesinde 23 lokasyonda toplam 617,39 metre, Sazlıdere Barajı bölgesinde 15 lokasyonda toplam 668,15 metre, Kanal güzergahı boyunca taban ve sığ yarma bölgelerinde ise 47 lokasyonda 2.775,20 metre olmak üzere toplamda 97 lokasyonda 4.360,02 metre temel araştırma sondajı gerçekleştirilmiştir. Söz konusu "Jeolojik-Jeoteknik-Hidrojeolojik ve Mühendislik Jeolojisi Raporu" ÇED Raporu *Ek-18'de* verilmiştir.

1. Etap'ta gerçekleştirilen ve kanal güzergahında yer alan sondajlardan 17 adeti aynı zamanda gözlem kuyusu olarak imal edilmiştir. Bunun yanı sıra kanal taban geçirimliliğinin araştırılması açısından 8 noktada toplam 578 metre pompa kuyusu imal edilmiştir.

Tüm bunların dışında, 1. Etap ve 2. Etap kapsamında gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarına ilave olarak daha önce bölgede yapılmış olan sondajlardan da azami ölçüde faydalanılmış olup bu çalışmalar; T.C Karayolları Genel Müdürlüğü'nün (KGM) 2013 yılında gerçekleştirdiği temel araştırma sondajları ile "Sincan – Çayırhan - İstanbul Demiryolu Sarıyer - Başakşehir Hattı KN 356+300,000 - 399+647,314 Aralığı Ön Proje Jeolojik - Jeoteknik Raporu"nda yer alan SC-129 ve SC-132 no'lu temel araştırma sondajlarıdır.

Marmara Denizi ve Küçükçekmece Gölü Jeolojik Jeoteknik Etüt Çalışmaları

Proje güzergahının başlangıcı olan Marmara Denizi içinde Jeolojik-Jeoteknik araştırmalar kapsamında 6 adet 158,15 m temel araştırma sondajı gerçekleştirilmiştir. Söz konusu sondaj çalışmalarının gerçekleştirildiği noktalar Şekil 5.6.1'de gösterilmiş olup sondaj çalışmaları sonucu elde edinilen jeolojik-jeoteknik sonuç ve değerlendirmeler aşağıda sunulmuştur.

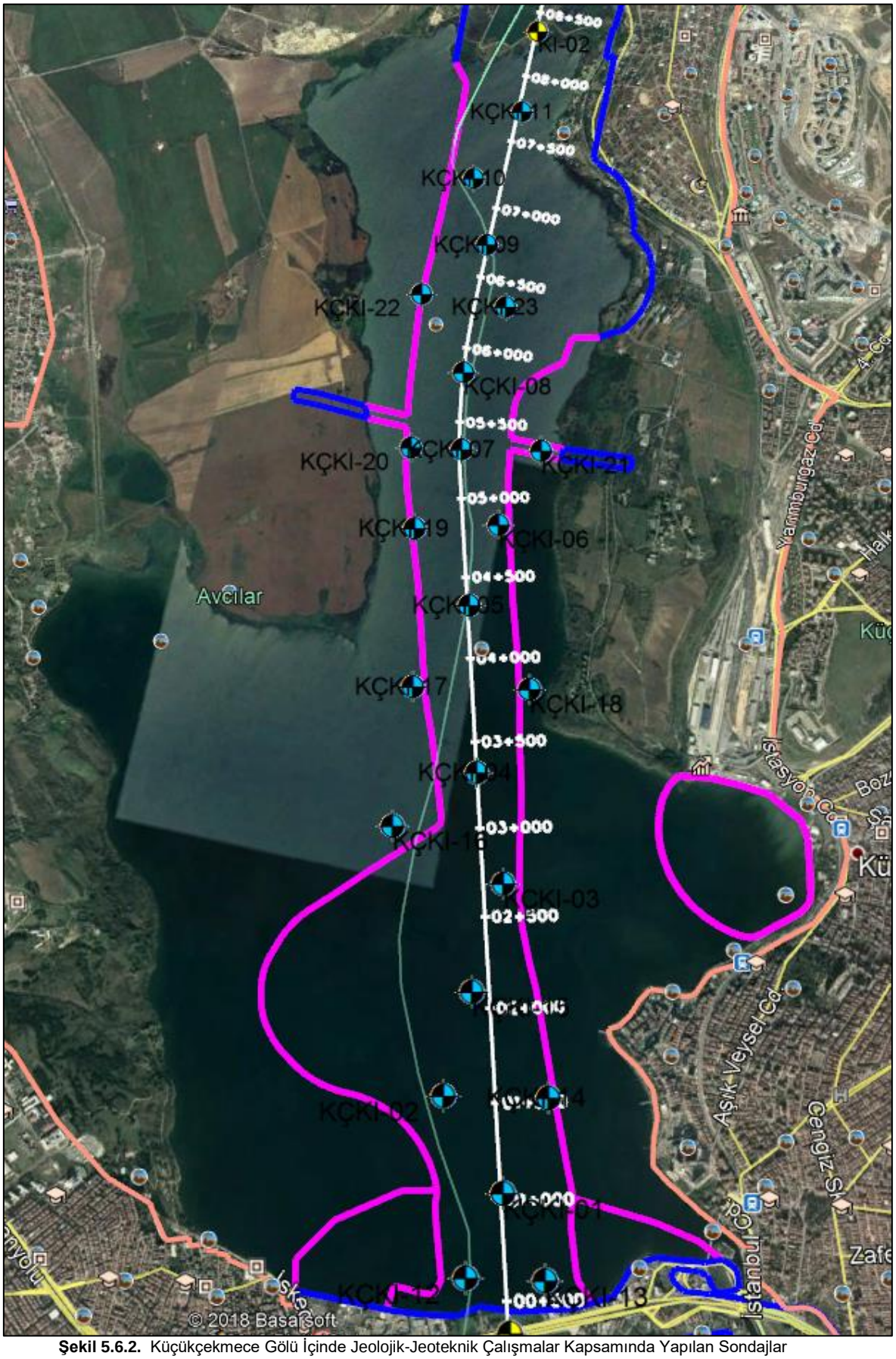


Şekil 5.6.1. Marmara Denizi İçinde Jeolojik-Jeoteknik Çalışmalar Kapsamında Yapılan Sondajlar

Proje güzergahı -1+600 - 0+000 arasında Marmara Denizi, 0+000 - 8+500 kilometre noktaları (KN) arasında ise Küçükçekmece Gölü içeresinden geçmektedir. Proje başlangıcının yer aldığı bu kesimlerde kanal hattı, Marmara Denizi'ne ait alüvyal çökellerden (Qal) ve Küçükçekmece gölüne ait alüvyal çökeller (Qal) içerisinden geçmektedir.

Marmara Denizi'ne ait alüvyon birimleri genel olarak, gri – koyu gri renkli, çok yumuşak, az – orta plastisiteli kil birimleri ile koyu gri – gri renkli, sıkı – çok sıkı, ıslak, ince – iri taneli kum birimlerinden meydana gelmektedir. Bu kesimde gerçekleştirilen tüm sondajlarda tamamen alüvyon (Qal) birimi kesilmiştir.

Küçükçekmece gölü içinde Jeolojik-Jeoteknik araştırmalar kapsamında 23 adet 617,39 m temel araştırma sondajı gerçekleştirilmiştir. Söz konusu sondaj çalışmalarının gerçekleştirildiği noktalar Şekil 5.6.2.'de gösterişmiş olup sondaj çalışmaları sonucu elde edinilen jeolojik-jeoteknik sonuç ve değerlendirmeler ise aşağıda sunulmuştur.



Şekil 5.6.2. Küçükçekmece Gölü İçinde Jeolojik-Jeoteknik Çalışmalar Kapsamında Yapılan Sondajlar

Marmara Denizi'nin devamında, Küçükçekmece Gölü üzerinde gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarına göre bu kesimde yer alan alüvyon (Qal) birimi genel olarak, gri – koyu gri, yeşilimsi gri renkli, nemli, yumuşak, yer yer katı, yüksek plastisiteli, ince – iri taneli çakıl ve kum muhteva eden, yer yer organik maddece zengin seviyeler içeren, HCl ile düşük reaksiyonlu kil birimi ve koyu gri – gri renkli, orta sıkı – sıkı, nemli, ince – iri taneli, yarı yuvarlak, muhtelif kökenli çakıllı kum birimlerinden meydana gelmektedir.

Yapılan temel araştırma sondajlarına göre oluşturulan jeolojik model doğrultusunda, söz konusu alüvyon (Qal) birimine ait kalınlığın, Marmara Denizi ve Küçükçekmece Gölü içinde 18,00 – 47,00 metre arasında değiştiği belirlenmiştir.

Alüvyon (Qal) birimi içerisinde yapılan SPT deneyleri ile elde edilen örselenmiş örnekler üzerinde gerçekleştirilen laboratuvar deneylerine ait sonuçlara ait özetler ince taneli alüvyon birimi için Tablo 5.6.1.'de, iri taneli alüvyon birimi için ise Tablo 5.6.2.'de sunulmuştur.

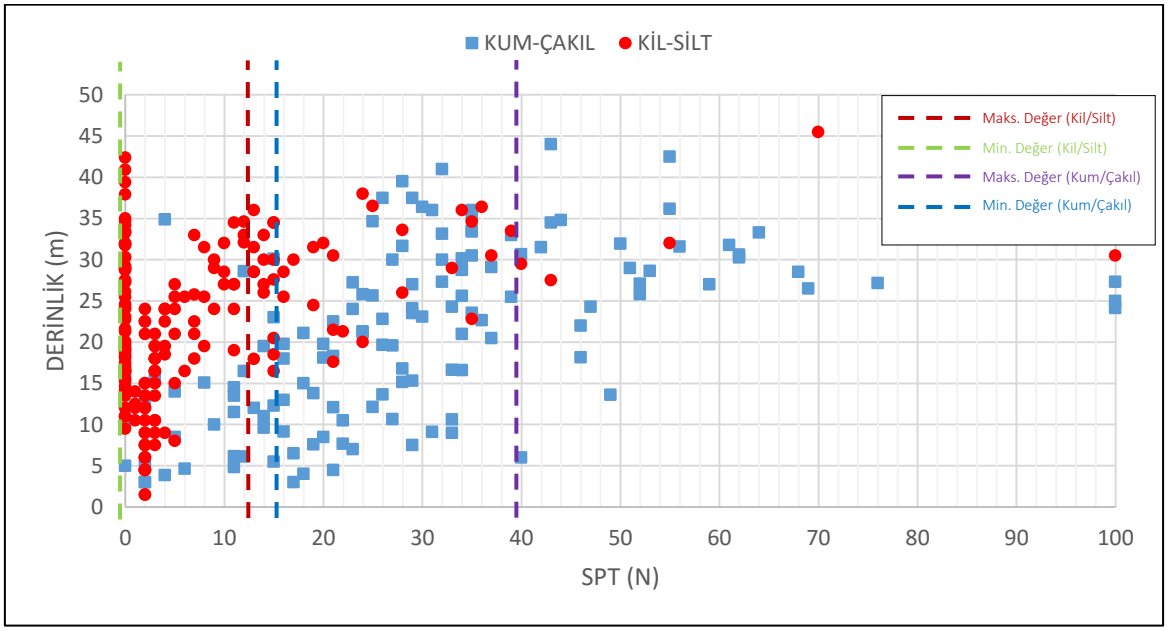
Tablo 5.6.1. Kanal İstanbul Projesi, Marmara Denizi ve Küçükçekmece Gölü İçinde Yer Alan İnce Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları

SPT (N)	0 ≤ SPT (N) ≤ 13
Su içeriği (Wn) (%)	40 ≤ Wn ≤ 80
Likit limit (LL) (%)	30 ≤ LL ≤ 90
Plastik limit (PL) (%)	16 ≤ PL ≤ 40
Plastisite İndeksi (PI)	12 ≤ PI ≤ 60
4 nolu elek üstünde kalan (+4) (%)	0 ≤ + 4 ≤ 4
200 nolu elekten geçen (–200) (%)	82 ≤ – 200 ≤ 100
Birim Hacim Ağırlık (ɣn) (gr / cm3)	1,60 ≤ ɣn ≤ 1,80
Zemin sınıfı (USCS)	CH, CL, CH/MH, CL/ML, MH, ML

Tablo 5.6.2. Kanal İstanbul Projesi, Marmara Denizi ve Küçükçekmece Gölü İçinde Yer Alan İri Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları

SPT (N)	16 ≤ SPT (N) ≤ 40
Su içeriği (Wn) (%)	14 ≤ Wn ≤ 30
4 nolu elek üstünde kalan (+4) (%)	2 ≤ + 4 ≤ 35
200 nolu elekten geçen (–200) (%)	6 ≤ – 200 ≤ 40
Zemin sınıfı (USCS)	GC, GM, GP, GP – GM, GW – GM, SC, SM, SP, SP – SM, SW - SM

Sunulan özetler tane boyuna göre oluşturulmuştur. Bu sonuçlara ait derinliğe bağlı SPT değerlerindeki değişimler ise aşağıda Şekil 5.6.3.'te grafik üzerinde gösterilmiştir. Aşağıda yer alan aralıklar yoğunluğa bağlı olarak oluşturulmuş olup, birimi temsil eden değer aralıkları verilmiştir.



Şekil 5.6.3. Marmara Denizi ve Küçükçekmece Gölüne Ait Alüvyon (Qal) Birimleri SPT (N) Değerleri Dağılım Grafiği

Yapılan arazi gözlemleri ve temel sondajları ile kanal ekseninde yer alan birimlere ek olarak, kanal güzergahının sağ ve sol kesimlerinde İhsaniye Formasyonu'na (Teoi) ait kiltaşı-marn birimleri ve Kırklareli Formasyonu'na (Tek) ait kireçtaşı-killi kireçtaşı birimleri tespit edilmiştir. Karayolları Genel Müdürlüğünün bu kesimlerde gerçekleştirdiği önceki dönem sondajlarından elde edilen verilere göre, İhsaniye Formasyonu (Teoi) içerisinde yer alan Silttaşı – Marn birimlerinin tek eksenli basınç dayanımı (qu) değerleri 0,4 – 18,8 MPa aralığında, elastisite modülü değerleri ise 0,1 – 6,2 GPa aralığında değişmektedir. Kırklareli Formasyonu (Tek) içerisinde yer alan kireçtaşı-killi kireçtaşı birimlerinin tek eksenli basınç dayanımı değerleri 6,5 – 12,4 MPa aralığında, elastisite modülü değerleri ise 0,6 – 3,5 GPa aralığında değişmektedir.

Sazlıdere Baraj Gölü Jeolojik Jeoteknik Etüt Çalışmaları

Proje güzergahının Sazlıdere baraj gölü kesiminde baraj gölü ortamında Jeolojik-Jeoteknik araştırmalar kapsamında 15 adet 668,15 m m temel araştırma sondajı gerçekleştirilmiştir. Söz konusu sondaj çalışmalarının gerçekleştirildiği noktalar aşağıda Şekil 5.6.4.'te gösterişmiş olup, sondaj çalışmaları sonucu elde edinilen jeolojik-jeoteknik sonuç ve değerlendirmeler aşağıda sunulmuştur. Proje güzergahında 14+574 – 22+250 kilometre noktaları arasında Sazlıdere Baraj gölü içinde jeolojik-jeotknik sondaj çalışmaları gerçekleştirilmiştir.



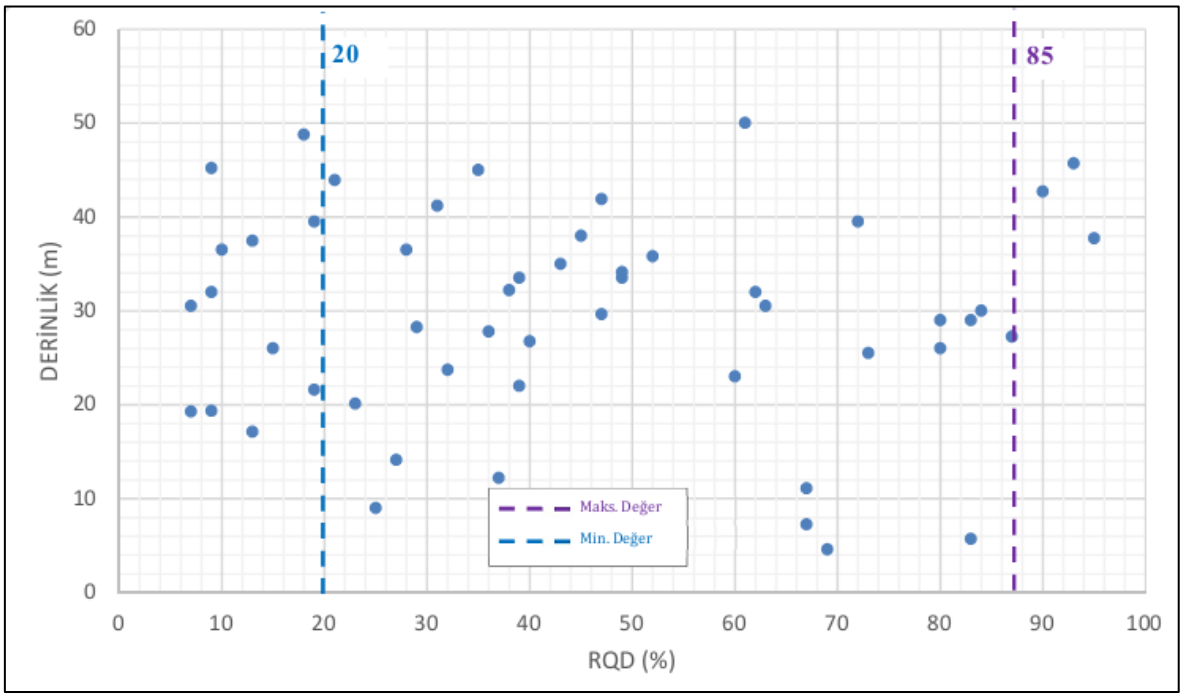
Şekil 5.6.4. Sazlıdere Baraj Gölü içinde Jeolojik-Jeoteknik çalışmalar kapsamında yapılan sondajlar

KN 14+574,582 – KN 16+213,180 kilometre noktaları arasında kanal tabanı Kırklareli formasyonuna (Tek) ait kireçtaşı birimi içerisinde yer almaktadır. Kırklareli formasyonu (Tek) üzerinde ise Sazlıdere Baraj Gölü'ne ait alüvyon birimleri (Qal) yer almaktadır. Gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarından elde edilen verilere göre bu kesimde yer alan Kırklareli formasyonu (Tek) içerisindeki kireçtaşı birimleri genel olarak, açık gri – bej, sarımsı gri renkli, orta zayıf – orta dayanımlı, az – orta sert, az – orta derecede ayrışmış, yer yer ufalanabilir – az sert özellikler sunmaktadır. Birim içerisinde yer yer konglomera ve kumlu kireçtaşı ardalanmaları gözlenmiştir. Ardalanma içerisinde gözlenen konglomera birimi genel olarak, yeşilimsi gri renkli, orta sert, orta zayıf – orta dayanımlı, az ayrışmış, orta sıkı – sıkı tutturulmuş, karbonatlı kil/silt matriks içerisinde, iri taneli, yarı yuvarlak – yarı köşeli, muhtelif kökenli, sert kayaç parçaları içermektedir.

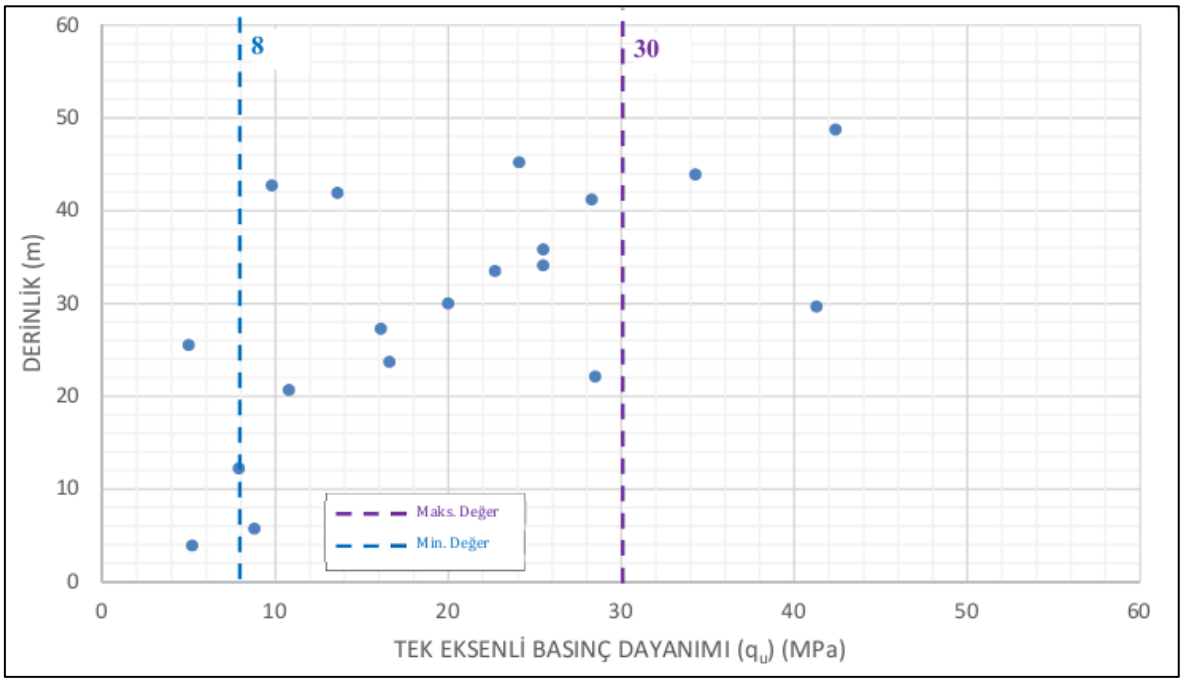
Bu kesimde gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarından elde edilen veriler aşağıda Tablo 5.6.3.'te özetlenmiştir. Aşağıda yer alan aralıklar, değerlerin yoğunlaştığı aralıklara bağlı olarak oluşturulmuş olup, birimi temsil eden değer aralıkları verilmiştir. Birime ait derinliğe bağlı RQD ve Tek eksenli basınç dayanımı dağılım grafikleri Şekil 5.6.5. ile Şekil 5.6.6.'da verilmiştir.

Tablo 5.6.3. Kanal İstanbul Projesi KN 14+574,582 / KN 16+213,180 Arasında Gerçekleştirilen Temel Araştırma Sondajlarından Elde Edilen Veriler

Karot Yüzdesi (TCR) (%)	60 ≤ TCR ≤ 100
Kaya Kalitesi (RQD) (%)	20 ≤ RQD ≤ 85
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) (MPa)	8,0≤ qu ≤ 30,00
Birim Hacim Ağırlık (γn) (gr/cm3)	2,30 ≤ γn ≤ 2,50
Elastisite Modülü (Ei) (GPa)	2,00 ≤ Ei ≤ 10,40



Şekil 5.6.5. KN 14+574,582 – KN 16+213,180 Kesimi Kırklarelil Formasyonu (Tek) Birimlerine Ait Kaya Kalitesi (RQD) Değerleri Dağılım Grafiği



Şekil 5.6.6. KN 14+574,582 – KN 16+213,180 Kesimi Kırklarelil Formasyonu (Tek) Birimlerine Ait Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) Değerleri Dağılım Grafiği

KN 14+574,582 ile KN 16+213,180 arasında kanal tabanı Kırklareli Formasyonu (Tek) üzerinde, Sazlıdere Baraj Gölü'ne ait alüvyon birimler (Qal) yer almaktadır. Bu kesimde gerçekleştirilen temel araştırma sondaj verilerine göre birim genel olarak, kahverengi, koyu gri, yeşilimsi koyu gri renkli, çok yumuşak, nemli, orta – yüksek plastisiteli, kil'den meydana gelmektedir.

Alüvyon (Qal) birimi içerisinde yapılan SPT deneyleri ile elde edilen örselenmiş örnekler üzerinde gerçekleştirilen laboratuvar deneylerine ait sonuçlara ait özet ince taneli alüvyon birimi için Tablo 5.6.4.'te, iri taneli alüvyon birimi için ise Tablo 5.6.5.'te sunulmuştur.

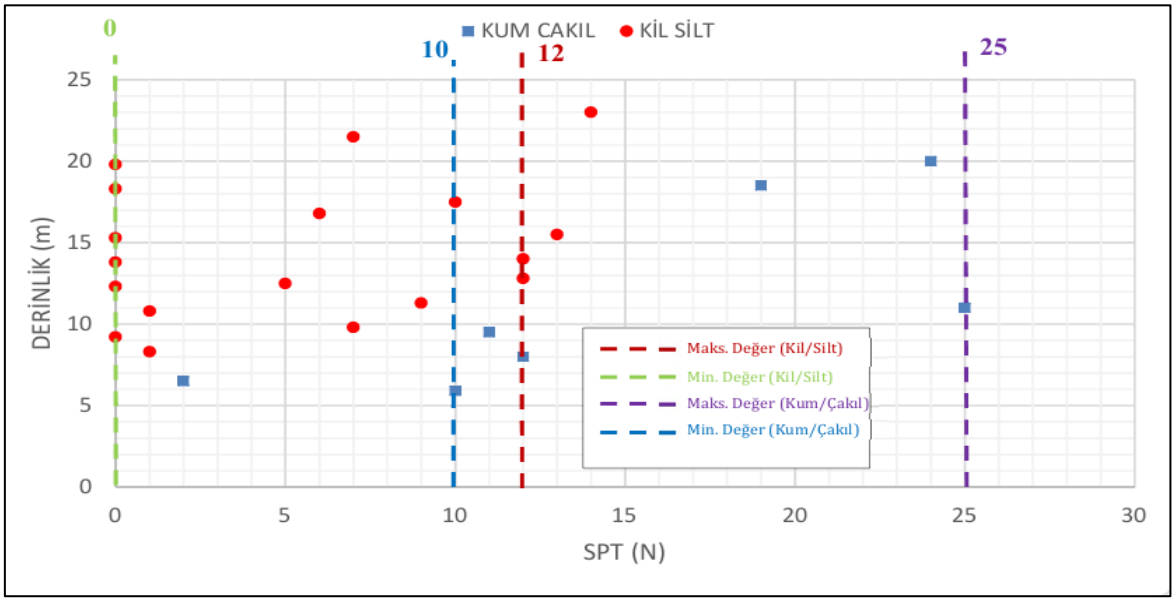
Tablo 5.6.4. Kanal İstanbul Projesi KN 14+574,582 / KN 16+213,180 Arası İnce Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları

SPT (N)	0 ≤ SPT (N) ≤ 12
Su içeriği (Wn) (%)	36 ≤ Wn ≤ 50
Likit limit (LL) (%)	60 ≤ LL ≤ 88
Plastik limit (PL) (%)	22 ≤ PL ≤ 36
Plastisite İndeksi (PI)	30 ≤ PI ≤ 54
4 nolu elek üstünde kalan (+4) (%)	0 ≤ + 4 ≤10
200 nolu elekten geçen (–200) (%)	82 ≤ – 200 ≤ 100
Birim Hacim Ağırlık (ɣn) (gr/cm3)	1,60 ≤ ɣn ≤ 1,80
Zemin sınıfı (USCS)	CH, CH/MH, MH

Tablo 5.6.5. Kanal İstanbul Projesi KN 14+574,582 / KN 16+213,180 Arası İri Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları

SPT (N)	10 ≤ SPT (N) ≤ 25
Su içeriği (Wn) (%)	10 ≤ Wn ≤ 16
4 nolu elek üstünde kalan (+4) (%)	28 ≤ + 4 ≤ 49
200 nolu elekten geçen (–200) (%)	12 ≤ – 200 ≤ 26
Zemin sınıfı (USCS)	GP/GM, SC, SM

Aşağıda yer alan aralıklar, değerlerin yoğunlaştığı aralıklara bağlı olarak oluşturulmuş olup, birimi temsil eden değer aralıkları verilmiştir. Aşağıda yer alan aralıklar yoğunluğa bağlı olarak oluşturulmuş olup, birimi temsil eden değer aralıkları verilmiş ve derinliğe bağlı SPT (N) değerleri ilgili grafik üzerinde işaretlenmiştir (Şekil 5.6.7.)

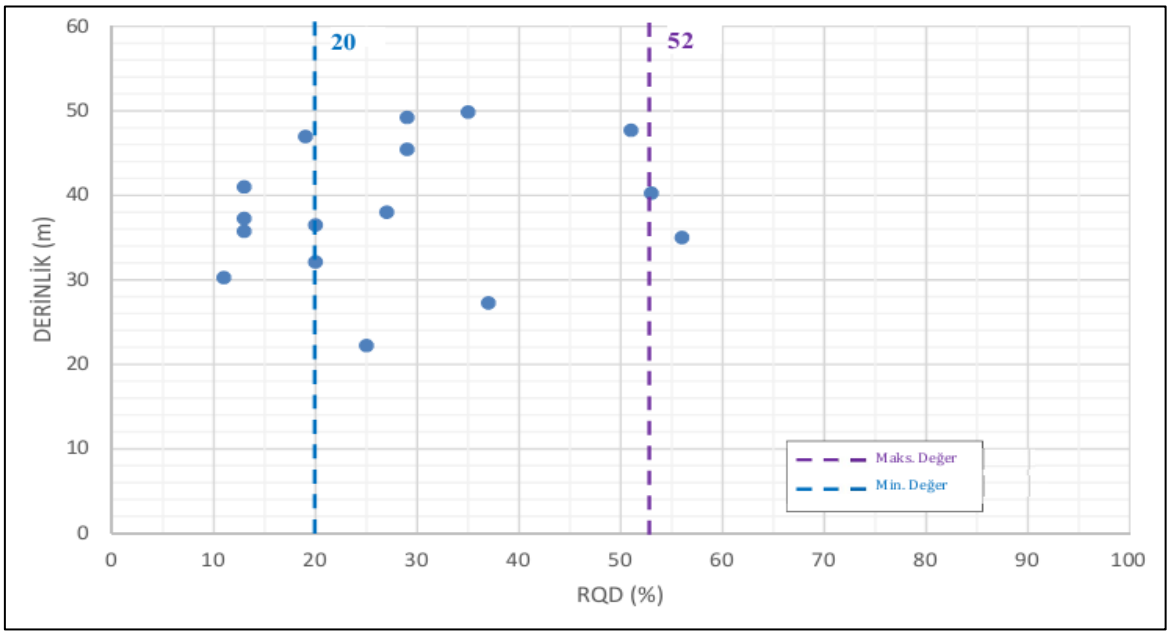


Şekil 5.6.7. KN 14+574,582 – KN 16+213,180 Kesimi Alüvyon (Qal) Birimlerine Ait SPT (N) Değerleri Dağılım Grafiği

KN 16+213,180 – KN 16+851,741 aralığında kanal tabanı Trakya Formasyonu (Ct) içerisinde yer almakta olup, kanal tabanı bu formasyon içerisinde, yarma şevleri ise Trakya formasyonu (Ct) üzerinde yer alan Sazlıdere Baraj Gölü'ne ait alüvyon (Qal) birimleri içerisinde açılacaktır. Bu kesimde gerçekleştirilen temel araştırma sondajından elde edilen verilere neticesinde formasyon genel olarak; açık gri, sert – orta sert, orta zayıf – orta dayanımlı, orta ayrışmış silttaşı, koyu gri, siyahımsı gri renkli, orta sert, orta zayıf – zayıf dayanımlı, orta ayrışmış kiltaşı ile gri, koyu gri renkli, orta dayanımlı – orta zayıf dayanımlı, orta – az derecede ayrışmış kumtaşı birimlerinden ve yer yer bu birimlerin ardalanmasından meydana gelmektedir. Birime ait süreksizlikler 0°,10°, 45°, 60°, 90°, açık, mat, pürüzlü, 1-2 mm kil dolgulu ve 70°, 90°, kapalı, seyrek, 1 -2 mm kuvars dolguludur. Bu kesimde gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarından elde edilen veriler aşağıda Tablo 5.6.6.'da özetlenmiştir. Aşağıda yer alan aralıklar, değerlerin yoğunlaştığı aralıklara bağlı olarak oluşturulmuş olup, birimi temsil eden değer aralıkları ise Şekil 5.6.8.'de verilmiştir.

Tablo 5.6.6. Kanal İstanbul Projesi KN 16+213,180 / KN 16+851,741 Arasında Gerçekleştirilen Temel Araştırma Sondajlarından Elde Edilen Veriler

Karot Yüzdesi (TCR) (%)	64 ≤ TCR ≤ 100
Kaya Kalitesi (RQD) (%)	20 ≤ RQD ≤ 52
Birim Hacim Ağırlık (γn) (gr/cm^3)	2,43 ≤ γn ≤ 2,72



Şekil 5.6.8. KN 16+213,180 – KN 16+851,741 Kesimi Trakya Formasyonuna Ait Kaya Kalitesi (RQD) Değerleri Dağılım Grafiği

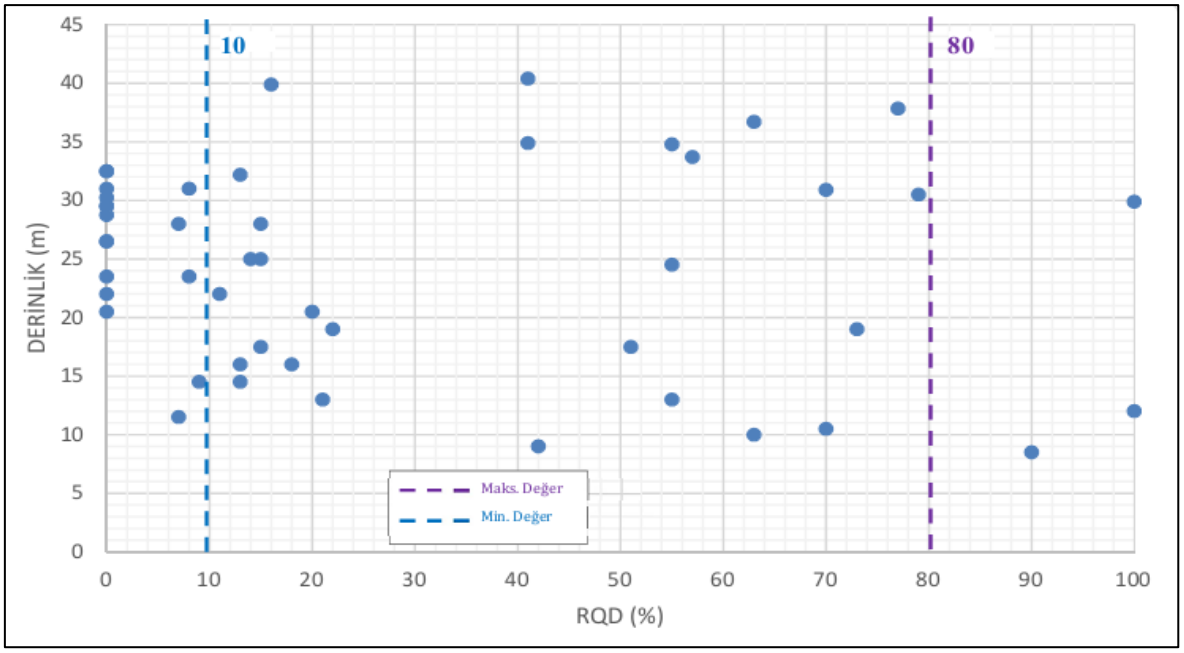
Bu kesimde kanal tabanında yer alan Trakya formasyonunun (Ct) üst kesimlerinde, güncel alüvyon birimi (Qal) yer almaktadır. Gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarına göre, bu kesimde yer alan birim genel olarak, yeşilimsi koyu gri, kahvrengimsi koyu gri, katı – orta katı, yüksek plastisiteli, ince – iri taneli, yarı yuvarlak – yarı köşeli çakıllı kilden oluşmaktadır.

KN 16+851,741 – KN 18+396,370 aralığında ise kanal tabanı Kırklareli Formasyonuna (Tek) ait kaya birimleri içerisinde yer almaktadır. Kırklareli formasyonunun (Tek) üst kesimlerinde, İhsaniye formasyonu (Teoi) ve güncel alüvyon (Qal) birimeri yer almaktadır. Kanal hattının yer aldığı Kırklareli formasyonu (Tek) genel olarak, kirli beyaz – beyaz – krem renkli, orta sert – sert, orta zayıf – orta dayanımlı, az ayrışmıştır. Birim içerisinde kavkı kırıntılarına rastlanılmıştır. Birime ait süreksizlikler genel olarak; 0°- 85°, açık, mat, pürüzlüdür. Bu kesimde gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarından elde

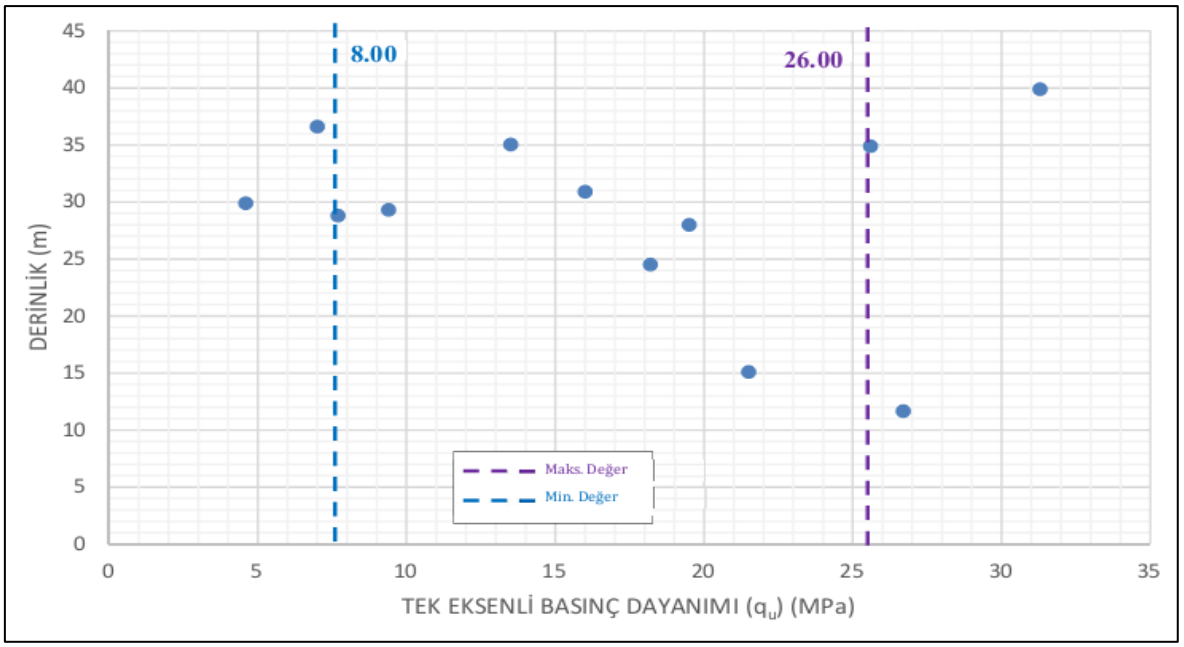
edilen veriler aşağıda Tablo 5.6.7.'de özetlenmiştir. Aşağıda yer alan aralıklar, değerlerin yoğunlaştığı aralıklara bağlı olarak oluşturulmuş olup, birimi temsil eden değer aralıkları Şekil 5.6.9. ve Şekil 5.6.10.'da verilmiştir

Tablo 5.6.7. Kanal İstanbul Projesi KN 16+851,741 / KN 18+396,370 Arasında Kırklareli Formasyonu İçin Gerçekleştirilen Temel Araştırma Sondajlarından Elde Edilen Veriler

Karot Yüzdesi (TCR) (%)	50 ≤ TCR ≤ 100
Kaya Kalitesi (RQD) (%)	10 ≤ RQD ≤ 80
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) (MPa)	8,0 ≤ qu ≤ 26,00
Birim Hacim Ağırlık (ɣn) (gr/cm^3)	2,17 ≤ ɣn ≤ 2,37
Elastisite Modülü (Ei) (GPa)	1,10≤ Ei ≤ 7,00



Şekil 5.6.9. KN 16+851,741 – KN 18+396,370 Kesimi Kırklareli Formasyonu (Tek) Birimlerine Ait Kaya Kalitesi (RQD) Değerleri Dağılım Grafiği



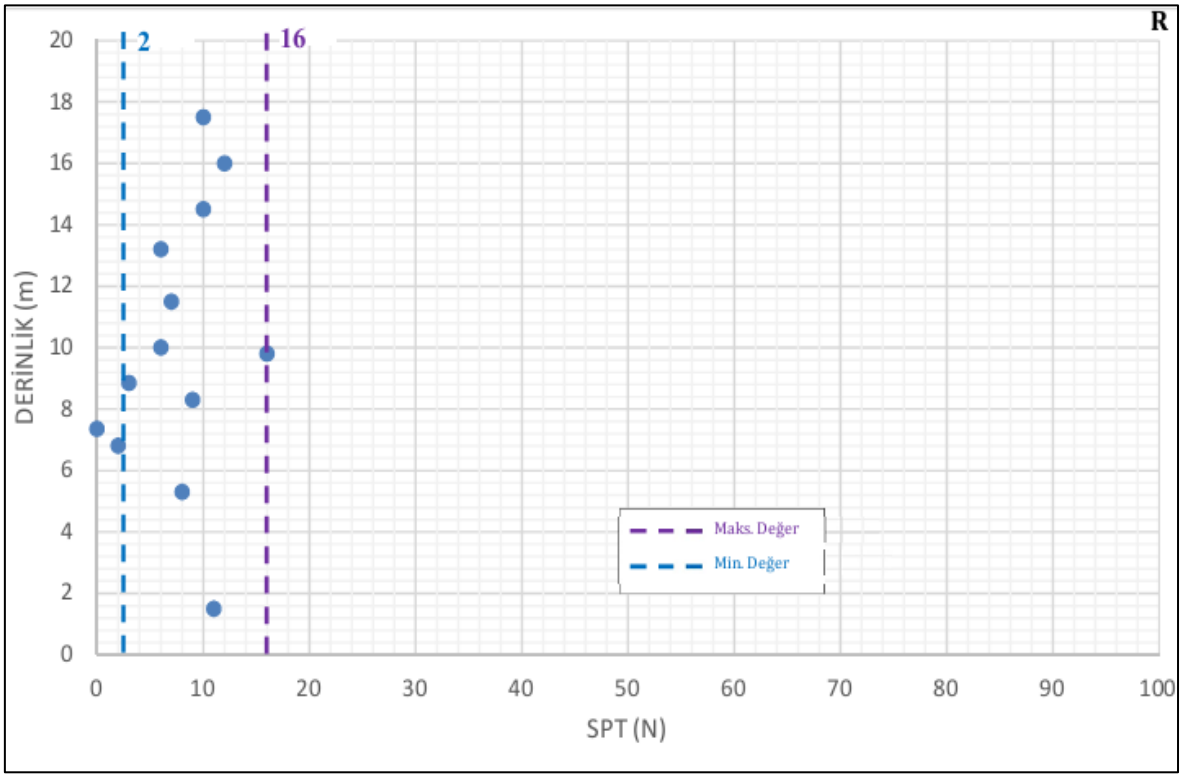
Şekil 5.6.10. KN 16+851,741 – KN 18+396,370 Kesimi Kırklarelil Formasynonu (Tek) Birimlerine Ait Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) Değerleri Dağılım Grafiği

Bu kesimde kanal tabanında bulunan Kırklareli Formasyonu (Tek) üzerinde, İhsaniye Formasyonu'na (Teoi) ait birimler yer almaktadır. İhsaniye Formasyonu (Teoi) bu kesimde genel olarak, açık yeşilimsi gri, krem – bej renkli, yumuşak – ufalanabilir – az sert, orta zayıf – zayıf dayanımlı, az – orta derecede ayrışmış marndan meydana gelmektedir. Birime ait süreksizlikler; 50°, 80°, açık, mat, pürüzsüz, kil – silt dolguludur.

İhsaniye Formasyonu'nun (Teoi) üst kesimlerinde Sazlıdere Baraj Gölü'ne ait güncel alüvyon (Qal) birimleri yer almaktadır. Bu kesimde yer alan alüvyon birimleri genel olarak, yeşilimsi gri – koyu gri, kahverengi – koyu kahverenkli, çok yumuşak – katı, nemli, yüksek plastisiteli kilden meydana gelmektedir. Bu kesimde gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarından elde edilen veriler aşağıda Tablo 5.6.8.'de özetlenmiştir. Aşağıda yer alan aralıklar yoğunluğa bağlı olarak oluşturulmuş olup, birimi temsil eden değer aralıkları verilmiş ve derinliğe bağlı SPT (N) değerleri ilgili grafik üzerinde Şekil 5.6.11.'de işaretlenmiştir.

Tablo 5.6.8. Kanal İstanbul Projesi KN 16+851,741 / KN 18+396,370 Arasında İhsaniye Formasyonu İçin Gerçekleştirilen Temel Araştırma Sondajlarından Elde Edilen Veriler

SPT (N)	2 ≤ SPT (N) ≤ 16
Su içeriği (Wn) (%)	24 ≤ Wn ≤ 46
Likit limit (LL) (%)	62 ≤ LL ≤ 74
Plastik limit (PL) (%)	28 ≤ PL ≤35
Plastisite İndeksi (PI)	30 ≤ PI ≤ 40
4 nolu elek üstünde kalan (+4) (%)	0 ≤ + 4 ≤ 10
200 nolu elekten geçen (–200) (%)	80 ≤ – 200 ≤ 100
Birim Hacim Ağırlık (ɣn) (gr/cm^3)	1,75 ≤ ɣn ≤ 1,83
Zemin sınıfı (USCS)	CH, C, CH/MH, MH

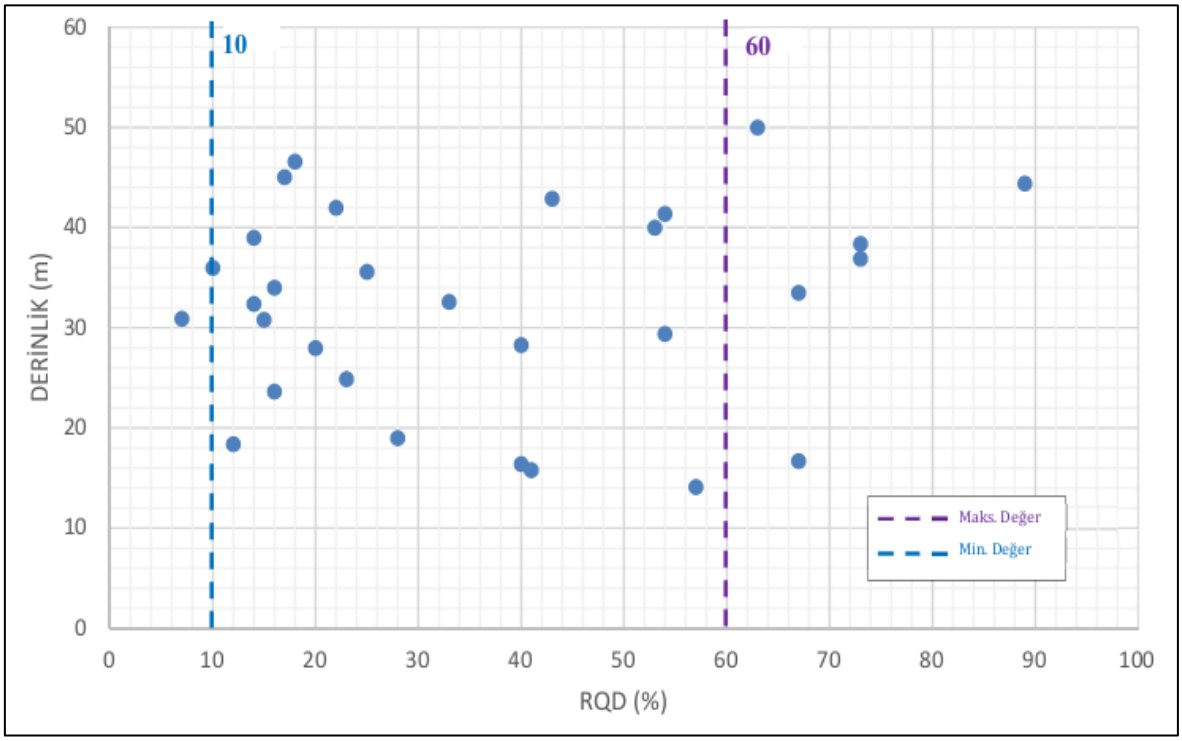


Şekil 5.6.11. KN 16+851,741 – KN 18+396,370 Kesimi Alüvyon (Qal) Birimine Ait SPT (N) Değerleri Dağılım Grafiği

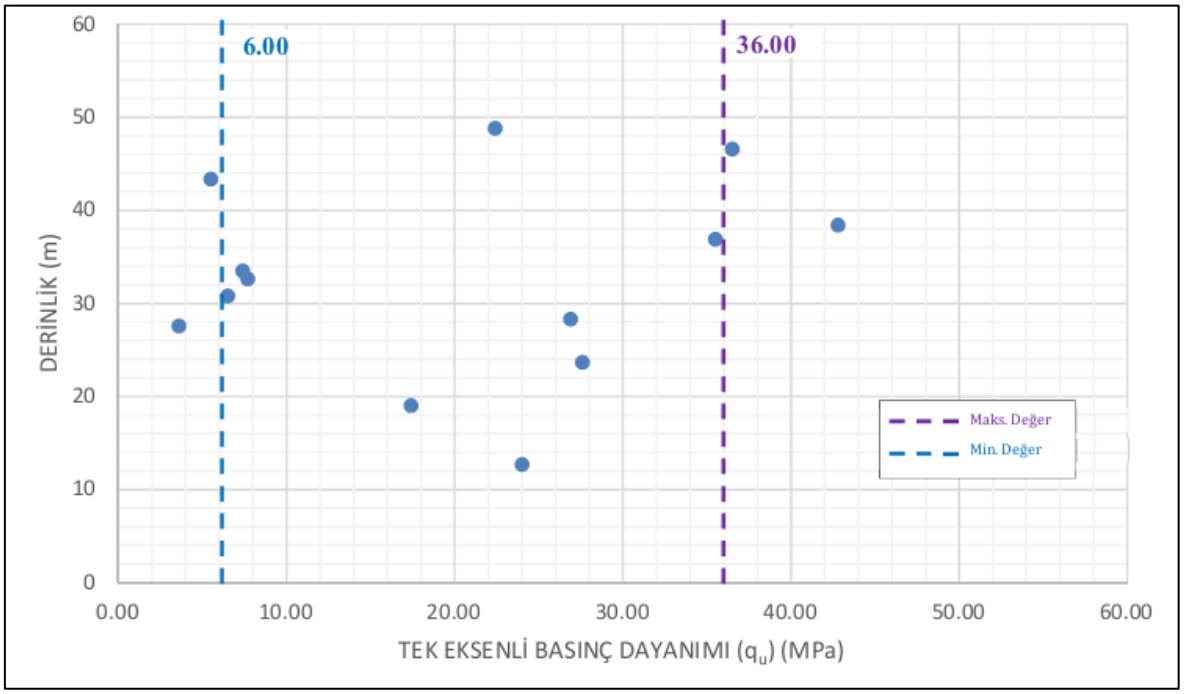
KN 18+396,370 – KN 19+369,465 kilometre noktaları aralığında kanal tabanı Trakya Formasyonu'na (Ct) ait birimler içerisinde yer almaktadır. Bu kesimde Trakya Formasyonu'nun üzerinde Sazlıdere Baraj Gölü'ne ait güncel alüvyon (Qal) birimleri yer almakta olup, alüvyon biriminin kalınlığı oluşturulan jeolojik modele göre 10,00 ila 21,00 metre arasında değişmektedir. Kanal tabanının yer aldığı Trakya Formasyonu genel olarak, gri – koyu gri renkli, orta sert – sert, orta – orta zayıf dayanımlı, az – orta derecede ayrışmış kiltaşı, gri – koyu gri renkli, orta sert, orta – orta zayıf dayanımlı, az – orta derecede ayrışmış silttaşı ve açık gri – gri renkli, sert, orta dayanımlı, az ayrışmış kumtaşı birimleri ile bu birimlerin ardalanmasından meydana gelmektedir. Birime ait süreksizlikler; 0°– 45°, açık, mat, parlak, pürüzsüz, 5-80°, kapalı, kalsit dolguludur. Bu kesimde gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarından elde edilen veriler aşağıda Tablo 5.6.9.'da özetlenmiştir. Aşağıda yer alan aralıklar, değerlerin yoğunlaştığı aralıklara bağlı olarak oluşturulmuş olup, birimi temsil eden değer aralıkları verilmiştir. Birime ait derinliğe bağlı RQD ve Tek eksenli basınç dayanımı dağılım grafikleri Şekil 5.6.12. ve Şekil 5.6.13.'te verilmiştir.

Tablo 5.6.9. Kanal İstanbul Projesi KN 18+396,370 / KN 19+369,465 Arasında Trakya Formasyonu İçin Gerçekleştirilen Temel Araştırma Sondajlarından Elde Edilen Veriler

Karot Yüzdesi (TCR) (%)	70 ≤ TCR ≤ 100
Kaya Kalitesi (RQD) (%)	10 ≤ RQD ≤ 60
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) (MPa)	6,0 ≤ qu ≤ 36,00
Birim Hacim Ağırlık (ɣn) (gr/cm^3)	2,44 ≤ ɣn ≤ 2,68
Elastisite Modülü (Ei) (GPa)	1,80≤ Ei ≤ 8,00



Şekil 5.6.12. KN 18+396,370 – KN 19+369,465 Kesimi Trakya Formasyonu (Ct) Birimine Ait Kaya Kalitesi (RQD) Değerleri Dağılım Grafiği



Şekil 5.6.13. KN 18+396,370 – KN 19+369,465 Kesimi Trakya Formasyonu (Ct) Birimine Ait Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) Değerleri Dağılım Grafiği

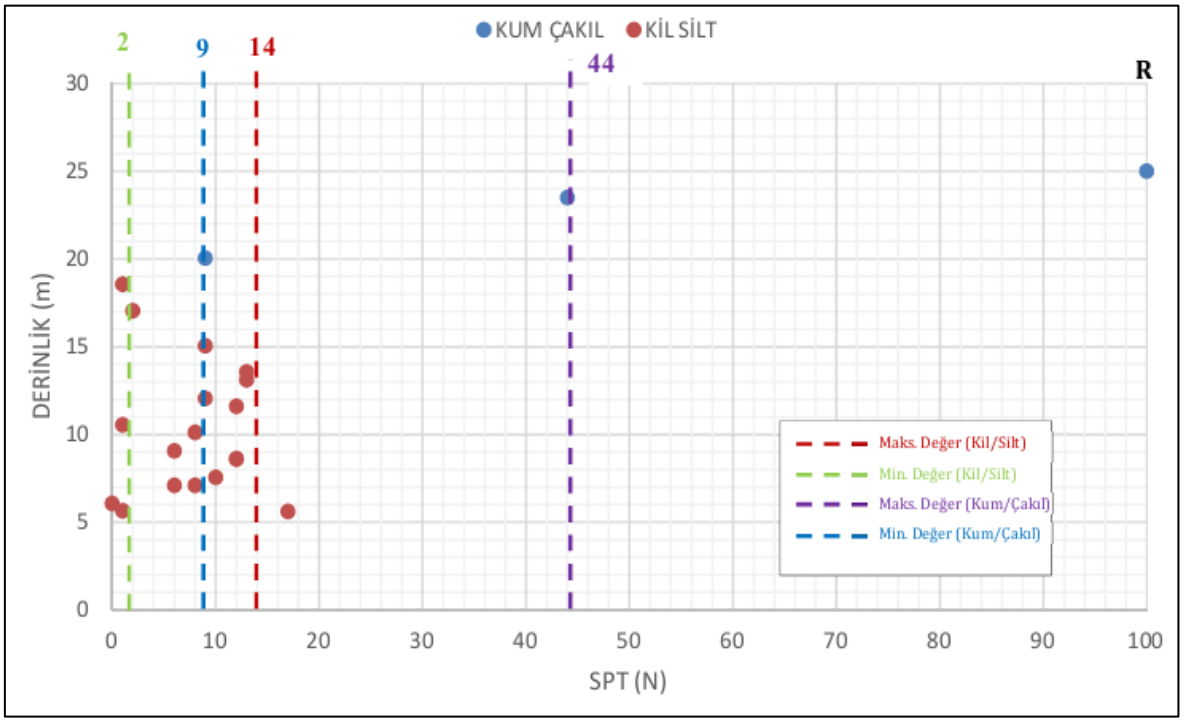
Trakya Formasyonu'na ait kaya birimleri üzerinde alüvyon birimleri (Qal) yer almaktadır. Bu kesimde gerçekleştirilen temel araştırma sondaj verilerine göre birim genel olarak, gri – koyu gri renkli, çok yumuşak – katı, nemli, yüksek plastisiteli kil ve gri – koyu gri renkli, sıkı – çok sıkı, ıslak, ince – iri taneli, dağılgan, yarı köşeli – yarı yuvarlak çakıllı kum birimlerinden meydana gelmektedir. Alüvyon (Qal) birimi içerisinde yapılan SPT deneyleri ile elde edilen örselenmiş örnekler üzerinde gerçekleştirilen laboratuvar deneylerine ait sonuçlar ince taneli alüvyon birimi için Tablo 5.6.10.'da, iri taneli alüvyon birimi için ise Tablo 5.6.11.'de sunulmuştur. Aşağıda yer alan aralıklar yoğunluğa bağlı olarak oluşturulmuş olup, birimi temsil eden değer aralıkları verilmiş ve derinliğe bağlı SPT (N) değerleri ilgili grafik üzerinde Şekil 5.6.14.'te işaretlenmiştir.

Tablo 5.6.10. Kanal İstanbul Projesi KN 18+396,370 / KN 19+369,465 Arası İnce Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları

SPT (N)	2 ≤ SPT (N) ≤ 14
Su içeriği (Wn) (%)	30 ≤ Wn ≤ 50
Likit limit (LL) (%)	56 ≤ LL ≤76
Plastik limit (PL) (%)	22 ≤ PL ≤34
Plastisite İndeksi (PI)	30 ≤ PI ≤ 42
4 nolu elek üstünde kalan (+4) (%)	0 ≤ + 4 ≤ 2
200 nolu elekten geçen (–200) (%)	80 ≤ – 200 ≤ 100
Birim Hacim Ağırlık (ɣn) (gr / cm^3)	1,75 ≤ ɣn ≤ 1,85
Zemin sınıfı (USCS)	CH, CH/MH

Tablo 5.6.11. Kanal İstanbul Projesi KN 18+396,370 / KN 19+369,465 Arası İri Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları

SPT (N)	9 ≤ SPT (N) ≤ 44
Su içeriği (Wn) (%)	18 ≤ Wn ≤22
4 nolu elek üstünde kalan (+4) (%)	12 ≤ + 4 ≤ 18
200 nolu elekten geçen (–200) (%)	28 ≤ – 200 ≤ 30
Zemin sınıfı (USCS)	SC

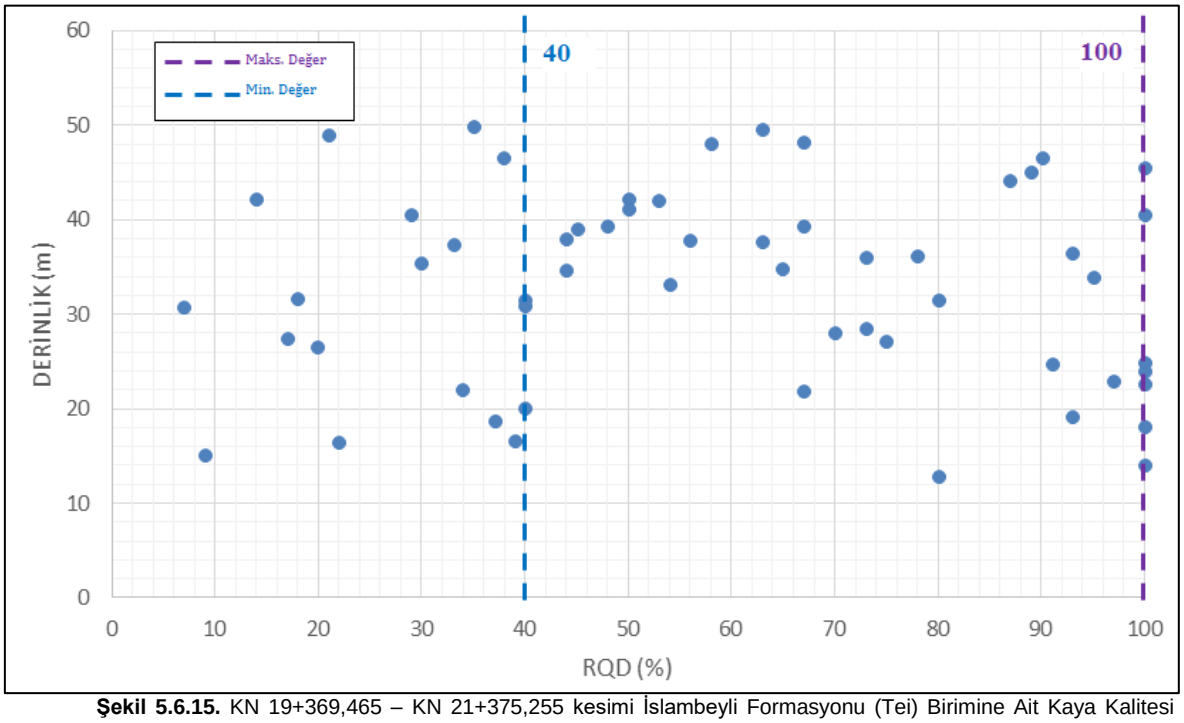


Şekil 5.6.14. KN 18+396,370 – KN 19+369,465 Kesimi Alüvyon (Qal) Birimlerine Ait SPT (N) Değerleri Dağılım Grafiği

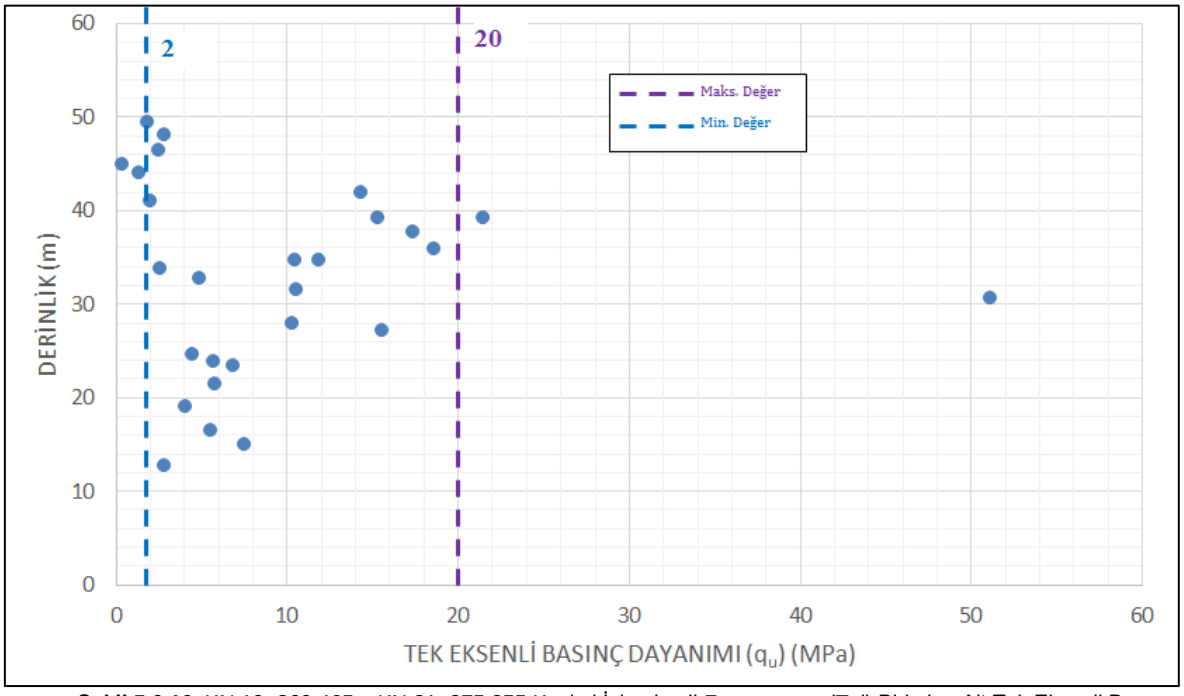
KN 19+369,465 – KN 21+375,255 aralığında kanal hattı İslambeyli Formasyonu (Tei) içerisinde yer almaktadır. Proje alanında gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarından elde edilen verilere göre oluşturulan jeolojik model göz önüne alındığında, kanal tabanı tamamen İslambeyli Formasyonu'na (Tei) ait birimler içerisinde kalmaktadır. Bu aralıkta yer alan birim genel olarak, açık gri – koyu gri – gri renkli, zayıf – yer yer çok zayıf dayanımlı, orta derecede – yer yer az ayrışmış kumlu silttaşı ve silttaşı birimlerinden meydana gelmektedir. Bu kesimde yer alan İslambeyli formasyonuna (Tei) ait birimler içerisinde yapılan temel araştırma sondajlarından elde edilen karot yüzdesi (TCR), kaya kalite değerleri (RQD), tek eksenli basınç dayanımı (q_u), birim hacim ağırlık (ɣn) sonuçları aşağıda sunulmaktadır. Aşağıda yer alan aralıklar, değerlerin yoğunlaştığı aralıklara bağlı olarak oluşturulmuş olup, birimi temsil eden değer aralıkları Tablo 5.6.12.'de verilmiştir. Birime ait derinliğe bağlı RQD ve Tek eksenli basınç dayanımı dağılım grafikleri Şekil 5.6.15. ile Şekil 5.6.16.'da verilmiştir.

Tablo 5.6.12. Kanal İstanbul Projesi KN 19+369,465 / KN 21+375,255 Arası İslambeyli Formasyonu'na Ait Birimlerden Elde Edilen Karot yüzdesi (TCR), Kaya Kalite Değerleri (RQD), Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) ve Birim Hacim Ağırlık (Ɣn) Sonuçları

Karot Yüzdesi (TCR) (%)	50 ≤ TCR ≤ 100
Kaya Kalitesi (RQD) (%)	40 ≤ RQD ≤ 100
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) (MPa)	2,0 ≤ qu ≤ 20,00
Birim Hacim Ağırlık (ɣn) (gr/cm3)	2,00 ≤ ɣn ≤ 2,50



Şekil 5.6.15. KN 19+369,465 – KN 21+375,255 kesimi İslambeyli Formasyonu (Tei) Birimine Ait Kaya Kalitesi (RQD) Değerleri Dağılım Grafiği



Şekil 5.6.16. KN 19+369,465 – KN 21+375,255 Kesimi İslambeyli Formasyonu (Tei) Birimine Ait Tek Eksenli Basınç Dayanımı (qu) Değerleri Dağılım Grafiği

KN 19+369,465 / KN 21+375,255 kilometre aralığında kanal tabanı bu kesiminde yer alan İslambeyli formasyonunun üst kesimlerinde, Kırklareli formasyonuna (Tek) ait birimler, sonrasında Sazlıdere Baraj Gölü'ne ait güncel alüvyon (Qal) birimleri yer almaktadır. Temel araştırma sondajları sonrasında oluşturulan jeolojik modele göre, Kırklareli formasyonu bu kesimde KN 19+369,465'den KN 20+560 kesimine kadar İslambeyli Formasyonu'nun üzerinde yer almaktadır. Kanal tabanı bu aralıkta hiçbir kesimde Kırklareli Formasyonu (Tek) içerisinde kalmamaktadır.

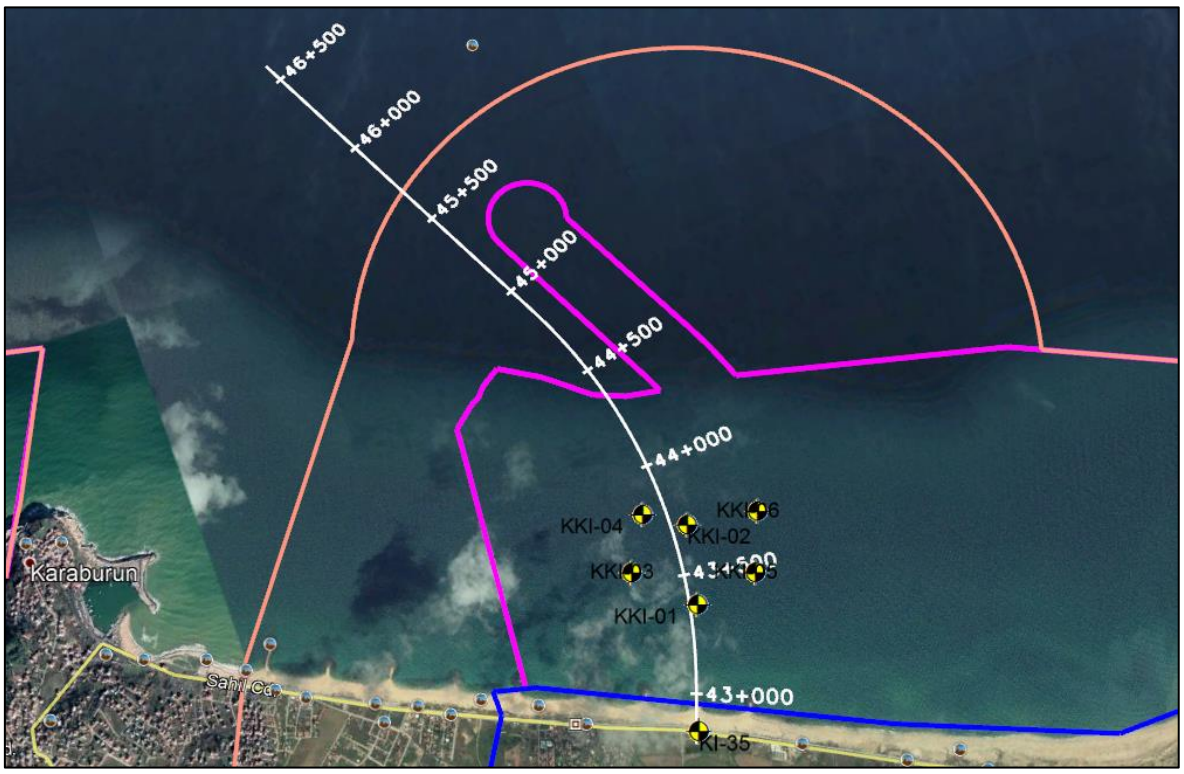
Kırklareli Formasyonu (Tek) içerisinde gerçekleştirilen temel araştırma sondaj verilerine göre birim genel olarak, krem – bej – kirli beyaz renkli, orta sert, yer yer az sert, orta zayıf, yer yer zayıf dayanımlı, orta derecede – yer yer çok ayrışmış kireçtaşından meydana gelmektedir. Birime ait süreksizlikler; 20^o, 60^o, 80^o, 90^o, açık, mat, pürüzlü, kil dolgulu, FeO boyalıdır.

Kireçtaşı birimi içerisinde gerçekleştirilen deney sonuçlarına göre TCR değerleri %60 - %100 arasında değişmekte olup, RQD değerleri ise %30 – %100 arasında değişmektedir. Gerçekleştirilen tek eksenli basınç deneyi sonucunda birimin dayanımlılığı 5.00-15.00 MPa arasında değiştiği gözlenmiştir.

Kırklareli Formasyonu'nun üst kesimlerinde yer alan qaüvyon birimi (Qal) genel olarak, gri – koyu gri – yeşilimsi koyu gri renkli, yumuşak – orta katı, nemli, yüksek plastisiteli kilden oluşmaktadır. Gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarında SPT değerlerinin 2 – 14 arasında olduğu gözlenmiştir.

Karadeniz Jeolojik Jeoteknik Etüt Çalışmaları

Proje güzergahının Karadeniz kesiminde deniz ortamında Jeolojik-Jeoteknik araştırmalar kapsamında 6 adet 140,7 m temel araştırma sondajı gerçekleştirilmiştir. Söz konusu sondaj sondaj çalışmalarının gerçekleştirildiği noktalar aşağıda Şekil 5.2.17.'de gösterişmiş olup, sondaj çalışmaları sonucu elde edilen veriler ve değerlendirmeler de aşağıda verilmiştir.



Şekil 5.6.17. Karadeniz Ortamında Jeolojik-Jeoteknik Çalışmalar Kapsamında Yapılan Sondajlar

Proje sonunun yer aldığı bu kesim, Karadeniz'e ait güncel alüvyon biriminin içinde yer almaktadır. Bu kesimde gerçekleştirilen deniz sondajlarından elde edilen verilere göre alüvyon (Qal) birimi genel olarak, açık gri – sarımsı kahverenkli, sıkı – çok sıkı, ıslak, ince – orta, yarı yuvarlak – yuvarlak, muhtelif kökenli kum birimleri ile bej – grimsi kahverenkli, katı – çok katı – sert – yer yer katı, nemli, orta- yüksek plastisiteli, ince taneli, dağılgan kil biriminden meydana gelmektedir.

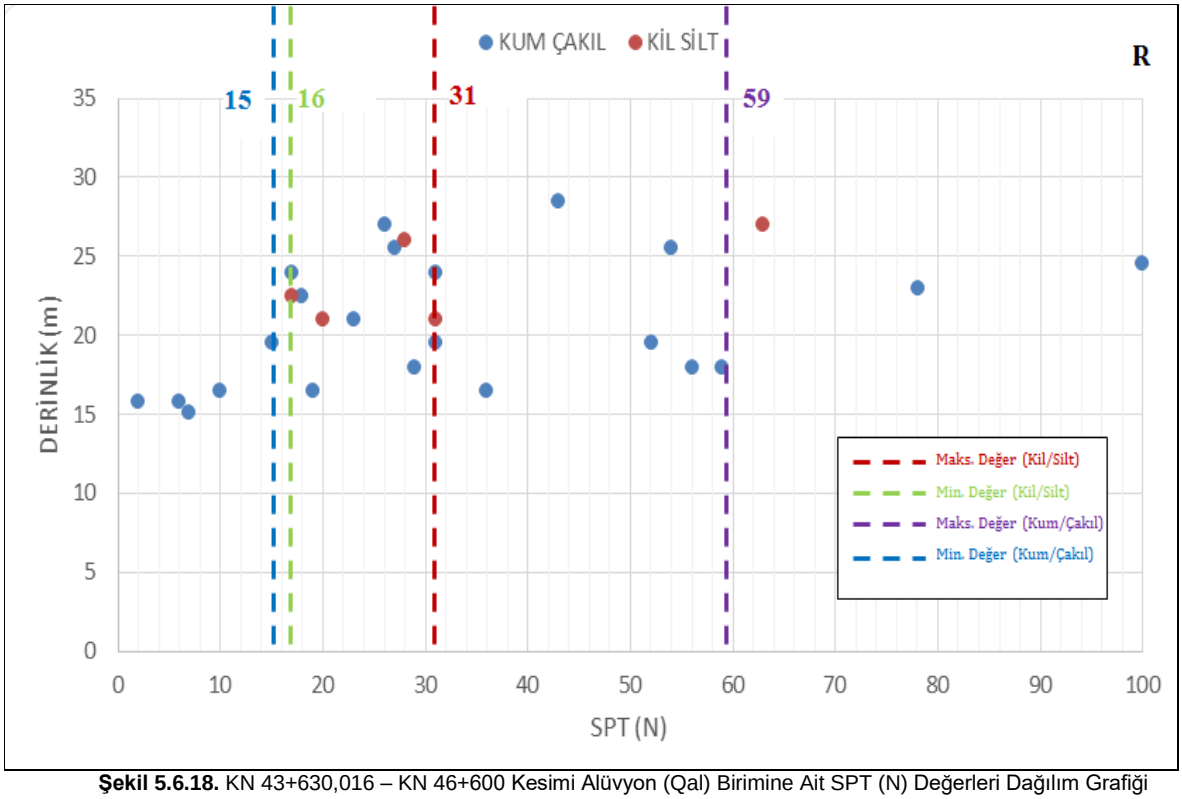
Karadeniz tabanına ait alüvyon (Qal) birimi içerisinde yapılan SPT deneyleri ile elde edilen örselenmiş örnekler üzerinde gerçekleştirilen laboratuvar deneylerine ait sonuçlar ince taneli alüvyon birimi için Tablo 5.6.13.'de, iri taneli alüvyon birimi için ise Tablo 5.6.14.'te sunulmuştur. Aşağıda yer alan aralıklar yoğunluğa bağlı olarak oluşturulmuş olup, birimi temsil eden değer aralıkları verilmiş ve derinliğe bağlı SPT (N) değerleri ilgili grafik üzerinde Şekil 5.6.18.'de işaretlenmiştir

Tablo 5.6.13. Kanal İstanbul Projesi Karadeniz İçinde Yer Alan İnce Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları

SPT (N)	16 ≤ SPT (N) ≤ 31
Su içeriği (Wn) (%)	20 ≤ Wn ≤ 27
Likit limit (LL) (%)	29 ≤ LL ≤ 50
Plastik limit (PL) (%)	17 ≤ PL ≤22
Plastisite İndeksi (PI)	10 ≤ PI ≤ 34
4 nolu elek üstünde kalan (+4) (%)	0
200 nolu elekten geçen (–200) (%)	60 ≤ – 200 ≤ 80
Birim Hacim Ağırlık (ɣn) (gr / cm3)	1.60 ≤ ɣn ≤ 1.80
Zemin sınıfı (USCS)	CL

Tablo 5.6.14. Kanal İstanbul Projesi Karadeniz İçinde Yer Alan İri Taneli Alüvyon Birimi İçin Laboratuvar Deney Sonuçları

SPT (N)	15 ≤ SPT (N) ≤ 59
Su içeriği (Wn) (%)	17 ≤ Wn ≤ 26
4 nolu elek üstünde kalan (+4) (%)	6 ≤ + 4 ≤ 25
200 nolu elekten geçen (–200) (%)	4 ≤ – 200 ≤ 32
Zemin sınıfı (USCS)	SC, SM,



Şekil 5.6.18. KN 43+630,016 – KN 46+600 Kesimi Alüvyon (Qal) Birimine Ait SPT (N) Değerleri Dağılım Grafiği

5.7. Proje Alanı ve Etki Alanının Doğal Afet, Depremsellik, Sıvılaşma Riski ve Tsunami Durumu (7269 sayılı yasada belirtilen deprem dışındaki heyelan, su baskını, çığ, kaya düşmesi vb. afet riskleri hakkında bilgi verilmesi) İnceleme Alanı ve Yakın Çevresinde Yer Alan Fayların Faaliyet Alanına Uzaklıkları, Etkileri, Geçmişte Ve Son Dönemde Meydana Gelen Depremlerden Kısaca Bilgi Verilmesi, Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası, Diri Fay Haritası ve Uyulacak Mer'i Mevzuatın Tanımlanması,

Proje ve etki alanındaki doğal afet, depremsellik sıvılaşma riski ve tsunami durumuna ilişkin yapılan çalışmalar ve açıklamalar ile uyulacak mer'i mevzuat detayları ve aynı zamanda afete maruz bölgeler ile ilgili yapılan değerlendirmeler aşağıda devam eden bölümlerde sunulmuştur.

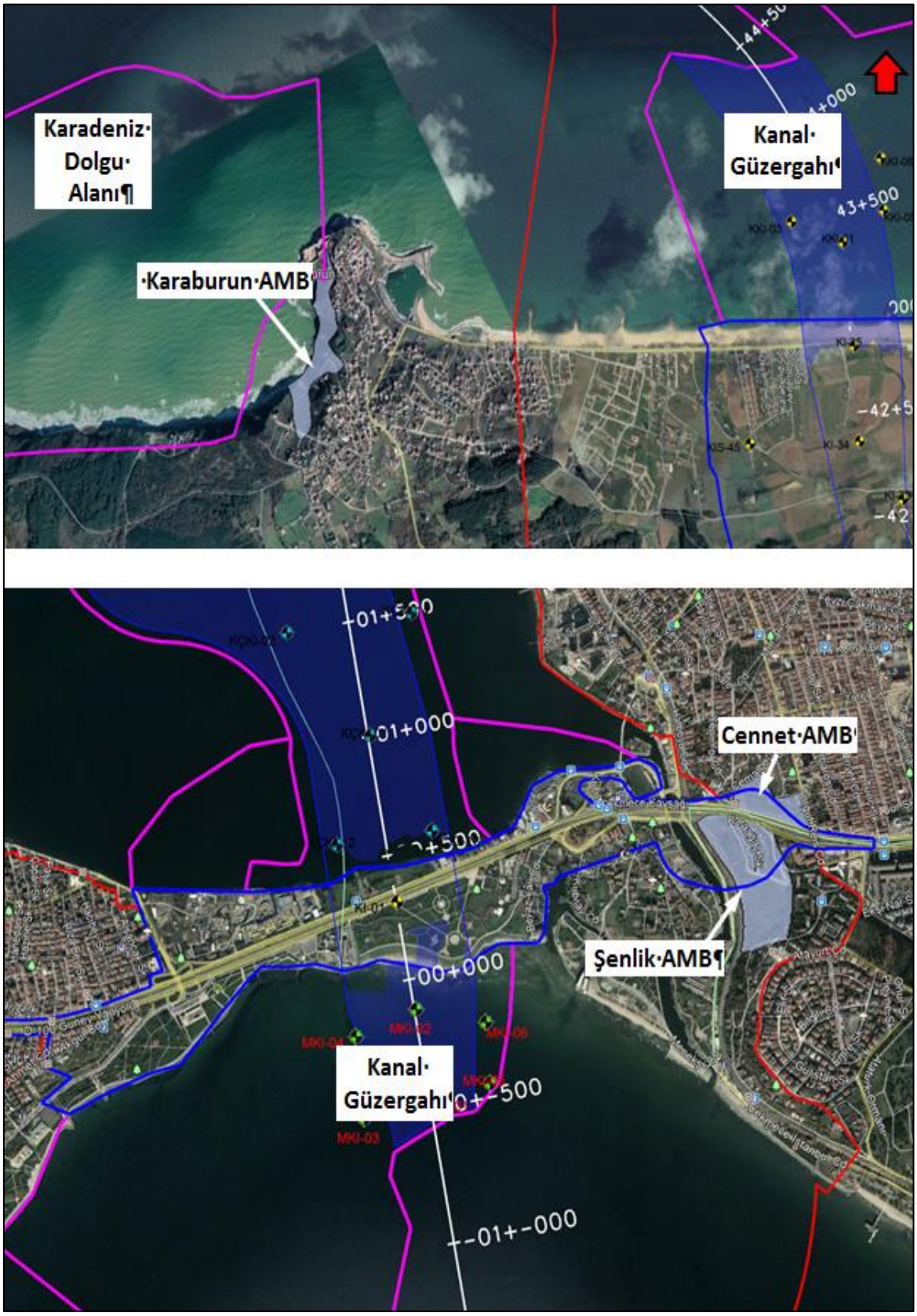
5.7.1. Proje ve Etki Alanında Daha Önceden Alınmış Bir "Afete Maruz Bölge (AMB) Kararı" Olup Olmadığı, Böyle Bir Karar Var İse AMB Kararı Tarihi, Sınırları, Kararın Alınış Nedeni vb. Hakkında Detaylı Bilgi

Proje kapsamında ve etki alanındaki afete maruz bölgeler bu başlık altında değerlendirilmiştir. Afete maruz bölge, olmuş veya olması muhtemel afetlerden etkilendiği veya etkilenebileceği belirtilen, iyileştirme çalışmaları ile teknik ya da ekonomik olarak ıslah edilmesi mümkün olmayan, sınırları Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) veya ilgili kurum teknik elemanlarınca tespit edilerek haritalanan, yapı ve/veya ikamet için yasaklanması Başbakanlık AFAD'ın teklifi üzerine Bakanlar Kurulunca kararlaştırılan bölgedir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında afet maruz ilan edilen bölgeler; Küçükçekmece İlçesi'ne bağlı Cennet Mahallesi, Bakırköy İlçesi'ne bağlı Şenlik Mahallesi, Arnavutköy İlçesi'ne bağlı Karaburun'dur. Söz konusu alanlar Kanal İstanbul proje güzergahı üzerinde bulunmamakta birlikte afete maruz bölgelerin yer gösterim haritası Şekil 5.7.1.1.'de verilmiştir.

Cennet Mahallesinde meydana gelen heyelan afeti sonucu düzenlenen 12.06.1980 tarihli jeolojik etüt raporuna istinaden alınan 08.10.1980 tarihli ve 8/1705 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı, Şenlik Mahalle'sinde meydana gelen heyelan afeti sonucu Mülga İmar ve İskan Bakanlığı teknik elemanlarınca düzenlenen 25.09.1962 tarihli ve 22.01.1963 tarihli raporlara istinaden alınan 25.03.1963 tarihli ve 6/1547 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı, Karaburun'da muhtemel heyelan afeti nedeniyle düzenlenen 15.04.1991 tarihli jeoloji etüt raporuna istinaden alınan 08.03.1994 tarihli ve 94/5569 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile bu bölgeler Afete Maruz Bölgeler olarak kabul edilmiştir.

Afete Maruz Bölgelerin sınırlarının daraltılması veya genişletilmesi ile tamamen kaldırılmasına yönelik uygulamalar 7269 sayılı Afetler Kanunun 2. maddesi ve Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının 20/03/2013 tarih ve 1919 Nolu Genelgesi doğrultusunda yapılmakta olup, alanda yapılacak jeolojik jeoteknik çalışmalar sonrasında düzenlenen etüt raporunun uygun bulunup onaylanması halinde, raporda belirtilen önlem projelerinin (fore kazık-istinat duvarı-drenaj v.b) sahada uygulanması ve akabinde bu uygulamaların yeterli olduğunun tespiti sonucunda Afete Maruz Bölge kararının kaldırılması mümkün olabildiğinden, bu alanlarda yapılaşmaya yönelik herhangi bir çalışma olması halinde yukarıda bahsedilen söz konusu çalışmalar yapılacaktır.



Şekil 5.7.1.1. Proje Alanı Afete Maruz Bölgeler Gösterim Haritası

5.7.2. Doğal Afet, Deprem, Sıvılaşma Riski ve Tsunami Durumu Dikkate Alınarak Yapılacak Mühendislik Yapılarının Risk Hesaplamaları ve Mer'i Mevzuat

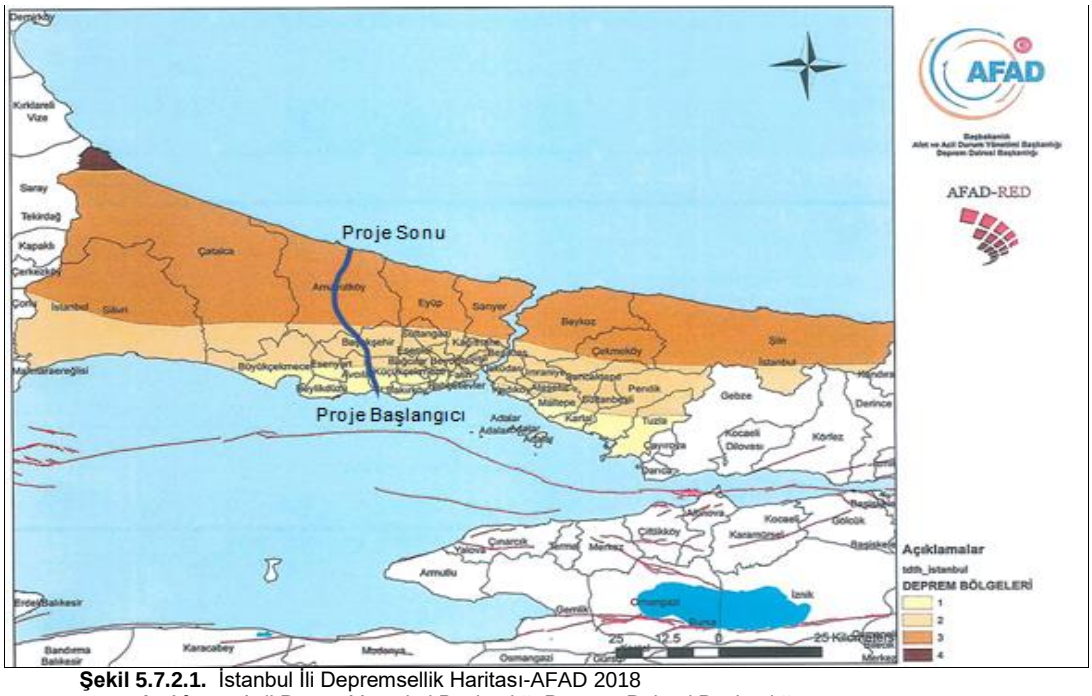
Proje ve etki alanındaki doğal afet, depremsellik sıvılaşma riski ve tsunami durumuna ilişkin gerçekleştirilen çalışmalar uyulacak mer'i mevzuat detayları ile birlikte aşağıda açıklanmıştır.

Depremsellik

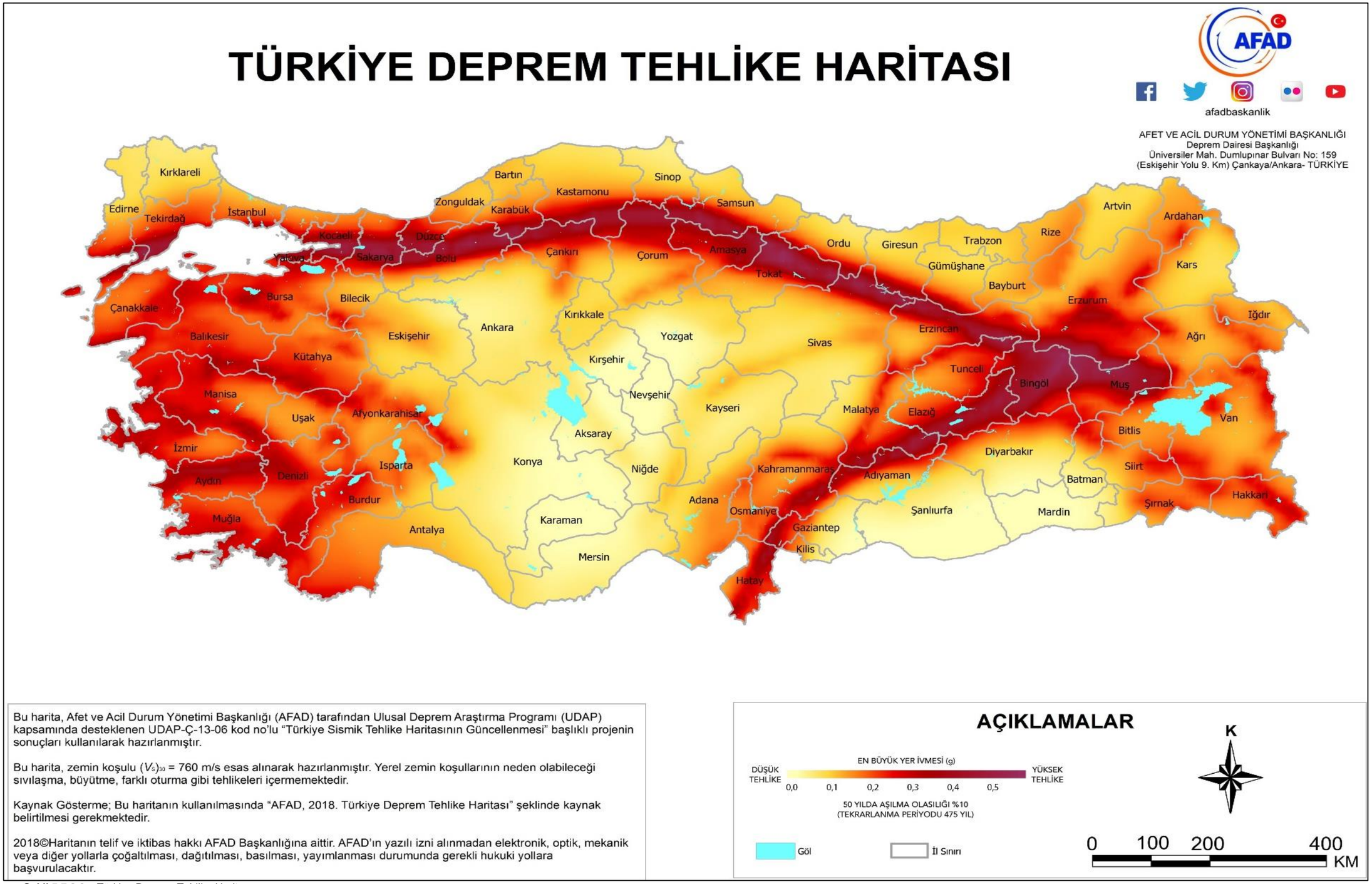
18.03.2018 tarihli ve 30364 sayılı (mükerrer) Resmi Gazete'de yayımlanan ve 01.01.2019 tarihinden itibaren yürürlüğe girmiş olan 22.01.2018 tarihli ve 2018/11275 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı eki Türkiye Deprem Tehlike Haritası (AFAD, 2018) Şekil 5.7.2.2.'de, bu haritanın İstanbul iline ait kesimi ise aşağıda Şekil 5.7.2.1.'de sunulmuştur.

Bu bağlamda, Kanal İstanbul Projesi'ne yönelik olarak, "Deprem Riskleri Raporu" hazırlanmış olup ÇED Raporu *Ek-16'da* sunulmuştur. Projelendirmede, ilgili rapor kapsamında incelenen kriterler göz önüne alınarak belirlenen esaslara uyulacaktır. Ayrıca proje kapsamında yapılacak olan her türlü yapılarda Mülga Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (1998) esasları ile Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (2007) hükümlerine titizlikle uyulacaktır. Kanal İstanbul güzergahı üzerinde yer alan tüm sanat ve zemin yapılarının depreme dayanıklı tasarım kriterleri ÇED Raporu *Ek-16'da* sunulan "Deprem Riskleri Raporu'nda" sunulmuş olup bu yapılara özgü özel performans hedeflerinin özellikle bu genel deprem performans kriterlerini temin edecek şekilde belirlenmesi ve deprem tasarımlarında kullanılması sağlanacaktır.

Tasarım spektrumlarının belirlenmesi için gerek 2017 taslak Türkiye Deprem Şartnamesinde, gerek DLH (2007) ve gerekse uluslararası nitelikli ASCE 7-10 (2010) şartnamesinde yer alan standart eşdeğer spektrum şekli kullanılacaktır. Deprem Riskleri Değerlendirme Raporu içindeki sismik veri ve çalışmaların sonuçları ile Türk Standardı "Kıyı ve Liman Yapıları, Demiryolları, Hava Meydanları İnşaatlarına İlişkin Deprem Teknik Yönetmeliği", 2008, proje kapsamında planlanan yapıların sismik tasarım hesaplarında dikkate alınmıştır.



Şekil 5.7.2.1. İstanbul İli Depremsellik Haritası-AFAD 2018
Kaynak: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Deprem Dairesi Başkanlığı



Şekil 5.7.2.2. Türkiye Deprem Tehlike Haritası
Kaynak: AFAD, 2018, Türkiye Deprem Tehlike Haritası

Deprem Risklerinin Değerlendirilmesi

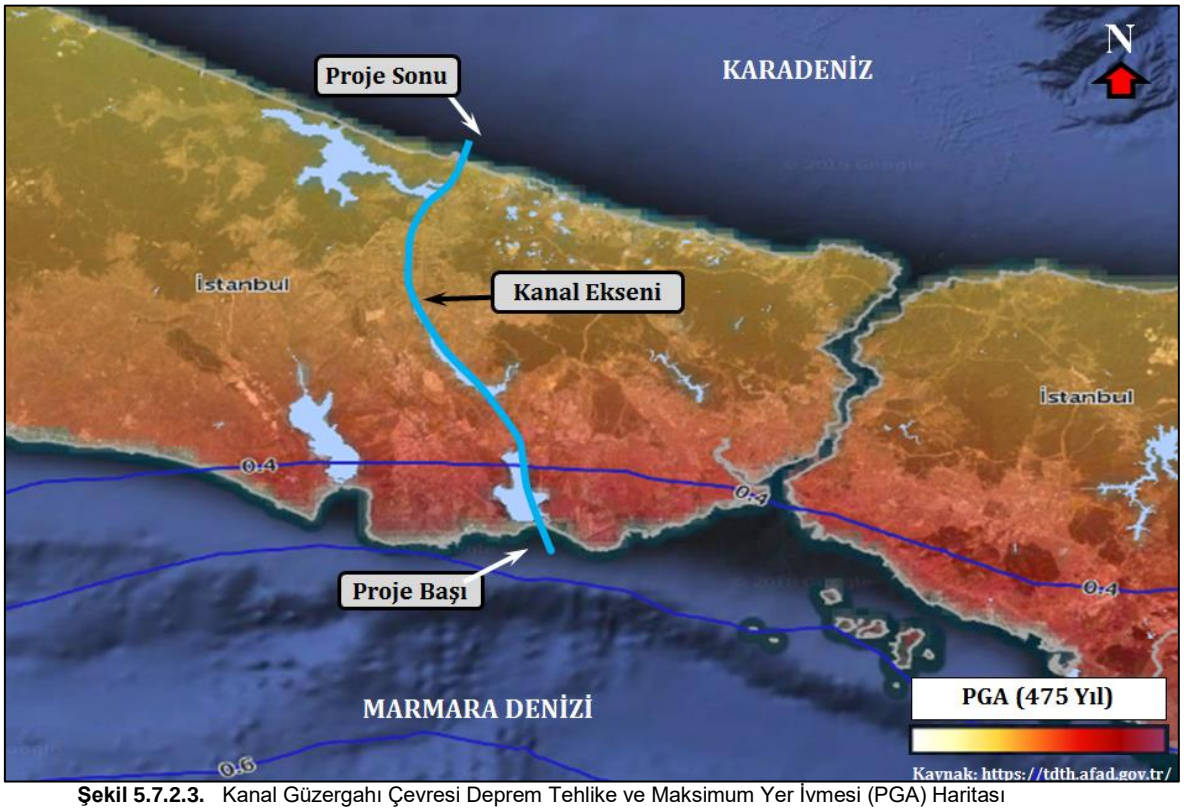
Kanal İstanbul Ön Proje çalışmaları kapsamında deprem risklerinin değerlendirilmesine yönelik olarak İstanbul bölgesinin aktif sismo – tektonik yapısına dayanan hem deterministik hem de olasılıksal yaklaşımlarla proje kesiminde sismik tehlike incelemiştir. Tüm proje, sismik kaynak ve yer hareketi karakterizasyonu açısından yeni tamamlanmış UDAP-C-13-06 nolu Türkiye Sismik Tehlike Haritasının Güncellenmesi projesinde uygulanan yöntemlere ve çalışmalara uyumlu şekilde yürütülmüştür. Bu kapsamda sismik tehlike çalışmaları icin ülkemizde kullanılan en son bilgi birikimi projede uygulanmıştır. Deprem tehlike analizinde neo-tektonik yapı; Kuzey Anadolu Fay (KAF) Bölgesi'nin, Marmara Bölgesi'nin ve Karadeniz Bölgesi'nin tektonik yapıları girdi olarak kullanılmıştır. Sismik kaynak bölgelemesinde üç ayrı kaynak model kullanılmış olup bu modeller "UDAP-C-13-06 – Türkiye Sismik Tehlike Haritasının Güncellenmesi Projesi" kapsamında geliştirilen alansal, çizgisel ve arka plan kaynak modellerini içermektedir. Bu bağlamda, Kanal İstanbul Projesi'ne yönelik olarak, "Deprem Riskleri Raporu" hazırlanmış olup ÇED Raporu *Ek-16'da* sunulmuştur.

Proje genelinin tasarımında tekerrür periyotları sırasıyla 475 yıl ve 2.475 yıl olan D2 ve D3 deprem seviyeleri İşletme Esaslı Deprem Düzeyi (*Operational Based Eartquake (OBE)*) ve Emniyet Esaslı Deprem Düzeyi (*Safe Shutdown Earthquake (SSE)*) olarak belirlenmiştir. Yapılan araştırma çalışmaları kapsamında 30 m zemin derinliğine kadar elde edilen ortalama kayma dalgası yayılma hızı (V_{s30}) değerleri ile NEHRP ve 2018 Türkiye Deprem Şartnamesinde tariflenen zemin sınıflama sistemi kullanılarak güzergah boyunca her kilometredeki zemin sınıfı belirlenmiştir. Bu zemin sınıflarına göre (NEHRP B/C sınırı) Zemin Etki Katsayıları ve referans spektral genlikler kullanılarak konuma özgü spektral genlikler hesaplanmıştır. Hattın genelinde zemin sınıfının çoğunlukla C, D ve E sınıfı olduğu gözlemlenmiştir. D2 ve D3 deprem seviyeleri için mühendislik anakayası için hesaplanan en büyük yer ivmesi (PGA) değerlerinde olasılıksal ve deterministik yaklaşımların benzer sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Bu değerlendirmeler ışığında genel olarak ortalama kayma dalga hızı (Mühendislik ana kayası, Vs30) 760m/s olan NEHRP (National Earthquake Hazard Reduction Program) B/C sınırı için PGA değerlerinin mertebeleri aşağıda Tablo 5.7.2.1.de özetlenmiştir.

Tablo 5.7.2.1. En Büyük Yer İvmesi (PGA) Değerleri Özet Tablosu

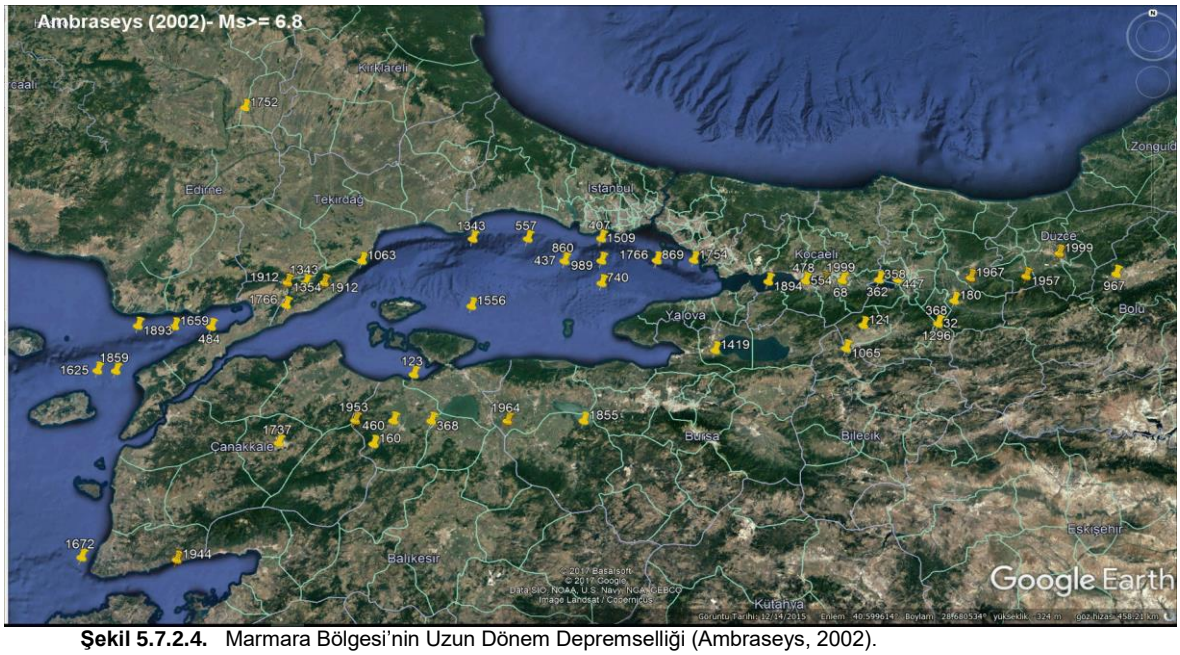
Bölge	D2-PGA (T_r = 475 yıl)	D3-PGA (T_r = 2475 yıl)
Marmara Denizi Girişi (KM: -1+600 – KM: 0+400)	0.45 g – 0.50 g	0.75 g – 0.80 g
Küçükçekmece Gölü (KM: 0+400 – KM: 8+200)	0.35 g – 0.45 g	0.55 g – 0.75 g
Küçükçekmece Gölü – Sazlıdere Barajı arası (KM: 8+200 – KM: 14+600)	0.30 g – 0.35 g	0.50 g – 0.55 g
Sazlıdere Barajı (KM: 14+600 – KM: 22+300)	0.25 g – 0.30 g	0.40 g – 0.50 g
Sazlıdere Barajı – Karadeniz arası (KM: 22+300 – KM: 40+200)	0.20 g – 0.25 g	0.35 g – 0.40 g
Karadeniz Girişi (KM: 40+200 – KM: 46+600)	0.20 g	0.35 g

Anakaya için hesaplanan PGA değerleri her kilometre noktası için belirlenen zemin sınıfları kullanılarak zemin bağımlı PGA değerlerine 2018 Türkiye Deprem Şartnamesi kullanılarak dönüştürülmüştür. Buna göre D2 ve D3 deprem seviyeleri için sırasıyla Marmara Denizi girişinde 0,45 g ve 0,63 g ivmeleri hesaplanmış olup bu rakamlar; Karadeniz girişinde sırasıyla 0,33 g ve 0,41 g değerlerine düşmektedir (Şekil 5.7.2.3.).



Şekil 5.7.2.3. Kanal Güzergahı Çevresi Deprem Tehlike ve Maksimum Yer İvmesi (PGA) Haritası

İstanbul'un tarihi deprem kayıtları tarihsel bir süreklilik izler ve hemen hemen eksiksizdir (Ambraseys ve Finkel, 1991; Ambraseys ve Jackson, 2000 ve Ambraseys, 2002). Marmara Bölgesi'ni etkilemiş olan önemli tarihsel depremlerin makrosismik verilere dayalı olarak bulunan tahmini kaynakları Şekil 5.7.2.4.'te sunulmuştur. Bölgenin yaklaşık 2000 yıllık deprem tarihi ortalama olarak her 50 yılda bir orta şiddette (Io=VII-VIII), 300 yılda bir ise şiddetli (Io=VIII-IX) depremlerin İstanbul'u etkilediğini ortaya koymaktadır. 20. Yüzyılda bölgede Ms>=7,0 olan 5 deprem meydana gelmiştir. Bunlar 9.8.1912 Ms=7,3; 18.3.1953 Ms=7,1; 26.5.1957 Ms=7,2; 22.7.1967 Ms=7,2, 17.8.1999 Mw=7,4 ve 12.11.1999 Mw=7,2 Düzce depremleridir.



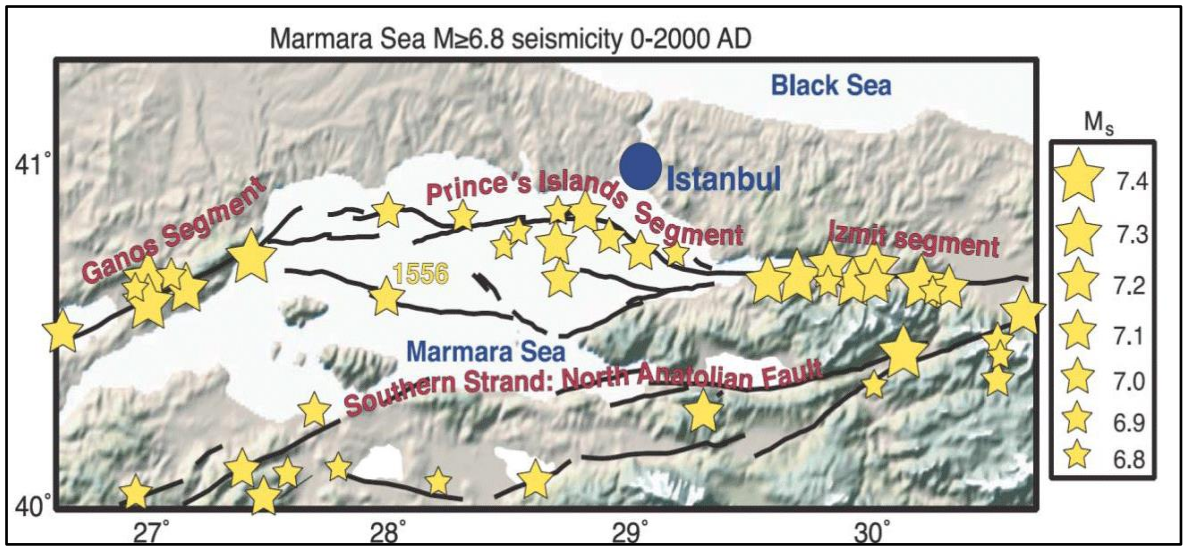
Şekil 5.7.2.4. Marmara Bölgesi'nin Uzun Dönem Depremselliği (Ambraseys, 2002).

İzmit (M7,4) ve Düzce (M7,2) depremleri olarak bilinen ve 17 Ağustos ve 12 Kasım 1999'da doğu Marmara Bölgesi'ndeki son iki olay, yaklaşık 20.000 kişinin ölümüne ve pek çok binanın yıkılmasına neden olmuştur.

Parsons (2004)'e göre 1719 ve 1999 İzmit depremleri İzmit Bölgesi'nde aynı segment üzerinde, Ağustos 1766 ve 1912 depremleri de batı Marmara'da aynı segment üzerinde meydana gelmiştir. 1509 depremi Orta Marmara çukurunun doğu ucundan başlayıp Adalar segmentini kırarak İzmit depremi fayına kadar olan kısmı kırmıştır. Mayıs 1766 depreminin ise mevcut sismik boşluğa tekabül eden segment üzerinde meydana geldiği düşünülmektedir (Şekil 5.7.2.5.).

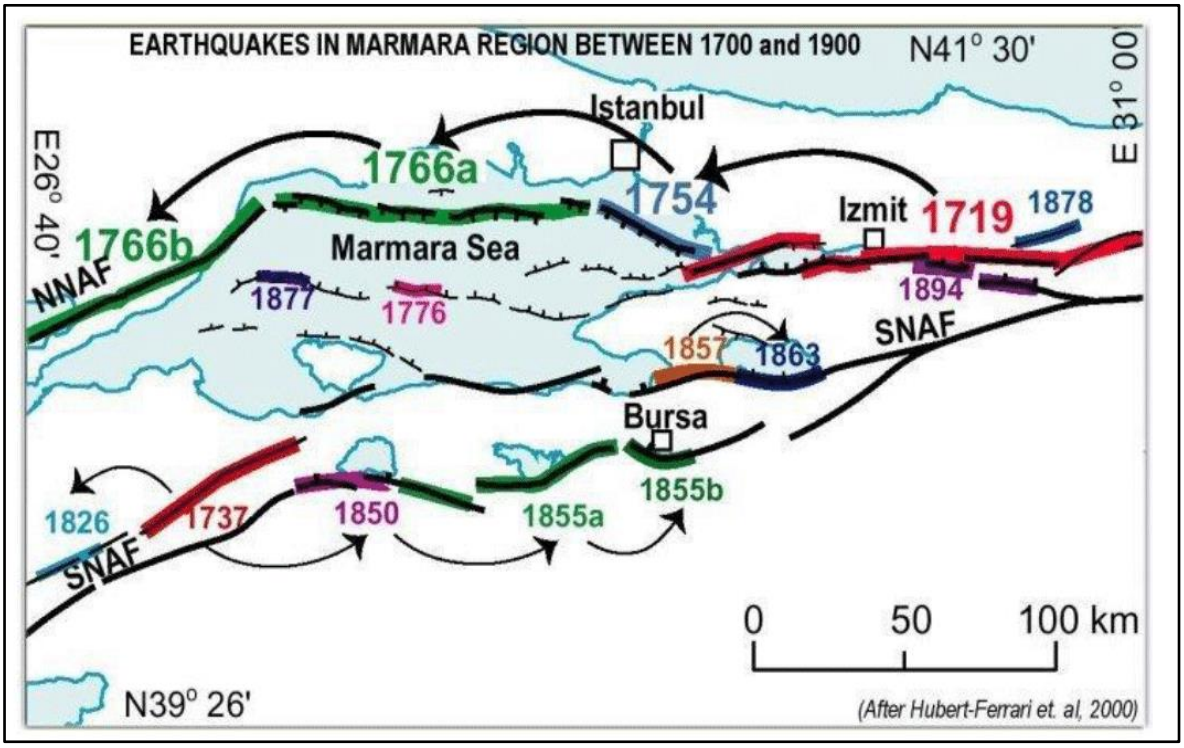
Marmara Denizi'nde, son M7 sınıfı depremlerin 1766'da meydana geldiği düşünülmektedir. Ortalama 2 cm/yıllık kayma oranı ile son 250 yılda birkaç metre birikmiştir (Straub 1996, Meade ve ark 2002). Ayrıca Marmara Denizi'nin batı kenarında, 4-5 m yanal yer değiştirmelerin ölçüldüğü kara ve kıyı kesitlerini parçalayarak 1912'de bir M ~ 7 deprem meydana geldiği görülmüştür (Armijo vd. 2005; Aksoy vd. 2010).

Parsons (2004), 1999 Kocaeli depreminin moment büyüklüğü Mw = 7,4 olan zaman-bağımlı modele dayanarak, İstanbul Marmara Denizi'nde İstanbul yakınlarında Mw> 7 olan bir deprem olasılığının önümüzdeki 30 yıl içinde% 35-70 olacak sonucuna varmıştır. Parsons (2004) çalışmasında ayrıca önümüzdeki 30 yıllık süre içinde M >7 olan bir depremin meydana gelme olasılığı Possion modeline dayalı tahminlerde %21 iken zaman bağımlı modeller ile % 41 ± 14% (COV = 0.5) ve 1999 Kocaeli depreminin etkilerini de göz önünde bulunduran stres aktarımı modelleri ile de %66 ± 25% (COV= 0.2) olarak ortaya çıkmaktadır.



Şekil 5.7.2.5. Kuzey Anadolu Fay zonunun Marmara Denizi içerisindeki durumu [Armijo vd. 2002] ve Ms 6.6 büyüklüğündeki depremlerin dağılımı (A.D. 1–1999, Ambraseys , 2002) (Parsons, 2004)

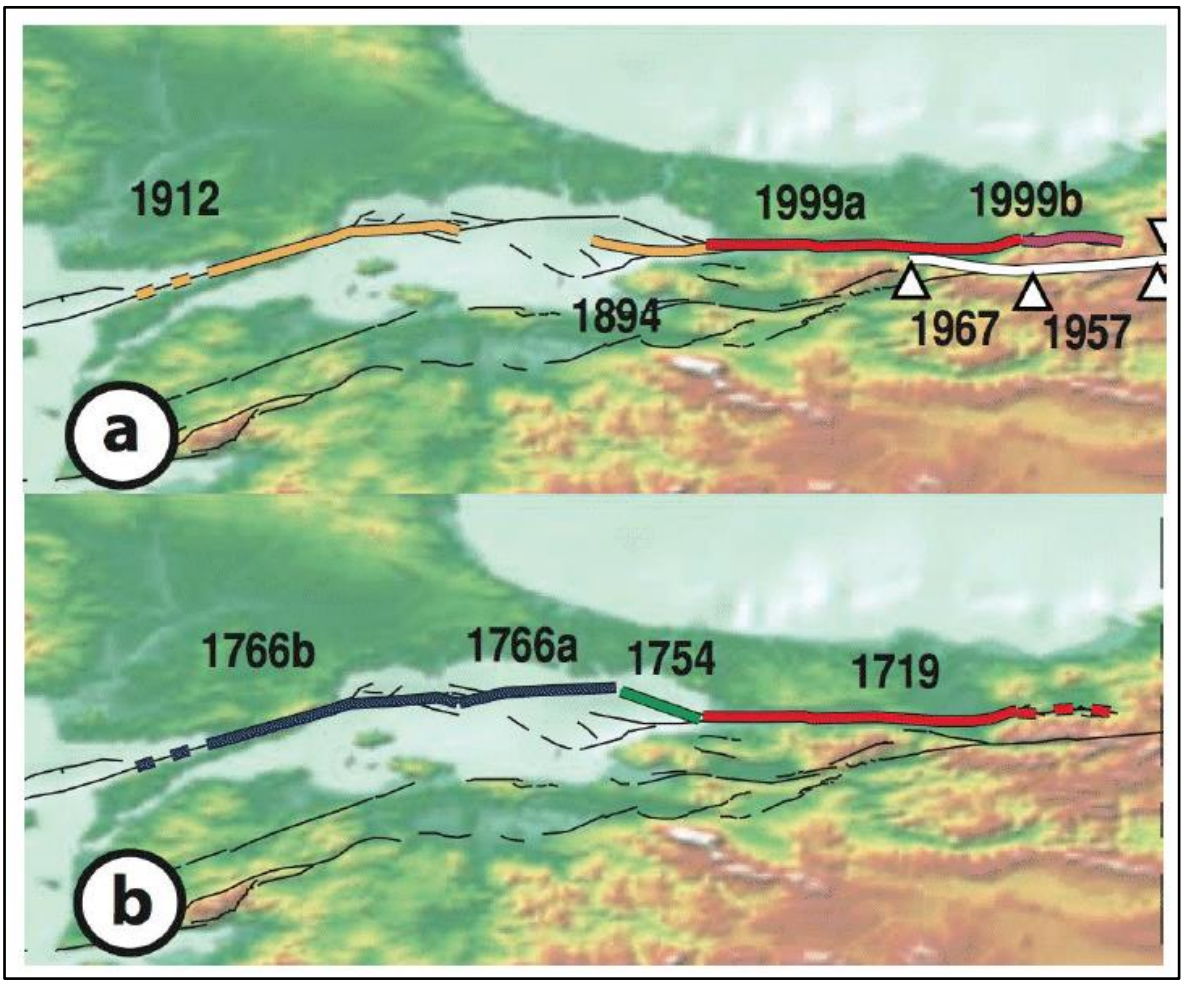
Ambraseys (2002)'ye göre İzmit Körfezi'nden Saros Körfezi'ne Ana Marmara Fayı'nı boylu boyunca kırmış olan tarihsel bir deprem yoktur. Geçmiş depremsellik 2,2 cm/yıllık kayma hızını karşılamakta ve depremlerin oluşumları zaman bağımlı bir süreç ortaya koymaktadır. Aşağıda Şekil 5.7.2.6.'da Hubert-Ferrari vd. 2000 tarafından Marmara denize ve çevresi için 18. Yüzyıl deprem dizinini gösterilmiştir. 17 Ağustos 1999 İzmit depreminin 1719 depremine benzer olduğu önerilmiştir. Yukarıda da bahsedildiği gibi 1999 Kocaeli ((Mw=7,4) ve Düzce (Mw=7,2) depremleri sonrasında yürütülen çalışmalar Marmara Denizi içinde Mw>=7.0 büyüklüğünde bir deprem meydana gelme olasılığını yaklaşık %65 olarak vermektedir (Parsons vd., 2004).



Şekil 5.7.2.6. 18. Yüzyıl Deprem Dizisi (Hubert-Ferrari vd. 2000)

Pondard vd. (2007) Marmara bölgesinde deprem dizilerini inceleyen bir çalışma yürütmüşlerdir. Bu çalışmada Armijo vd. (2002); Carton (2003); Hirn vd. (2003) gibi güncel segmentasyon modellerine dayalı olarak tarihsel hasar verilerini değerlendirmiş ve Coulomb stres modellemesi tekniğini kullanarak farklı deprem dizileri senaryoları üretilmiştir.

Şekil 5.7.2.8.'de Pondard vd. (2007) tarafından en olası model olarak önerilen 18. Yüzyıl ve 20. Yüzyıl deprem dizileri verilmektedir. Buna göre 18 yüzyılda birbirini takip eden bir deprem dizisi meydana gelirken (Şekil 5.7.2.7.b) 1894-1999 arasında ise deprem kümeleri oluşmuştur (Şekil 5.7.2.7.a).

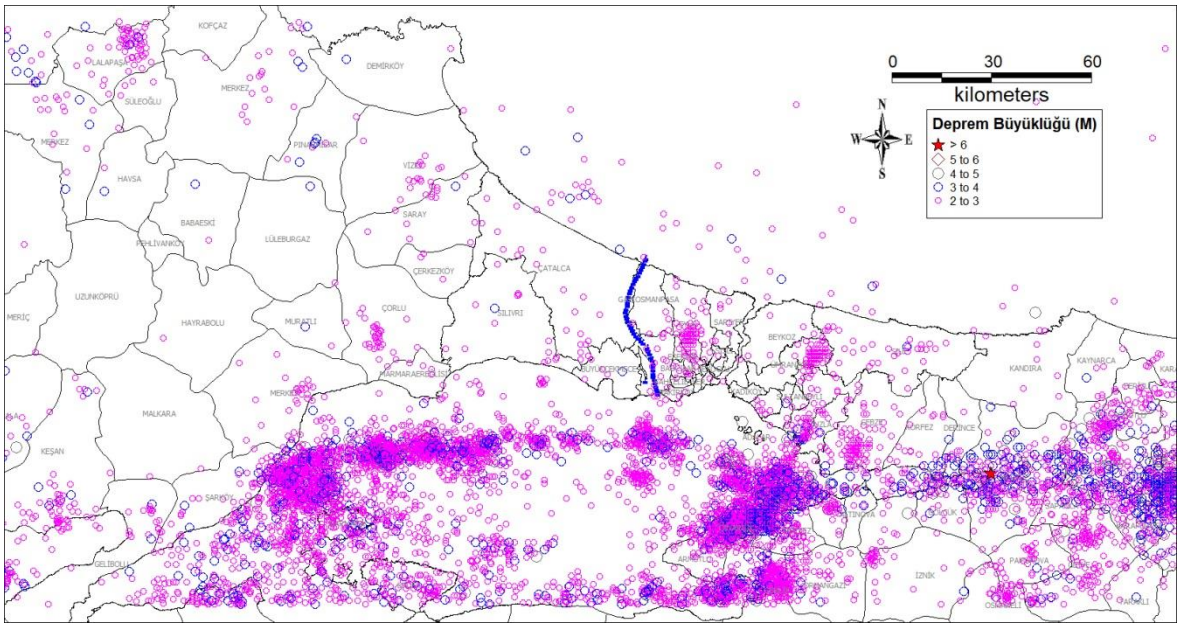


Şekil 5.7.2.7. Marmara Bölgesi'nde Deprem Dizileri (Pondard vd., 2007)

Marmara Bölgesi için yürütülmüş olan tüm güncel segmentasyon çalışmaları bölgede bazı sismik boşlukların varlığına işaret etmektedir. Örneğin KAF'ın Mudurnu'dan Ege Denizi'ne kadar uzanan orta kolunda 1737 depremi dışında büyük bir deprem meydana gelmemiştir (Ambraseys ve Finkel, 1991). Güney kolun batı ucu ise 1855'den beri kırılmamıştır. Kuzey kolda ise tarih boyunca pek çok deprem meydana gelmiş olmasına rağmen, yakın geçmiş deprem aktivitesi Orta Marmara segmentinde sismik bir boşluk göstermektedir. Ambraseys ve Jackson (2000), bu bölgeyi sismik olarak sakin olarak tanımlamaktadır. Marmara Denizi içindeki sismik boşluklar Orta Marmara ve Adalar segmentlerine karşılık gelmektedir ve bu boşluklar mikrosismik etkinlik gözlemleme çalışmalarında da ortaya çıkmaktadır (Gürbüz vd. 2000).

1999 Kocaeli ve Düzce depremlerinin akabinde Avcılar bölgesinde büyük hasar meydana gelmiştir. Jeolojik ve üst yapı araştırmalarında Avcılar bölgesinde bina yıkılmalarının yoğunluk kazanmasında başlıca, Avcılar bölgesinin havza sınırlarına yakın olması ve Oligosen ve Miyosen'e ait istifin bu bölgede kalınlığının maksimum düzeye ulaşması (700 metreden kalın) ile ilgilidir (Dalgıç, 2004). Bu duruma Güngören Formasyonuna ait birimlerin suya doygun olması, yanal ve düşey yönde değişmesi, killi düzeylerin taşıma gücünün düşük oluşu, Avcıların eğimli topografyasının bazı yönden gelen deprem dalgaları sistemini binalar üzerindeki arttıracak yönde yer değiştirmesi olayları da etkilemiştir. Ayrıca, Avcılardaki hasarın artmasında deprem dalgalarının Küçükçekmece vadisini doğudan batıya geçerken uzun periyotlu yüzey dalgalarını türetmiş ve yer hareketlerinin önemli büyütülmeye uğramış olduğu düşünülmektedir (Öngür, 2003). Bunun yanı sıra depremin Avcılarda hasar oluşturmasında heyelan olaylarının da etkili olabileceği belirtilmektedir (Akmeşe vd., 2003).

Aşağıda Şekil 5.7.2.8.'de Marmara Bölgesi 1999 -2017 yılları arası M ≥ 2,0 deprem aktivitesi sunulmaktadır. Marmara Denizi'nin kuzey kısmında proje sahasına yakın en büyük depremler 19.10.2012 tarihinde Büyükçekmece Gölü'ne yakın meydana gelen 3,8 büyüklüğünde ve 05.02.2014 tarihinde Arnavutköy-Karaburun açıklarında meydana gelen 3,8 büyüklüğündeki depremlerdir. Bu bölgede meydana gelen diğer tüm depremlerin büyüklükleri 3'ten küçüktür. Görüldüğü üzere proje sahasında yalnızca çok küçük (M2) depremler meydana gelmiştir. Her iki şekilden de görüleceği üzere proje sahası için esas deprem tehlike kaynakları Marmara Denizi içerisindeki faylardır. Marmara Denizi'nin kuzey kısmının depremselliği arkaplan sismisite alanları olarak modellenmiştir.



Şekil 5.7.2.8. Marmara Bölgesi 1999 -2017 Yılları Arası M ≥ 2,0 Deprem Aktivitesi (26.00-30.65B ve 40.40-41.50E Sınırları İçerisinde, Kaynak: http://udim.koeri.boun.edu.tr/ Mavi Renkli Sembol Güzergahı Göstermektedir)

Kuzey Türkiye Bölgesi olarak tanımlanan Karadeniz'in Türkiye kıyı şeridinde sığ odaklı depremlerden oluşan ve Türkiye'nin diğer bölgeleriyle karşılaştırıldığında çok belirgin olmayan bir sismik etkinlik olduğu görülmektedir. Bölgede orta büyüklükte sekiz tarihsel deprem kaydedilmiştir. Bunlardan 3 Eylül 1968 Bartın depremi (Ms=6,6), Karadeniz kıyı şeridinde meydana gelen, aletsel olarak kaydedilebilen depremler içinde en büyük olanıdır. Karadeniz' deki sismik aktiviteyi çoğunlukla kıyı şeridinde meydana gelen sığ odaklı orta büyüklükteki depremler oluşturmaktadır. Karadeniz' in kuzeydoğu kıyısındaki sismik aktivite Kafkaslardan Kırım'a doğru uzanmaktadır. Fay düzlemi çözümleri ters faylanma göstermektedir. Karadeniz'in Güney Kenarında olan bu depremlerin KAF'dan bağımsız olduklarını göstermektedir (Tokat G.B., 2015).

Sismik Kaynak Bölgelemesi ve Kaynak Modeller

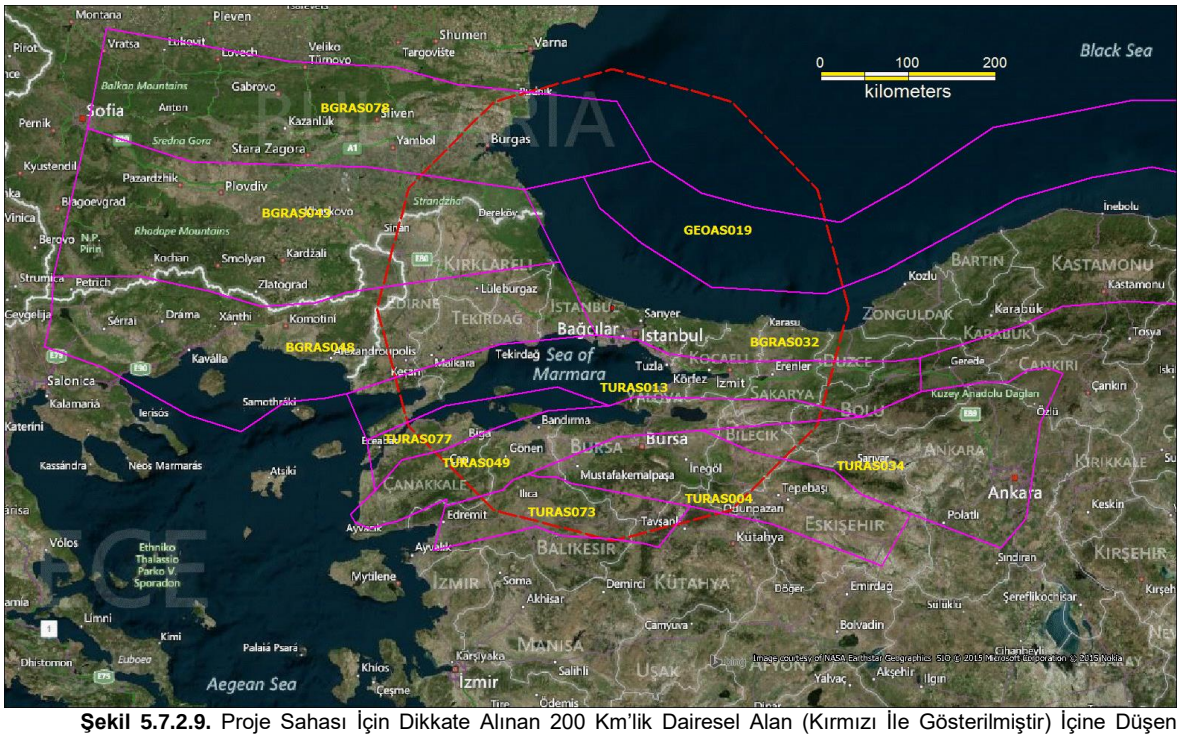
Bölgesel olasılıksal deprem tehlikesinin belirlenmesinde karşılaşılan en önemli meselelerden biri deprem kaynak bölgelendirmesidir. Bu hususta, makro-sismik verilere dayalı sismotektonik haritalar, paleo-sismik verilerin fay hatları ve depremler arasındaki ilişkiyi belirleyen en önemli araçlar olarak kabul edilmiştir. Deprem kaynakları, tektonik elemanların özellikleri ile deprem oluşumlarının ve kaynak mekanizmalarının homojenliklerine göre ayrılmıştır.

Model-1 Alansal kaynaklar genellikle bir ya da birkaç tektonik birimi, örneğin aktif fayı içerebilen veya sınırları belirli bir deprem grubunu içerecek şekilde belirlenmiş olan kaynaklardır.

Kanal İstanbul Projesi için UDAP-Ç-13-06 – Türkiye Sismik Tehlike Haritasının Güncellenmesi Projesi kapsamında geliştirilen alan kaynak model kullanılmıştır. Proje kapsamında Türkiye ve çevresinde yer alan üç farklı tektonik rejim ayrı alansal kaynaklar olarak ele alınmıştır:

- Aktif sığ kabuk içi kaynaklar (0-50 km arası),
- Dalma-batma zonu arayüzünü temsil eden kaynaklar (20 – 50 km arası) ve
- Dalan levha içi depremleri temsil eden kaynaklar (50 – 200 km arası).

Ancak çalışma sahasına etkileyen alansal kaynak sadece aktif sığ kabuk içi kaynaklardır. Bu kaynak modelin çalışma sahasını etkileyen ve 200 km yarıçapında olan kısmı Şekil 5.7.2.9.'da gösterilmiştir.

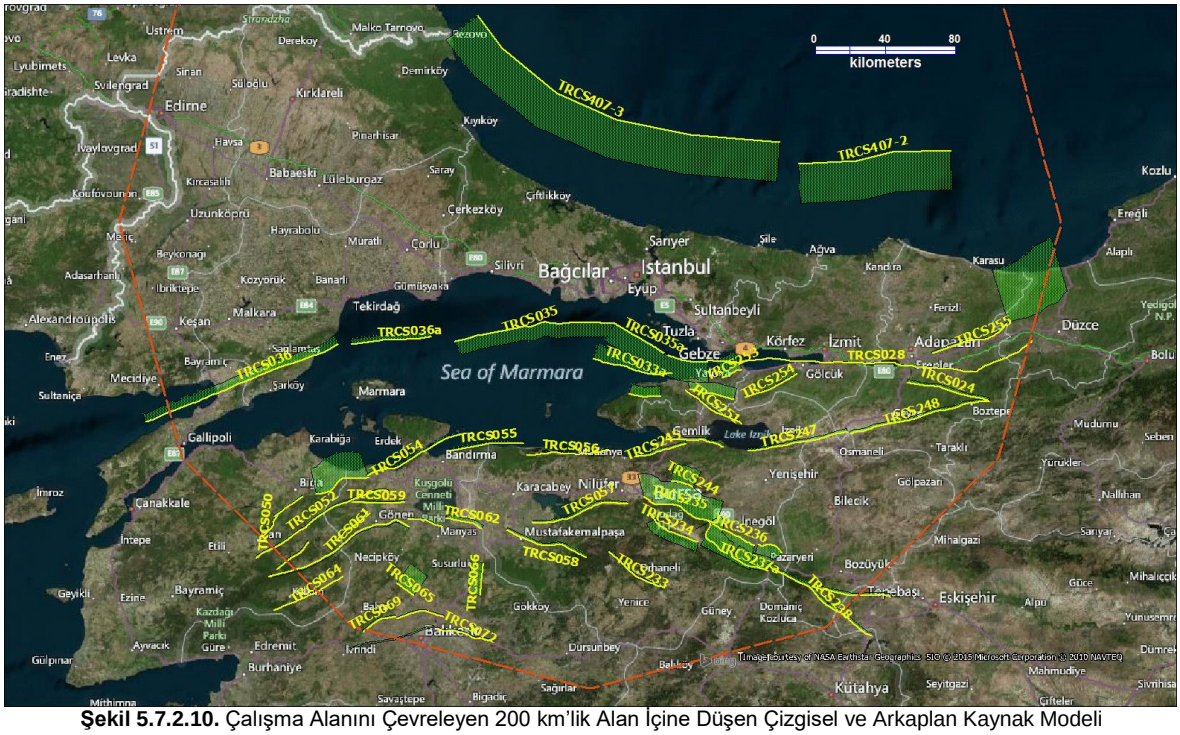


Şekil 5.7.2.9. Proje Sahası İçin Dikkate Alınan 200 Km'lik Dairesel Alan (Kırmızı İle Gösterilmiştir) İçine Düşen Alansal Kaynak Model

Proje kapsamında Model-2 çizgisel ve arkaplan kaynak model için UDAP-Ç-13-06-Türkiye Sismik Tehlike Haritasının Güncellenmesi projesi kapsamında da kullanılan çizgisel kaynak modeli SHARE ve EMME projesinde kullanılan tanım ile ele alınmıştır.

Bu modelde çizgisel sismik kaynak modelin izdüşümü üzerinden çizilen 15 km'lik kuşak içine düşen M > 6,0 depremlerin etkisinin çizgisel sismik kaynakların kayma hızı bilgisinden, dışında kalan ve 1900 yılı sonrası meydana gelmiş depremlerin de mekansal olarak düzleştirilmiş sismisiteden geldiği kabulü ile deprem aktivitesi hesaplanmıştır.

Çalışma alanını çevreleyen 200 km'lik alan içine düşen çizgisel ve arkaplan kaynak modeli Şekil 5.7.2.10.'da gösterilmiştir.



Şekil 5.7.2.10. Çalışma Alanını Çevreleyen 200 km'lik Alan İçine Düşen Çizgisel ve Arkaplan Kaynak Modeli

Yapılan çalışmada Model-3 Karakteristik Çizgisel Kaynak Model'de kullanılacak olan deprem modellemesi yaklaşımı için bir fay segmentasyon modeli gerektirmektedir. 1500 yılından günümüze kadar meydana gelmiş depremlerin Kuzey Anadolu Fayının Marmara Bölgesi'ndeki kuzey kolu için önerilen segmentasyonun Şekil 5.7.2.11. ile ilişkilendirilmiş hali Tablo 5.7.2.2.'de verilmektedir.

Tablo 5.7.2.2. 1500 Yılından Günümüze Kadar Meydana Gelmiş Depremlerin Kuzey Anadolu Fayının Marmara Bölgesi'ndeki Kuzey Kolu İçin Önerilen Segmentasyon ile İlişkilendirilmesi

Deprem	Segment
10.9.1509 (Ms= 7,2)	7, 8
10.5.1556 (Ms=7,2)	9
25.5.1719 (Ms=7,4)	2, 3, 4, 5
6.3.1737 (Ms=7,2)	43
2.9.1754 (Ms=6,8)	6
22.5.1766 (Ms=7,1)	7, 8
5.8.1766 (Ms=7,4)	11
28.2.1855 (Ms=7,1)	40
10.7.1894 (Ms=7,3)	3, 4, 5
9.8.1912 (Ms= 7,3)	11
1.2.1944 (Ms=7,3)	19
18.3.1953 (Ms=7,2)	45
26.5.1957 (Ms=7,0)	22
22.7.1967 (Ms=6,8)	12
17.8.1999 (M_w=7,4)	1, 2, 3, 4
12.11.1999 (M_w=7,2)	21



Şekil 5.7.2.11. Karakteristik Çizgisel Kaynak için Kullanılan Kaynak Model Konumu

Kanal İstanbul Projesi kapsamında belirlenen güzergah için tasarıma esas yer hareketi parametreleri, NEHRP B/C Sınırı Zemin Tipi için (Vs30=760 m/s) 50 yılda %50, %10, %5 ve %2 aşılma olasılığına karşılık gelen en büyük yer ivmesi (PGA), ve %5 sönümlü 0,2 ve 1,0 s'deki spektral ivmeler (Ss ve S1) olarak belirlenmiştir.

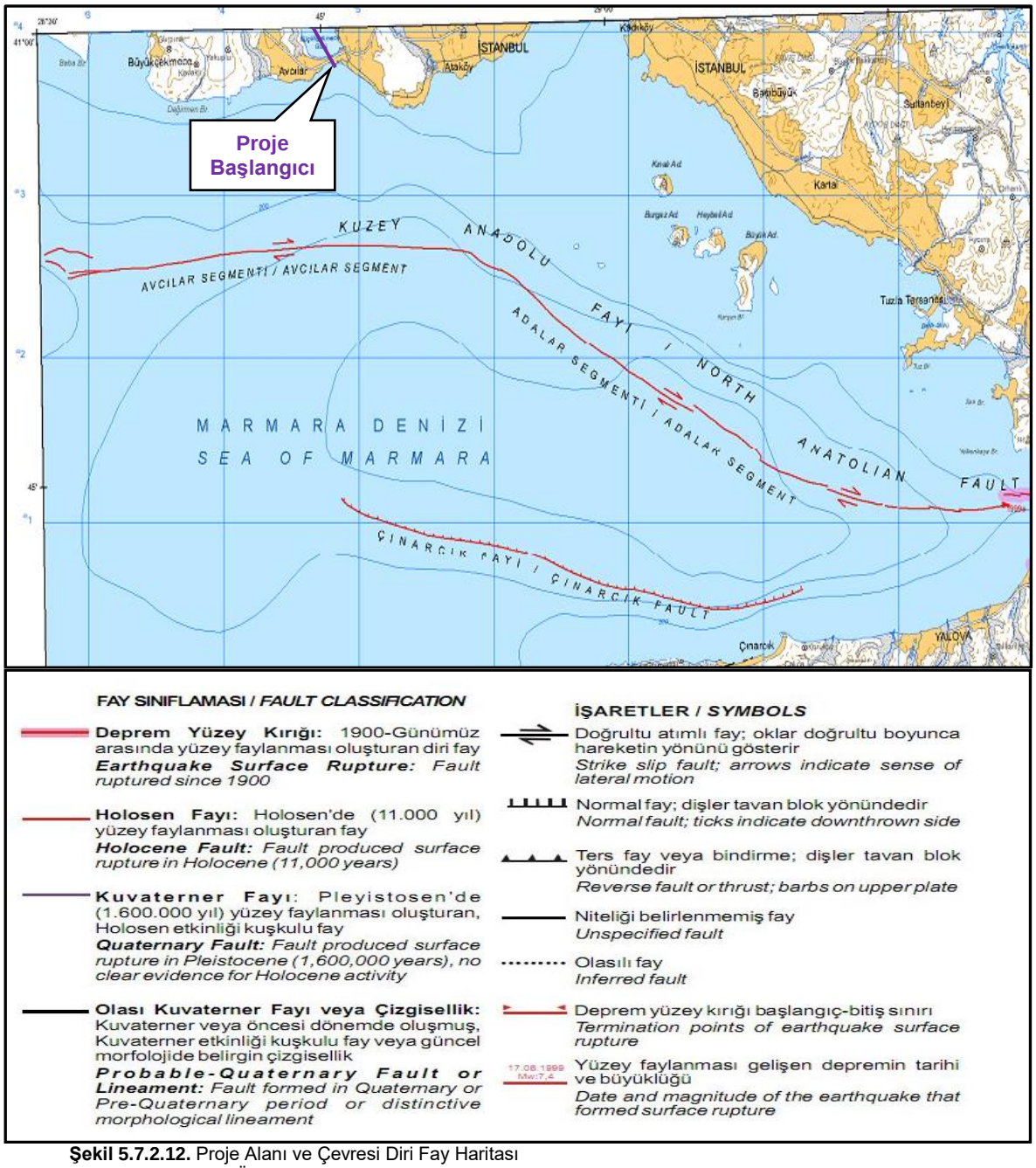
Zaman bağımsız yaklaşım (Poisson yaklaşımı) kullanılarak Model 1 ve Model 2 kaynak modelleri ile mühendislik anakayası olarak adlandırılan (Vs30=760 m/s) referans zemin koşulları için elde edilen deprem tehlikesi sonuçları sırası ile ÇED Raporu *Ek-16'da* sunulan "Deprem Riskleri Raporu" Ek-1, Tablo 1 ve Tablo 2'de sunulmuştur.

Model 3 kaynak modeli ise hem zaman bağımlı (3A) hem de zaman bağımsız (3B) olarak karakteristik yaklaşım ile mühendislik anakayası olarak adlandırılan (Vs30=760 m/s) referans zemin koşulları için göz önüne alınmıştır. Sonuçlar sırası ile yine *Ek-16'da* sunulan "Deprem Riskleri Raporu" Ek-1, Tablo 3 ve Tablo 4'de sunulmuştur.

Yapısal Jeoloji ve Tektonik Yapı

Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü'nün (MTA) 2012 yılında yeniden yayımladığı Türkiye Diri Fay Haritaları kapsamında proje alanında bölge dahilinde haritalanmış herhangi bir diri fay bulunmamaktadır. Ancak proje güzergahı başlangıcı olan Marmara Denizi içinde proje alanına yaklaşık 11 km mesafeden Kuzey Anadolu Fayı (Avcılar Segmenti) ve yaklaşık 30 km mesafeden ise Çınarcık fayı geçmektedir. Proje başlangıcı çevresinde ve bölgede yer alan diri fay haritası Şekil 5.7.2.12.'de verilmiştir.

Bunun dışında, Küçükçekmece Gölü bölgesinde ikincil faylar yer almaktadır. Bu fayların aktivitesi kesin olarak tespit edilebilmiş değildir. Fayların aktif olma durumu olması durumunda dahi, araştırmalar sonucunda, bu fayların 5,0'in üzerinde bir büyüklükte depreme sebebiyet verebileceği ihtimali üzerinde durulmamaktadır. Bu sebeple bu bölgede yer alan faylar bu kesimde ciddi bir deprem potansiyeli oluşturmamaktadır. Bu kesimde yer alan faylarda oluşabilecek bir atımda küçük ölçekli deplasmanlar beklenebilir.



Şekil 5.7.2.12. Proje Alanı ve Çevresi Diri Fay Haritası
Kaynak: 1/250.000 Ölçekli Türkiye Diri Fay Haritası, Bursa NK 35-12 Paftası, 2011, MTA

Proje güzergahının bulunduğu alan genel hatlarıyla İstanbul'un tektonizmasının genel etkilerinin gözlendiği bir bölümünde yer almaktadır. Bu kapsamda özellikle Üst Kretase – Alt Paleosen dönemindeki kapanmanın devamı olarak kuzey kesimlerde Paleozoyik yaşlı birimler kuzeye doğru itilmiş ve hem Triyas yaşlı kırıntılı ve karbonatlı birimlerin hem de Üst Kretase yaşlı Volkanik ve filiş birimlerinin üzerine doğru yüksek açılı ters faylanma ile bindirmiştir. Bu durum özellikle kuzey kesimlerde morfolojinin daha apik olmasına ve genelinde D-B uzanımlı olan bu düzlemlere yaklaşık dik olarak K-G yönlü yırtılma faylarının gelişmesine neden olmuştur. Bu durum, bu süreksizlikler boyunca vadi oluşumlarının hızlanmasını beraberinde getirmiştir. Özellikle Trakya Formasyonu'nun sert kaya birimleri içerisinde açılmış vadiler çoğunlukla büyük süreksizlikler ile ilintilidir. Paleosen sonrasında tektonizmanın etkisi daha çok özellikle Trakya Havzası'nda olduğu gibi açılma ile kendisini göstermiş ve geniş havzalar oluşmuştur.

Proje güzergahı ve yakın çevresi bu havzaların kenar kesimlerini kapsamaktadır. Havzaların kenar kesimleri nispeten daha sakin bir tektonizma ile şekillenmiş olup resifal çekirdeklerin yükseliminin ötesinde morfolojiyi de etkileyecek bir tektonizma paleotektonik dönem içerisinde gelişmemiştir. Oligo – Miyosen dönemi ve sonrasında ise tüm Trakya Havzası'nda da olduğu gibi ortam gittikçe yükselmiş ve geniş alanları kaplayan göllenmeler ve yayvan vadilerde gelişen akarsular ile karasal çökelim başlamıştır. Neotektonik dönemin etkileri ise özellikle Marmara Denizi içerisinde Pliyosen sonrasında gelişen Kuzey Anadolu Fay Zonu'na bağlı olarak oluşmuştur. Bu fay zonunun etkileri, özellikle Küçükçekmece Gölü, Ayamama Vadisi, Çırpıcı Dere (Merter) civarındaki yaklaşık K-G uzanımlı vadilerin gelişimini sağlamış, vadi kenarlarının daha çok normal bileşenlere sahip doğrultu atımlı faylar ile şekillenmesine neden olmuştur. Genel duruma bakacak olursak Neotektonik dönem etkileri Kuzey Anadolu Fay Zonu'na yaklaşılan kesimlerde doğal olarak daha fazla gözlenmektedir.

Küçükçekmece Gölü civarında K-G yönlü faylar bulunmaktadır. Bu faylar genelinde yer yer normal bileşenlerin de hakim olduğu doğrultu atımlı karakterdedirler. Bu fayların haricinde birçok tali fay da bölgede gözlenmektedir. Bu faylar daha çok vadi yapılarının oluşumunu hızlandırmış olup yer yer resifal kireçtaşı birimlerinin çerçevelerini şekillendirmişlerdir.

Bölgede genel hatlarıyla Karbonifer yaşlı Trakya Formasyonu'na ait (Ct) kırıntılı kayalar oldukça kırıklı ve kıvrımlı bir yapı sergilemektedir. Tersiyer yaşlı birimler ise tektonik etkilerin nispeten daha az gözlendiği birimlerdir. Bu kapsamda özellikle killi ve karbonatlı birimler kırılmadan ziyade kıvrımlı bir yapı sergilemektedir. Ancak resifal kireçtaşı birimleri hem gevrek yapısı hem de morfolojik olarak çerçeve fayları ile şekillendiğinden oldukça kırıklı olup yer yer büyük eklem takımları içermektedir. Bölgede nadiren de olsa Pliyosen çökeller Belgrat Formasyonu (Tmpb) içerisinde eklemler gözlenmektedir.

Birimler genel hatlarıyla farklı doğrultu ve yönlerde tabakalanma sergilemektedir. Ancak yayvan vadilere bakan Tersiyer çökellerde tabaka doğrultuları K-G uzanımlı olup eğimler doğu ve batı yönlerindedir. Doğu ve kuzey kesimlerdeki kaya birimleri ise çok kıvrımlı yapıda olup tabaka yönelimleri faylar boyunca değişkenlik göstermekte ve genel bir uzanım sergilememektedir.

Marmara Bölgesinin Tektonik Yapısı

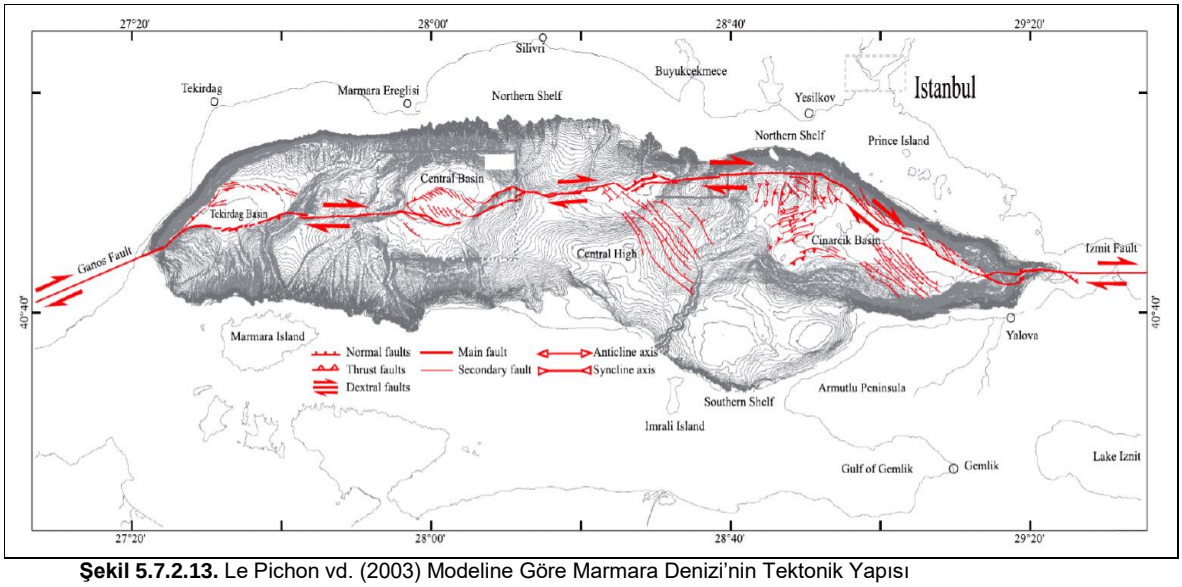
Marmara Bölgesi'nin tektonik yapısında Kuzey Anadolu Fayı'nın (KAF) batı ucunda yer alan aktif fay ve basenler dizisi etkilidir. KAF doğuda Karlıova üçlü kesişim bölgesinden batıda Ege Denizi'ne kadar uzanan ve Anadolu bloğunu Avrasya plakasından ayıran 1.200 km'yi aşkın uzunlukta sağ yanal atımlı bir faydır (Barka, 1996; Şengör vd., 2005). Marmara Bölgesi'nin doğusunda kalan kısmında KAF dar bir deformasyon bölgesine sahip tek bir fay hattı olarak gözlemlenir. Marmara Bölgesi'nde ise kuzey, orta ve güney kollar olmak üzere üç kola ayrılır ve 120 km'yi bulan geniş bir deformasyon zonuna sahiptir (Yaltırak, 2002). Jeodetik ölçümler bu bölgede Anadolu ve Avrasya plakaları arasında 25 mm/yıla varan sağ yanal atımlı kayma hızları ortaya koymaktadır. Toplam kayma hızının %80'i KAF'ın kuzey kolu tarafından karşılanmaktadır.

Yaltırak (2002) Marmara Denizi'ni ve çevresini etkileyen tektonik süreçleri günümüzde etkinliğini kaybetmiş olan Trakya-Eskişehir fay zonu ile ilişkilendirmektedir. Bu fay zonunun kolları günümüzde KAF tarafından kontrol edilmektedir. KAF'ın kuzey kolu Marmara Denizi içindeki çukurluk ve yükseltileri geçerek Ganos Fayı'na bağlanır. KAF'ın orta kolu İznik Gölü'nden Bandırma'ya kadar uzanır. Güney kol ise Yenişehir, Bursa ve Manyas segmentleri ile ilişkili basenleri geçerek Manyas-Edremit Fay Zonu'na bağlanır.

Le Pichon vd. (2000, 2003) ve Armijo vd. (2005) tarafından Marmara Denizi içinde KAF'ın konumu ve özellikleri ile ilgili detaylı deniz araştırmalarına dayanan iki farklı model önerilmiştir. Bunlar:

- Marmara Denizi'ni boylu boyunca geçen tek bir yanal atımlı fay (Le Pichon vd. 2003) ve
- Marmara Denizi içindeki çek-ayır sistemi yapısını takip eden ve toplam kaymaların yatay ve düşey bileşenlere dağıtıldığı parçalı bir segmentasyon modelidir (Armijo vd. 2005).

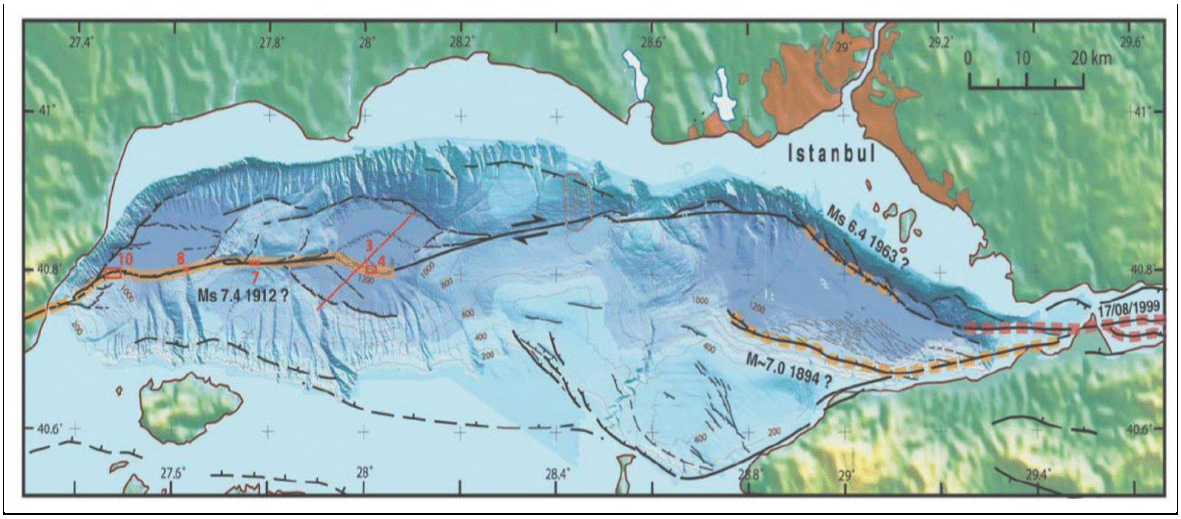
Le Pichon vd. (2003)'e göre KAF'ın kuzey kolu Marmara Denizi'ni 23 mm/yıllık sağ yanal atımlı bir kayma hızlı ile boylu boyunca keser. Bu fay 17.8.1999 Kocaeli depremi fayı ve 9.8.1912 Şarköy-Mürefte depremi fayı arasında tek parçalı bir faydır (Şekil 5.7.2.13.). Normal bileşen yalnızca 8-10 mm/yıllık bir kayma hızı ile Çınarcık segmentinde görülür. GPS verileri tektonik yüklemenin fayın kuzeyinde güneyinden 10 kat daha az olduğunu göstermektedir. Le Pichon vd. (2003)'e göre Marmara çukurluğu kabuğunda etkin elastik stres parametresinin daha düşük olmasından ve tabanda yer alan 4-6 km'lik düşey atımdan kaynaklandığı düşünülen bu farkın 1500 yılından beri meydana gelen depremlerde Silivri ve Tekirdağ arasında hasarın daha az olmasının nedenidir. Le Pichon vd. (2003) Marmara Denizi içerisinde en olası deprem senaryosu olarak Mayıs 1766 depremi benzeri tüm Ana Marmara Fayı'nı fayını bir kerede kıracak bir deprem önermektedir. Çınarcık baseni içinde, 1896 depremine benzer normal bileşenli ve 7 büyüklüğünde depremler de meydana gelebilecektir. Bu depremlerin yineleme süresi yaklaşık 250 yıldır.



Şekil 5.7.2.13. Le Pichon vd. (2003) Modeline Göre Marmara Denizi'nin Tektonik Yapısı

Armijo vd (2005)'e göre ise Marmara Denizi içinde gözlemlenen ve yakın geçmişteki tarihsel depremler ile ilişkilendirilen fay atımları, çek-ayır sistemi yapısı ile uyumlu bir segmentasyona ve sağ yanal atımlı ve normal faylanmalara işaret etmektedir (Şekil 5.7.2.14.). Deniz altında gözlemlenen yırtılmalar 1912 Ms 7.4 Ganos depremi fayının Saros Körfezi'nden Orta Marmara çukurluğuna kadar geldiğini ve depremin toplam 140 km'lik bir fay boyunca 5 m'lik sağ yanal atım ve 2-4 m'lik normal düşey atım meydana getirdiğini göstermektedir. 1912 Ganos depremi 1999 Mw 7.4 Kocaeli depremi ile benzer yırtılma özellikleri göstermektedir. Buna göre Çınarcık ve Orta Marmara basenleri arasında yer alan 70 km uzunluğundaki segmentte 18. Yüzyılda meydana gelen deprem dizinden bu yana deprem meydana gelmediği düşünülürse yaklaşık 4-5 m'lik bir atım birikimi vardır ve bu da Mw = 7.2'lik olası bir depreme karşılık gelmektedir.

Çınarcık segmentinin de ayni depremde kırılacağı var sayılır ise deprem büyüklüğü Mw=7,3 olacaktır. Bu nedenle Marmara Denizi içinde daha büyük depremlerin meydana gelmesi daha az olasıdır (Ergintav vd., 2014).



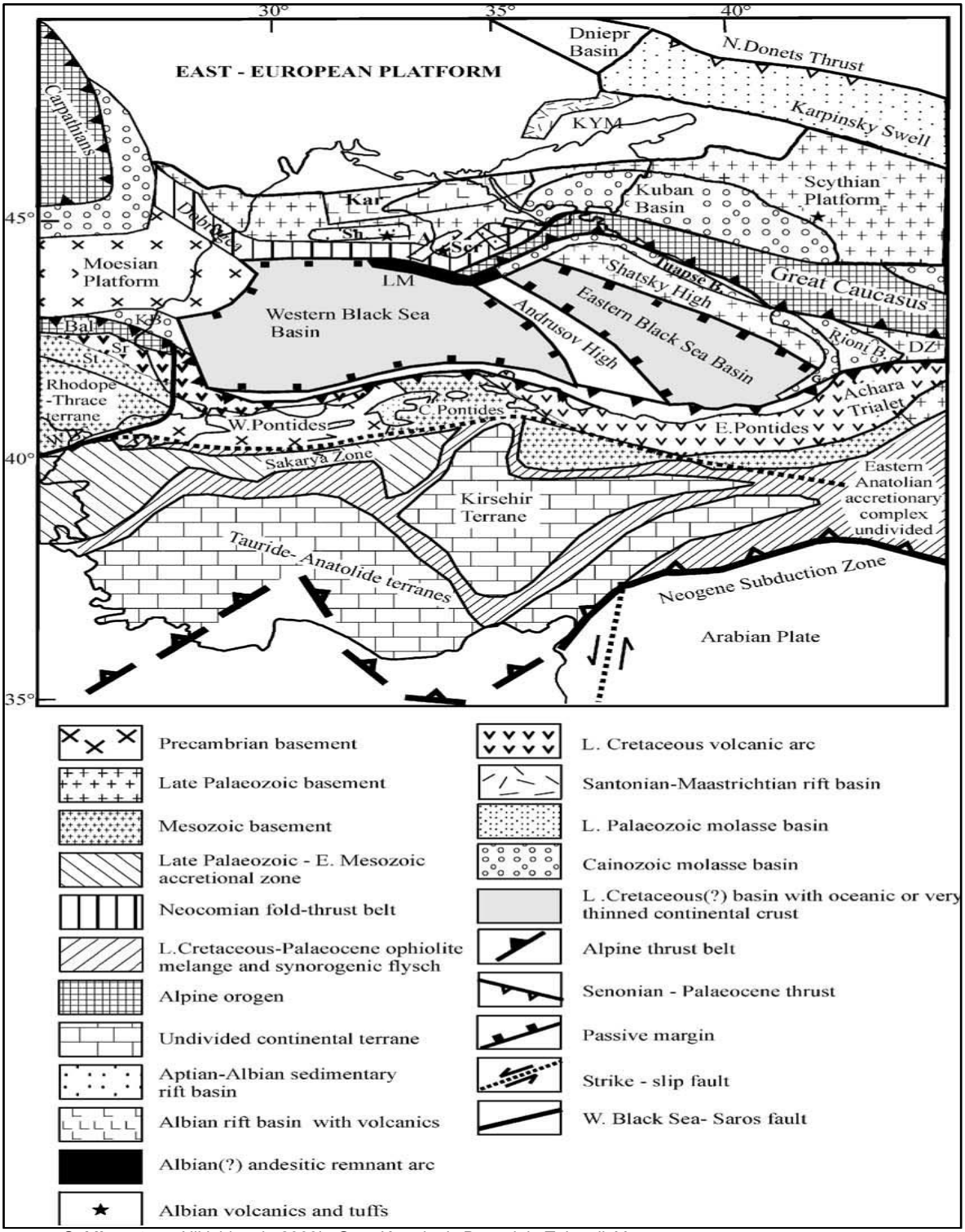
Şekil 5.7.2.14. Armijo vd. (2005) Modeline Göre Marmara Denizi'nin Tektonik Yapısı

Karadeniz Bölgesinin Tektonik Yapısı

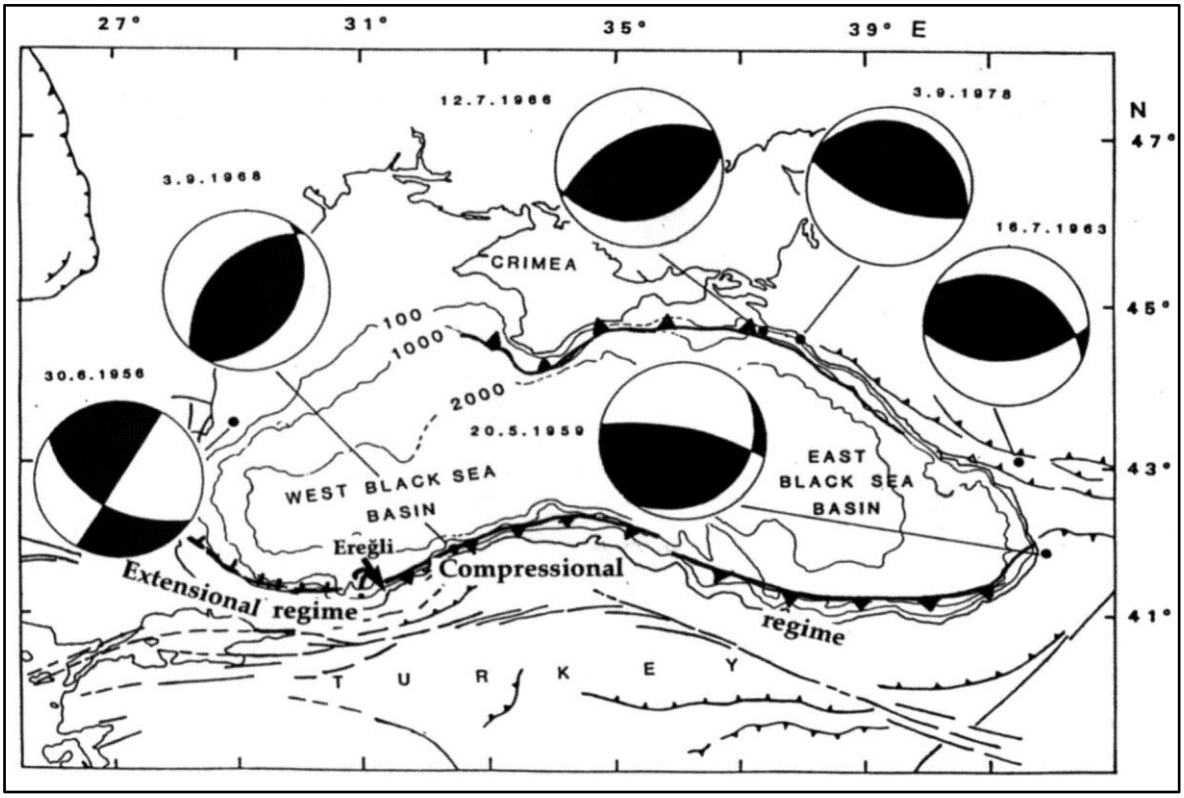
Karadeniz, 432.000 km^2 alanı, 2.200 m maksimum su derinliği ve 534.000 km^3 su hacmi ile dünyanın en büyük iç denizlerinden birisidir. Kuzeydoğuda Kafkaslar, kuzeyde Kırım dağları ve güneyde Pontidler'in arasında oval bir havza oluşturan Karadeniz oldukça ilgi çekici bir jeolojik yapıya sahip olup, çok sayıda çamur volkanı, aktif tortul taşınmasında rol oynayan kanallar, aktif faylar, metan sızıntıları gibi birçok jeolojik ve tektonik oluşumlar içermektedir. Günümüzde Karadeniz'in jeolojik ve tektonik yapısı ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmış olmakla birlikte oluşumunu kontrol eden mekanizmalar, bölgesel havza yapısı ve özellikle Türkiye kıyısal alanını oluşturan Archangelsky Sırtı ve civarının her iki havza ile olan ilişkisi tam olarak ortaya konulabilmiş değildir.

Karadeniz, kuzeye dalan Tetis Okyanusu'nun arkasında gelişen, Mesozoyik-Erken Senozoyik yaşlı bir yay-ardı (back-arc) havzadır (Okay vd. 1994; Nikishin vd. 2003; Spadini vd. 1996; Finetti vd. 1988; Robinson vd. 1996). Günümüzde Alp-Himalaya sistemi tarafından kontrol edilen karmaşık bir sıkışma tektoniği etkisi altında olmasına karşın, oluşumunda açılma tektoniği rol oynamıştır (Finetti vd. 1988; Robinson vd. 1996; Spadini vd. 1996). Bu sıkışma tektoniği yapıları, batıda Balkanidler, güneyde Pontidler, kuzeyde Kırım Yayla dağları ve doğuda ise Kafkaslar ile ifade edilir.

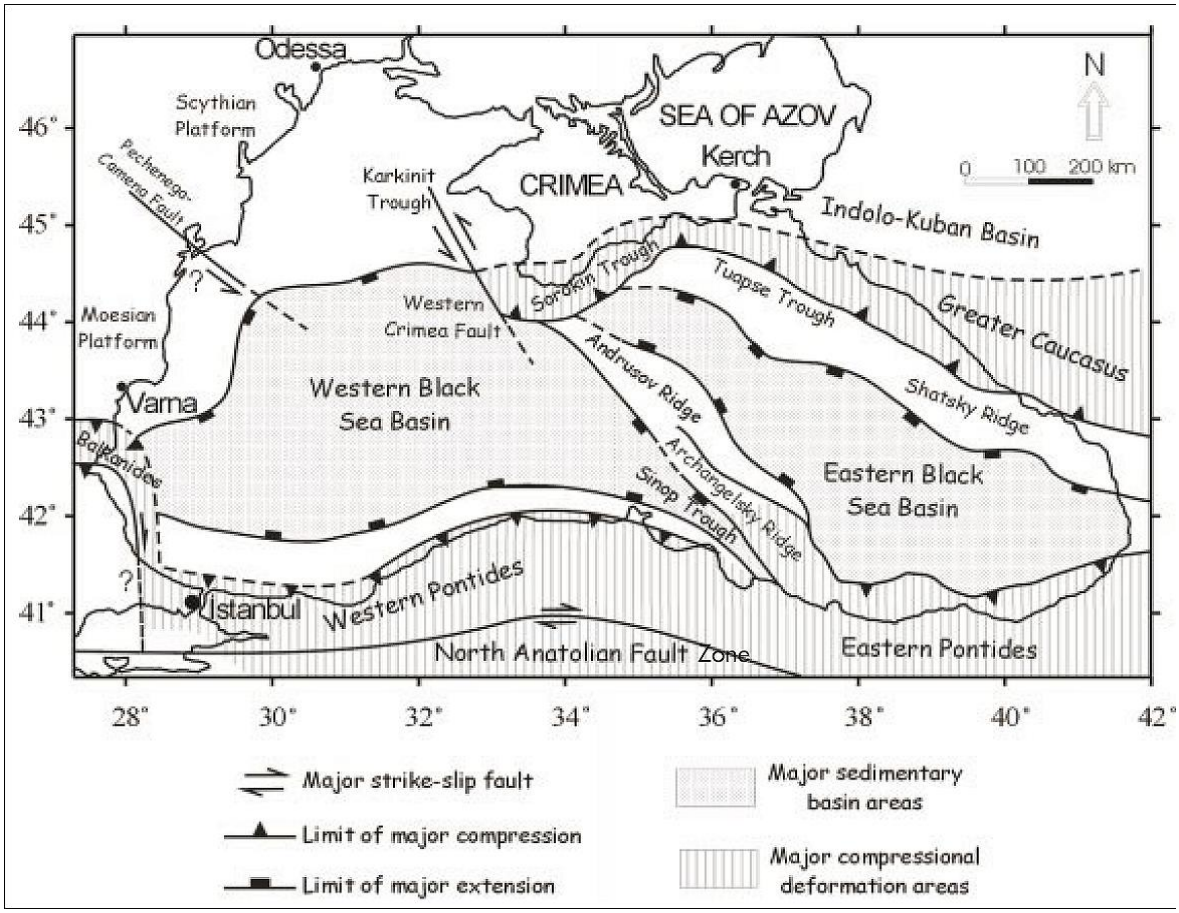
Karadeniz sualtı alanında deprem kaynağı aktif yapılar belirlenmiştir. Söz konusu alanda literatürde en çok kabul ve ilgi gören yayınlar olarak Barka ve Reilinger (1997), Barka vd. (1985), Doyuran ve Erdik (1983), Erdik vd. (1990), Kuşçu vd. (2004), Rangin vd. (2002), Ross vd. (1974) sıralanabilir. Bu çalışmalarda önerilen aktif tektonik yapılar Şekil 5.7.2.15., Şekil 5.7.2.16. ve Şekil 5.7.2.17.'de gösterilmiştir.



Şekil 5.7.2.15. Nikishin vd., 2003'e Göre Karadeniz Baseninin Tektonik Yapısı



Şekil 5.7.2.16. Barka ve Reilinger, 1997'e Göre Karadeniz Baseninin Tektonik Yapısı



Şekil 5.7.2.17. Karadeniz Baseninin Tektonik Yapısı (Temel ve Çiftçi [2002] Çalışmasından Sonra)

Meredith ve Egan (2002), Karadeniz'in güney kenarının daha derin kısımlarının açılma hatalarının hakim olduğunu göstermiştir. Karadeniz bölgesinin aktif tektonik ve sismik alan olduğu bilinmektedir. Karadeniz depresyonunun merkezi ve en derin bölümünün nispeten asismik olduğuna inanılmaktadır. Bu nedenle, sismik tehlikeyi tahmin ederken, yalnızca kıta yamacı ve on-shore tektonik yapılar güçlü deprem kuşakları olarak kabul edilmektedir (Medvedev, 1968). Bu çevredeki Karadeniz'deki sismik aktivite, bu yüzyılda düşük dereceli olarak kabul edilmektedir. Ayrıca, Karadeniz ve Hazar Denizi'nin litosferinin, çarpıcı Anadolu levhasını batıya doğru yönlendirecek ve "Doğu Türkiye'nin" kıtasal litosferini ve Karadeniz'in doğu yakasında Kafkasya'yı "huni" biçiminde dirençli bir "sırt dayanağı" oluşturduğuna dair bir spekülasyon bulunmaktadır (McClusky ve diğerleri, 2000).

Karadeniz'in güney kenarı boyunca kayalıklarla ilişkili faylar (Doğu Karadeniz, Şekil 5.7.2.15. ve Şekil 5.7.2.16.), Karadeniz Havzası'nın Tersiyer ve Kuvaterner çökeltme geçmişi ile ilişkili olarak tabakasız sismik aktivitenin oranını belgelendirmiştir (Doyuran ve Erdik, 1983). Mevcut sismik aktivite sığdır ve genellikle batimetri deniz tabanının derinliklerinde keskin değişimler gösterdiği Karadeniz'in marjinal kısımlarıyla sınırlandırılmıştır. Bütün kazının depremselliği üniform değildir, ancak batı, orta ve doğu sektörlerinde farklılıklar göstermektedir. Doğu Karadeniz boyunca, 3 Eylül 1968 tarihli Bartın Depremi 6,6 büyüklüğünde (Şekil 5.7.2.16.), enstrümantal dönemde en önemli olay olmuştur (Kuscu ve diğerleri, 2004). Bu nedenle, olasılıksal tehlike değerlendirmesi amacıyla, Karadeniz ile ilişkili sismik aktivite "Arka Plan Sismikliği'nin" bir parçası olarak düşünülür.

Tsunami Durumu

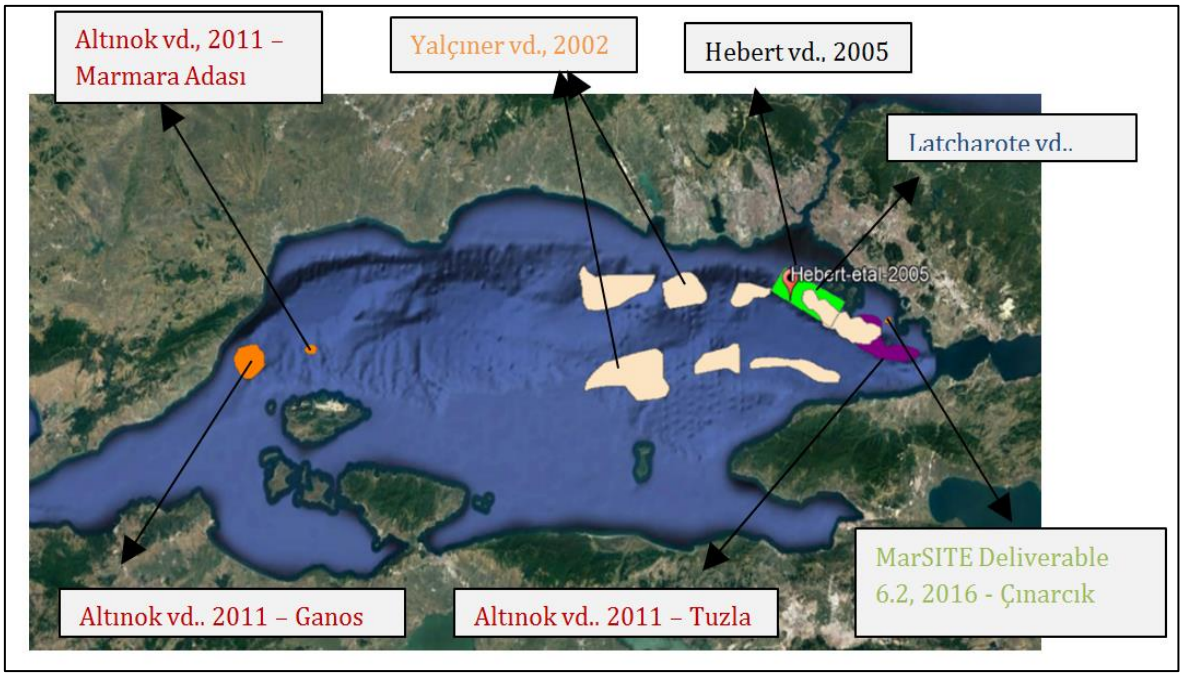
Marmara Denizi ve Karadeniz'de, olabilecek tsunami riskinin değerlendirilmesi amacıyla önce tsunami kaynak belirleme ve sonrasında belirlenen kaynaklarda üretilecek tsunamiye ilişkin modelleme çalışmaları yapılmıştır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında, Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun Marmara kesiminde olacak depremlerin ya da Karadeniz'de olabilecek depremlerin olası yeri ve büyüklükleri kullanılarak, tsunami oluşmasına neden olabilecek fay kırılma parametreleri (fay boyu, fay genişliği, deprem odak noktası, odak derinliği, doğrultu açısı, kayma açısı, eğim açısı, atım miktarı, mekanizma) saptanarak farklı (sismojenik ve olası sismojenik olmayan) tsunami senaryoları kurulması, bu senaryolara bağlı meydana gelebilecek olası tsunami kaynak özelliklerinin çıkarılması ve benzetimlerinin (simülasyonların) yapılması, kanal güzergahı üzerinde göstereceği etkiler ve taşmaların hesaplanması, tsunami riskinin değerlendirilmesi amacıyla ÇED Raporu *Ek-23'te* sunulan "Tsunami Model Çalışma Nihai Raporu" hazırlanmıştır. Söz konusu raporda yapılan çalışmalara ait açıklamalar aşağıda verilmiş olup daha detaylı bilgiye *Ek-23'te* sunulan rapordan ulaşılabilir.

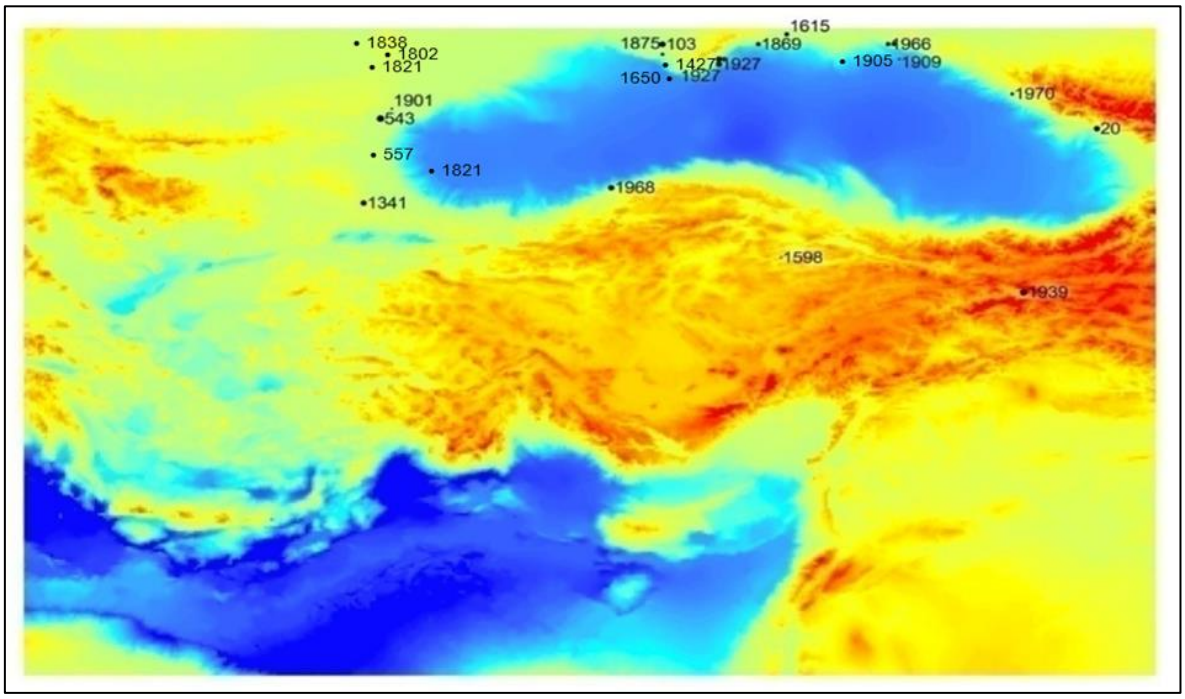
Tsunami kaynak belirleme çalışmaları kapsamında Marmara Denizi'nde ve Karadeniz'de oluşabilecek olası tsunami senaryoları için proje kapsamında geçmiş çalışmalar ve etkili olmuş depreşim dalgaları incelenmiş olup; tarihsel bilgiler, güncel aletsel veriler ve gözlemler Marmara Denizi ve Karadeniz'de depreşim dalgalarının oluştuğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışma kapsamında Marmara Denizi için sismik nedenlere bağlı ve denizaltı heyelanlarına bağlı olası tsunami kaynakları araştırılmış olup, tarihsel çalışmalara dayanılarak belirli tsunami senaryoları seçilmiştir.

Marmara Denizinde denizaltı heyelanlarına bağlı olası tsunami kaynaklarının bir kısmının harita üzerindeki görünümü Şekil 5.7.2.18.'de verilmiştir. Karadeniz için bulunan bir kaynaktan oluşan bir tsunaminin yayılımını ve kanal girişinde yaratacağı dalga yükselmesini incelemek amacı ile geçmiş yıllarda meydana gelmiş depremlerin tahmini fay parametreleri ve başlangıç dalga genlikleri incelenmiş ve belirli tsunami senaryoları

seçilmiştir. Karadeniz'de son 2000 yıldaki tarihsel tsunamilerin olası oluşma lokasyonları Şekil 5.7.2.19.'da verilmiştir.



Şekil 5.7.2.18. Marmara Denizinde Denizaltı Heyelanlarına Bağlı Olası Tsunami Kaynakları



Şekil 5.7.2.19. Karadeniz'de Son 2000 Yıldaki Tarihsel Tsunamilerin Olası Oluşma Yerleri

Çalışmada gerek Marmara Denizi ve gerekse Karadeniz'de oluşacak bir tsunami riski sonrasında kanal girişinde ve kanal boyunca olabilecek kabarma ve çekilme etkileri belirlenmiş olup, Kanal İstanbul Marmara Denizi ve Karadeniz girişlerinde oluşabilecek en yüksek ve en düşük su düzeyleri aşağıda Tablo 5.7.2.3. ve Tablo 5.7.2.4.'te verilmiştir.

Tablo 5.7.2.3. Kanal İstanbul Marmara Girişinde Oluşabilecek En Yüksek ve En Düşük Su Düzeyleri

Tsunami Kaynağı	En Yüksek Su Düzeyi (m)	En Düşük Su Düzeyi (m)
PI	0.65	-0.94
PIN	0.66	-0.78
GA	0.19	-0.22
PI+GA	0.62	-0.94
YAN	1.04	-1.25
CMN	1.17	-1.3
SN05	0.31	-0.26
SN08	0.36	-0.31
SN10	0.3	-0.26
SN23	0.31	-0.43
SN29-30	0.16	-0.15
Denizaltı Heyelanı	2.80	-3.50

Tablo 5.7.2.4. Kanal İstanbul Karadeniz Girişinde Oluşabilecek En Yüksek ve En Düşük Su Düzeyleri

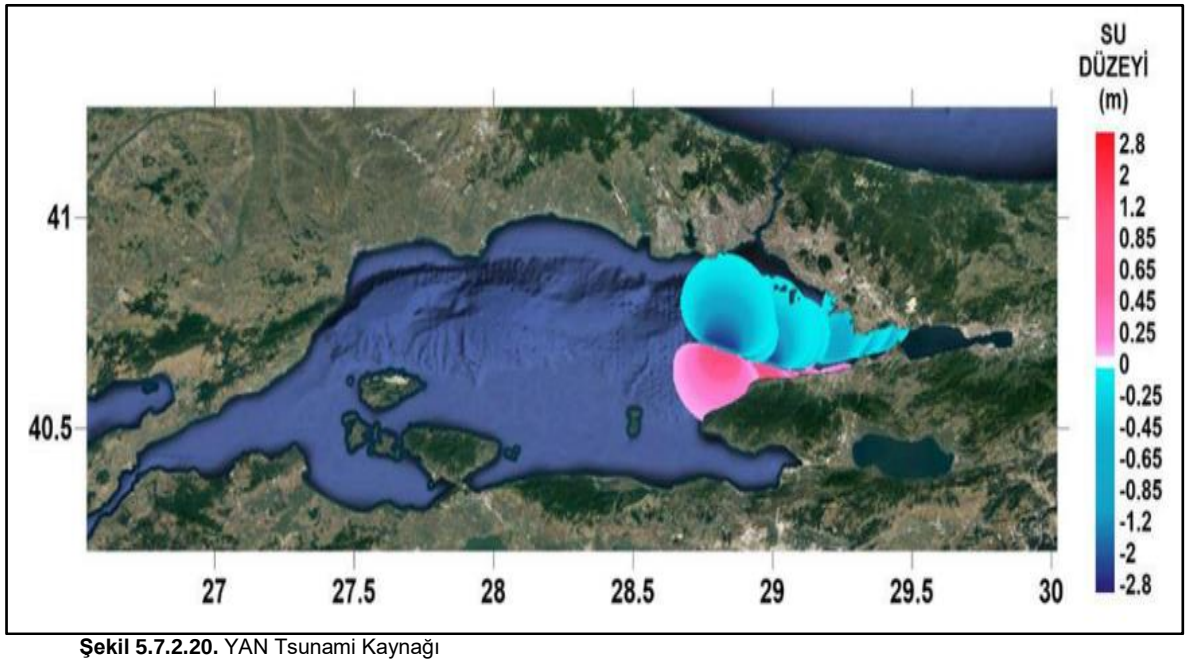
Tsunami Kaynağı	En Yüksek Su Düzeyi (m)	En Düşük Su Düzeyi (m)
544/545	0.68	-0.95
1927	0.24	-0.29
1939	0.04	-0.05
1968	0.07	-0.03
1978	0.08	-0.09

Yukarıda Tablo 5.7.2.3. ve Tablo 5.7.2.4.'te verilen sonuçlar karşılaştırıldığında Marmara Denizi'ndeki tsunami olayları arasında en etkili olabilecek seçeneklerden birisi Yenikapı-Küçükçekmece açıklarında oluşabilecek denizaltı heyelanı ve diğeri de Yalova açıklarındaki normal bileşeni olan YAN tsunami kaynağıdır. Karadeniz'deki tsunami olayları arasında ise 544/545 yılında Varna açıklarında oluştuğu düşünülen tsunami ile 1927 yılında Kırım açıklarında denizaltı heyelanına bağlı olarak oluştuğu düşünülen tsunamidir.

Marmara Denizi Kritik Tsunami Senaryoları

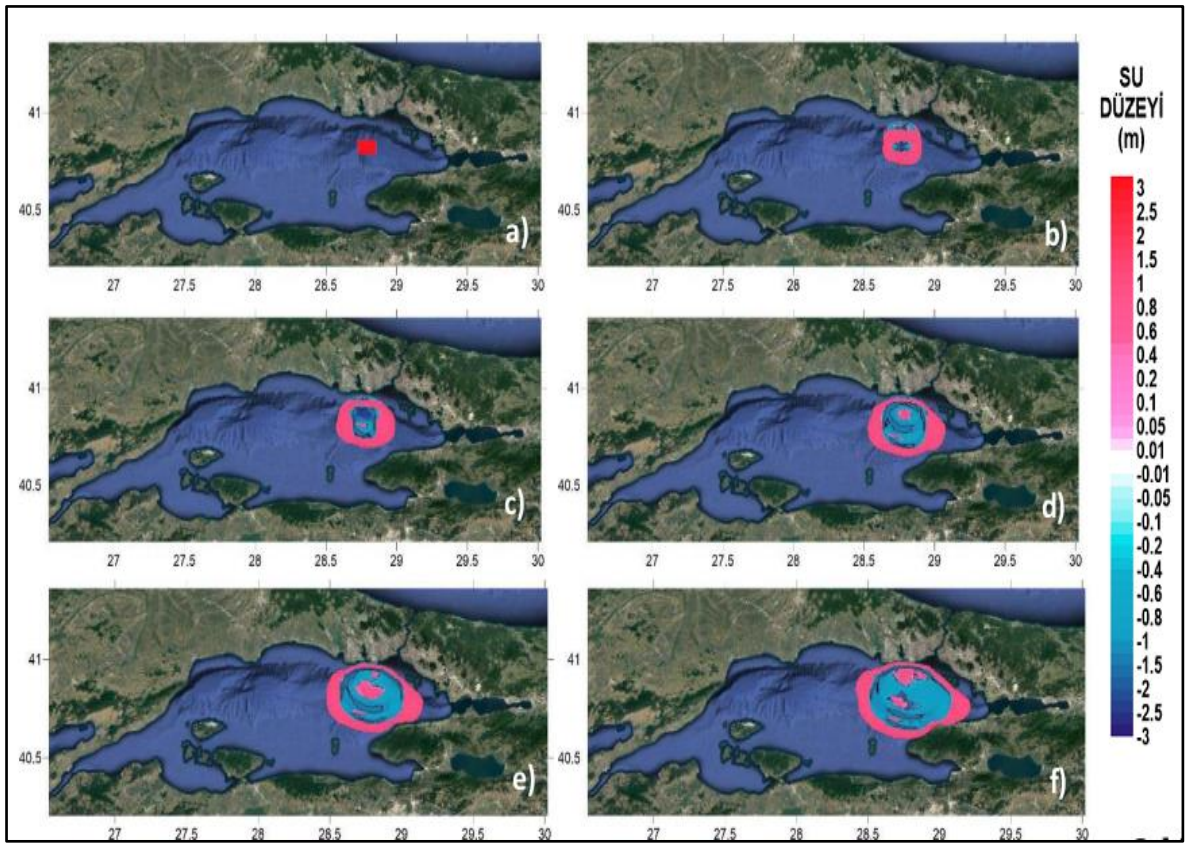
Kanal İstanbul Projesi'nin planlandığı bölgede deniz suyu yükselmesi ve karaya yayılımını gözlemlemek için Marmara'da çeşitli tsunami kaynakları belirlenmiştir. Literatürde mevcut olan tarihsel deprem ve tsunami verileri ve ayrıca fay hatları ve bu hatlarda fay kırılma parametreleri kullanılarak ayrı ayrı modellemeler yapılmış, her bir senaryoya göre Kanalın Marmara Denizi girişindeki su düzeyi değişimleri hesaplanarak karşılaştırılmıştır. Bunlar arasında en yüksek su düzeyi yükselmeleri yaratan iki kritik senaryo seçilmiştir

Tsunami senaryolarından biri Şekil 5.7.2.20.'de görülebileceği üzere YAN olarak adlandırılmış olup, bu senaryo Marmara Denizi'nde sismik nedenle oluşabilecek senaryolar arasında kanal için en kötü durum senaryosu olarak düşünülmüştür. Bu senaryoda, 8 fay segmentinin tamamının yırtıldığı düşünülerek, hattın tamamen koptuğu varsayılmıştır.



Şekil 5.7.2.20. YAN Tsunami Kaynağı

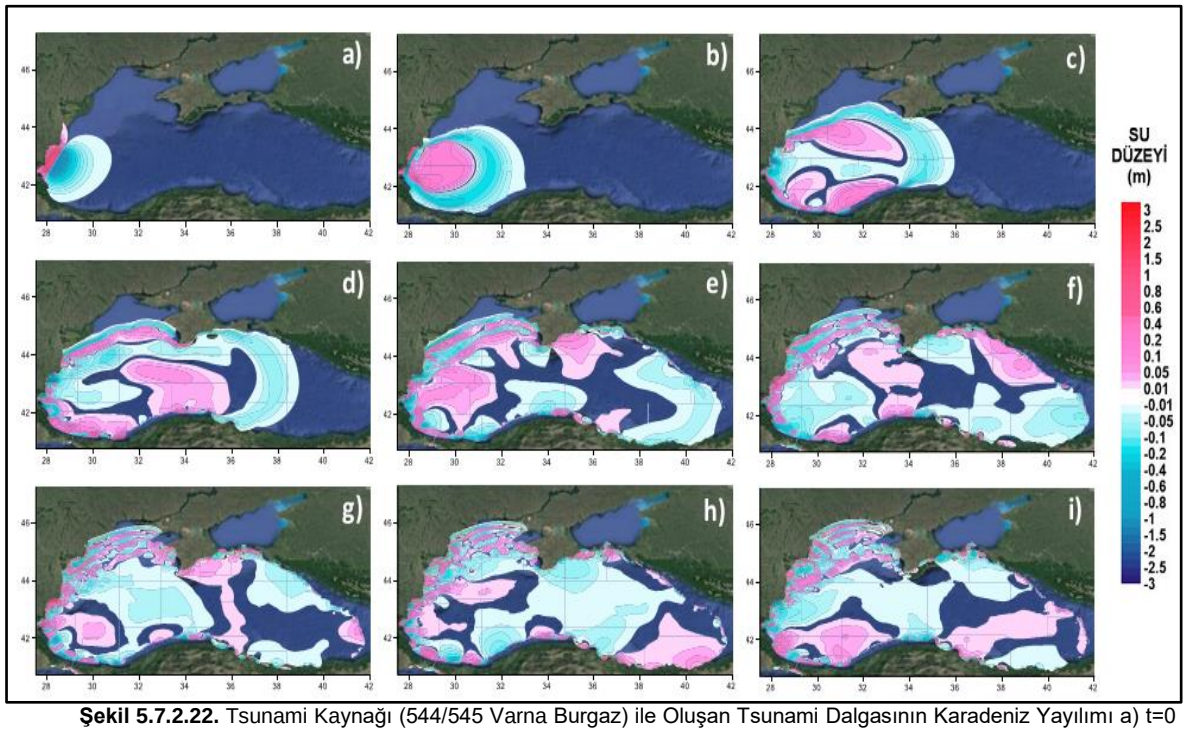
LSY olarak adlandırılan diğer tsunami kaynağı, Marmara Havzası'ndaki Yenikapı - Küçükçekmece sahillerinde oluşan potansiyel bir heyelandan kaynaklanmaktadır. Tsunami senaryosunu tetikleyen deniz altındaki bu heyelan, Kanal İstanbul'un Marmara girişindeki en kritik senaryolardan biri olarak kabul edilmektedir (Şekil 5.7.2.21.).



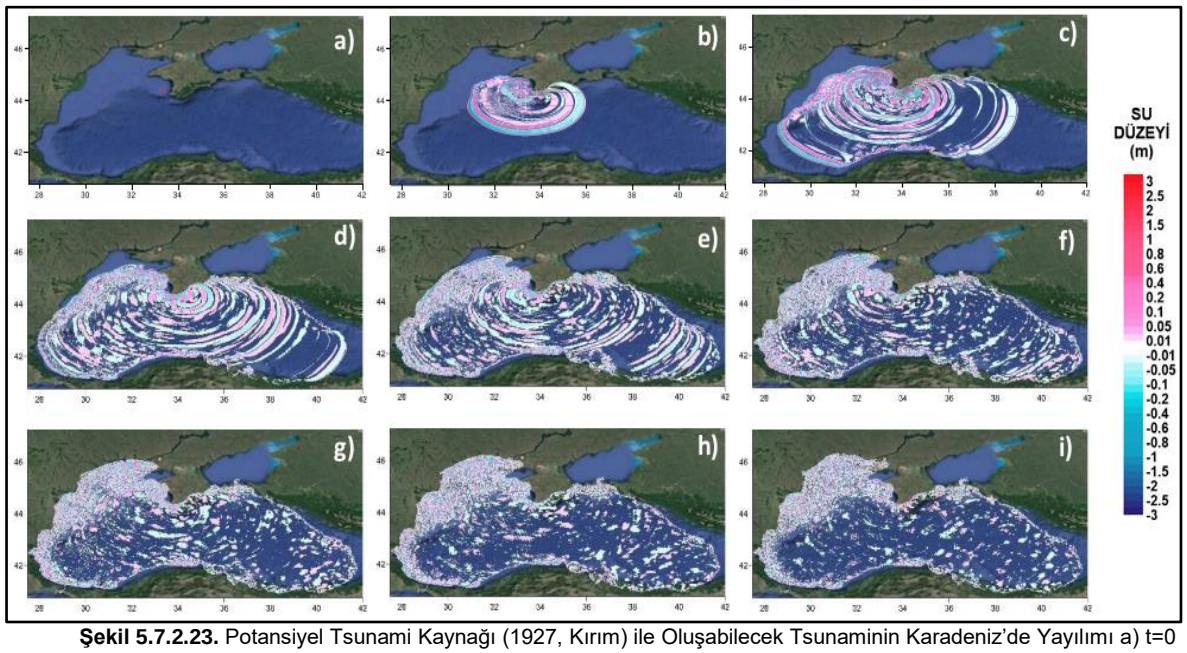
Şekil 5.7.2.21. LSY Senaryosuna göre Tsunami Dalgasının Yayılımı a) t=0 sn, b) t=60 sn, c) t= 120 sn, d) t=180 sn, e) t=240 sn, f) t=300 sn

Karadeniz Kritik Tsunami Senaryoları

Kanal İstanbul Projesi'nin planlandığı bölgede deniz suyu yükselmesi ve karaya yayılımını gözlemlemek için Karadeniz'de çeşitli tsunami kaynakları belirlenmiştir. Literatürde mevcut olan tarihsel deprem ve tsunami verileri ve ayrıca fay hatları ve bu hatlarda fay kırılma parametreleri kullanılarak ayrı ayrı modellemeler yapılmış, her bir senaryoya göre kanalın Karadeniz girişindeki su düzeyi değişimleri hesaplanarak karşılaştırılmıştır. Bunlar arasında Kanal İstanbul'un Karadeniz girişinde muhtemel kıyı su düzeyi yükselmesine neden olabilecek iki kritik senaryo seçilmiş olup, bu kapsamda kaynak 544-545'e göre oluşturulan senaryo Şekil 5.7.2.22.'de ve kaynak 1927'e göre oluşturulan senaryo ise Şekil 5.7.2.23.'te sunulmuştur.



Şekil 5.7.2.22. Tsunami Kaynağı (544/545 Varna Burgaz) ile Oluşan Tsunami Dalgasının Karadeniz Yayılımı a) t=0 dk, b) t=30 dk, c) t= 60 dk, d) t=90 dk, e) t=120 dk, f) t=150 dk, g) t=180 dk, h) t=210 dk, i) 240 dk



Şekil 5.7.2.23. Potansiyel Tsunami Kaynağı (1927, Kırım) ile Oluşabilecek Tsunaminin Karadeniz'de Yayılımı a) t=0 dk, b) t=30 dk, c) t= 60 dk, d) t=90 dk, e) t=120 dk, f) t=150 dk, g) t=180 dk, h) t=210 dk, i) 240 dk

Yukarıda Marmara Denizi ve Karadeniz için seçilen toplam 4 farklı tsunami senaryosu hem günümüz su seviyesine göre hem de 100 yıl sonra beklenen (Marmara'da 1,6 ve Karadeniz'de 2,5 m) su düzeyine göre ayrı ayrı modellenmiş ve Kanal boyunca tsunami dalgasının ilerlemesi, kanal kıyılarında yaratacağı taşmalar, kanal içinde yaratacağı su yükselmeleri, oluşturacağı akıntılar ve olası baskın alanları ayrıca hesaplanmıştır. Bu çalışmaların sonucuna bağlı olarak kanal girişlerinde ve kanal boyunca 38 kritik noktada tsunami parametreleri (en yüksek su düzeyi, en düşük su düzeyi, en şiddetli akıntı hızı ve yönü) hesaplanarak tablolar halinde *Ek-23'te* sunulan "Tsunami Model Çalışma Nihai Raporu" içinde verilmiştir.

Marmara Denizi için olası iki önemli tsunami senaryosunda Kanalın Marmara Denizi girişinde hem Marmara Konteyner Limanı mendireğinde (alternatif olarak da Marmara Denizi dalgakıranında), hem de (TBM1) römorkör limanında önemli su düzeyi değişimleri, çalkantılar ve şiddetli akıntılar oluşturacağı görülmektedir. Yenikapı açıklarında 15 m kalınlıkta denizaltı heyelanına bağlı tsunami oluşması durumunda Kanalın Marmara girişinde ve inşa edilecek kıyı yapıları çevresinde su düzeyi yükselmeleri günümüz su düzeyine göre 6,77 metre yüksekliğe ulaşacağı, su düzeyi çökme değerlerinin de günümüz su düzeyine göre -4,5 m olabileceği, akıntı hızlarının da bazı yerlerde lokal olarak 8,63 m/sn mertebeye varacağı görülmektedir. Aynı senaryoda, 100 yıl sonraki (+1,6 m) su düzeyine göre yapılan benzetim sonuçları kanalın Marmara Denizi girişinde su düzeyinin bazı yerlerde 9,6 m'ye ulaşacağı, akıntı hızlarının ise 5,88 m/sn düzeyinde olabileceği görülmektedir. Küçükçekmece Gölü, Marmara Denizi'nden gelecek tsunami karşısında bir ölçü etki azaltıcı basen gibi görev yapacak ve kanalın Marmara Denizi girişindeki tsunami parametrelerinin kanal boyunca daha düşük düzeye inmesine yardımcı olacaktır.

Marmara'dan gelecek tsunaminin kanal boyunca hareketi sırasında kanalın kıvrım yapan bölgelerinde su düzeyi değişimleri ve çalkantılar daha fazla olacak, tekneleri ve gemileri sürükleyecek ve gemilerin hem birbirine çarpmaları hem de kıyılara çarpmalarına neden olacak düzeyde şiddetli akıntı hızları ve döngüler oluşacaktır.

Karadeniz için olası iki önemli tsunami senaryosunda kanalın Karadeniz girişinde hem Karadeniz giriş koruma dalgakıranları, hem de (TBM2) römorkör limanında önemli su düzeyi değişimleri, çalkantılar ve şiddetli akıntılar oluşturacağı tespit edilmiştir. Varna yakınlarında sismik olaylara bağlı tsunami oluşması durumunda, günümüz su düzeyine göre yapılan benzetimlerin sonuçlarına göre, kanalın Karadeniz girişinde ve o bölgede inşa edilecek kıyı yapıları çevresinde su düzeyi yükselmelerinin 1 metre yüksekliğe ulaşacağı, su düzeyinde çökme değerlerinin de -1 m mertebesinde olabileceği, akıntı hızlarının da bazı yerlerde lokal olarak 1 m/sn mertebesine varacağı görülmektedir. Aynı senaryoda, 100 yıl sonraki (+2.5m) su düzeyine göre yapılan benzetim sonuçları kanalın Karadeniz girişinde su düzeyinin bazı yerlerde 1 m'ye ulaşacağı, en düşük su düzeyi değerinin -1m ve en hızlı akıntı değerinin ise 1 m/sn düzeyinde olabileceği görülmektedir.

Karadeniz'den gelecek tsunaminin kanal boyunca hareketi sırasında kanalın kıvrım yapan bölgelerinde su düzeyi değişimleri ve çalkantılar daha fazla olacak, tekneleri ve gemileri sürükleyecek ve gemilerin hem birbirine çarpmaları hem de kıyılara çarpmalarına neden olacak düzeyde şiddetli akıntı hızları ve döngüler oluşacaktır.

Kanal İstanbul projesinde tsunami etkilerinin araştırılması için hem Karadeniz'de hem de Marmara Denizi'nde olası tsunami senaryoları ön modelleme yardımı ile karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve her iki denizden gelebilecek sismik ve heyelana bağlı ikişer tsunami senaryosu yüksek çözünürlüklü olarak modellenmiştir. Yukarıda özetle anlatılan sonuçlar göstermektedir ki, kanalın her iki deniz girişlerindeki römorkör yanaşma bölgeleri, dalgakıranlar ve çevresinde zarar verici düzeyde şiddetli akıntılar ve su düzeyi değişimleri oluşacaktır.

Tsunami etkisi ile kanal boyunca yer alan Acil Durum Yanaşma yerlerinde bekleyen ya da seyir halinde olan gemilerin de kontrol dışı sürüklenmesi söz konusu olabilecektir. Tsunaminin en fazla etki ettiği yerler limanlar, nehir ve kanal girişlerinde odaklanmalar ve nehir ve kanal boyunca ilerleyerek iç bölgelere de ulaşabilmesidir. Bu nedenle Kanal İstanbul'un tsunami hasar görebilirliği yüksek düzeydedir. Kanalın her iki girişinde de Römorkör yanaşma yerleri olarak yarı kapalı basenler oluşturulmuştur. Bu yapılar Kanalın güvenli işletmesi için gerekli yapılardır. Ancak tsunami hasar görebilirliği de yüksektir. Yapısal hasarlara ek olarak tsunami akıntı hızları etkisi ile kanal girişindeki deniz yapılarının çevrelerinde kum sürüklenmeleri oyulma ve birikmeler de beklenmelidir. Deniz yapısı yanındaki oyulmalar yapının hasar görmesine, kum birikmeleri de gemilerin tabana vurmasına neden olabilecektir.

Tsunami sırasında kıyılarda bulunanların kara yönünde kıyıdan uzaklara, denizde bulunanların da derin sulara doğru kıyıdan uzaklara gitmesi gerekmektedir. Deprem, tsunami için bir uyarı olarak bilinmektedir. Zayıf depremler de denizaltı heyelanlarını tetikleyebilirler. Yetkili ve görevlilerin, özellikle römorkörlerin kaptan ve mürettebatının tsunami etkileri altında güvenlik bilgilerinin eğitimlerle geliştirilmesi önemlidir. Tsunami Uyarı Sistemi kapsamında deniz araçlarının olabildiğince hızlı biçimde kapalı basenlerden çıkarılması zarar azaltıcı olabilecektir. Ancak kanal içinde seyir halindeki gemilerin kontrol dışı sürüklenmeleri ve zarar görmeleri, akıntı hızına, geminin motor gücüne ve kaptanın kabiliyetine bağlıdır.

Özetle, *Ek-23'te* sunulan "Tsunami Model Çalışma Nihai Raporu'nda" Kanal İstanbul Projesi tsunami durumu farklı senaryolar ile değerlendirilmiş ve yapı tasarım çalışmalarında, dalgakıran tasarımlarında, geoteknik ve stabilite hesaplamalarında tsunami su seviyeleri ve yükleri dikkate alınmış ve projeye yansıtılmıştır. Bunun dışında yapıların tasarımı için tsunami etkisini de dikkate alan "Kıyı Yapıları Planlama ve Tasarım Teknik Esasları", 2016 standartları kullanılmıştır. Kıyı ve Deniz yapılarının tasarımında, bu esaslarla birlikte AYGM tarafından daha önce yayınlanmış olan, Kıyı ve Liman Yapıları, Demiryolları, Hava Meydanları İnşaatları Deprem Teknik Yönetmeliği, 2008 ve Kıyı Yapıları ve Limanlar Malzeme, Yapım, Kontrol ve Bakım Onarım Teknik Esasları, 2007 kullanılmıştır.

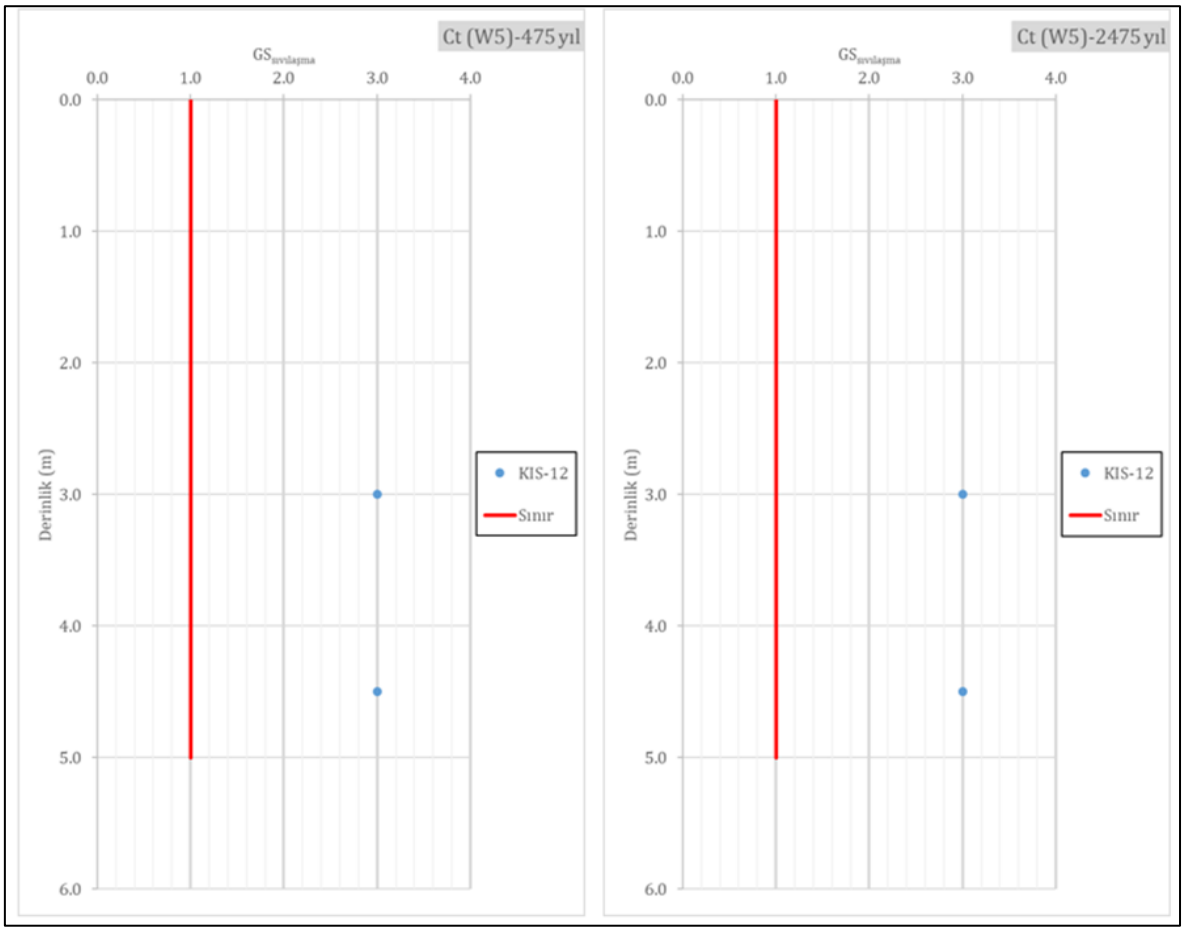
Tüm bunların yanında, kanal içerisine giren çok güçlü akıntılar olması durumunda veya tsunami riskinde, önlem olarak gemi trafiği durdurulacaktır. Yine kanalda oluşabilecek ekstrem su seviyeleri ile ilgili olarak kanal güzergahı üzerinde bütün gemileri içerisine alabilecek acil bağlanma alanları ve bütün römorkörleri içerisine alabilecek römorkör bağlanma alanları planlanmıştır.

Sıvılaşma Durumu

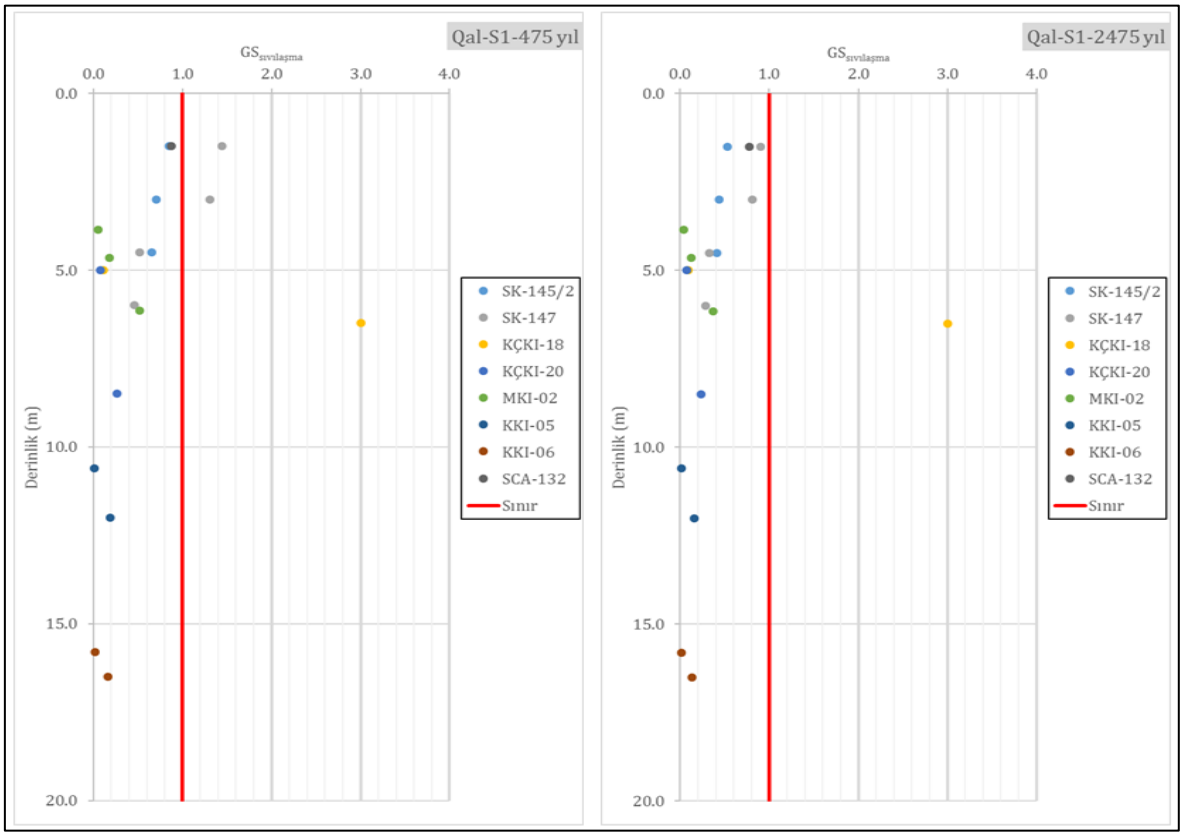
Proje kapsamında jeolojik-jeoteknik etüt çalışmaları kapsamında yapılmış olan sondaj çalışmaları ve arazi deneyleri ile ÇED Raporu *Ek-16'da* sunulan "Deprem Riskleri Raporu'ndan" elde edilen sonuçlar değerlendirilerek proje güzergahı boyunca sıvılaşma analizleri gerçekleştirilmiş olup detaylar aşağıda verilmiştir.

Sıvılaşma tetiklenme analizleri sonucunda her bir birim için 475 ve 2475 yıllık deprem senaryolarına göre "Deprem Riskleri Raporu'nda" sunulan maksimum yer ivmeleri kullanılarak deterministik yaklaşım ile hesaplanan sıvılaşmaya karşı güvenlik sayısı değerlerinin derinlikle dağılımı aşağıda Şekil 5.7.2.24. ile Şekil 5.7.2.32. arasında sunulmuştur. Burada sıvılaşmaz olarak belirlenen birimler GS = 3,0 temsili değer ile grafiklerde yer alan veri tabanına eklenmiştir. Bu abaklar kullanılarak şev stabilitesi analizleri kapsamında değerlendirilen kesitlerin zemin modeline altlık oluşturan sondajlarda sıvılaşabilir birimlerin varlığı belirlenmiş ve psüdo-statik analizlerde bu birimlerin sıvılaştığı dikkate alınmıştır.

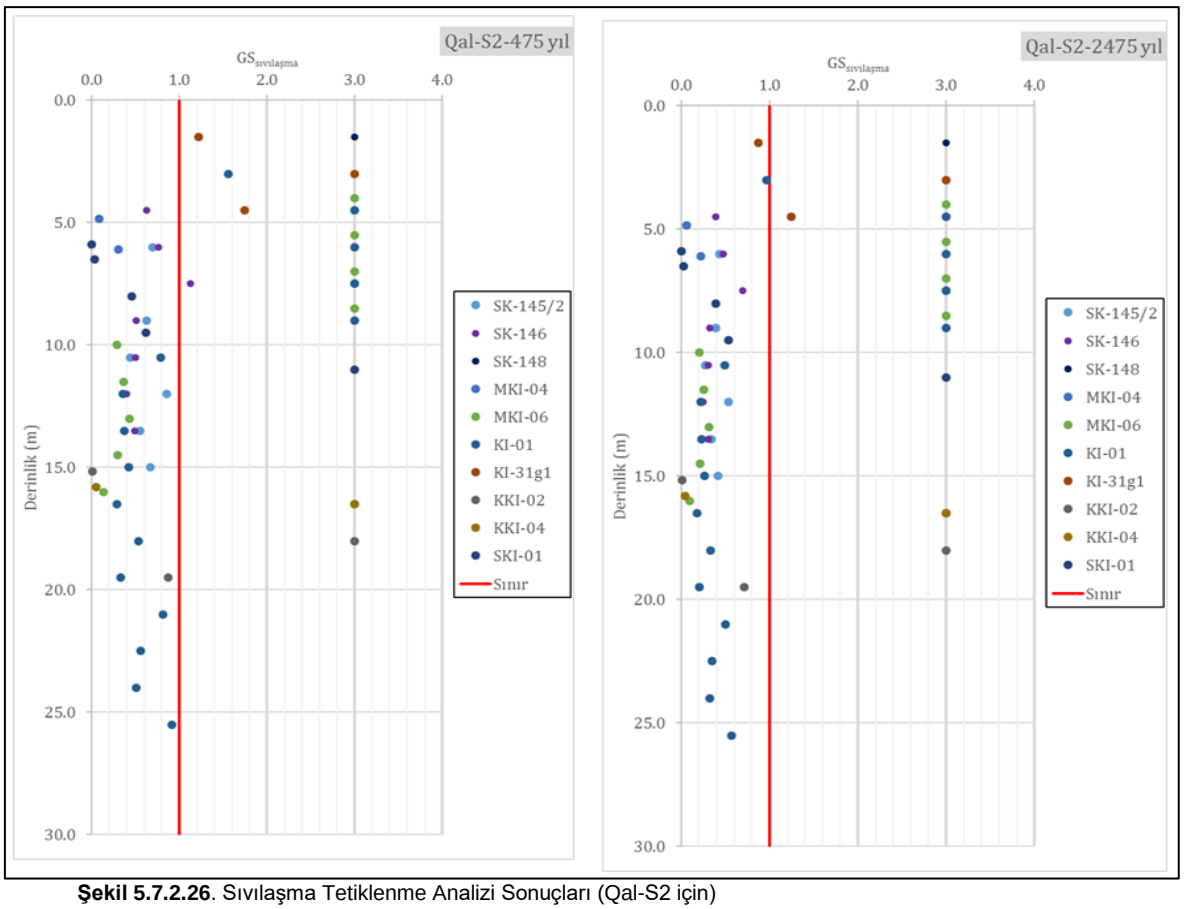
Araştırma verilerinin ve kanal güzergahının ön geoteknik değerlendirilmesi bu rapor kapsamında sunulmuş olup raporda her bir zemin birimi için yapılmış olan deney sonuçlarıyla birlikte jeolojik özelliklerine ve mukavemet değerlerine göre değerlendirmeleri yapılmıştır. Ön proje aşamasına yönelik olarak yapılan arazi ve laboratuvar çalışmaları sonucunda bölgede birçok farklı zemin birimi gözlemlenmiştir. Alüvyona (Qal), Belgrad Formasyonu'na (Tmpb) ve Danişment Formasyonu'na (Tod) ait birimler kohezyonlu/kohezyonsuz nitelikte olmaları ve geniş aralık içerisinde farklı SPT-N_{70} dirençleri göstermeleri nedeniyle alt birimlere ayrılmıştır. Buna ek olarak, herhangi bir zemin biriminin derinlikle ilişkili veya lokal olarak farklılık gösteren kısımları da göz önünde bulundurulmuştur. Bu çalışmalar sonucunda her bir sondaj noktasında bu zemin (alt) birimleri kullanılarak idealize kutu profiller oluşturulmuş ve geoteknik tasarıma esas zemin modeli geliştirilmiştir.



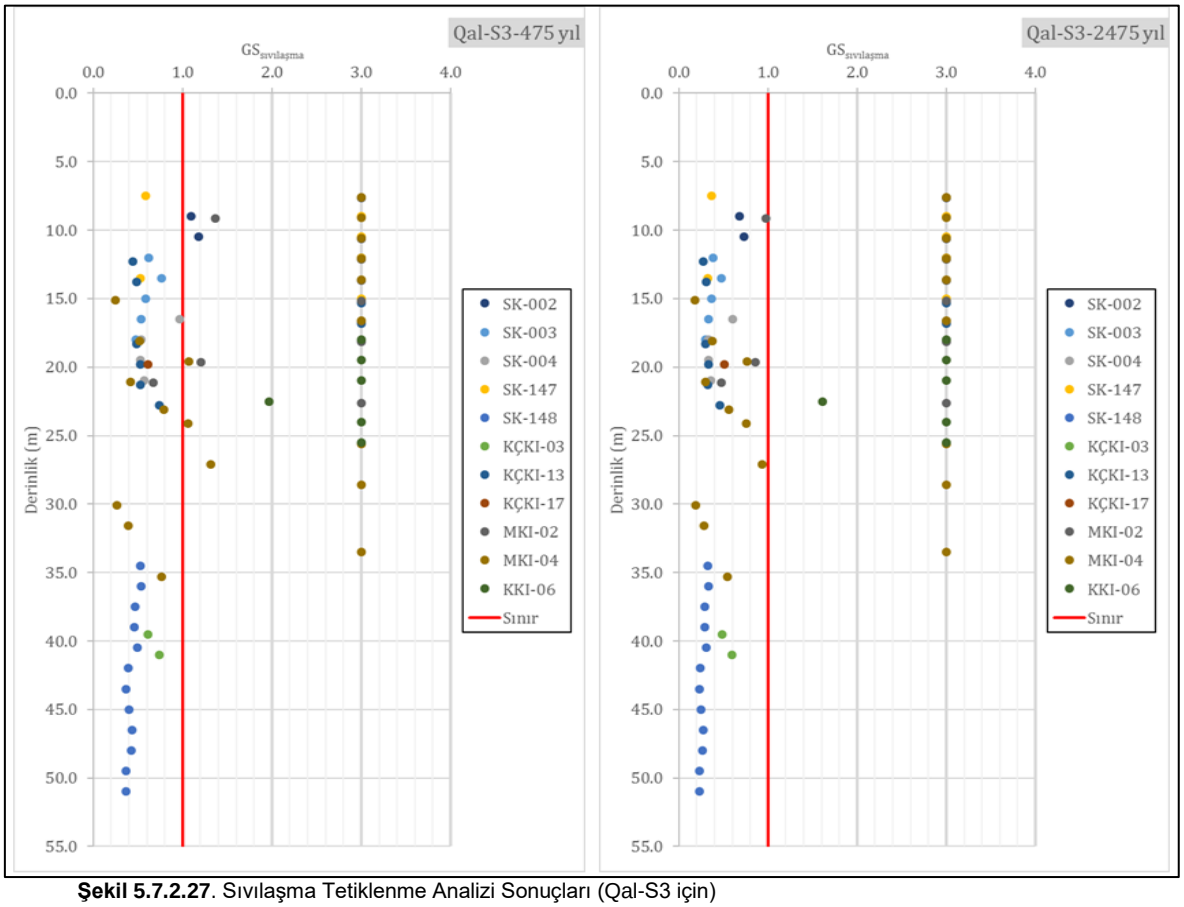
Şekil 5.7.2.24. Sıvılaşma Tetiklenme Analizi Sonuçları (Ct (W5) için)



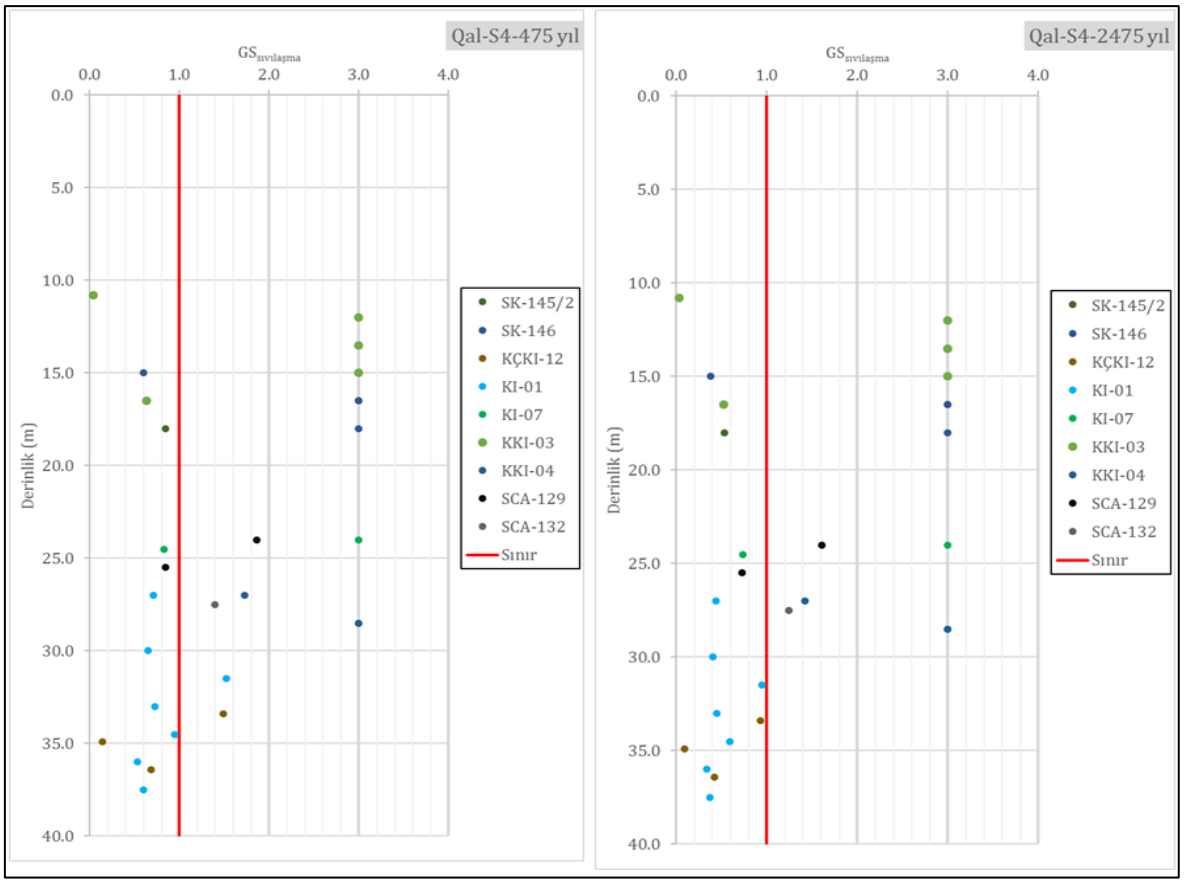
Şekil 5.7.2.25. Sıvılaşma Tetiklenme Analizi Sonuçları (Qal-S1 için)



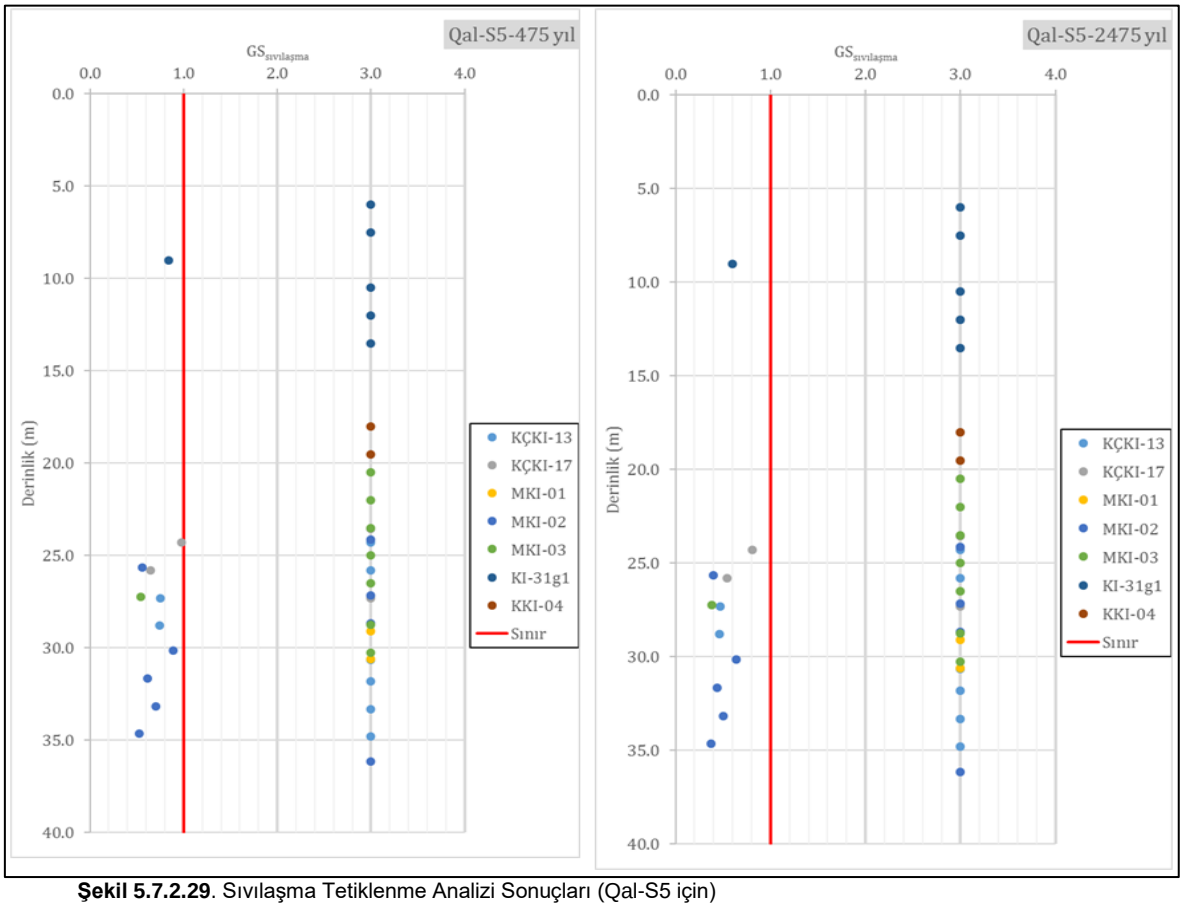
Şekil 5.7.2.26. Sıvılaşma Tetiklenme Analizi Sonuçları (Qal-S2 için)



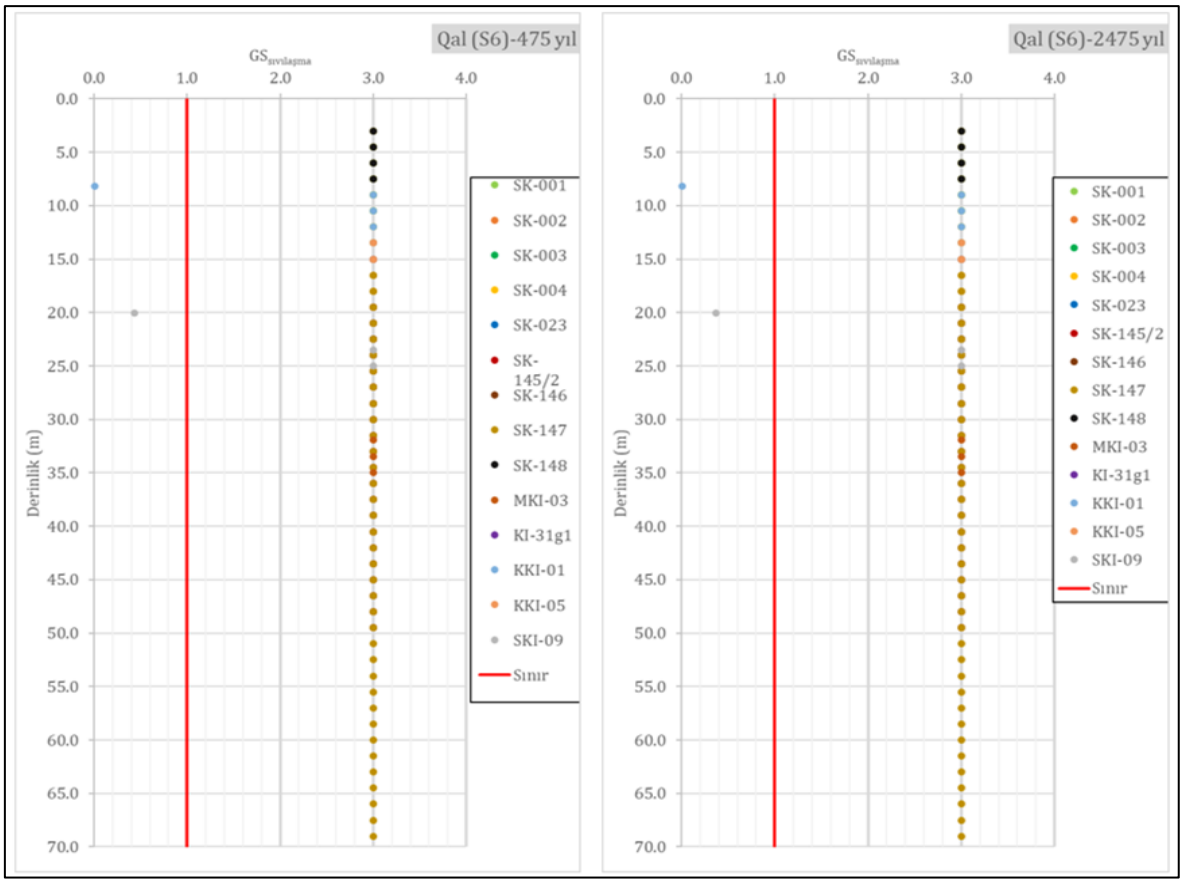
Şekil 5.7.2.27. Sıvılaşma Tetiklenme Analizi Sonuçları (Qal-S3 için)



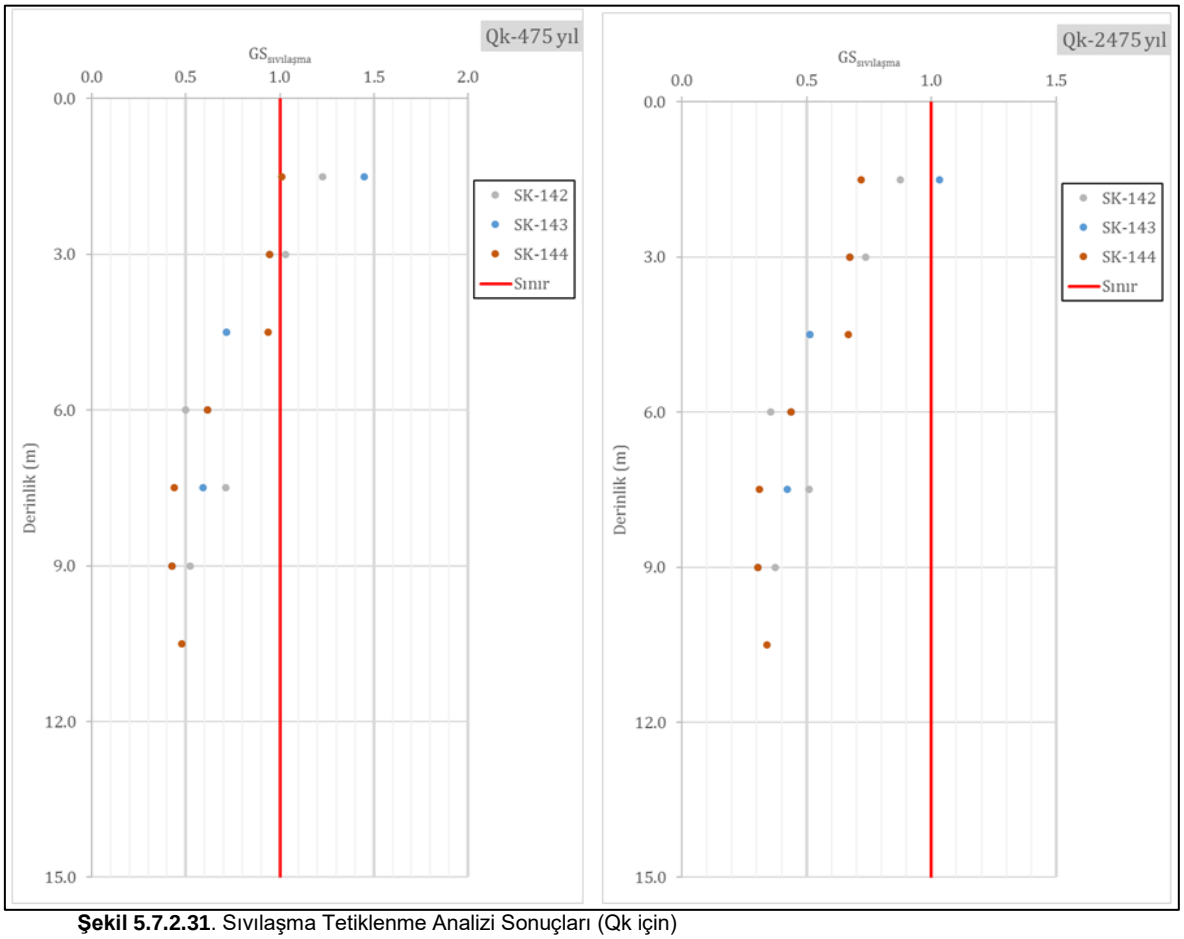
Şekil 5.7.2.28. Sıvılaşma Tetiklenme Analizi Sonuçları (Qal-S4 için)



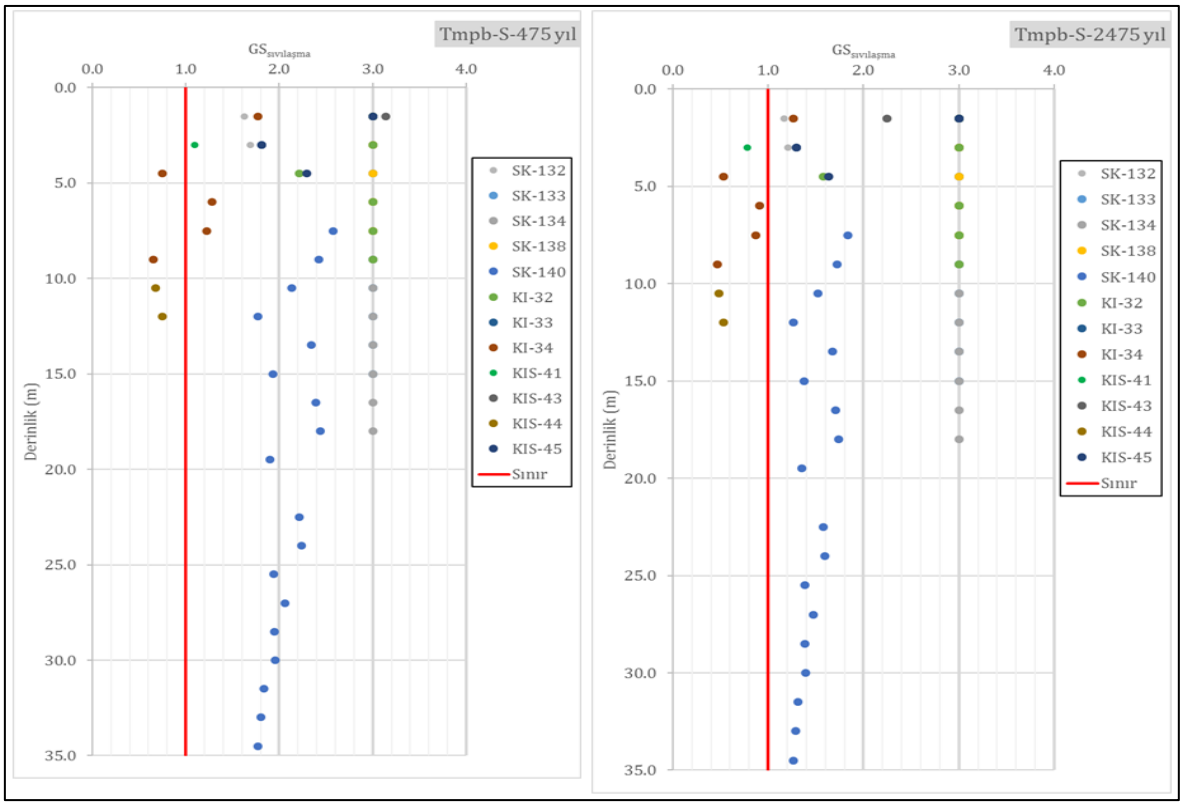
Şekil 5.7.2.29. Sıvılaşma Tetiklenme Analizi Sonuçları (Qal-S5 için)



Şekil 5.7.2.30. Sıvılaşma Tetiklenme Analizi Sonuçları (Qal-S6 için)



Şekil 5.7.2.31. Sıvılaşma Tetiklenme Analizi Sonuçları (Qk için)



Şekil 5.7.2.32. Sıvılaşma Tetiklenme Analizi Sonuçları (Tmpb-S için)

Buna göre; genel olarak her iki deprem seviyesinde de Qal-S1, Qal-S2, Qal-S3, Qk birimlerinin tamamının; genel olarak ilk 12 m derinlikte bulunan Tmpb-S biriminin, lokal olarak Marmara Denizi – Küçükçekmece Gölü arasında kalan kara kesiminde (KN 0+301) ve Küçükçekmece Gölü'nde (KN 0+576) yapılmış olan sırasıyla KI-04 ve KÇKI-12 sondajında gözlemlenen Qal-S4 biriminin; Marmara Denizi'nde yapılmış olan MKI-02 (KN -0+127,80), KÇKI-13 (KN 0+553,52) ve KÇKI-17 (KN 3+788,32) sondajlarında gözlemlenen Qal-S5 biriminin genel olarak her iki deprem seviyesinde de sıvılaşma potansiyeline sahip olduğu gözlemlenmiştir. Sıvılaşma ile ilgili daha detaylı bilgi ve analizler ÇED Raporu *Ek-19'da* sunulan "Jeolojik ve Jeoteknik Etütler - Ön Geoteknik Değerlendirme Raporu" içinde verilmiştir.

Sıvılaşma değerlendirmelerinde Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (2018) esas alınmış olup yapılan değerlendirmelerin tamamında yapılan sondaj çalışmalarındaki her bir standart penetrasyon deneyi direncinin elde edildiği derinlikteki mevcut örtü yükü ve boşluk suyu basıncı dikkate alınmıştır. Uygulama aşamasında devirsel sıvılaşma potansiyeli değerlendirmesinin önem arz ettiği lokasyonlarda yapıya özel, nihai örtü yükü ve su yükü koşullarına göre analizlerin gerçekleştirilmesi sağlanacaktır.

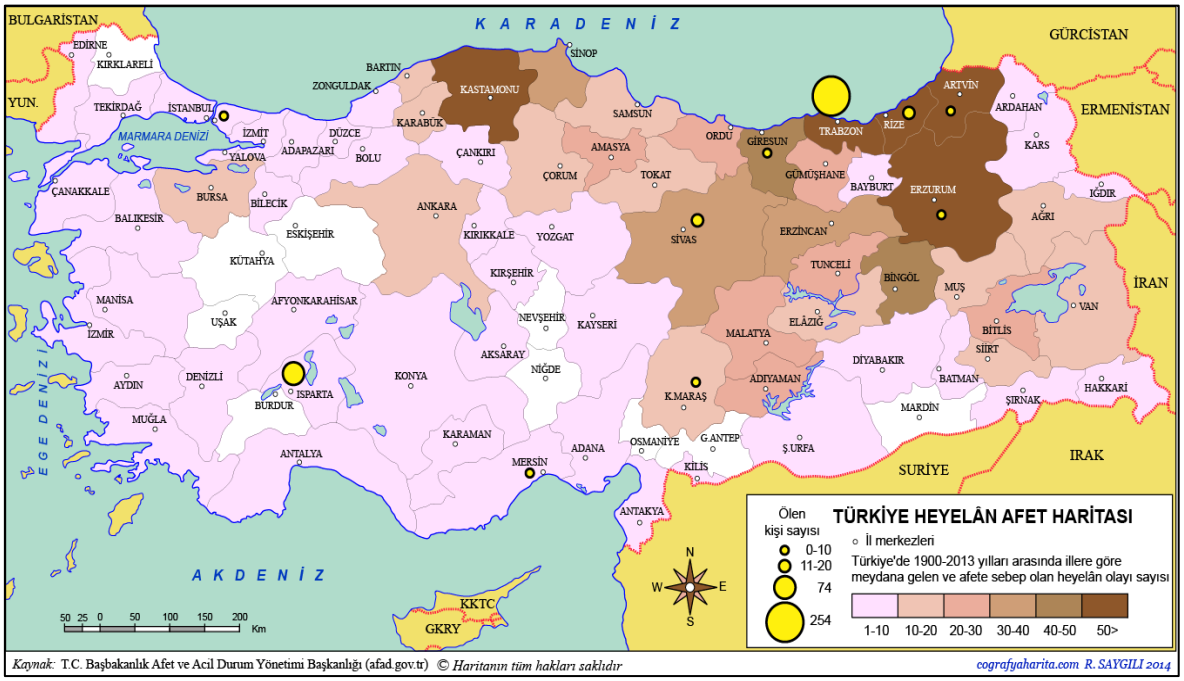
Sıvılaşma potansiyeli tespit edilen alanlarda uygulama aşamasında uygulanacak yapının tasarım durumu göz önüne alınarak mümkünse sıvılaşma gösteren zemin kaldırılarak yerine iyi malzemenin yerleştirilmesi sağlanacak ya da yapıya uygun zemin iyileştirme yöntemlerinin uygulaması sağlanacaktır.

Heyelan Durumu

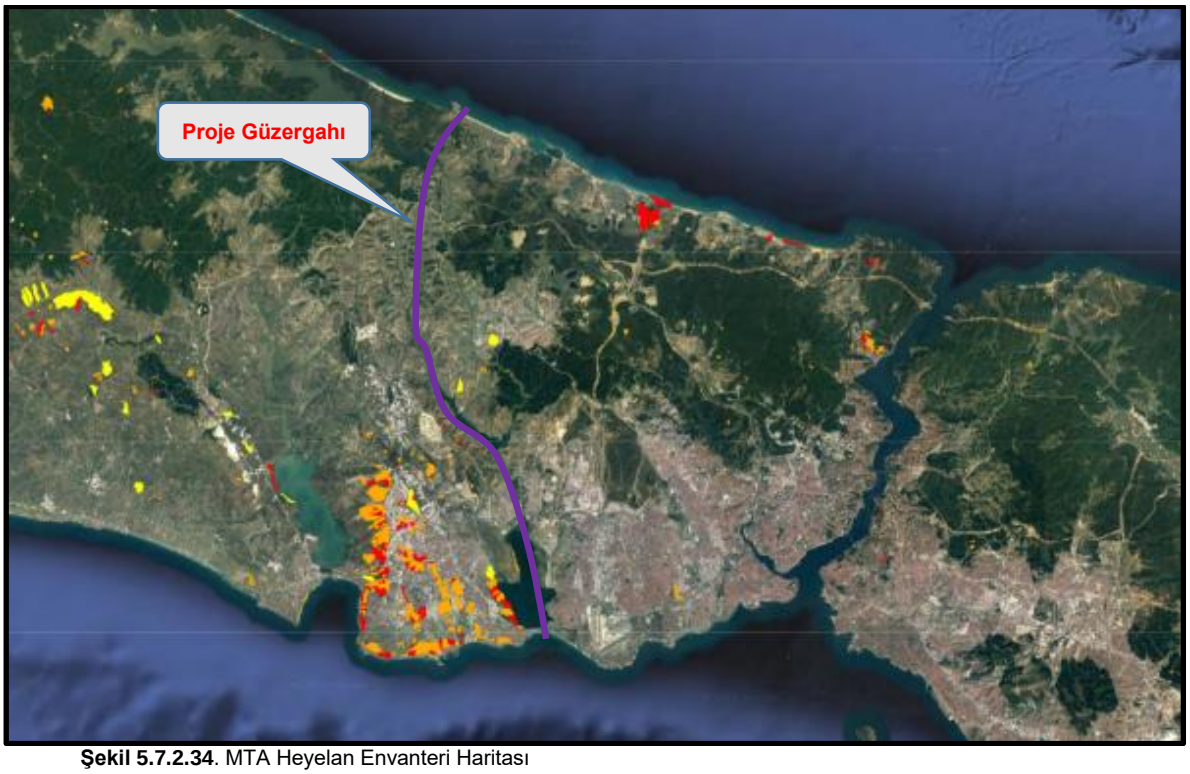
Proje alanının yer aldığı bölgede heyelan potansiyelinin en yoğun olduğu kesimler, Küçükçekmece Gölü, batısında Büyükçekmece Gölü, güneyinde Marmara Denizi ve kuzeyinde TEM otoyolu olarak söylenebilir. İstanbul'un Büyükçekmece-Küçükçekmece bölgesi deprem, sel ve heyelanlardan yoğun ölçüde etkilenmiş bir bölgedir. Bu bölgedeki heyelanları oluşturan hazırlayıcı parametreler olarak; fisürlü kil ve kum düzeylerin varlığı, Kuzey Anadolu Fayının inceleme alanındaki etkileri, buzul dönemindeki derin vadi oluşumları yeraltı suyu ve heyelanların topuk kısmının aşınması söylenebilir. Çalışma alanında heyelanları tetikleyici parametre olarak başlıca depremsellik, yağış ve aşırı yükleme etkileri yer almaktadır.

Kanal güzergahı boyunca herhangi bir aktif heyelan hareketi gözlenmemiştir. Ancak, özellikle güzergahın kuzeyinde ve Belgrad Formasyonu (Tmpb) ile Danişment Formasyonu (Tod) ve İhsaniye Formasyonu'nun (Teoi) ayrışarak zeminleşmiş üst seviyelerinde eski heyelan bölgeleri ile bu heyelana bağlı oluşmuş göl alanları gözlenmiştir. Bu heyelan kütleleri oldukça sığ olup, kazı sonrasında toptan stabiliteyi etkilemesi beklenmemektedir. Ancak, bu durum, şev stabilite analizlerinin yer aldığı ve ÇED Raporu *Ek-19'da* sunulan "Jeolojik ve Jeoteknik Etütler - Ön Geoteknik Değerlendirme Raporu" içerisinde ayrıca değerlendirilmiştir.

Proje alanı ve çevresine ait heyelan durumu 1/25.000 ölçekli MTA Heyelan Envanteri Haritaları kullanılarak değerlendirilmiş olup kanal güzergahına ait 1/ 25.000 ölçekli Heyelan Envanteri Haritası 4 pafta olarak ÇED Raporu *Ek-11'de* sunulmuştur. MTA Heyelan Envanteri Haritaları üzerinde yapılan değerlendirme sonucu proje güzergahı ve çevresinde kanal imalatı ve sonrasında potansiyel tehlike yaratabilecek herhangi bir aktif veya yeni heyelan alanı tespit edilmemiştir. Türkiye heyelan afet haritası Şekil 5.7.2.33.'te, heyelan envanter haritası ise Şekil 5.7.2.34.'te verilmiştir.



Şekil 5.7.2.33. Türkiye Heyelan Afet Haritası

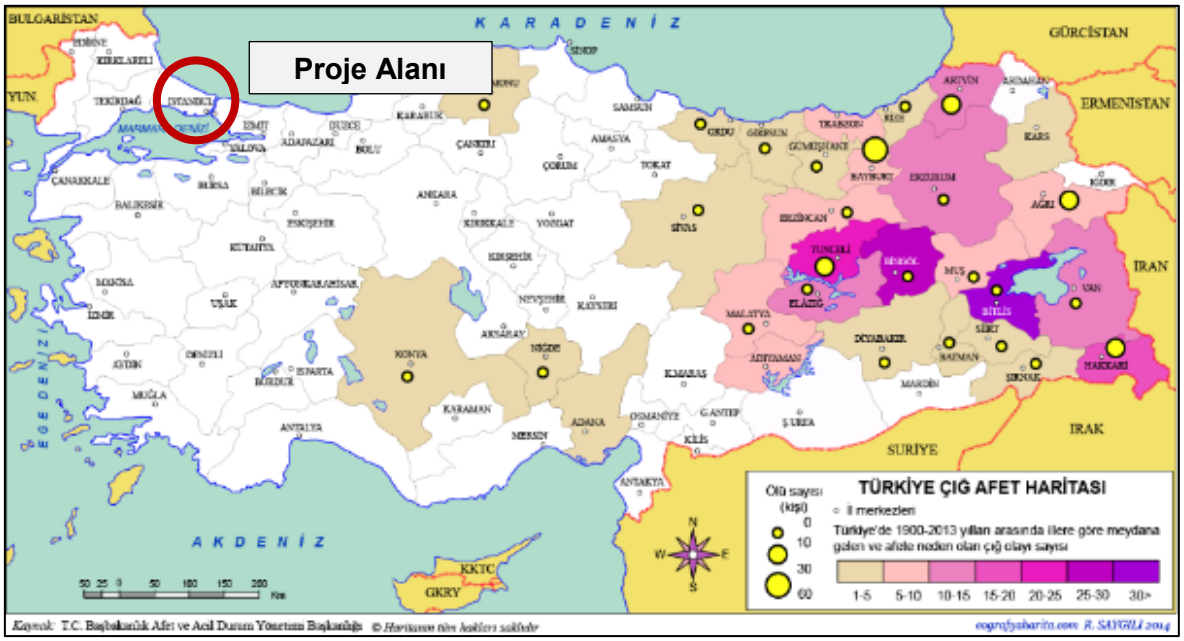


Şekil 5.7.2.34. MTA Heyelan Envanteri Haritası

Çığ Durumu

Proje kapsamında, imal edilecek kanal hattında çığ potansiyeli incelenmiştir. Çığ kısaca, kar tabakası veya tabakalarının iç ve dış kuvvetler etkisi ile yamaç eğim yönünde gösterdiği akma hareketidir. Kar tabakalarının birbirlerinden farklı özellikleri olacağından; çığ, bazen diğer bir tabaka üzerinde kayan bir tabaka veya tabakalar ile veya tüm tabakaların zemin üzerinde topluca kaymaları sonucunda oluşur. En geniş anlamı ile çığlar kar veya buz kütlelerinin yamaç aşağısına doğru hareketi olarak tanımlanmıştır. Çığ kar örtüsü, sıcaklık, eğim, bakı, yükselti, rüzgar yönü, arazi yapısı, bitki örtüsü ve kar

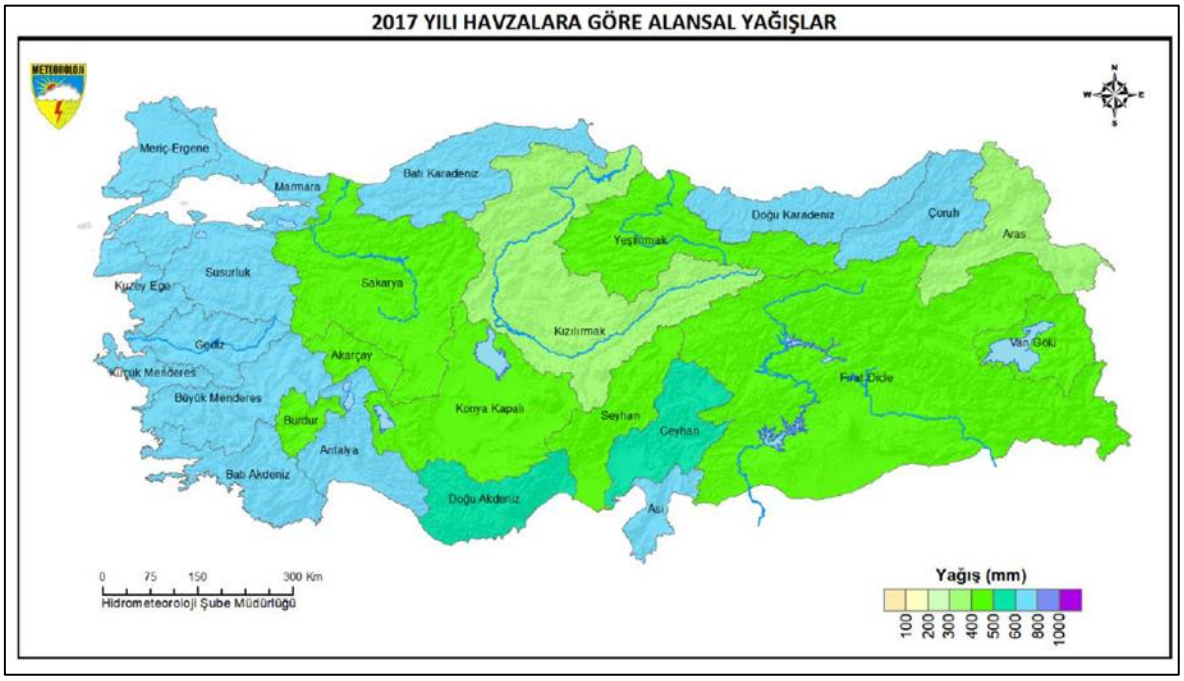
örtüsünün genel durumu gibi etkenlerin bir fonksiyonudur. Bu fonksiyonlar göz önüne alındığında Türkiye'nin özellikle kuzey – kuzeydoğu ve doğu kesimlerinde, çığ olayına uygun topografik ve meteorolojik koşullara sahip dağlık alanlarında çığ problemi ile karşılaşılmaktadır. Kanal İstanbul Projesi kapsamında imal edilecek kanal hattı ve çevresi, Şekil 5.7.2.35.'de yer alan Türkiye Çığ Afet Haritasında da gösterildiği gibi çığ potansiyeli riski olan bölgede yer almamaktadır.



Şekil 5.7.2.35. Türkiye Çığ Afet Haritası

Sel-Taşkın Durumu

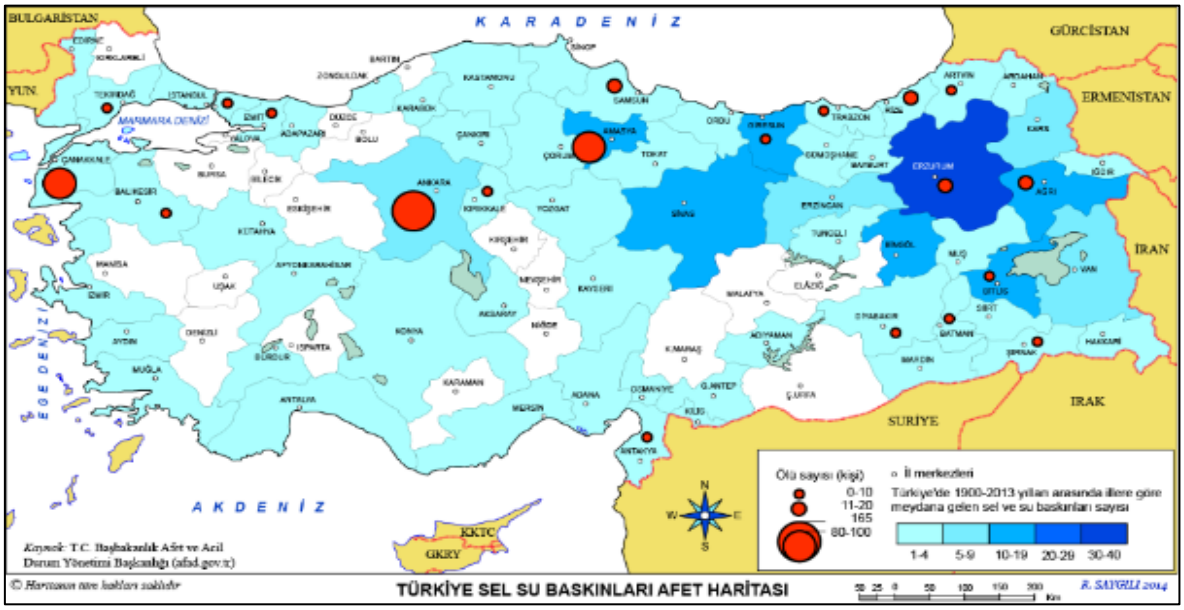
Kanal İstanbul Projesi kapsamında, proje alanının sel potansiyeli bu başlık altında incelenmiştir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan verilere göre, Ülkemiz 2017 yılında ortalama 506,6 mm yağış almıştır. Marmara Bölgesi'nde 2017 alansal yağış ortalaması 686,5 mm, normali 659,2 mm, 2016 yılında ise 646,6 mm'dir. Yağışlarda normaline göre %4,1; 2016 yılı yağışlarına göre % 6,2 artma gözlenmiştir. 2017 yılında günlük en yüksek yağışların genel olarak kıyı kesimlerde, daha düşük miktara sahip en yüksek yağışların ise iç ve doğu kesimlerde gerçekleştiği görülmüştür. 2017 yılında 25 su havzasında genel olarak normal civarı ve altında yağışlar olmuştur. En fazla yağış kuzey ve ege bölgelerinde yer alan havzalarda gözlenmiştir (Şekil 5.7.2.36.).



Şekil 5.7.2.36. 2017 Yılı Havzalara Göre Alansal Yağışlar

Türkiye'de sel felaketleri ''tabi afetler içerisinde en sık karşılaşılan ve ekonomik kayıpları hayli yüksek olan olaylar arasında'' yer almaktadır. Türkiye; % 57'si dağlık arazi sınıfına giren yüksek, engebeli bir topoğrafyaya sahiptir. Ortalama yüksekliği 1.132 metredir. %15'ten fazla eğimli alanlar bu dağlık alanların %62'sini oluşturmaktadır. İklim şartlarının karakteristik özelliklerinden dolayı şiddetli sağanak yağışlar sebebiyle ekolojik açıdan sel felaketine oldukça duyarlı bir yapıda bulunmaktadır. Son yıllarda iklim değişikliğine bağlı olarak ani ve şiddetli maksimum yağışlarda artışlar görülmektedir. Topoğrafyanın dağlık ve eğimli olması, yağış olarak düşen suyun hareketini hızlandırmaktadır. Özellikle çıplak ve eğimli arazilere düşen yağışlar kısa sürede yüzeysel akışa geçerek sel ve taşkınlara sebep olmaktadır. Sel oluşumunda etkili faktörler arasında; iklim, bitki örtüsü, insan tesirleri, jeolojik yapı ve toprak özellikleri, havzalarda doğal dengenin bozulması, şiddetli ve ani sağanak yağışlar gibi olaylar gösterilebilir.

Bu faktörler göz önüne alındığında Kanal İstanbul Projesi'nin de içerisinde yer aldığı Marmara Bölgesi'nde Şekil 5.7.2.37.'de yer alan Türkiye Sel Su Baskınları Haritasında da gösterildiği gibi sel ve su baskını potansiyeli beklenmemektedir.



Şekil 5.7.2.37. Türkiye Sel Baskınları Afet Haritası

Bunun dışında, Kanal İstanbul Proje güzergahı için "Taşkın Hidrolojisi Raporu" hazırlanmış olup ÇED Raporu *Ek-22'de* sunulmuştur. Bu raporda, Kanal güzergahı boyunca, kanala yandan karışan irili ufaklı bir çok dere ve bu yan derelerin taşkın pik debi ve hidrografları (Q2,Q5,Q10,Q25,Q50,Q100,Q500,Q1000) Mockus ve DSİ Sentetik, Noktasal Taşkın Frekans Analizi (NTFA) ve Bölgesel Taşkın Frekans Analizi (BTFA) olmak üzere değişik yöntemlerle hesaplanmıştır. Proje alanı ve çevresindeki istasyonlar kullanılarak Thiessen poligonları çizilmiş ve yan derelerin yağış alanlarını hangi meteoroloji istasyonlarının hangi oranda temsil ettiği belirlenerek, güzergah ile kesilen su toplama havzalarının sınırları belirlenmiştir (Şekil 5.7.2.38. ve 5.7.2.39.). Söz konusu hesaplamalar sonucu elde edilen veriler havzaların Kanal İstanbul şevleri içerisinden geçen bölümlerinde hidrolik yapıların ön tasarımları aşamasında dikkate alınmıştır.

Kanal İstanbul'a deşarj olacak olan havzaların Kanal İstanbul kazı şevleri içerisinde bulunan bölümü proje kapsamında olup, kanal şevleri dışında membada kalan dere yataklarında yapılacak düzenlemeler ise proje kapsamı dışında olup ilgili yerel ve merkezi otoriteler tarafından gerçekleştirilecektir. Bu bölümlerdeki yol geçişleri de uygulama projelerinin hazırlanması aşamasında yürürlükteki imar bilgileri çerçevesinde ilgili kurumlar tarafından değerlendirilecektir. Yapılan hidrolojik çalışmalarla derelerin memba kesimleri için olması gereken hidrolik şartlar belirlenmiştir.

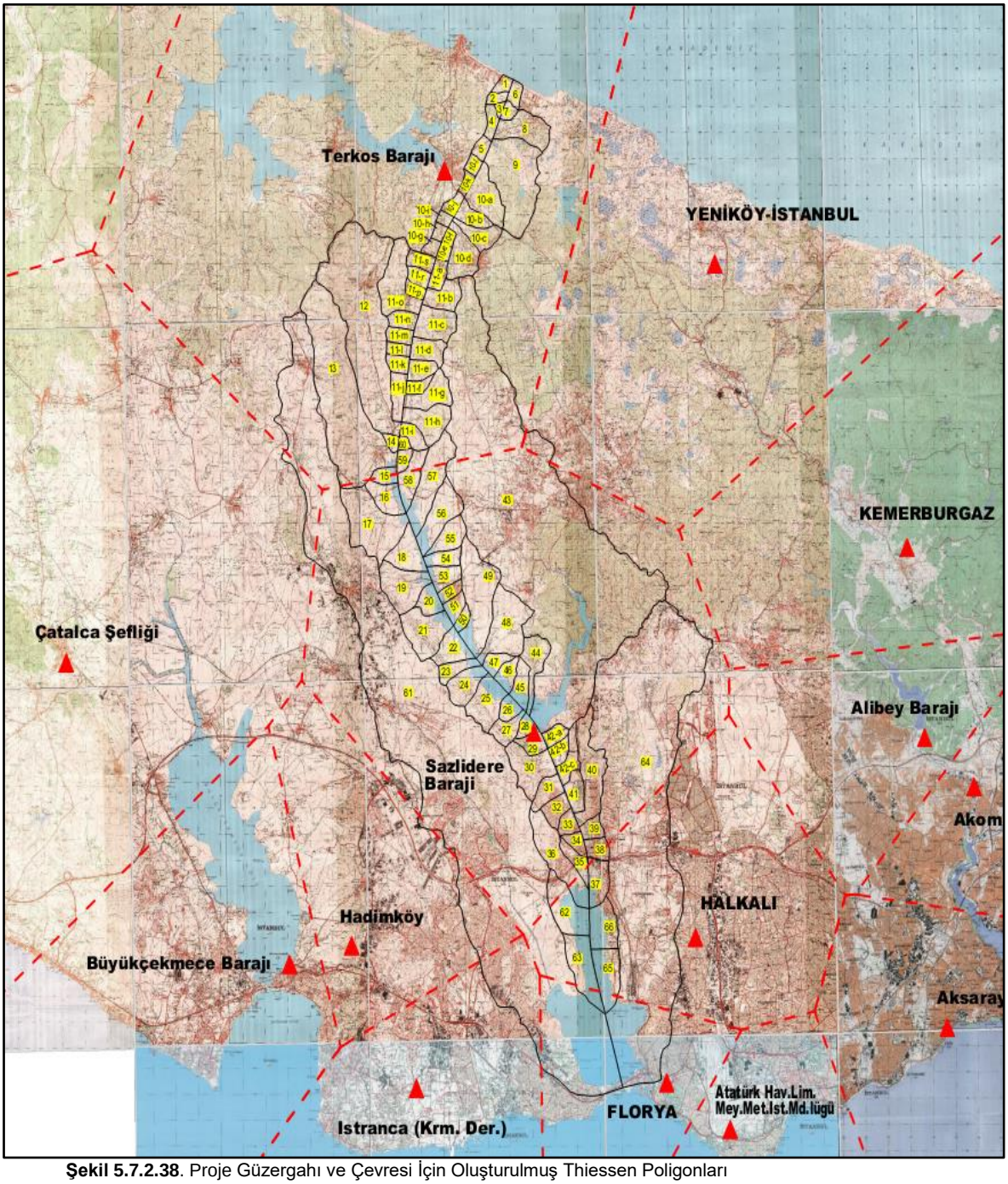
Proje kapsamında planlanan kanal ve kazısı nedeniyle sadece dere yataklarının kanala bağlandıkları noktalarda düzenleme yapılacak olup, söz konusu dere yatakları ve havzalarına bunun dışında herhangi bir müdahale olmayacaktır. Ancak gerekmesi durumunda ıslah uygulama projeleri onaylanmış bazı onaylı projelerin revize edilmesi söz konusu olabilecek olup Islah projesi onaylı dereler dışında alandaki mevcut dere yatakları ile ilgili, bırakılması gereken kesit ve işletme-bakım yolu genişlikleri için DSİ 14. Bölge Müdürlüğü'nden ayrıca görüş alınarak derelerin mevcut yatağını daraltıcı herhangi bir müdahalede bulunulmayacaktır. Ayrıca, yapılacak çalışmalar sırasında; çevrede bulunan kuru veya akar durumdaki yerüstü su kaynaklarına herhangi bir çöp, pasa, hafriyat, vs. dökümü yapılmayacak su kaynaklarının akış rejimini değiştirecek herhangi bir eylemde bulunulmayacak ve alıcı ortama atık su deşarjı yapılmayacaktır.

Proje faaliyetleri sırasında yağmur suyu, taşkın gibi nedenlerle oluşabilecek akışlar nedeniyle yüzey sularının ve yer altı sularının kirlenmesini engelleyecek şekilde drenaj amaçlı kuşaklama kanalları yapılacak olup, kuşaklama kanallarının sürekli olarak açık

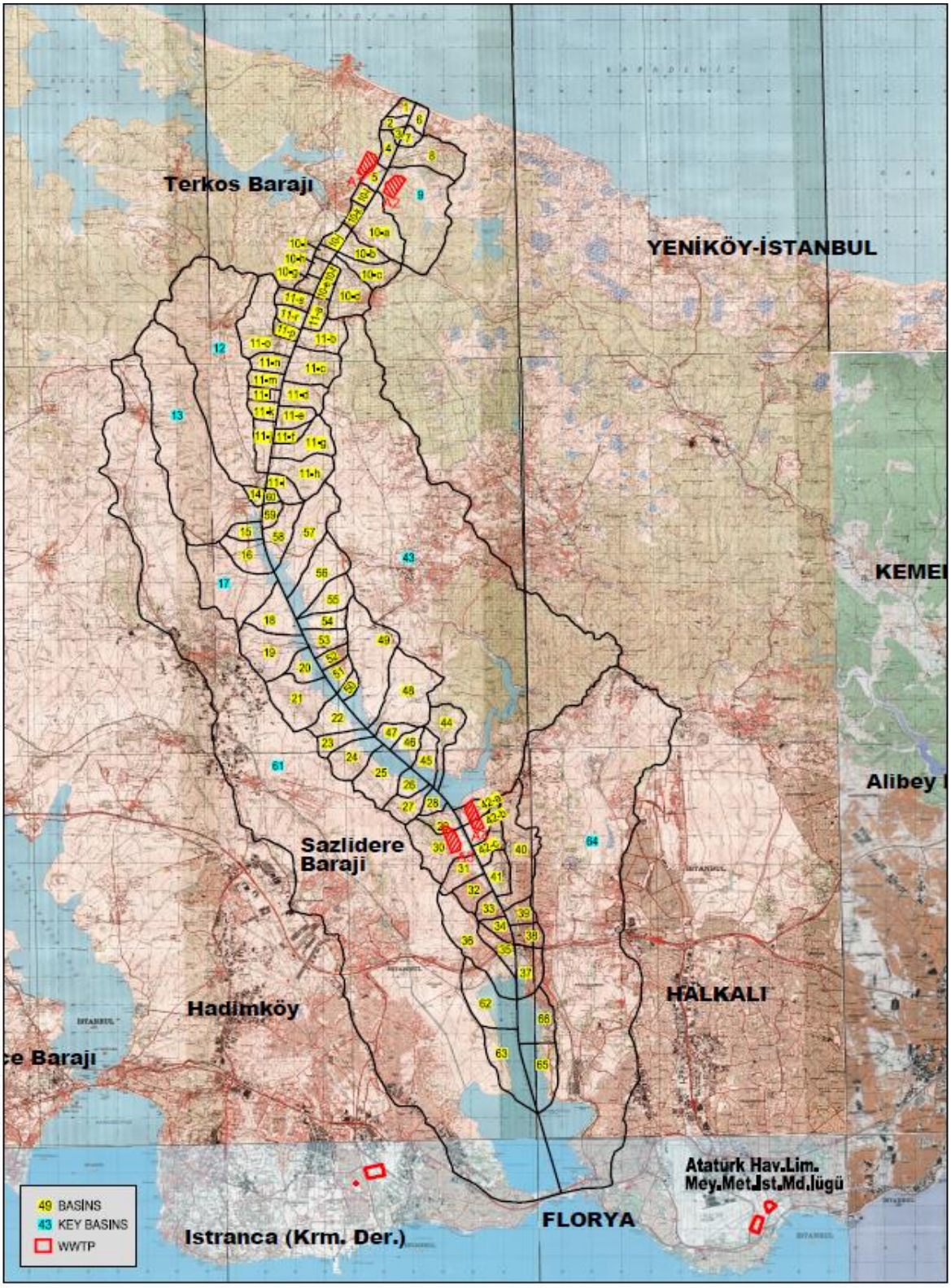
tutulması sağlanacaktır. Yeraltı su seviyesinin kanal yüzey su seviyesinin üzerine çıkması durumunda, bu suyun bir kısmının drene edilmesi ve böylece kanal kıyılarının kaplama sisteminin gerisindeki su depolamasının ve basıncının önlenmesi amacıyla yeraltısuyu drenajı için yan hendekler uygulanacaktır.

Sazlıdere Barajı'nın ortadan kalkmasıyla baraja bağlanan derelerin taşkınlara sebep olmaması ve Kanal İstanbul güzergahına rüsubat taşımaması için bu derelerde gerekli yukarı havza (sel kapanı, tersip bendi, ıslah sekisi vb.) ve mansap ıslahı (sedde, duvarlı kanal vb.) ile ilgili tedbirlerin yerel ve merkezi otoriteler tarafından alınması gerekecektir. Mevcut ya da yapılması planlanan yollar üzerinden dere geçişi sağlamak amacıyla inşa edilmesi gerekli olan sanat yapıları (köprü, menfez vb.) için DSİ 14. Bölge ile DSİ Genel Müdürlüğü'nün görüşü ayrıca alınacaktır.

Ayrıca, 2006/27 sayılı Başbakanlık Genelgesi'nde ve Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın (AFAD) tüm Valiliklere dağıtımlı 2010/07 sayılı Genelgesi'nde belirtildiği üzere, "dere yataklarında gerçekleştirilecek her türlü yapılar, ilgili kurum veya kuruluşlarca onaylı bir projeye dayandırılacaktır" denilmekte olup, bu hususa ve söz konusu Genelgeler ile birlikte 2010/5 sayılı "Akarsu ve Dere Yataklarının Islahı konulu Başbakanlık Genelgesi'nde" belirtilen hususlara uyulacaktır.



Şekil 5.7.2.38. Proje Güzergahı ve Çevresi İçin Oluşturulmuş Thiessen Poligonları



Şekil 5.7.2.39. Proje Güzergahı Kesen Havzaların Coğrafi Konumu

5.8. Proje Sahasının Hidrografik ve Oşinografik Özellikleri

Kanal İstanbul Projesi, Etüt ve Danışmanlık Hizmetleri İşi kapsamında kanalı çevreleyen alandaki fiziksel çevre parametrelerinin hidrodinamik, sedimantoloji ve su kalitesi açısından daha iyi tanımlanması amacıyla deniz araştırmaları gerçekleştirilmiştir.

Deniz araştırmaları kapsamında aşağıda özetlenen çalışmalar gerçekleştirilmiştir:

- Kanalın Karadeniz girişinde belirlenen sahada ilave batimetrik ölçümler,
- Kanalın her iki girişinde;
  - Akıntı, dalga ve su seviyesi değişimleri,
  - Deniz suyu sıcaklık ve tuzluluk ölçümleri,
  - Deniz suyu bulanıklık ölçümleri,
  - Meteorolojik veri toplanması,
  - Deniz tabanı sediment örnekleme ve analizleri ile
  - Deniz suyu ve sediment kalitesi örnekleme ve analizleri.
- İstanbul Boğazı Güney girişinde;
  - Tekneye monteli ADCP cihazı (Acoustik Doppler Current Profilier-Akustik Dopler prensibi ile çalışan ve su kolonu boyunca seçilen aralıklarla akıntı hız ve yön ölçümü yapan cihaz) ile kesitsel akıntı ölçümü ve
  - Tekneye monteli CTD cihazı (Conductivity Temperature Depth: Deniz suyunun sıcaklık, tuzluluk, yoğunluk, iletkenlik gibi fiziksel oşinografik özelliklerini derinliğe bağlı olarak ölçen cihaz) ile kesitsel deniz suyu sıcaklık, tuzluluk, yoğunluk, iletkenlik ve derinlik ölçümü.

Yukarıda gerçekleştirilen çalışmalara ait detaylar aşağıda devam eden başlıklarda ve ÇED Raporu *Ek-32.2.'de* sunulan "Deniz Araştırmaları Nihai Raporu'nda" verilmiştir.

5.8.1. Proje Sahasının Batimetrik Yapısı, Proje Sahası ve Civarının Akıntı Hız ve Yön Ölçüm Sonuçları İle Grafiksel Değerlendirmeler

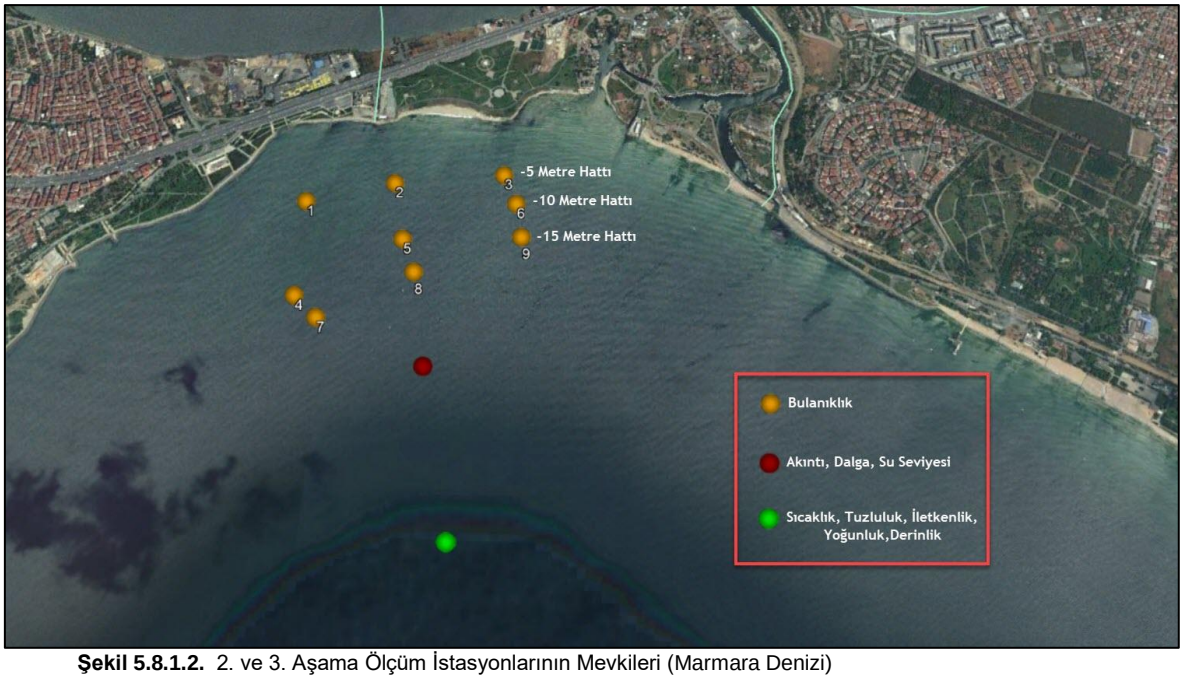
Deniz araştırmaları programı 3 Aşamada gerçekleştirilmiş olup, her bir ölçüm periyodu aşağıdaki tarihleri kapsamaktadır.

- 1. Aşama Ölçüm Periyodu: 29 Kasım 2017 - 3 Ocak 2018
- 2. Aşama Ölçüm Periyodu: 01 Şubat 2018 - 2 Mart 2018
- 3. Aşama Ölçüm Periyodu: 03 Mayıs 2018 - 3 Haziran 2018

Kanalın her iki girişinde ve İstanbul Boğazı'nda belirlenen akıntı ölçüm istasyonlarının mevkileri Şekil 5.8.1.1. ile Şekil 5.8.1.5. arasında verilmiş olup, Karadeniz, Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı'nda gerçekleştirilen akıntı hız ve yön ölçümlerine ait sonuçlar aşağıda sunulmuştur.



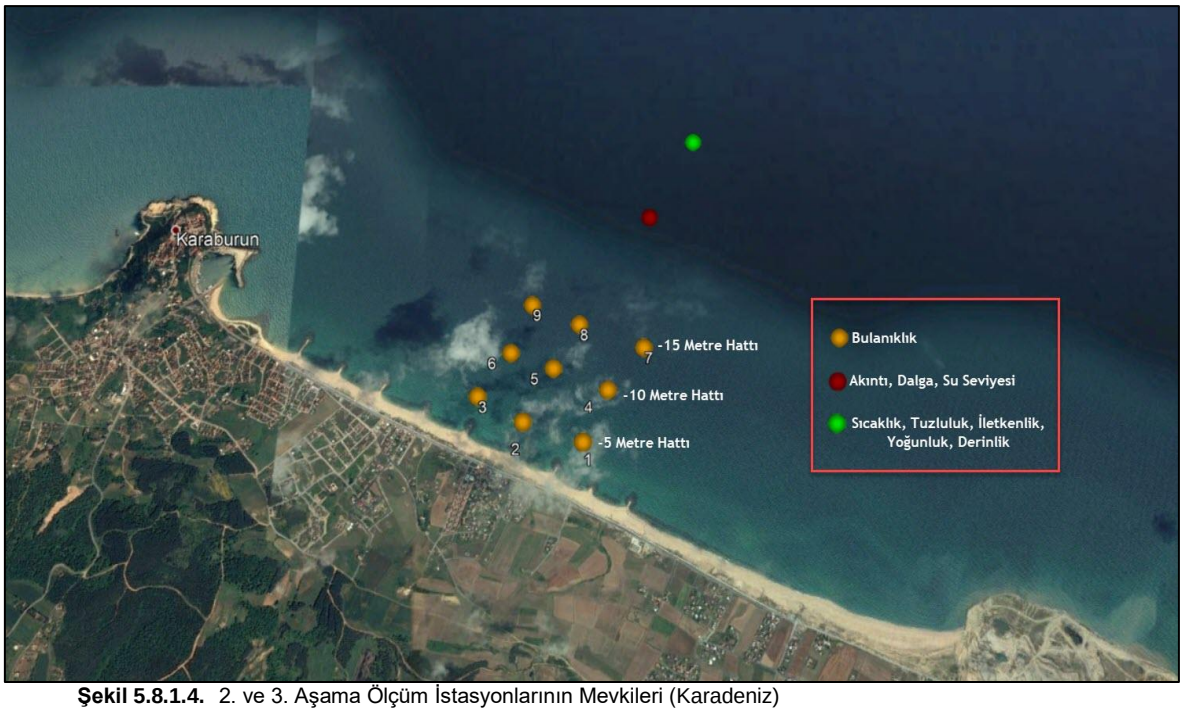
Şekil 5.8.1.1. 1. Aşama Ölçüm İstasyonlarının Mevkileri (Marmara Denizi)



Şekil 5.8.1.2. 2. ve 3. Aşama Ölçüm İstasyonlarının Mevkileri (Marmara Denizi)



Şekil 5.8.1.3. 1. Aşama Ölçüm İstasyonlarının Mevkileri (Karadeniz)



Şekil 5.8.1.4. 2. ve 3. Aşama Ölçüm İstasyonlarının Mevkileri (Karadeniz)



Şekil 5.8.1.5. İstanbul Boğazı Güneyi Akıntı Verilerinin Toplandığı Kesit

Akıntı Ölçümleri

Karadeniz

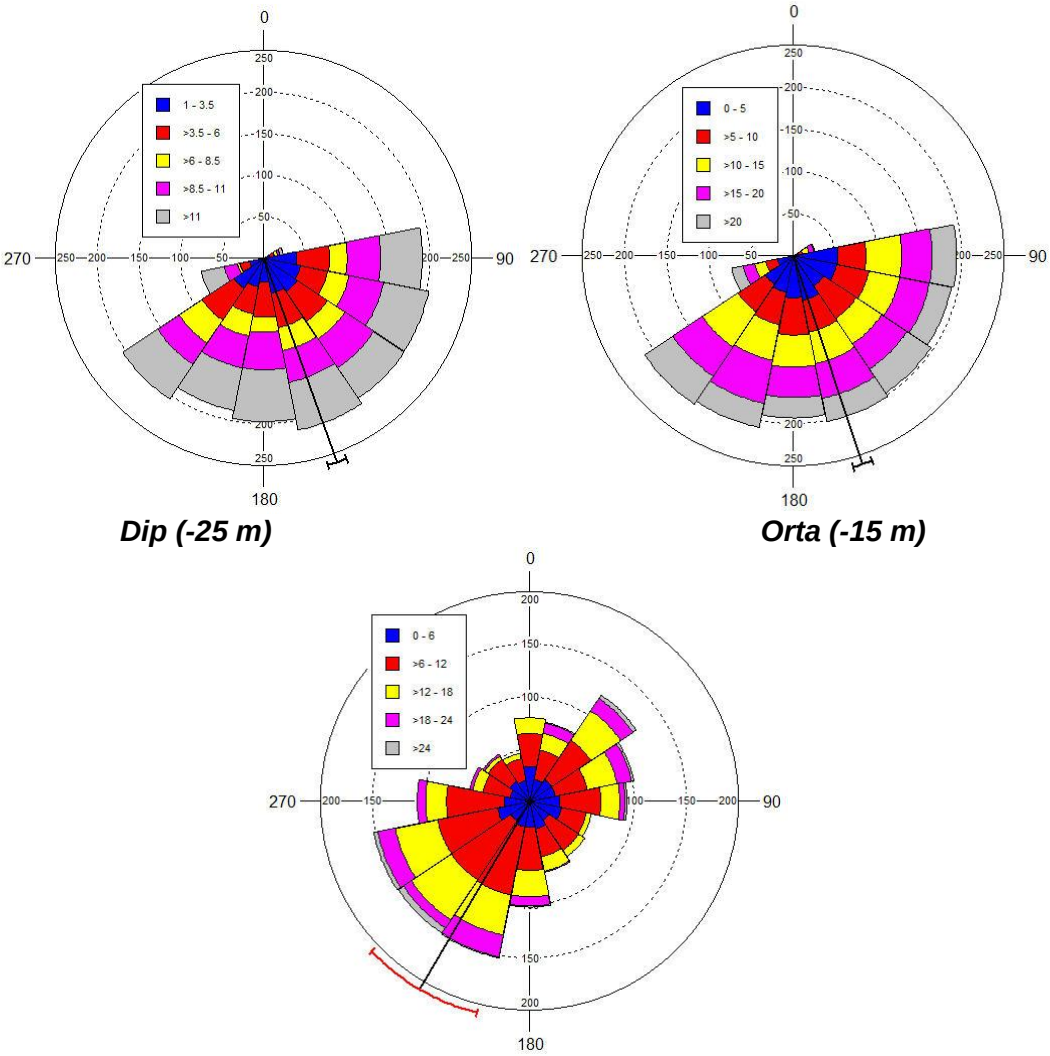
Kanal'ın Karadeniz girişinde yapılan ölçümlerden toplanan veriler ÇED Raporu *Ek-32.2.'de* sunulan "Deniz Araştırmaları Nihai Raporu" Ek-3' te sunulmuştur. Akıntı verileri değerlendirilerek aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Aşama:

a. Su kolonu boyunca düzgün bir hız dağılımı görülmekle birlikte yüzeydeki akıntı hızları nispeten daha yüksektir. Deniz yüzeyinde ölçülen en yüksek akıntı hızı 35 cm/sn iken deniz tabanının 2 m üstünde 15 cm/sn olarak ölçülmüştür.

b. Ölçüm periyodu boyunca elde edilen verilere göre, deniz yüzeyinden deniz tabanına kadar olan su kolonu boyunca akıntı hızlarının yönlü dağılımı incelendiğinde ortalama akıntı hızları 8 cm/sn ile 12 cm/sn arasında olup, yönleri Güney-Güneydoğu (GGD) yönüne (160 derece ila 174 derece) doğrudur.

Karadeniz istasyonundaki 1. Aşama ölçümler için akıntı hızları yönsel dağılımını gösteren akıntı gülleri yüzey-orta ve dip derinlikleri için Şekil 5.8.1.6.'da verilmiştir.



Dip (-25 m) ***Orta (-15 m)***

(yüzey)

Şekil 5.8.1.6. Deniz Yüzeyinden Deniz Tabanına Kadar Olan Su Kolonu Boyunca Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı (Karadeniz; 1. Aşama)

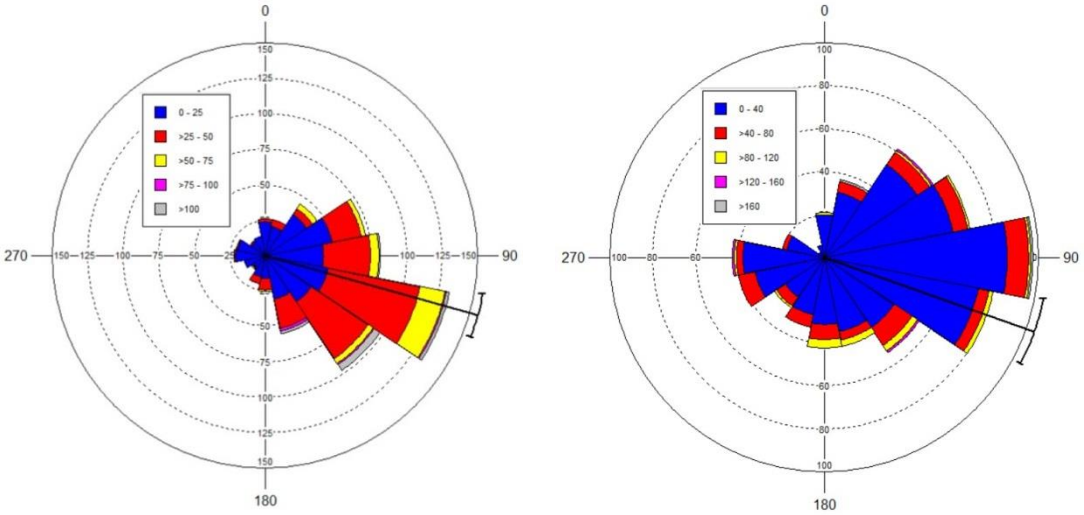
2. Aşama:

a. Su kolonu boyunca düzgün bir hız dağılımı görülmekle birlikte yüzeydeki akıntı hızları nispeten daha düşüktür. Deniz yüzeyinde ölçülen en yüksek akıntı hızı 129 cm/sn iken deniz tabanının 2 m üstünde 134 cm/sn olarak ölçülmüştür.

b. Ölçüm periyodu boyunca elde edilen verilere göre, deniz yüzeyinden deniz tabanına kadar olan su kolonu boyunca akıntı hızlarının yönlü dağılımı incelendiğinde, ortalama akıntı hızları 23 cm/sn ile 25 cm/sn arasında olup, yönleri Doğu-Güneydoğu (DGD) yönüne (101 derece ila 109 derece) doğrudur.

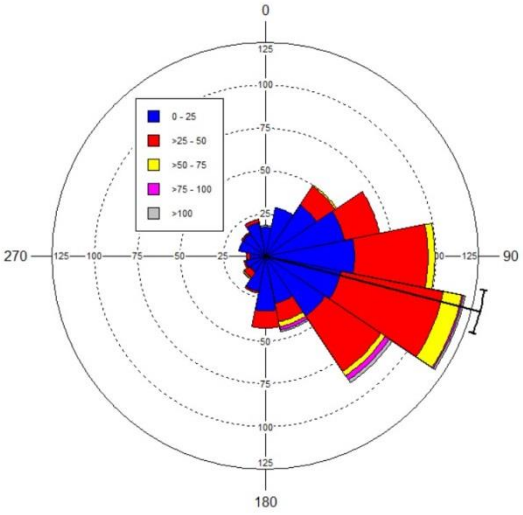
.

Karadeniz istasyonundaki 2. Aşama ölçümler için akıntı hızları yönsel dağılımını gösteren akıntı gülleri yüzey-orta ve dip derinlikleri için Şekil 5.8.1.7.' de verilmiştir.



Dip (-25 m)

Orta (-15 m)



(yüzey)

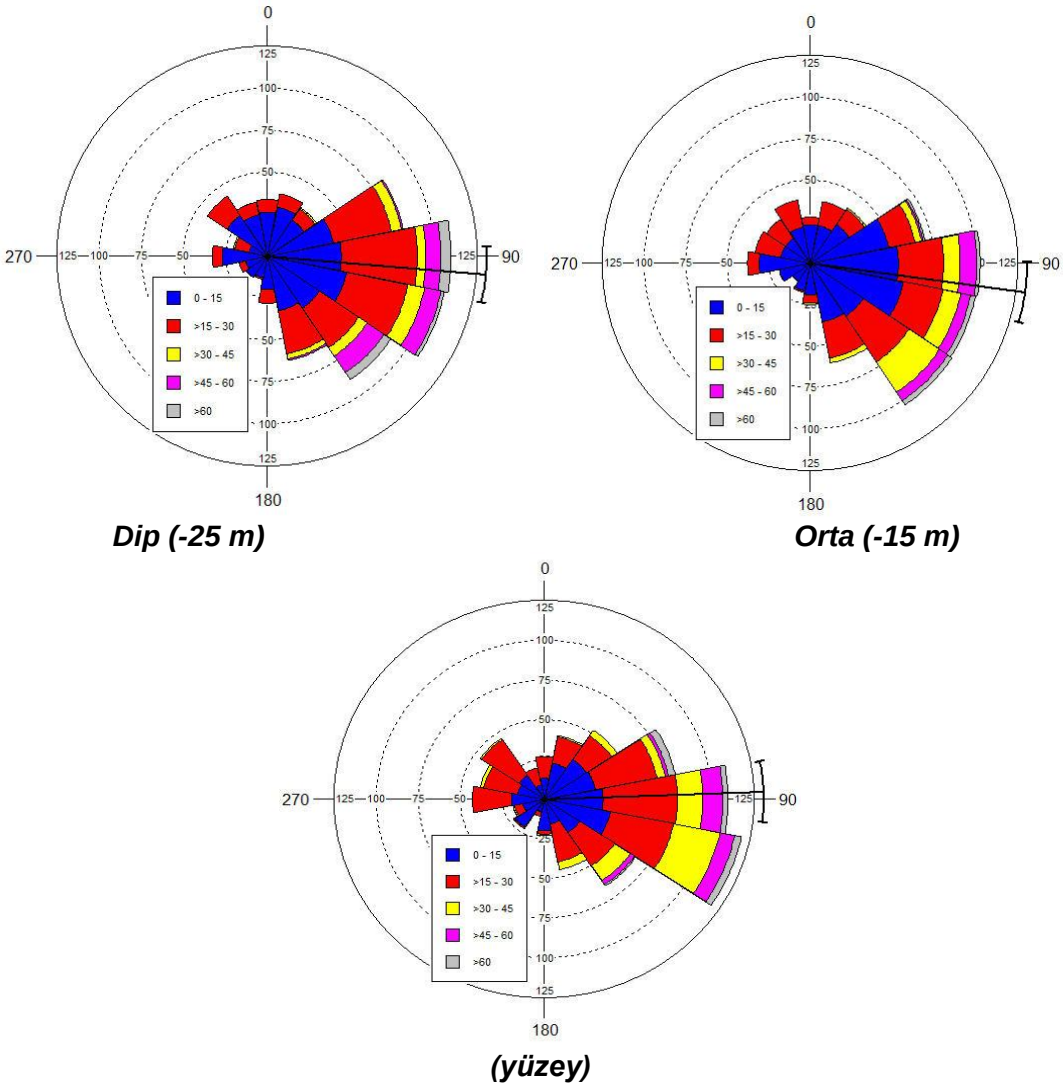
Şekil 5.8.1.7. Deniz Yüzeyinden Deniz Tabanına Kadar Olan Su Kolonu Boyunca Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı (Karadeniz; 2. Aşama)

3. Aşama:

a. Su kolonu boyunca düzgün bir hız dağılımı görülmekle birlikte yüzeydeki akıntı hızları nispeten daha yüksektir. Deniz yüzeyinde ölçülen en yüksek akıntı hızı 76 cm/sn iken deniz tabanında 72,3 cm/sn olarak ölçülmüştür.

b. Ölçüm periyodu boyunca elde edilen verilere göre, deniz yüzeyinden deniz tabanına kadar olan su kolonu boyunca akıntı hızlarının yönlü dağılımı incelendiğinde, ortalama akıntı hızları 19,82 cm/sn ile 15,62 cm/sn arasında olup, yönleri Doğu-Kuzeydoğu (DKD) ve Doğu-Güneydoğu (DGD) yönüne (88 derece ila 98 derece) doğrudur.

Karadeniz istasyonundaki 3. Aşama ölçümler için akıntı hızları yönsel dağılımını gösteren akıntı gülleri yüzey-orta ve dip derinlikleri için Şekil 5.8.1.8.' de verilmiştir.



Dip (-25 m) ***Orta (-15 m)***

(yüzey)

Şekil 5.8.1.8. Deniz Yüzeyinden Deniz Tabanına Kadar Olan Su Kolonu Boyunca Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı (Karadeniz; 3. Aşama)

Marmara Denizi

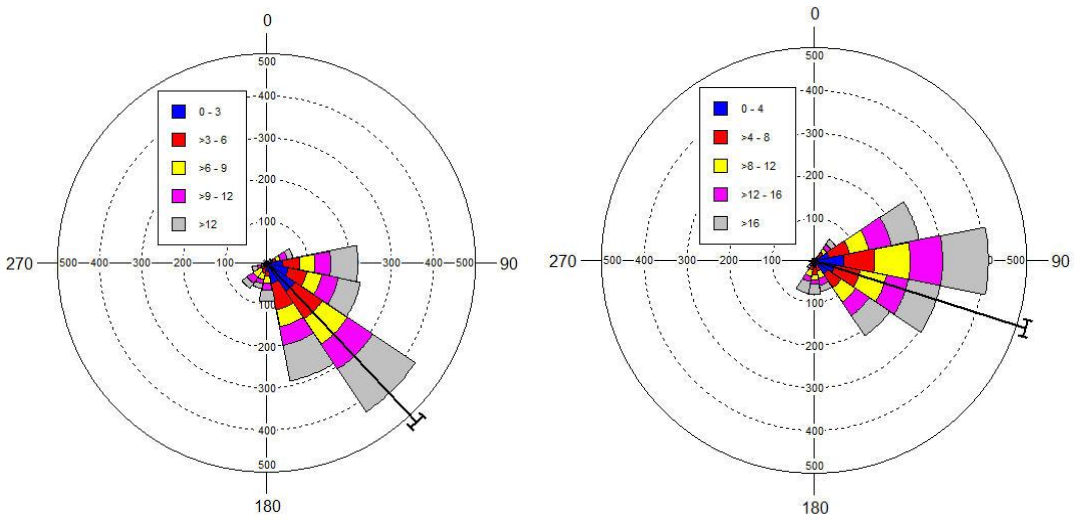
Kanalın Marmara Denizi girişinde yapılan ölçümlerden toplanan veriler ÇED Raporu *Ek-32.2.'de* sunulan "Deniz Araştırmaları Nihai Raporu" Ek-3'te sunulmuştur. Akıntı verileri değerlendirilerek aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Aşama:

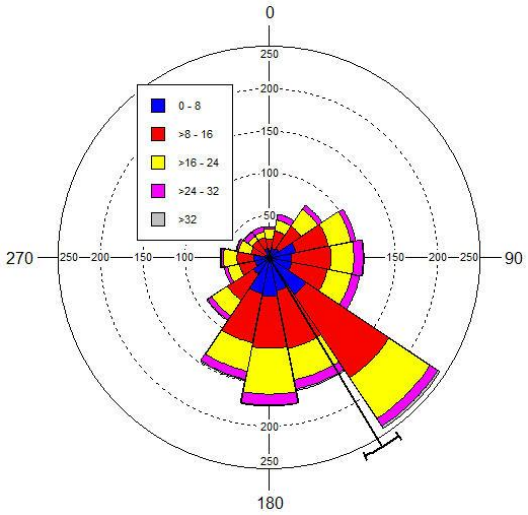
a. Su kolonu boyunca düzgün bir hız dağılımı görülmekle birlikte yüzeydeki akıntı hızları nispeten daha yüksektir. Deniz yüzeyinde ölçülen en yüksek akıntı hızı 38 cm/sn iken deniz tabanının 2 m üstünde 17 cm/sn olarak ölçülmüştür.

b. Deniz yüzeyinde ortalama akıntı hızı 14 cm/sn ile G-GD yönlüdür (161 derece). Deniz tabanında ise ortalama akıntı hızı 9 cm/sn ve ortalama yönü GD'dur (141 derece).

Marmara istasyonundaki 1. Aşama ölçümler için akıntı hızları yönsel dağılımını gösteren akıntı gülleri yüzey-orta ve dip derinlikleri için Şekil 5.8.1.9.' da verilmiştir.



Dip (-25 m) ***Orta (-15 m)***



(yüzey)

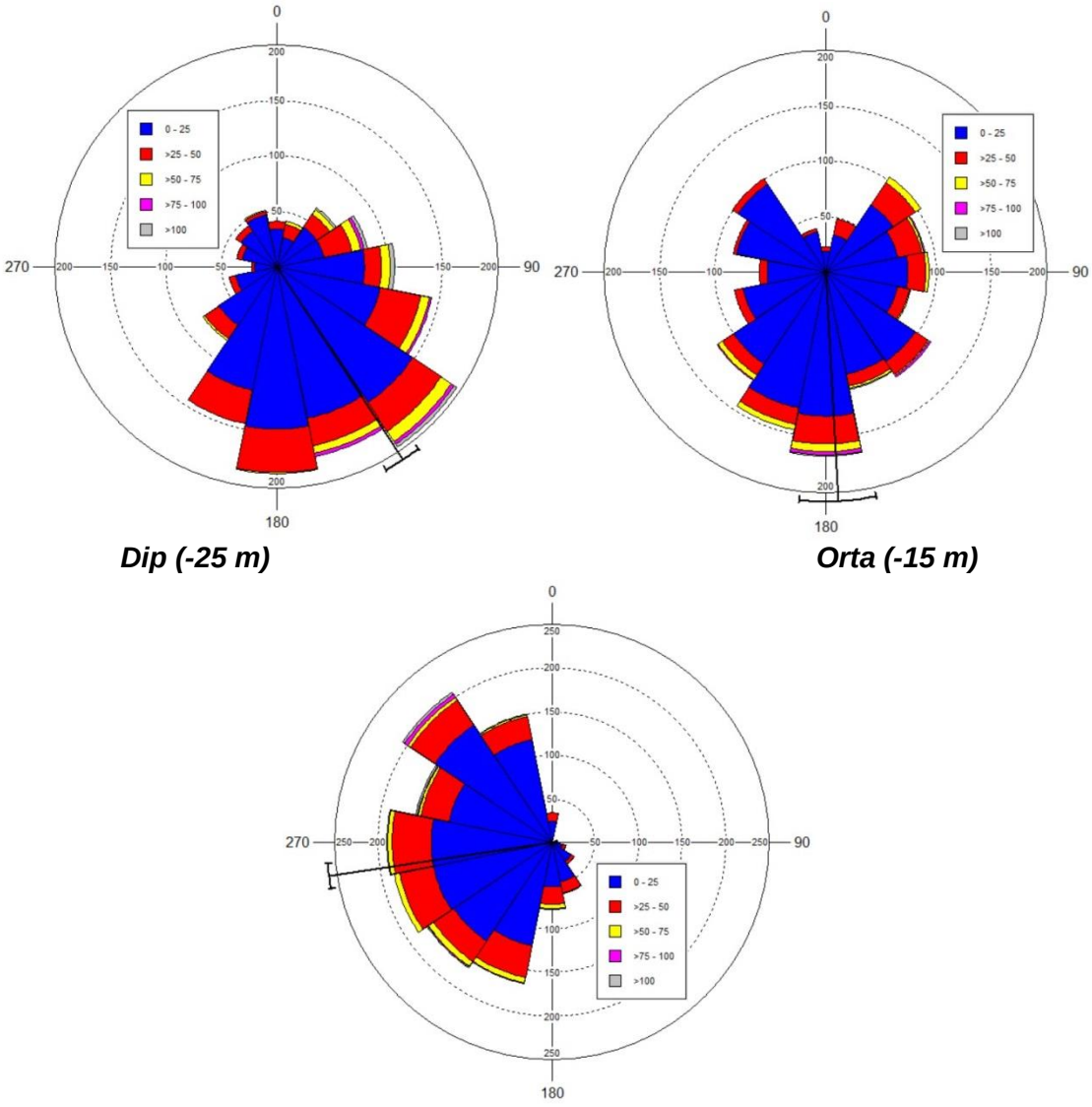
Şekil 5.8.1.9. Deniz Yüzeyinden Deniz Tabanına Kadar Olan Su Kolonu Boyunca Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı (Marmara; 1. Aşama)

2. Aşama:

a. Su kolonu boyunca düzgün bir hız dağılımı görülmekle birlikte yüzeydeki akıntı hızları nispeten daha düşüktür. Deniz yüzeyinde ölçülen en yüksek akıntı hızı 129,1 cm/sn iken deniz tabanının 2m üstünde 134,9 cm/sn olarak ölçülmüştür.

b. Ölçüm periyodu boyunca elde edilen verilere göre, deniz yüzeyinden -15 m derinliğe kadar olan su kolonu boyunca akıntı hızlarının yönlü dağılımı incelendiğinde ortalama akıntı hızları 16 cm/sn ile 19 cm/sn arasında olup, yönleri Batı-Güneybatı (DGD) yönüne (240 derece ila 262 derece) doğrudur. -15 m ila -23 m arasında ise ortalama akıntı hızı 20 cm/sn olup, yönü Güney-Güneydoğu (GGD) yönüne (177 derece) doğrudur.

Marmara istasyonundaki 2. Aşama ölçümler için akıntı hızları yönsel dağılımını gösteren akıntı gülleri yüzey-orta ve dip derinlikleri için Şekil 5.8.1.10.' da verilmiştir.



Dip (-25 m) ***Orta (-15 m)***

(yüzey)

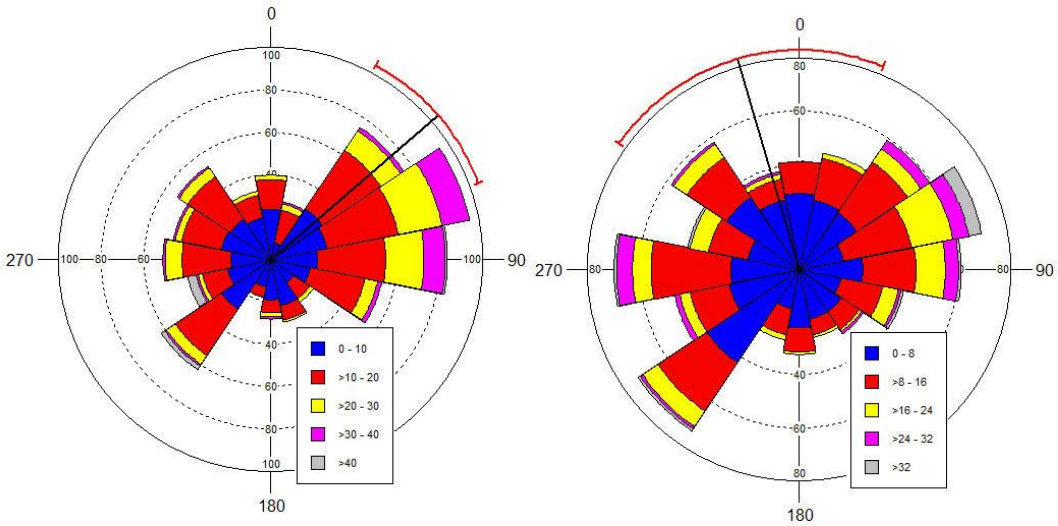
Şekil 5.8.1.10. Deniz Yüzeyinden Deniz Tabanına Kadar Olan Su Kolonu Boyunca Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı (Marmara; 2. Aşama)

3. Aşama:

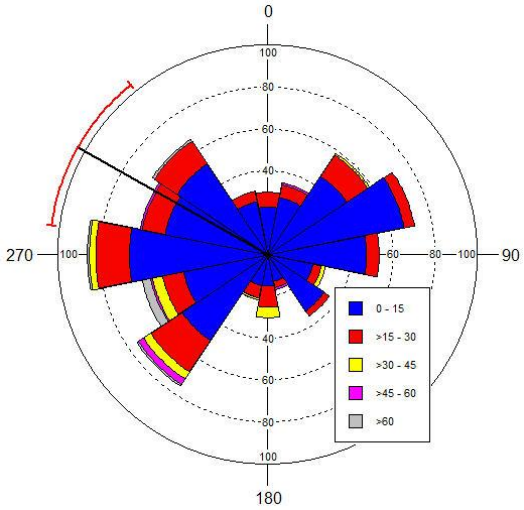
a. Su kolonu boyunca düzgün bir hız dağılımı görülmekle birlikte yüzeydeki akıntı hızları nispeten daha yüksektir. Deniz yüzeyinde ölçülen en yüksek akıntı hızı 80,5 cm/sn iken deniz tabanında 51,4 cm/sn olarak ölçülmüştür.

b. Ölçüm periyodu boyunca elde edilen verilere göre, deniz yüzeyinden -15 m derinliğe kadar olan su kolonu boyunca akıntı hızlarının yönlü dağılımı incelendiğinde ortalama akıntı hızları 9,72 cm/sn ile 11,71 cm/sn arasında olup, yönleri Batı-Güneybatı (BGB) ve Kuzey-Kuzeybatı (KKB) yönüne (269 derece ila 321 derece) doğrudur. -15 m ila -25 m arasında ise ortalama akıntı hızı 9,80 cm/sn ile 12,86 cm/sn arasında olup, yönü Doğu-Kuzeydoğu (DKD) ve Kuzey-Kuzeybatı (KKB) yönüne (49 derece ila 344 derece) doğrudur.

Marmara istasyonundaki 3. Aşama ölçümler için akıntı hızları yönsel dağılımını gösteren akıntı gülleri yüzey-orta ve dip derinlikleri için Şekil 5.8.1.11.' de verilmiştir.



Dip (-25 m) ***Orta (-15 m)***



(yüzey)

Şekil 5.8.1.11. Deniz Yüzeyinden Deniz Tabanına Kadar Olan Su Kolonu Boyunca Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı (Marmara; 3. Aşama)

İstanbul Boğazı

Akıntı Ölçümleri, tekneye aşağı bakışlı olarak monteli ADCP cihazı ile İstanbul Boğazı güney girişinde Şekil 5.8.1.5.'te gösterilen kesit boyunca, her bir ölçüm periyodunda haftada bir kez sabah, öğle ve akşam saatlerinde gerçekleştirilmiştir. Akıntı verileri kesit üzerinde ilerlerken, deniz yüzeyinden tabanına kadar tüm su kolonu boyunca 1 m aralıklarla toplanmıştır.

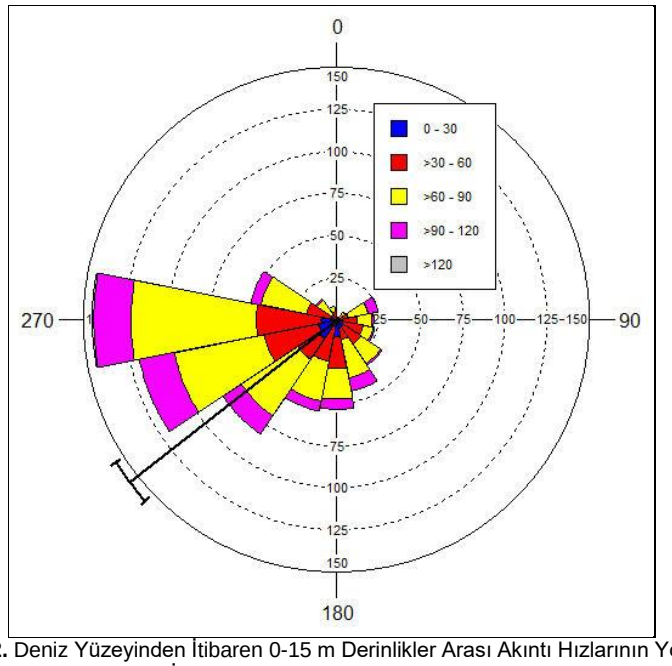
İstanbul Boğazı güneyinde bir kesit boyunca yapılan ölçümlerden toplanan veriler ÇED Raporu *Ek-32.2.'de* sunulan "Deniz Araştırmaları Nihai Raporu" Ek-3'te sunulmuştur. Akıntı verileri değerlendirilerek aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Aşama:

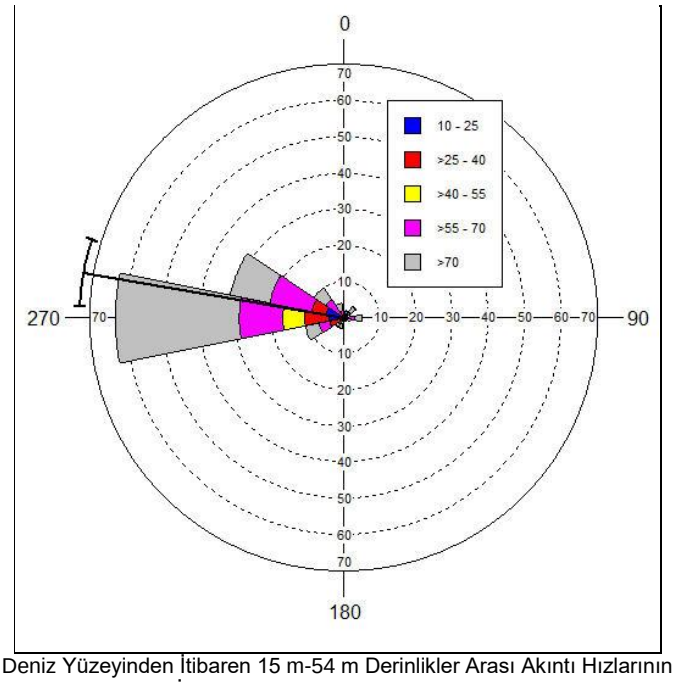
a. Su kolonu boyunca akıntı hızı değerleri en çok 90-110 cm/sn ve ortalama 65 cm/sn mertebelerindedir.

b. Akıntı hızlarının yönlü dağılımı incelendiğinde yüzeyden yaklaşık 15 m derinliğe kadar olan kısımda ortalama akıntı yönü 232° GüneyGüneybatı (GGB) iken, 15 metreden deniz tabanına (en derin yer: 54 m) kadar olan kısımda ortalama yön 280° Batı-Kuzeybatı (BKB) olmaktadır.

İstanbul Boğazı güneyinde 1. Aşama ölçümler için akıntı hızları yönsel dağılımını gösteren akıntı gülleri yüzeyden itibaren 0-15 m ve 15 m-54 m derinlikler arası için Şekil 5.8.1.12. ve Şekil 5.8.1.13.'de verilmiştir.



Şekil 5.8.1.12. Deniz Yüzeyinden İtibaren 0-15 m Derinlikler Arası Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı (İstanbul Boğazı Güneyi; 1. Aşama)



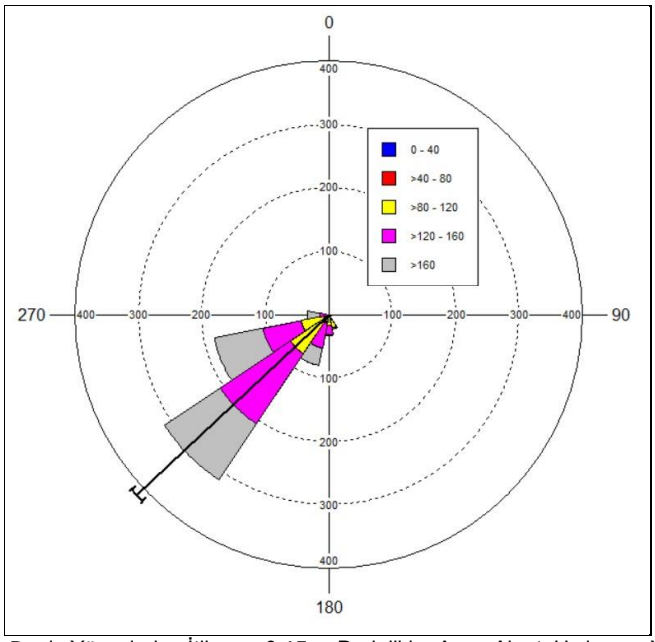
Şekil 5.8.1.13. Deniz Yüzeyinden İtibaren 15 m-54 m Derinlikler Arası Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı (İstanbul Boğazı Güneyi; 1. Aşama)

2. Aşama:

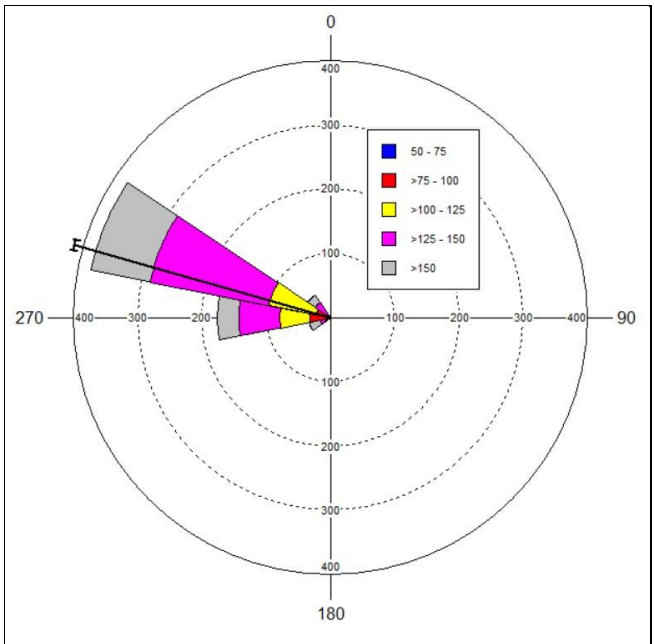
a. Su kolonu boyunca akıntı hızı değerleri 10,14-210,96 cm/sn aralığında değişmekte olup, ortalama hız 138,90 cm/sn mertebelerindedir.

b. Akıntı hızlarının yönlü dağılımı incelendiğinde, yüzeyden yaklaşık 15 m derinliğe kadar ortalama akıntı yönü 226° (GB) iken, dip akıntısı ortalama yönü ise 285° (BKB-Batı-Kuzeybatı)'dır.

İstanbul Boğazı güneyinde 2. Aşama ölçümler için akıntı hızları yönsel dağılımını gösteren akıntı gülleri yüzeyden itibaren 0-15 m ve 15-54 m derinlikler arası için Şekil 5.8.1.14. ve Şekil 5.8.1.15.'te verilmiştir.



Şekil 5.8.1.14. Deniz Yüzeyinden İtibaren 0-15 m Derinlikler Arası Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı (İstanbul Boğazı Güneyi; 2. Aşama)



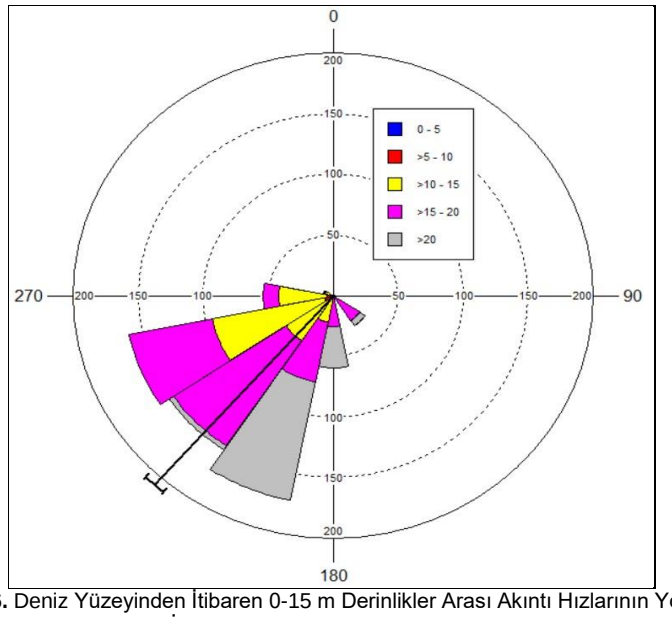
Şekil 5.8.1.15. Deniz Yüzeyinden İtibaren 15 m-54 m Derinlikler Arası Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı (İstanbul Boğazı Güneyi; 2. Aşama)

3. Aşama:

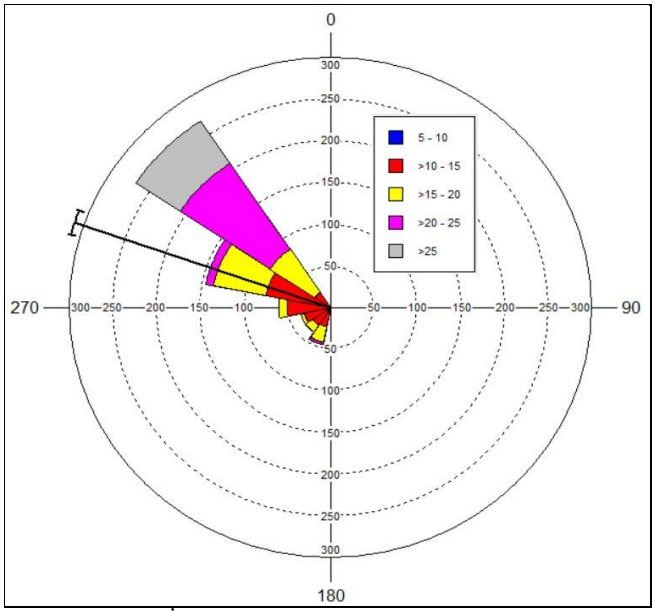
a. Su kolonu boyunca akıntı hızı değerleri 0,91-29,40 cm/sn aralığında değişmekte olup, ortalama hız 17,20 cm/sn mertebelerindedir.

b. Akıntı hızlarının yönlü dağılımı incelendiğinde, yüzeyden yaklaşık 15 m derinliğe kadar ortalama akıntı yönü 221,53° (GGB-Güney-Güneybatı) iken, dip akıntısı ortalama yönü ise 289,25° (BKB-Batı-Kuzeybatı)'dır.

İstanbul Boğazı güneyinde 3. Aşama ölçümler için akıntı hızları yönsel dağılımını gösteren akıntı gülleri yüzeyden itibaren 0-15 m ve 15-54 m derinlikler arası için Şekil 5.8.1.16. ve Şekil 5.8.1.17.'de verilmiştir.



Şekil 5.8.1.16. Deniz Yüzeyinden İtibaren 0-15 m Derinlikler Arası Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı (İstanbul Boğazı Güneyi; 3. Aşama)



Şekil 5.8.1.17. Deniz Yüzeyinden İtibaren 15 m-54 m Derinlikler Arası Akıntı Hızlarının Yönlü Dağılımı (İstanbul Boğazı Güneyi; 3. Aşama)

Ayrıca Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilen batimetri çalışmaları sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda hazırlanan ve proje alanın batimetrik yapısını gösterir, proje ünitelerinin işlenmiş olduğu 1/25.000 ölçekli vaziyet planları ÇED Raporu *Ek-14'te* sunulmuştur.

5.8.2. Deniz Tabanının Yüzey Sediment Cinsi ve Dağılımına İlişkin Değerlendirmeler, Bölgenin Deniz Suyunun Oşinografik Parametrelerine (tuzluluk-sıcaklık-yoğunluk vd.) İlişkin Ölçüm Sonuçları ve Değerlendirmeleri

Kanal İstanbul Projesi deniz araştırmaları *Bölüm 5.8.1.'de* belirtildiği üzere 29 Kasım 2017 - 3 Ocak 2018, 01 Şubat 2018 - 2 Mart 2018 ve 03 Mayıs 2018 - 3 Haziran 2018 tarihleri arasında 3 Aşamada gerçekleştirilmiştir.

Söz konusu çalışmalarda kanal giriş noktalarında:

- Deniz tabanı sediment örneklemesi ve analizleri,
- Deniz suyu kalitesi ve sediment örneklemesi ve analizleri,
- Deniz suyu bulanıklık ölçümleri ve
- Deniz suyu sıcaklık, tuzluluk, iletkenlik ve yoğunluk ile

İstanbul Boğazı'nda ise belirlenen kesit üzerinde derinliğe bağlı sıcaklık, tuzluluk, iletkenlik ve yoğunluk ölçümleri gerçekleştirilmiş olup, bu çalışmalara ait detaylar aşağıda sunulmuştur.

KANAL GİRİŞLERİNDEKİ ÖLÇÜMLER

Deniz Tabanı Sediment Örneklemesi ve Analizleri

Deniz tabanı sedimentinin tane boyutu dağılımını belirlemek için örnekleme çalışmaları 1. aşamada gerçekleştirilmiş olup, çökelti örnekleri Van-Veen Grab Sampler kepçe örnekleyicisi ile Marmara Denizi girişindeki 9 noktada (Şekil 5.8.2.1.) ve Karadeniz girişinde 12 noktada (Şekil 5.8.2.2.) deniz tabanından alınmış ve taşınabilir soğuk zincir kutusu içinde muhafaza edilerek granülometrik analiz laboratuvara gönderilmiş ve analizleri yaptırılmıştır.



Şekil 5.8.2.1. Sediment Örnekleme Noktaları Koordinatları (Marmara Denizi)



Şekil 5.8.2.2. Sediment Örnekleme Noktaları Koordinatları (Karadeniz)

Şekil 5.8.2.1. ve Şekil 5.8.2.1.'de gösterilen sediment örneklerinin alındığı noktaların koordinat bilgileri Marmara Denizi ve Karadeniz için sırasıyla Tablo 5.8.2.1. ve Tablo 5.8.2.2.'de verilmiştir.

Tablo 5.8.2.1. Sediment Örnekleme Noktaları Koordinatları (Marmara Denizi)

Sediment Örnekleme Noktaları Koordinatları (Marmara) (WGS 84)			
Örnek No	Kuzey (N)	Doğu (E)	Derinlik (m)
SED-1	40°58'48.94"	28°45'47.01"	1m
SED-2	40°58'42.73"	28°45'48.23"	5m
SED-3	40°58'37.97"	28°45'49.40"	10m
SED-4	40°58'48.04"	28°45'27.10"	1m
SED-5	40°58'39.26"	28°45'29.06"	5m
SED-6	40°58'31.35"	28°45'31.41"	10m
SED-7	40°58'41.74"	28°45'5.44"	1m
SED-8	40°58'33.07"	28°45'7.95"	5m
SED-9	40°58'21.90"	28°45'11.35"	10m

Tablo 5.8.2.2. Sediment Örnekleme Noktaları Koordinatları (Karadeniz)

Sediment Örnekleme Noktaları Koordinatları (Karadeniz) (WGS 84)			
Örnek No	Kuzey (N)	Doğu (E)	Derinlik (m)
SED-1	41° 19' 53.77"	28° 42' 44.44"	1m
SED-2	41° 20' 00.34"	28° 42' 49.09"	5m
SED-3	41° 20' 09.81"	28° 42' 55.74"	10m
SED-4	41° 20' 17.38"	28° 43' 01.43"	15m
SED-5	41° 20' 01.88"	28° 42' 22.00"	1m
SED-6	41° 20' 08.48"	28° 42' 26.55"	5m
SED-7	41° 20' 17.52"	28° 42' 32.76"	10m
SED-8	41° 20' 24.74"	28° 42' 37.57"	15m
SED-9	41° 20' 11.09"	28° 41' 59.25"	1m
SED-10	41° 20' 16.01"	28° 42' 02.78"	5m
SED-11	41° 20' 24.48"	28° 42' 08.93"	10m
SED-12	41° 20' 33.72"	28° 42' 15.94"	15m

Tablo 5.8.2.1. ve Tablo 5.8.2.2.'de sunulan örneklem noktalarının yer aldığı İnceleme alanında gerçekleştirilen deniz tabanı sediment örneklerinin laboratuvar analizleri ÇED Raporu *Ek-32.2.'de* sunulan "Deniz Araştırmaları Nihai Raporu" Ek-8' de sunulmuştur. Analiz sonuçlarına göre varılan sonuçlar Marmara Denizi ve Karadeniz için aşağıda verilmiştir.

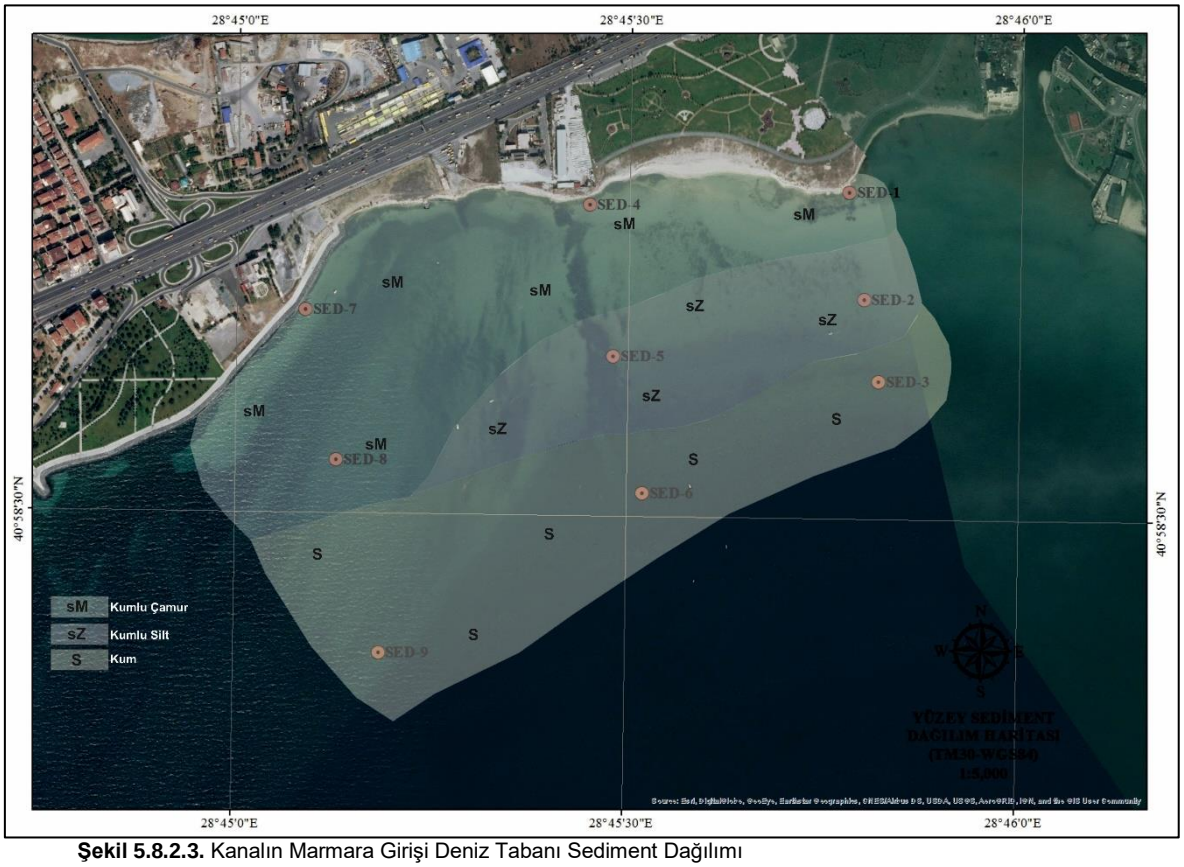
Marmara Denizi

Marmara Denizi girişinde inceleme alanında alınan örneklerin laboratuvar analizlerinden elde edilen sonuçlara göre bölgenin tane boyutuna göre çökel dağılım oranları; çakıl %0,00, kum %41,32 – 96,58, silt %3,42 – 40,30 ve kil %0,00 – 21,58'dir (Tablo 5.8.2.3.).

Tablo 5.8.2.3. Kanal İstanbul Projesi Marmara Denizi Girişi Tane Boyu Analiz Sonuçları

Örnek No	Derinlik (m)	Çakıl (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Zemin Tanımı (Folk 1954)
SED-1	1 m	3,42	93,62	2,96	0	(g)S
SED-2	5 m	3,88	94,55	1,57	0	(g)S
SED-3	10 m	2,79	93,12	4,09	0	(g)S
SED-4	1 m	4,03	95,2	0,77	0	(g)S
SED-5	5 m	2,68	92,33	4,99	0	(g)S
SED-6	10 m	3,46	92,57	3,97	0	(g)S
SED-7	1 m	0	16,88	43,68	39,44	sM
SED-8	5 m	0	14,74	43,51	41,75	sM
SED-9	10 m	0	15,46	46,75	37,79	sM

Bu sonuçlar doğrultusunda inceleme alanının tane boyuna göre hazırlanan 1/5.000 ölçekli sediment dağılım haritası Şekil 5.8.2.3.'te sunulmuştur.



Şekil 5.8.2.3. Kanalın Marmara Girişi Deniz Tabanı Sediment Dağılımı

Karadeniz

Karadeniz girişinde inceleme alanında alınan örneklerin laboratuvar analizlerinden elde edilen sonuçlara göre bölgenin tane boyutuna göre çökel dağılım oranları; çakıl %0,00, kum %92,56 – 96,71, silt %3,66 – 9,62 ve kil %0,00'dır (Tablo 5.8.2.4.).

Tablo 5.8.2.4. Kanal İstanbul Projesi Karadeniz Girişi Tane Boyu Analiz Sonuçları

Örnek No	Derinlik (m)	Çakıl (%)	Kum (%)	Silt (%)	Kil (%)	Zemin Tanımı (Folk 1954)
SED-1	1 m	0	95,27	4,73	0	S
SED-2	5 m	0	94,5	5,5	0	S
SED-3	10 m	0	96,98	3,02	0	S
SED-4	15 m	0	96,15	3,85	0	S
SED-5	1 m	0	94,21	5,79	0	S
SED-6	5m	0	97,98	2,02	0	S
SED-7	10 m	10,44	86,83	2,73	0	gS
SED-8	15 m	11,42	87,52	1,06	0	gS
SED-9	1 m	9,18	88,21	2,61	0	gS
SED-10	5 m	0	93,51	6,49	0	S
SED-11	10 m	0	95,34	4,66	0	S
SED-12	15 m	0	94,43	5,57	0	S

Bu sonuçlar doğrultusunda inceleme alanının tane boyuna göre 1/5.000 ölçekli sediment dağılım haritası hazırlanmıştır (Şekil 5.8.2.4.).



Şekil 5.8.2.4. Kanalın Karadeniz Girişi Deniz Tabanı Sediment Dağılımı

Deniz Suyu Kalitesi ve Sediment Örneklemesi ve Analizleri

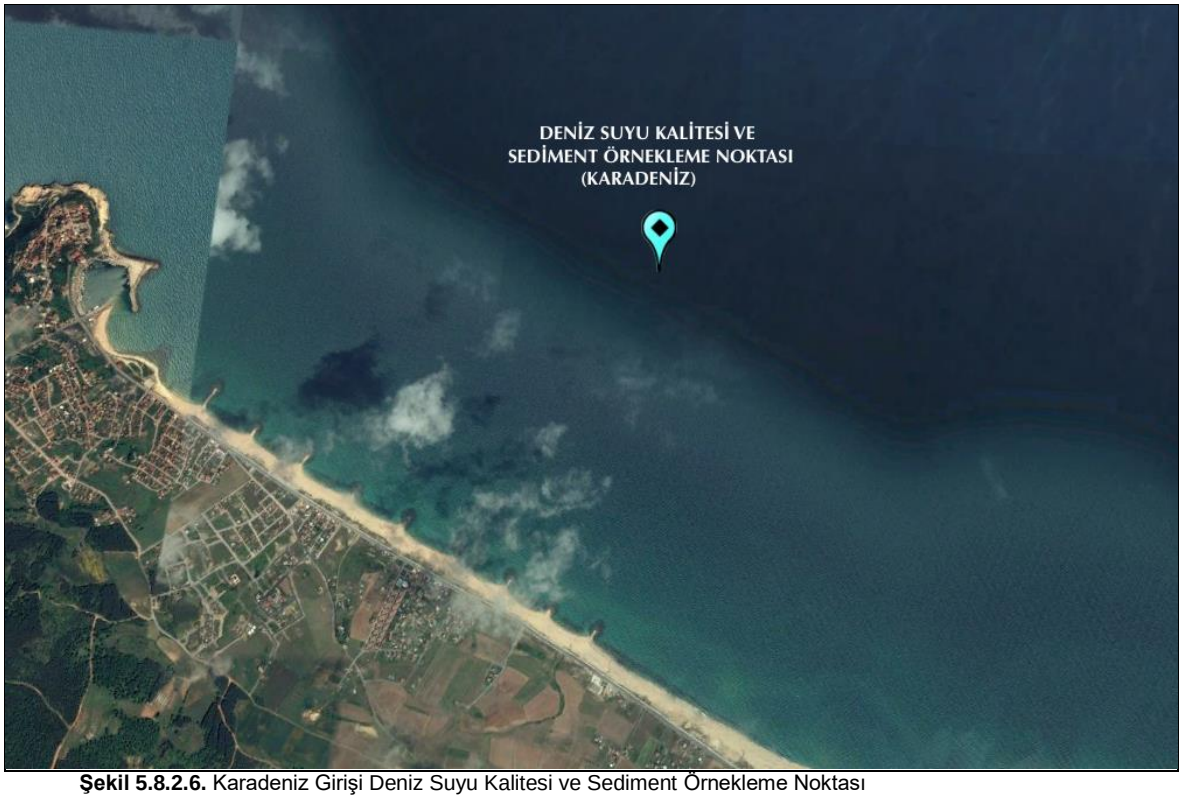
Çalışma sahasındaki deniz suyu ve sediment kalitesini belirlemek amacıyla, kanalın her iki girişinde ve batimetri haritası üzerinde -25 m deniz derinliğinin bulunduğu birer noktada (Şekil 5.8.2.5. ve Şekil 5.8.2.6.) deniz suyu ve sediment örneklemesi yapılmıştır. Örneklemeler her bir ölçüm periyodunun başlangıç ve bitiş tarihlerinde yapılmış olup, örneklerin alındığı noktaların koordinatları aşağıda Tablo 5.8.2.5.'te verilmiştir.

Tablo 5.8.2.5. Deniz Suyu Kalitesi ve Sediment Örnekleme Noktaları Koordinatları

Deniz Suyu Kalitesi Ve Sediment Örneklemesi İstasyonları Koordinatları (WGS 84)			
İstasyon	**Kuzey (N)**	**Doğu (E)**	**Derinlik (m)**
Marmara Denizi	40°58'21.59"N	28°45'43.73"E	−25
Karadeniz	41°20'46.86"N	28°42'52.56"E	−25



Şekil 5.8.2.5. Marmara Denizi Girişi Deniz Suyu Kalitesi ve Sediment Örnekleme Noktası



Şekil 5.8.2.6. Karadeniz Girişi Deniz Suyu Kalitesi ve Sediment Örnekleme Noktası

Örnek alım çalışmaları Alka Çevre Laboratuvarı (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK)'a akredite Çevre Laboratuvarı) uzmanları tarafından gerçekleştirilmiştir.

Örnekler, her bir noktada su kolonu boyunca deniz yüzeyinin 0,5 m altından, orta derinlikten ve deniz tabanının 1 m üstünden olmak üzere üç farklı seviyeden alınmıştır.

Numune alımlarında "TS EN ISO 5667-3 Su Kalitesi – Numune Alma – Bölüm-3: Su Numunelerinin Muhafaza, Taşıma ve Depolanması İçin Kılavuz" (Ek-2) esas alınmış olup, şartnamede (Marine Survey Program) belirtilen parametrelerin analizleri "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Numune Alma ve Analiz Metotları Tebliği" doğrultusunda yapılmıştır.

Deniz suyu ve sediment örnekleri kanalın Karadeniz ve Marmara Denizi girişlerinde, koordinatları Tablo 5.8.2.5.'te verilen ve konumları Şekil 5.8.2.3. ve Şekil 5.8.2.4.'de gösterilen mevkilerde, su kolonu boyunca deniz yüzeyinin 0,5 m altından, orta derinlikten ve deniz tabanının 1 m üstünden olmak üzere üç farklı seviyeden alınmıştır.

Deniz araştırmaları kapsamında 1. aşamada yapılan çalışmalara ait rapor ÇED Raporu *Ek-32.2.'de* sunulan "Deniz Araştırmaları Nihai Raporu" Ek-10'da, 2. aşamada yapılan çalışmalara ait rapor Ek-11'de, 3. aşamada yapılan çalışmalara ait rapor ise Ek-12'de sunulmuştur.

Bulanıklık Ölçümleri

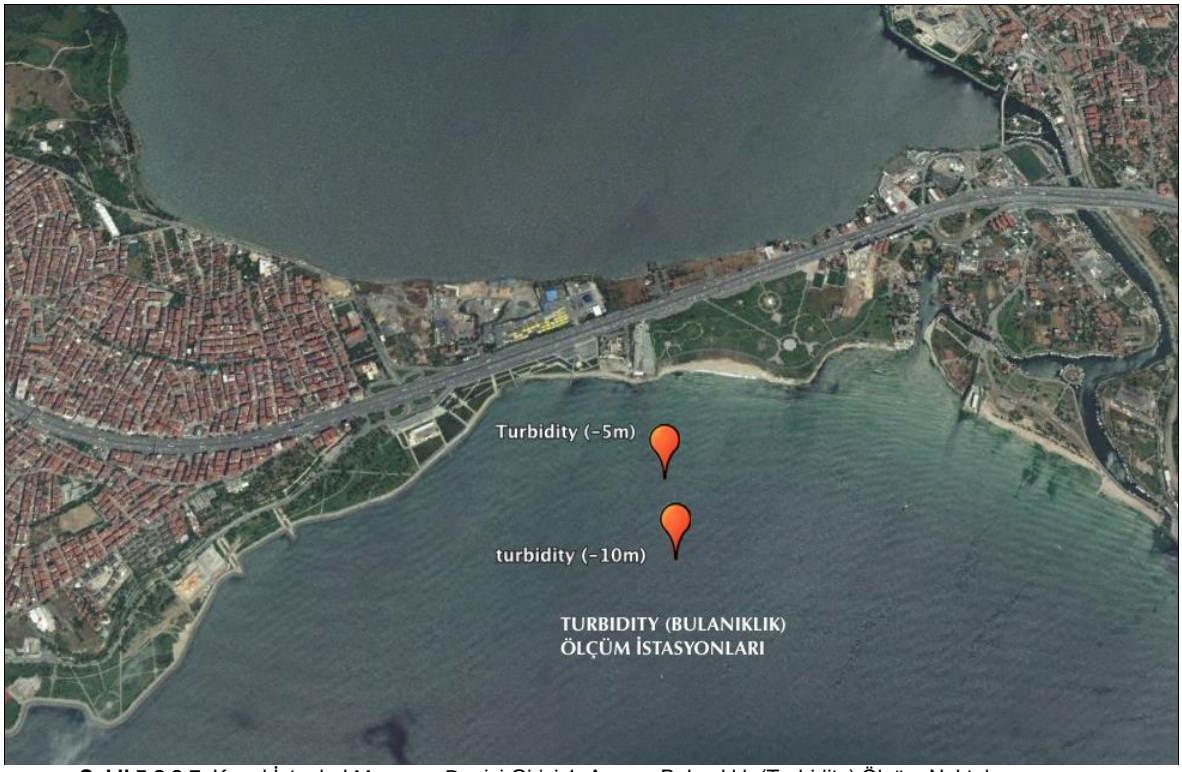
Kanal İstanbul Projesi kapsamında kanal girişlerinde gerçekleştirilen bulanıklık ölçümlerinde 1. aşamada Kanal'ın her bir girişinde -5 m ve -10 m deniz derinliği olan 2 istasyonda (toplam 4 istasyon) sürekli olarak veri toplanmıştır. 2 ve 3. Aşamalarda ise Kanal'ın her bir girişinde -5 m , -10 m ve -15 m derinliklerin bulunduğu hatlarda 9 farklı istasyonda dip, orta ve yüzey deniz derinliklerinde, ölçüm periyodu süresince haftada bir kez sabah, öğle ve akşam saatlerinde veri toplanmıştır.

Bulanıklık ölçüm çalışmaları 4 adet AML Minos -X c/w Turbidity probe cihazı ile gerçekleştirilmiştir.

1. Aşama ölçüm noktalarının koordinatları Tablo 5.8.2.6.'da, ölçüm yerlerinin görüntüsü ise Marmara Denizi için Şekil 5.8.2.7.'de, Karadeniz için ise Şekil 5.8.2.8.'de verilmiştir. 2 ve 3. Aşama ölçüm noktalarının koordinatları ise Marmara Denizi için Tablo 5.8.2.7.'de, Karadeniz için ise Tablo 5.8.2.8.'de sunulmuş olup, söz konusu noktaların işlenmiş olduğu görüntüler ise sırasıyla Şekil 5.8.2.9.'da ve Şekil 5.8.2.10.'da verilmiştir.

Tablo 5.8.2.6. Kanal İstanbul Marmara Denizi ve Karadeniz Girişi 1. Aşama Bulanıklık (Turbidity) Ölçüm Noktalarının Koordinatları

1. Aşama Bulanıklık (Turbidity) Ölçüm Noktalarının Koordinatları (WGS 84)			
İstasyon	**Kuzey (N)**	**Doğu (E)**	**Derinlik (m)**
Marmara Denizi	40°58'38.86"N	28°45'29.45"E	−5
Marmara Denizi	40°58'31.35"N	28°45'31.41"E	−10
Karadeniz	41°20'10.99"N	28°42'28.47"E	−5
Karadeniz	41°20'18.54"N	28°43'4.33"E	−10



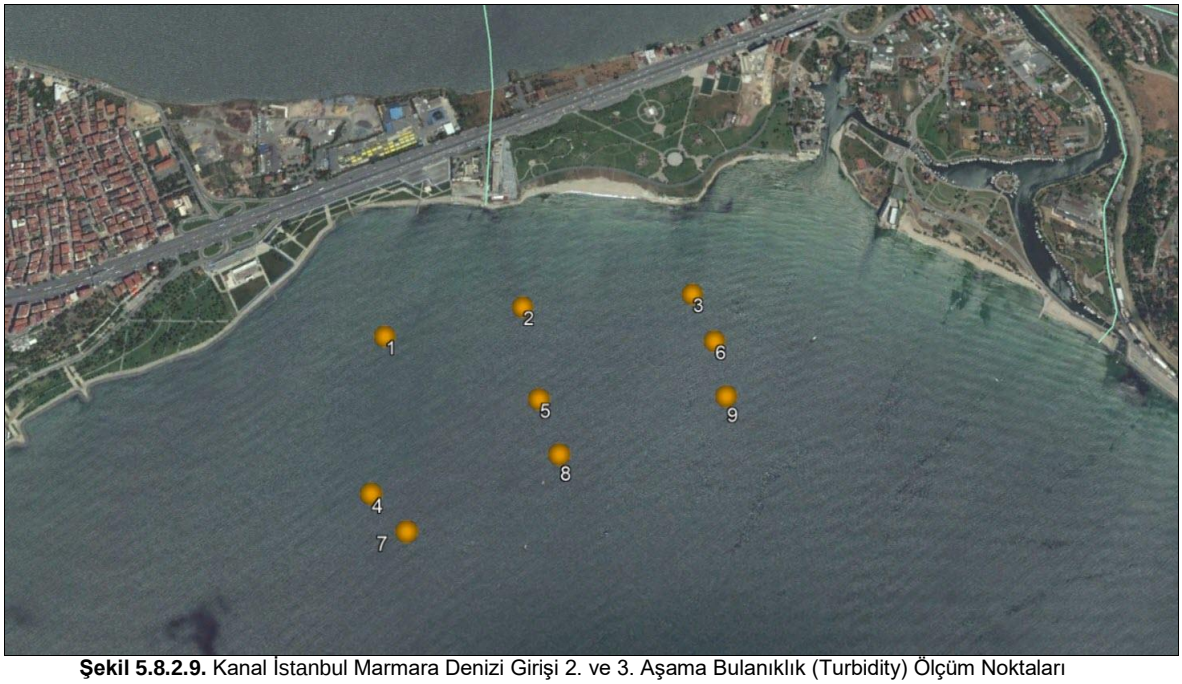
Şekil 5.8.2.7. Kanal İstanbul Marmara Denizi Girişi 1. Aşama Bulanıklık (Turbidity) Ölçüm Noktaları



Şekil 5.8.2.8. Kanal İstanbul Karadeniz Girişi 1. Aşama Bulanıklık (Turbidity) Ölçüm Noktaları

Tablo 5.8.2.7. Kanal İstanbul Marmara Denizi 2. ve 3. Aşama Bulanıklık (Turbidity) Ölçüm Noktalarının Koordinatları

2. ve 3. Aşama Bulanıklık (Turbıdıty) Ölçüm Noktalarının Koordinatları (WGS 84)			
İstasyon	**Kuzey (N)**	**Doğu (E)**	**Derinlik (m)**
1	40°58'36.30"	28°45'14.98"	−5
2	40°58'39.13"	28°45'28.88"	−5
3	40°58'40.68"	28°45'46.36"	−5
4	40°58'23.83"	28°45'15.37"	−10
5	40°58'31.59"	28°45'31.16"	−10
6	40°58'36.78"	28°45'48.70"	−10
7	40°58'21.12"	28°45'19.20"	−15
8	40°58'27.32"	28°45'33.50"	−15
9	40°58'32.33"	28°45'49.92"	−15



Şekil 5.8.2.9. Kanal İstanbul Marmara Denizi Girişi 2. ve 3. Aşama Bulanıklık (Turbidity) Ölçüm Noktaları

Tablo 5.8.2.8. Kanal İstanbul Karadeniz 2. ve 3. Aşama Bulanıklık (Turbidity) Ölçüm Noktalarının Koordinatları

2. ve 3. Aşama Bulanıklık (Turbidity) Ölçüm Noktalarının Koordinatları (WGS 84)			
İstasyon	**Kuzey (N)**	**Doğu (E)**	**Derinlik (m)**
1	41°20'4.18"	28°42'35.52"	−5
2	41°20'7.95"	28°42'21.71"	−5
3	41°20'12.66"	28°42'11.18"	−5
4	41°20'13.43"	28°42'41.43"	−10
5	41°20'17.57"	28°42'28.76"	−10
6	41°20'20.59"	28°42'18.72"	−10
7	41°20'21.17"	28°42'50.08"	−15
8	41°20'25.76"	28°42'34.90"	−15
9	41°20'29.67"	28°42'23.67"	−15



Şekil 5.8.2.10. Kanal İstanbul Karadeniz Girişi 2. ve 3. Aşama Bulanıklık (Turbidity) Ölçüm Noktaları

Bulanıklık ölçüm periyotları süresince toplanan bulanıklık verileri ÇED Raporu *Ek-32.2.'de* sunulan "Deniz Araştırmaları Nihai Raporu" Ek-7'de sunulmuş olup, analiz sonuçlarına ait değerlendirmeler ise Marmara Denizi ve Karadeniz için aşağıda verilmiştir.

Marmara Denizi

1. Aşamada -5 m ve -10 m deniz derinliği olan 2 istasyonda, deniz tabanının 2 m üstündeki noktadan sürekli olarak veri toplanmıştır Ölçüm periyodu süresince kayıt edilen en düşük ve en yüksek bulanıklık değerleri Tablo 5.8.2.9.'da verilmiştir.

Tablo 5.8.2.9. Kanal İstanbul Marmara Denizi Girişi 1. Aşama Bulanıklık (NTU) Verileri Toplu Değerlendirmesi

Ölçüm Derinliği : -5 m		**Ölçüm Derinliği : -10 m**	
min	**max**	**min**	**max**
0,79	2985,92	0,63	2074,63

2. ve 3. Aşama ölçümlerde Kanal'ın Marmara Denizi girişinde; -5 m , -10 m ve -15 m derinliklerin bulunduğu hatlarda 9 farklı ölçüm noktalarından 4 haftalık ölçüm periyodunda elde edilen verilerin toplu değerlendirme sonuçları 2. aşama için Tablo 5.8.2.10.'da ve 3. aşama için ise Tablo 5.8.2.11.'de verilmiş olup, bulanıklık değerlerinin yüzeyden deniz tabanına doğru istikrarlı bir şekilde azaldığı görülmektedir.

Tablo 5.8.2.10. Kanal İstanbul Marmara Denizi Girişi 2. Aşama Bulanıklık (NTU) Verileri Toplu Değerlendirmesi

Ölçüm Derinliği	**Derinlik Hattı : -5 m**		**Derinlik Hattı : -10 m**		**Derinlik Hattı : -15 m**	
	min	**max**	**min**	**max**	**min**	**max**
Yüzey	90,86	335,43	80,19	213,21	67,26	215,04
Orta	11,6	68,61	11,3	65,15	17,1	81,46
Dip	0,78	8,45	0,58	11,34	0,76	7,89

Tablo 5.8.2.11. Kanal İstanbul Marmara Denizi Girişi 3. Aşama Bulanıklık (NTU) Verileri Toplu Değerlendirmesi

Ölçüm Derinliği	Derinlik Hattı : -5 m		Derinlik Hattı : -10 m		Derinlik Hattı : -15 m	
	min	max	min	max	min	max
Yüzey	103,47	277,65	102,67	215,94	86,57	207,02
Orta	14,33	67,50	10,84	82,62	24,68	64,30
Dip	0,43	11,91	0,62	18,73	0,83	27,26

Karadeniz

1. Aşamada -5 m ve -10 m deniz derinliği olan 2 istasyonda, deniz tabanının 2 m üstündeki noktadan sürekli olarak veri toplanmıştır. Ölçüm periyodu süresince kayıt edilen en düşük ve en yüksek bulanıklık değerleri Tablo 5.8.2.12.'de verilmiştir.

Tablo 5.8.2.12. Kanal İstanbul Karadeniz Girişi 1. Aşama Bulanıklık (NTU) Verileri Toplu Değerlendirmesi

Ölçüm Derinliği : -5 m		Ölçüm Derinliği : -10 m	
min	max	min	max
0,65	2059,99	0,59	292,51

2. ve 3. Aşama ölçümlerde Kanal'ın Karadeniz girişinde - 5 m , -10 m ve -15 m derinliklerin bulunduğu hatlarda 9 farklı ölçüm noktalarından 4 haftalık ölçüm periyodunda elde edilen verilerin toplu değerlendirme sonuçları 2. aşama için Tablo 5.8.2.13.'de ve 3. aşama için ise Tablo 5.8.2.14.'te verilmiş olup, bulanıklık değerlerinin yüzeyden deniz tabanına doğru istikrarlı bir şekilde azaldığı görülmektedir.

Tablo 5.8.2.13. Kanal İstanbul Karadeniz Girişi 2. Aşama Bulanıklık (NTU) Verileri Toplu Değerlendirmesi

Ölçüm Derinliği	Derinlik Hattı : -5 m		Derinlik Hattı : -10 m		Derinlik Hattı : -15 m	
	min	max	min	max	min	max
Yüzey	35,88	122,45	47,11	103,54	40,94	114,87
Orta	7,56	39,29	11,36	42,76	9,8	44,52
Dip	0,63	6,4	1,03	7,08	0,59	6,13

Tablo 5.8.2.14. Kanal İstanbul Karadeniz Girişi 3. Aşama Bulanıklık (NTU) Verileri Toplu Değerlendirmesi

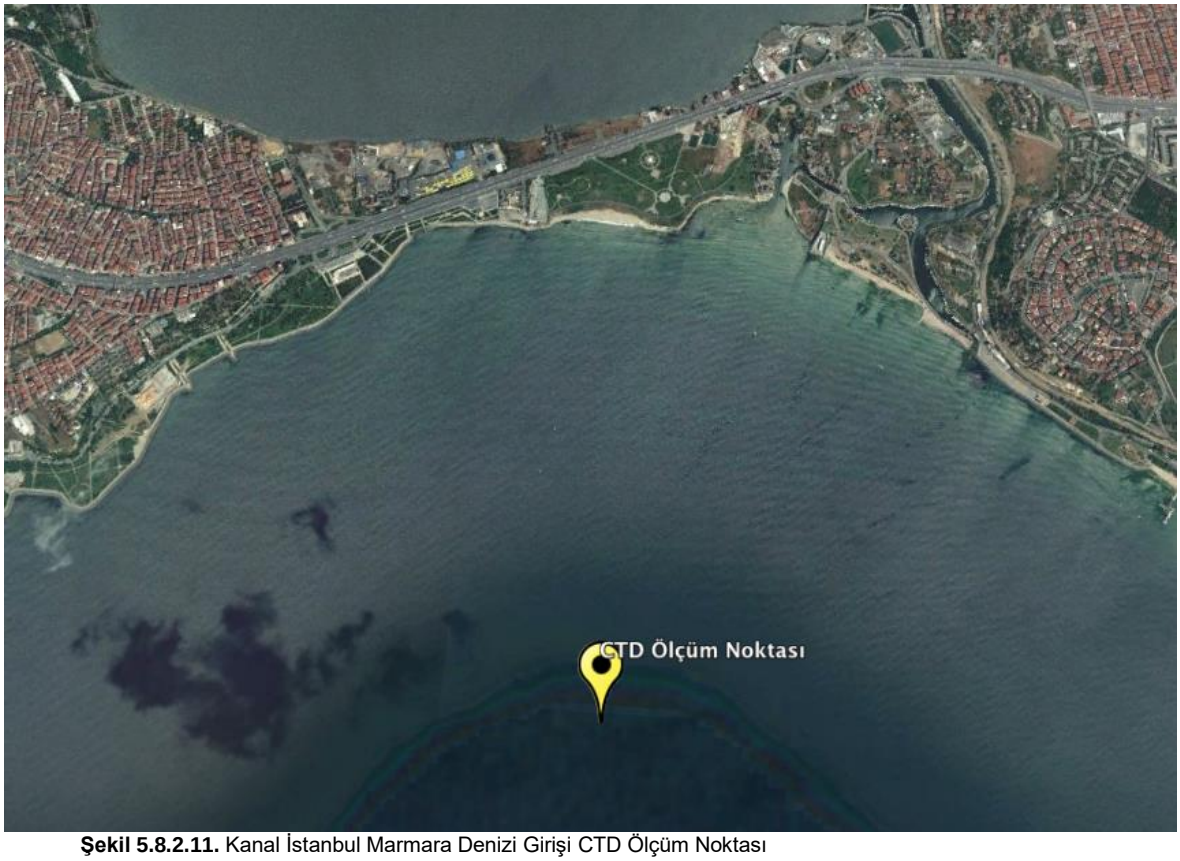
Ölçüm Derinliği	Derinlik Hattı : -5 m		Derinlik Hattı : -10 m		Derinlik Hattı : -15 m	
	min	max	min	max	min	max
Yüzey	49,63	124,47	33,14	121,91	54,12	177,81
Orta	11,02	41,75	13,45	45,3	8,82	55,34
Dip	0,24	7,85	0,35	6,82	0,22	5,01

Deniz Suyu Sıcaklık, Tuzluluk, İletkenlik ve Yoğunluk Ölçümleri

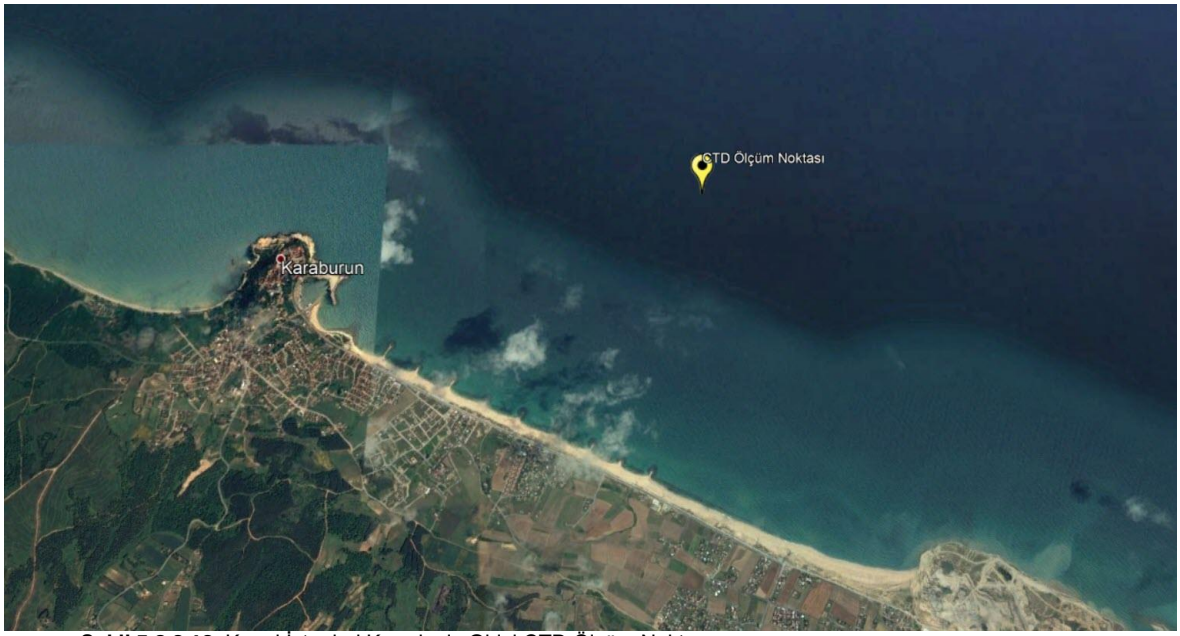
Kanal İstanbul Projesi kapsamında kanal girişlerinde gerçekleştirilen deniz suyu sıcaklık, tuzluluk, iletkenlik ve yoğunluk ölçümlerinde ölçüm yapılacak istasyonların mevkileri mevcut batimetri haritaları üzerinden -35 m deniz derinliği olan noktalar olarak belirlenmiştir. Ölçüm noktalarının koordinatları Tablo 5.8.2.15.'te, yerleşim yeri görselleri ise Marmara Denizi için Şekil 5.8.2.11.'de ve Karadeniz için ise Şekil 5.8.2.12.'de verilmiştir.

Tablo 5.8.2.15. Kanal İstanbul Marmara Denizi ve Karadeniz Girişi CTD (Derinliğe Bağlı Sıcaklık, Tuzluluk, İletkenlik, Yoğunluk) Ölçüm Noktalarının Koordinatları

CTD Ölçüm İstasyonları Koordinatları (WGS 84)			
İstasyon	**Kuzey (N)**	**Doğu (E)**	**Derinlik (m)**
Marmara Denizi	40°57'55.32"N	28°45'42.46"E	−35
Karadeniz	41°21'2.79"N	28°43'4.33"E	−35



Şekil 5.8.2.11. Kanal İstanbul Marmara Denizi Girişi CTD Ölçüm Noktası



Şekil 5.8.2.12. Kanal İstanbul Karadeniz Girişi CTD Ölçüm Noktası

CTD (deniz suyu sıcaklık, tuzluluk, iletkenlik, yoğunluk) ölçümleri, akıntı ve dalga sensörlerinin yerleştirildiği tarihler ile sensörlerin çıkartıldığı tarihlerde gerçekleştirilmiştir. Bu tarihlerde sabah, öğle ve akşam saatlerinde yapılan ölçümlerde, deniz yüzeyinden deniz tabanına kadar olan su kolonu boyunca 1 m aralıklarla CTD verileri kayıt edilmiştir. Çalışmalar sonucunda elde edilen sonuçlar Marmara Denizi girişi ve Karadeniz girişi için aşağıda sunulmuştur.

Marmara Denizi

Kanalın Marmara girişindeki ölçüm istasyonundan ölçüm periyodu boyunca elde edilen veriler ÇED Raporu *Ek-32.2.'de* sunulan "Deniz Araştırmaları Nihai Raporu" Ek-6'da sunulmuştur. Elde edilen verilerin değerlendirilmeleri sonucunda sıcaklık, tuzluluk, yoğunluk ve iletkenlik parametrelerinin derinliğe bağlı değişimleri 1. aşama için Şekil 5.8.2.13.'de, 2. aşama için Şekil 5.8.2.14.'de ve 3. aşama için ise Şekil 5.8.2.15.'de verilmiştir.

.

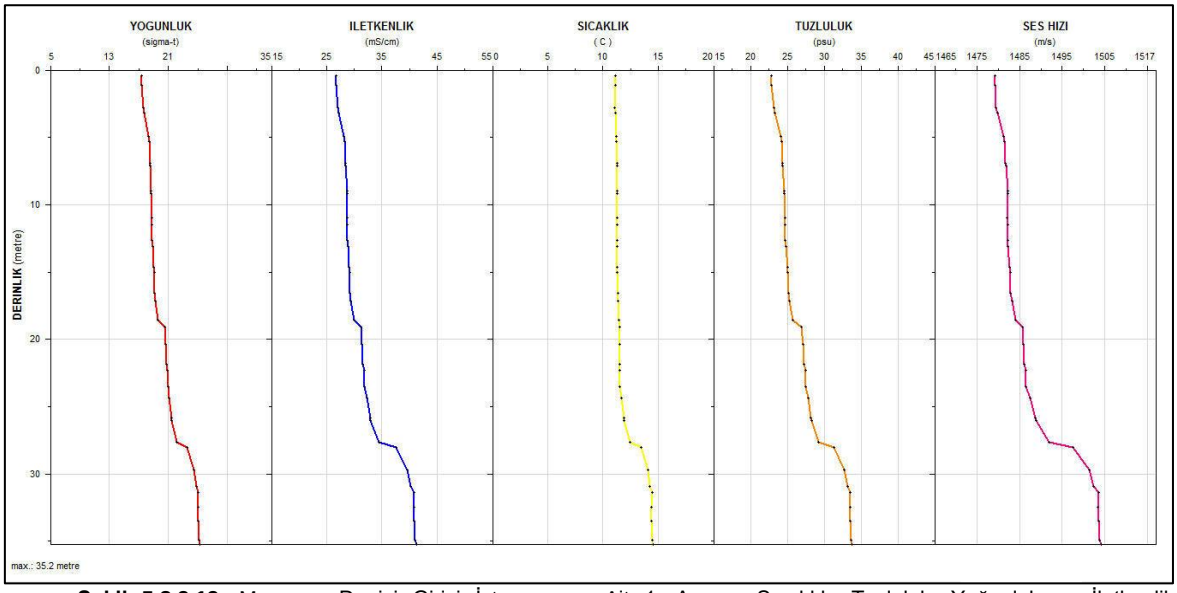
1. Aşama

a. Deniz yüzeyinde sıcaklık değişiminin 13,06 °C ile 13,16 °C arasında olduğu, deniz tabanında -35 metre derinlikte ise 15,91°C' olduğu tespit edilmiş ve yüzeyden ölçüm derinliğine kadar pozitif gradyenli bir su tabakası oluşturduğu görülmüştür.

b. Deniz suyu tuzluluk değerleri yüzeyde %o 26,50 ile %o 26,78 arasında değişmekte olup, deniz yüzeyinden ölçüm derinliğe kadar tuzluluk değerlerinin arttığı gözlenmiştir. -35 metre derinlikte %o 38,55 değerine ulaştığı ölçüm sonuçlarından tespit edilmiştir.

c. Deniz suyu yoğunluk parametresinin ölçüm derinliğine doğru değişiminin pozitif gradyen gösterdiği görülmektedir. Deniz yüzeyinde yoğunluk değerinin 19,79 ile 20,02 sigma-t arasında değiştiği, en yüksek yoğunluk değeri'nin ise deniz tabanında 35 metre derinlikte 28,66 sigma-t olduğu tespit edilmiştir.

d. Deniz suyu iletkenlik parametresinin ölçüm derinliğine doğru değişiminin pozitif gradyen gösterdiği görülmektedir. Deniz yüzeyinde iletkenlik değerinin 26,6 mS/cm ve deniz tabanında 35 metre derinlikte 41,2 mS/cm olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 5.8.2.13. Marmara Denizi Girişi İstasyonuna Ait 1. Aşama Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk ve İletkenlik Parametrelerinin Derinliğe Bağlı Grafiği

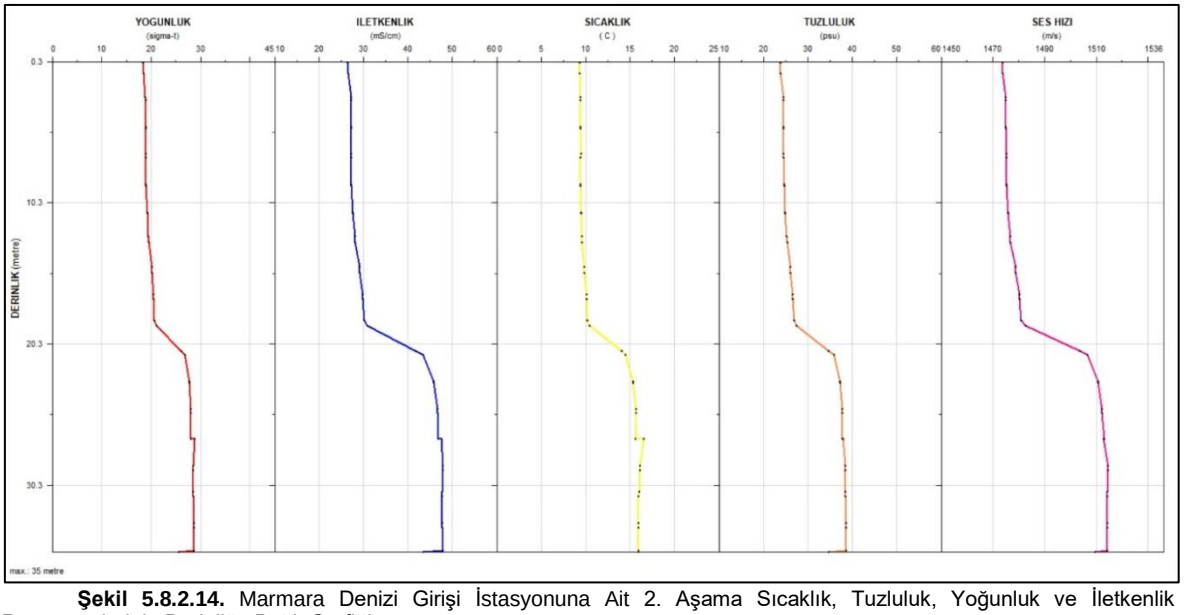
2. Aşama

a. Deniz yüzeyinde sıcaklık değerinin 9,32°C olduğu, deniz tabanında 35 metre derinlikte ise 15,91°C' olduğu tespit edilmiş ve yüzeyden ölçüm derinliğine kadar pozitif gradyenli bir su tabakası oluşturduğu görülmüştür.

b. Deniz suyu tuzluluk değeri yüzeyde %o 23,80 olup, deniz yüzeyinden ölçüm derinliğe kadar tuzluluk değerlerinin arttığı gözlenmiştir. 35 metre derinlikte %o 34,59 değerine ulaştığı ölçüm sonuçlarından tespit edilmiştir.

c. Deniz suyu yoğunluk parametresinin ölçüm derinliğine doğru değişiminin pozitif gradyen gösterdiği görülmektedir. Deniz yüzeyinde yoğunluk değerinin 18,33 sigma-t olduğu, deniz tabanında 35 metre derinlikte 25,61 sigma-t olduğu tespit edilmiştir.

d. Deniz suyu iletkenlik parametresinin ölçüm derinliğine doğru değişiminin pozitif gradyen gösterdiği görülmektedir. Deniz yüzeyinde iletkenlik değerinin 26,43 mS/cm ve deniz tabanında 35 metre derinlikte 43,37 mS/cm olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 5.8.2.14. Marmara Denizi Girişi İstasyonuna Ait 2. Aşama Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk ve İletkenlik Parametrelerinin Derinliğe Bağlı Grafiği

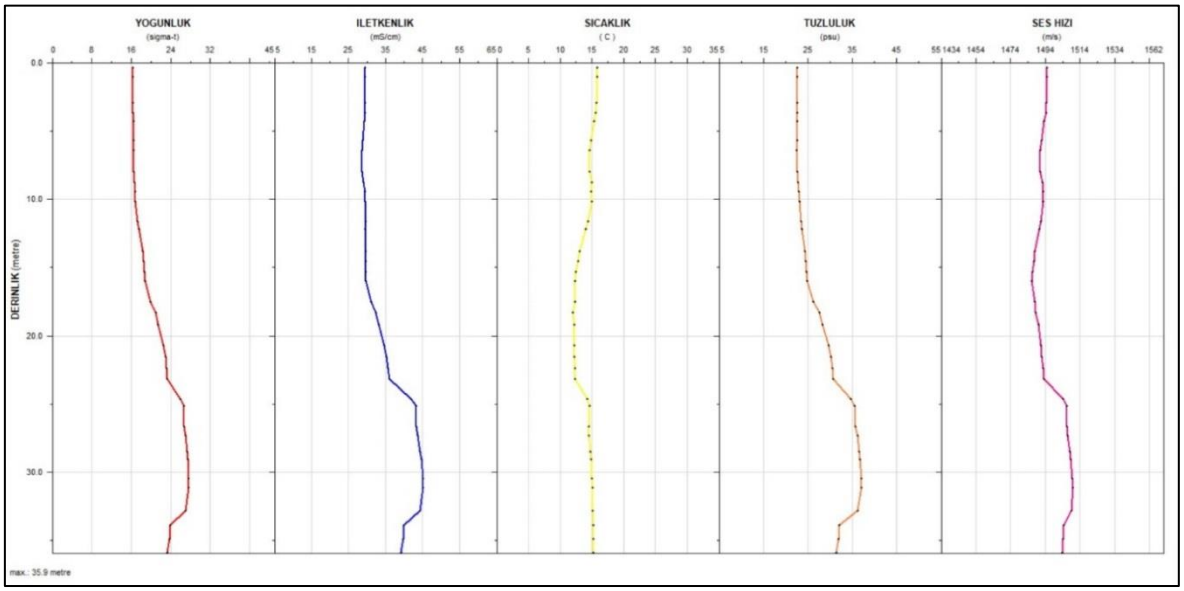
3. Aşama

a. Deniz yüzeyinde sıcaklık değerinin 15,79°C olduğu, deniz tabanında 35 metre derinlikte ise 15,18°C' olduğu tespit edilmiş ve yüzeyden ölçüm derinliğine kadar negatif gradyenli bir su tabakası oluşturduğu görülmüştür.

b. Deniz suyu tuzluluk değeri yüzeyde %o 22,62 olup, deniz yüzeyinden ölçüm derinliğe kadar tuzluluk değerlerinin arttığı gözlenmiştir. 35 metre derinlikte %o 31,39 değerine ulaştığı ölçüm sonuçlarından tespit edilmiştir.

c. Deniz suyu yoğunluk parametresinin ölçüm derinliğine doğru değişiminin pozitif gradyen gösterdiği görülmektedir. Deniz yüzeyinde yoğunluk değerinin 16,29 sigma-t olduğu, deniz tabanında 35 metre derinlikte 23,29 sigma-t olduğu tespit edilmiştir.

d. Deniz suyu iletkenlik parametresinin ölçüm derinliğine doğru değişiminin pozitif gradyen gösterdiği görülmektedir. Deniz yüzeyinde iletkenlik değerinin 29,49 mS/cm ve deniz tabanında 35 metre derinlikte 39,11 mS/cm olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 5.8.2.15. Marmara Denizi Girişi İstasyonuna Ait 3. Aşama Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk ve İletkenlik Parametrelerinin Derinliğe Bağlı Grafiği

Karadeniz

Kanalın Karadeniz girişindeki girişindeki ölçüm istasyonundan ölçüm periyodu boyunca elde edilen veriler ÇED Raporu *Ek-32.2.'de* sunulan "Deniz Araştırmaları Nihai Raporu" Ek-6'da sunulmuştur. Elde edilen verilerin değerlendirilmeleri sonucunda sıcaklık, tuzluluk, yoğunluk ve iletkenlik parametrelerinin derinliğe bağlı değişimleri 1. aşama için Şekil 5.8.2.16.'da, 2. aşama için Şekil 5.8.2.17.'de ve 3. aşama için ise Şekil 5.8.2.18.'de verilmiştir.

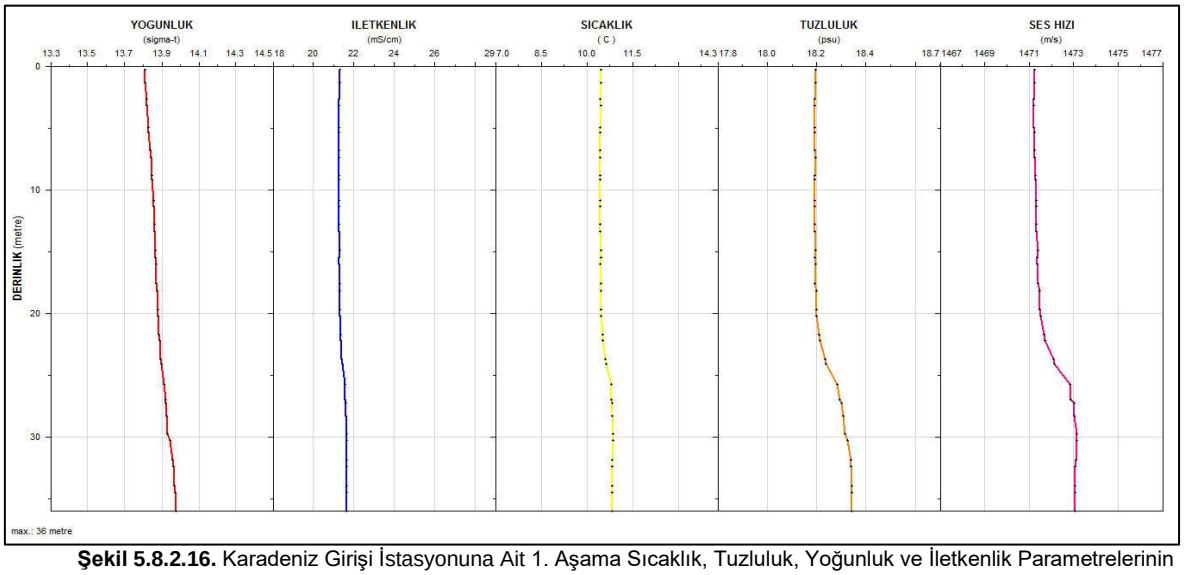
1. Aşama

a. Deniz yüzeyinde sıcaklık değişiminin 12,18°C ile 12,57 °C arasında olduğu, deniz tabanında -35 metre derinlikte ise 12,01°C' olduğu tespit edilmiş ve yüzeyden ölçüm derinliğine kadar negatif gradyenli bir su tabakası oluşturduğu ölçüm sonuçlarında tespit edilmiştir.

b. Deniz yüzeyinde tuzluluk değerleri, %o 17,98 ile %o 18,04 arasında değişmekte olup, deniz yüzeyinden ölçüm derinliğe kadar tuzluluk değerlerinin küçük oranlarda arttığı gözlenmiştir. -35 metre derinlikte %o 18,17 değerine ulaştığı ölçüm sonuçlarından tespit edilmiştir.

c. Deniz suyu yoğunluk parametresinin ölçüm derinliğine doğru değişiminin pozitif gradyen gösterdiği görülmektedir. Deniz yüzeyinde yoğunluk değerinin 13,32 ile 13,44 sigma-t arasında değiştiği, en yüksek yoğunluk değerinin ise deniz tabanında -35 metre derinlikte 13,67 sigma-t olduğu tespit edilmiştir.

d. Deniz suyu iletkenlik parametresinin ölçüm derinliğine doğru değişiminin çok küçük miktarda pozitif gradyen gösterdiği görülmektedir. Deniz yüzeyinde iletkenlik değerinin 21,3 mS/cm ve deniz tabanında 35 metre derinlikte 21,6 mS/cm olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 5.8.2.16. Karadeniz Girişi İstasyonuna Ait 1. Aşama Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk ve İletkenlik Parametrelerinin Derinliğe Bağlı Grafiği

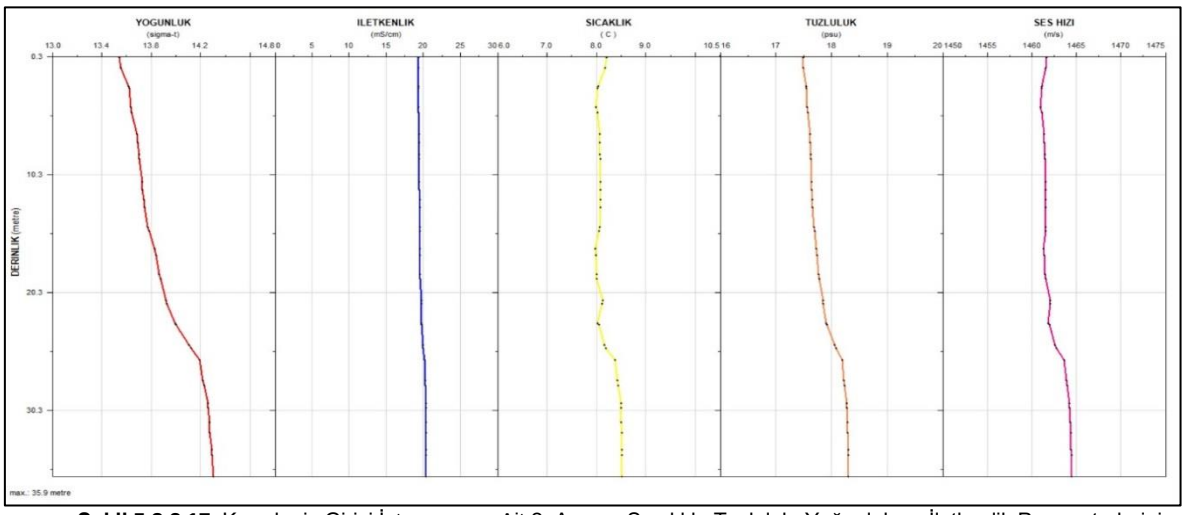
2. Aşama

a. Deniz yüzeyinde sıcaklık değerinin 8,20°C olduğu, deniz tabanında -35 metre derinlikte ise 8,51°C' olduğu tespit edilmiş ve yüzeyden ölçüm derinliğine kadar pozitif gradyenli bir su tabakası oluşturduğu ölçüm sonuçlarında tespit edilmiştir.

b. Deniz yüzeyinde tuzluluk değeri %o 17,49 olup, deniz yüzeyinden ölçüm derinliğe kadar tuzluluk değerlerinin küçük oranlarda arttığı gözlenmiştir. -35 metre derinlikte %o 18,30 değerine ulaştığı ölçüm sonuçlarından tespit edilmiştir.

c. Deniz suyu yoğunluk parametresinin ölçüm derinliğine doğru değişiminin pozitif gradyen gösterdiği görülmektedir. Deniz yüzeyinde yoğunluk değerinin 13,54 sigma-t ve en yüksek yoğunluk değeri'nin ise deniz tabanında -35 metre derinlikte 14,29 sigma-t olduğu tespit edilmiştir.

d. Deniz suyu iletkenlik parametresinin ölçüm derinliğine doğru değişiminin çok küçük miktarda pozitif gradyen gösterdiği görülmektedir. Deniz yüzeyinde iletkenlik değerinin 19,38 mS/cm ve deniz tabanında -35 metre derinlikte 20,37 mS/cm olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 5.8.2.17. Karadeniz Girişi İstasyonuna Ait 2. Aşama Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk ve İletkenlik Parametrelerinin Derinliğe Bağlı Grafiği

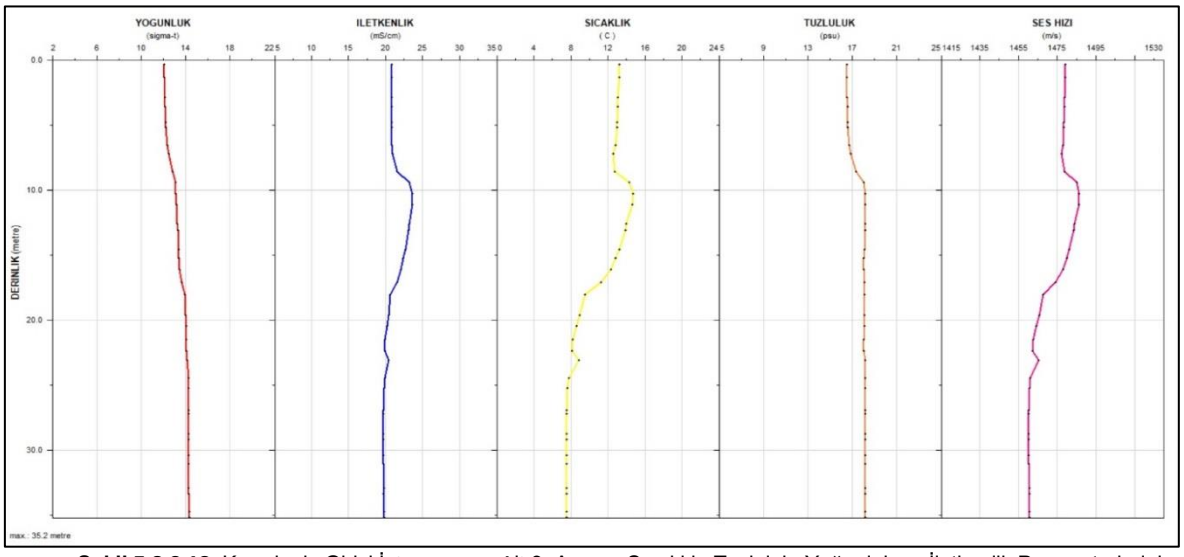
3. Aşama

a. Deniz yüzeyinde sıcaklık değerinin 13,25°C olduğu, deniz tabanında -35 metre derinlikte ise 7,56°C' olduğu tespit edilmiş ve yüzeyden ölçüm derinliğine kadar negatif gradyenli bir su tabakası oluşturduğu ölçüm sonuçlarında tespit edilmiştir.

b. Deniz yüzeyinde tuzluluk değeri %o 16,51 olup, deniz yüzeyinden ölçüm derinliğe kadar tuzluluk değerlerinin küçük oranlarda arttığı gözlenmiştir. -35 metre derinlikte %o 18,18 değerine ulaştığı ölçüm sonuçlarından tespit edilmiştir.

c. Deniz suyu yoğunluk parametresinin ölçüm derinliğine doğru değişiminin pozitif gradyen gösterdiği görülmektedir. Deniz yüzeyinde yoğunluk değerinin 12,08 sigma-t ve en yüksek yoğunluk değeri'nin ise deniz tabanında -35 metre derinlikte 14,31 sigma-t olduğu tespit edilmiştir.

d. Deniz suyu iletkenlik parametresinin ölçüm derinliğine doğru değişiminin çok küçük miktarda negatif gradyen gösterdiği görülmektedir. Deniz yüzeyinde iletkenlik değerinin 20,85 mS/cm ve deniz tabanında -35 metre derinlikte 19,75 mS/cm olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 5.8.2.18. Karadeniz Girişi İstasyonuna Ait 3. Aşama Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk ve İletkenlik Parametrelerinin Derinliğe Bağlı Grafiği

İSTANBUL BOĞAZI'NDAKİ ÖLÇÜMLER

Deniz Suyu Sıcaklık, Tuzluluk, İletkenlik ve Yoğunluk Ölçümleri

İstanbul Boğazı' nda belirlenen kesit üzerinde *Bölüm 5.8.1.'de* sunulan akıntı ölçümlerine ek olarak Marmara Denizi ve Karadeniz girişlerinde olduğu gibi CTD (derinliğe bağlı sıcaklık, tuzluluk, iletkenlik, yoğunluk) ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

CTD verileri Şekil 5.8.2.19'da sunulan kesit boyunca 200 m'de bir olmak üzere koordinat bilgileri Tablo 5.8.2.16'da verilen toplam 9 noktada, her bir ölçüm periyodunda haftada bir kez sabah, öğle ve akşam saatlerinde, deniz yüzeyinden tabanına kadar tüm su kolonu boyunca 1m aralıklarla toplanmıştır.

Tablo 5.8.2.16. İstanbul Boğazı Güneyi CTD Ölçüm Noktaları Koordinatları

İstanbul Boğazı Kesitsel Deniz Suyu Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk Ölçümleri Ölçüm İstasyonları Koordinatları (Karadeniz) (WGS 84)			
Örnek No	Kuzey (N)	Doğu (E)	Derinlik (m)
CTD-B-1	41° 00' 47.32"	29° 00' 35.56"	7,19
CTD-B-2	41° 00' 47.07"	29° 00' 27.02"	7,21
CTD-B-3	41° 00' 46.75"	29° 00' 18.57"	9,50
CTD-B-4	41° 00' 46.45"	29° 00' 10.07"	12,15
CTD-B-5	41° 00' 46.13"	29° 00' 01.58"	19,07
CTD-B-6	41° 00' 45.79"	28° 59' 53.04"	29,11
CTD-B-7	41° 00' 45.48"	28° 59' 44.55"	34,02
CTD-B-8	41° 00' 45.14"	28° 59' 36.04"	40,20
CTD-B-9	41° 00' 44.88"	28° 59' 27.44"	53,50
CTD-B-10	41° 00' 44.53"	28° 59' 18.12"	13,70



Şekil 5.8.2.19. İstanbul Boğazı Güneyi Akıntı ve CTD (Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk ve İletkenlik Ölçümleri) Verilerinin Toplandığı Kesit

CTD ölçümleri kapsamında sıcaklık ve tuzluluk ölçümü için AML Minos X SVP & cihazı kullanılmıştır.

İstanbul Boğazı güneyinde bir kesit boyunca yapılan deniz suyu sıcaklık, tuzluluk, iletkenlik ve yoğunluk ölçümlerinden elde edilen veriler ÇED Raporu *Ek-32.2.'de* sunulan "Deniz Araştırmaları Nihai Raporu" Ek-6'da sunulmuştur. Elde edilen verilerin değerlendirilmeleri sonucu proje sahası kesit boyunca sıcaklık, tuzluluk, yoğunluk ve iletkenlik parametrelerinin derinliğe bağlı değişimleri 1. aşama için Şekil 5.8.2.20.'de, 2. aşama için Şekil 5.8.2.21.'de ve 3. aşama için ise Şekil 5.8.2.22.'de verilmiştir.

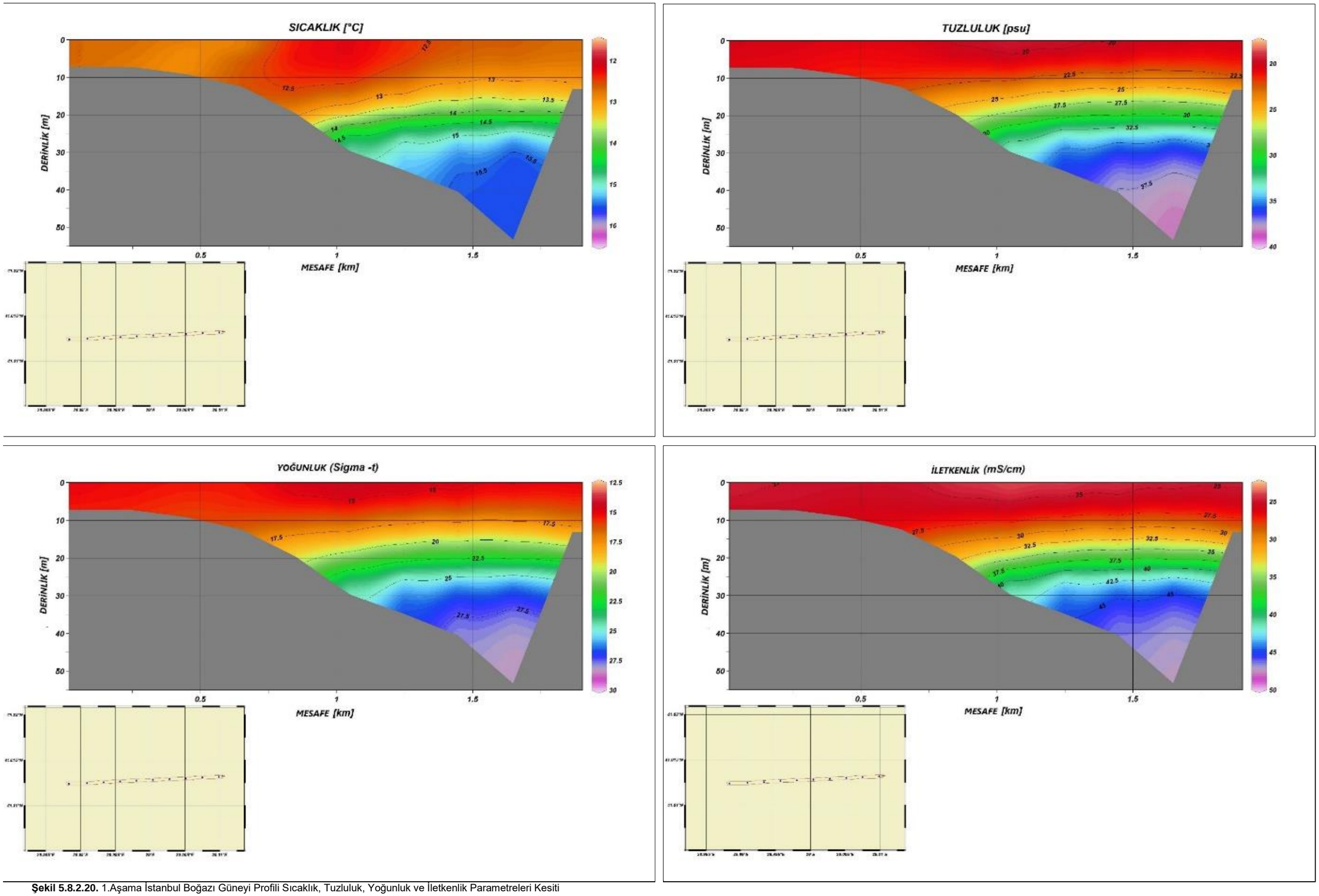
1. Aşama

a. Deniz yüzeyinde sıcaklık değişiminin 12,62 °C ile 12,68 °C arasında olduğu, kesit üzerinde en derin nokta olan -53,49 metre derinlikte ise 15,68°C olduğu tespit edilmiş ve yüzeyden ölçüm derinliğine kadar pozitif gradyenli bir su tabakası oluşturduğu görülmüştür.

b. Deniz yüzeyinde tuzluluk değerleri, %o 19,03 ile %o 20,20 arasında değişmekte olup, deniz yüzeyinden ölçüm derinliğe kadar tuzluluk değerlerinin arttığı gözlenmiştir. -53,49 metre derinlikte %o 38,71 değerine ulaştığı ölçüm sonuçlarından tespit edilmiştir.

c. Deniz suyu yoğunluk parametresinin ölçüm derinliğine doğru değişiminin pozitif gradyen gösterdiği görülmektedir. Deniz yüzeyinde yoğunluk değerinin 14,12 ile 15,01 sigma-t arasında değiştiği, en yüksek yoğunluk değerinin ise deniz tabanında -53,49 metre derinlikte 28,91 sigma-t olduğu tespit edilmiştir.

d. Deniz suyu iletkenlik parametreleri profil boyunca deniz yüzeyinde 22,3 - 25,5 mS/cm seviyelerinde iken, en yüksek değere -28,3 m derinlikte ulaşmakta olup 47,9 mS/cm' dir. Profil boyunca en derin yer olan -53,49 metre derinlikte ise iletkenlik değeri 47,6 mS/cm' dir.



Şekil 5.8.2.20. 1.Aşama İstanbul Boğazı Güneyi Profili Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk ve İletkenlik Parametreleri Kesiti

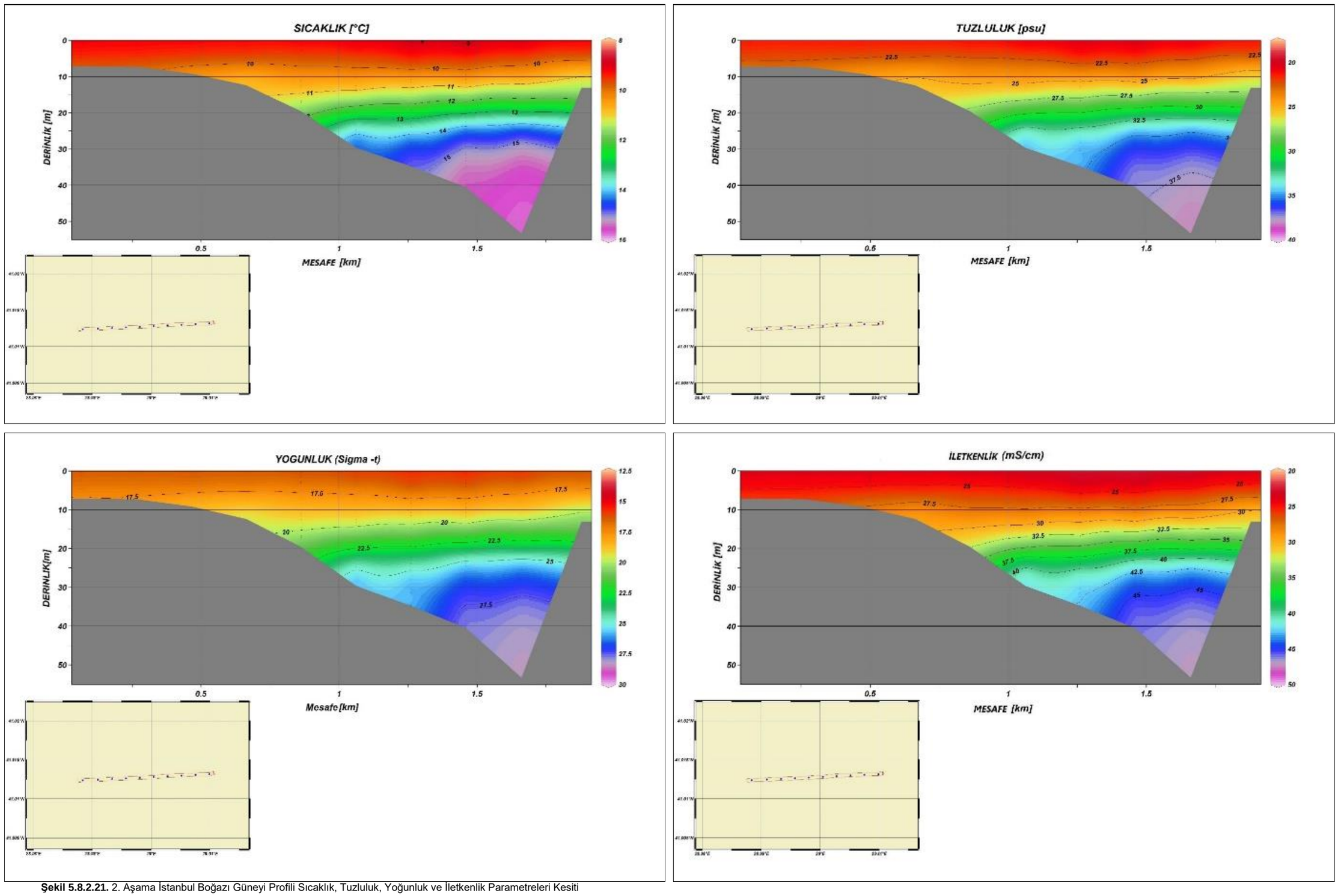
2. Aşama

a. Deniz yüzeyinde sıcaklık değişiminin 8,41°C ile 8,97 °C arasında olduğu, kesit üzerinde en derin nokta olan -53,49 metre derinlikte ise 15,83 °C olduğu tespit edilmiş ve yüzeyden ölçüm derinliğine kadar pozitif gradyenli bir su tabakası oluşturduğu görülmüştür.

b. Deniz yüzeyinde tuzluluk değerleri, %o 18,69 ile %o 20,56 arasında değişmekte olup, deniz yüzeyinden ölçüm derinliğe kadar tuzluluk değerlerinin arttığı gözlenmiştir. -53,49 metre derinlikte %o 38,31 değerine ulaştığı ölçüm sonuçlarından tespit edilmiştir.

c. Deniz suyu yoğunluk parametresinin ölçüm derinliğine doğru değişiminin pozitif gradyen gösterdiği görülmektedir. Deniz yüzeyinde yoğunluk değerinin 14,44 ile 15,84 sigma-t arasında değiştiği, en yüksek yoğunluk değerinin ise deniz tabanında -53,49 metre derinlikte 28,46 sigma-t olduğu tespit edilmiştir.

d. Deniz suyu iletkenlik parametreleri profil boyunca deniz yüzeyinde 20,76 - 22,92 mS/cm seviyelerinde iken, en yüksek değere -40,40 m derinlikte ulaşmakta olup 47,44 mS/cm' dir. Profil boyunca en derin yer olan -53,49 metre derinlikte ise iletkenlik değeri 47,42 mS/cm' dir.



Şekil 5.8.2.21. 2. Aşama İstanbul Boğazı Güneyi Profili Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk ve İletkenlik Parametreleri Kesiti

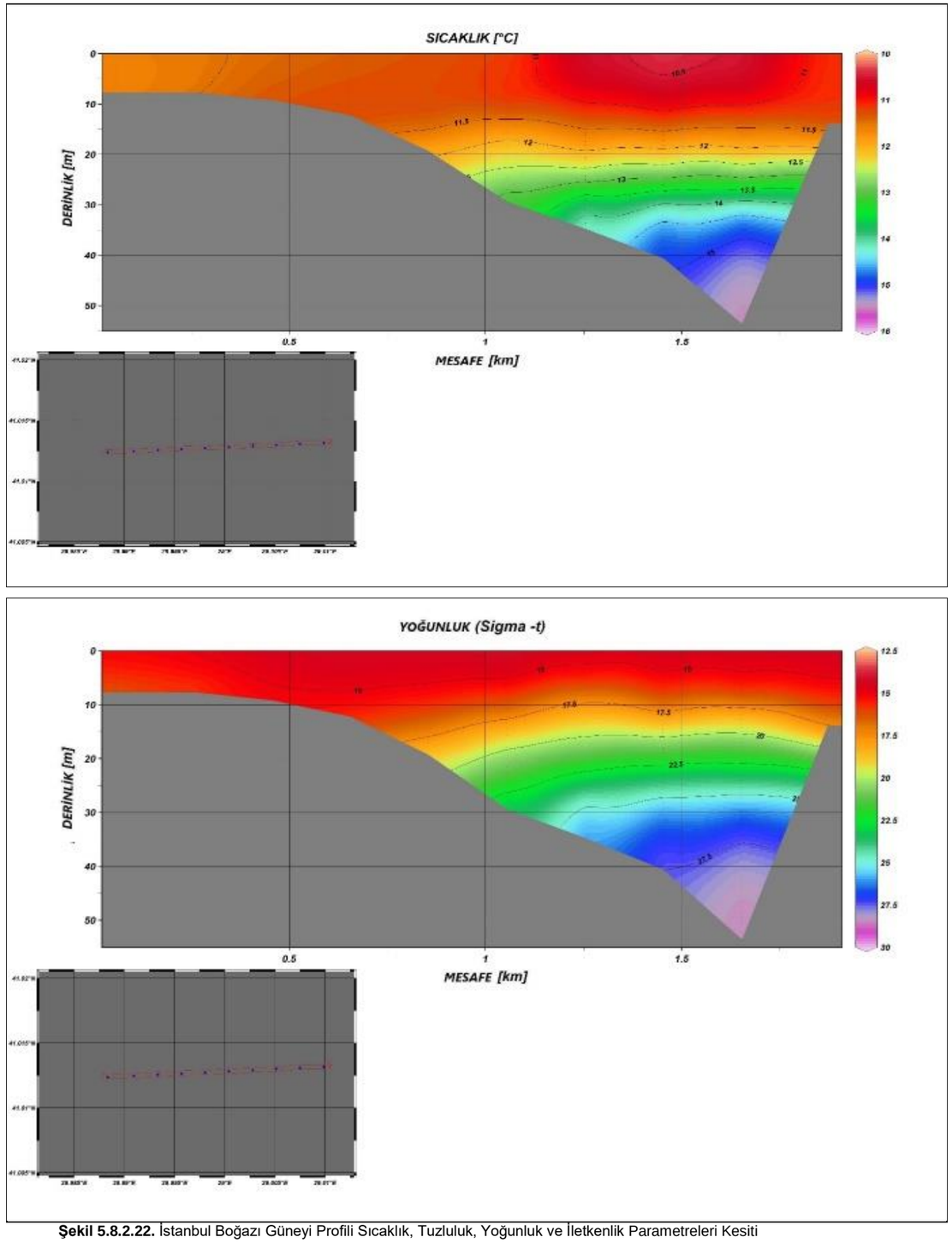
3. Aşama

a. Deniz yüzeyinde sıcaklık değişiminin 10,24°C ile 11,70 °C arasında olduğu, kesit üzerinde en derin nokta olan -53,52 metre derinlikte ise 15,63°C olduğu tespit edilmiş ve yüzeyden ölçüm derinliğine kadar pozitif gradyenli bir su tabakası oluşturduğu görülmüştür.

b. Deniz yüzeyinde tuzluluk değerleri, %o 17,85 ile %o 19,92 arasında değişmekte olup, deniz yüzeyinden ölçüm derinliğe kadar tuzluluk değerlerinin arttığı gözlenmiştir. -53,52 metre derinlikte %o 38,75 değerine ulaştığı ölçüm sonuçlarından tespit edilmiştir.

c. Deniz suyu yoğunluk parametresinin ölçüm derinliğine doğru değişiminin pozitif gradyen gösterdiği görülmektedir. Deniz yüzeyinde yoğunluk değerinin 13,49 ile 14,97 sigma-t arasında değiştiği, en yüksek yoğunluk değerinin ise deniz tabanında -53,52 metre derinlikte 28,95 sigma-t olduğu tespit edilmiştir.

d. Deniz suyu iletkenlik parametreleri profil boyunca deniz yüzeyinde 21,17 - 23,80 mS/cm arasında değiştiği, en yüksek iletkenlik değeri ise deniz tabanında -53,52 metre derinlikte 47,70 mS/cm' olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 5.8.2.22. İstanbul Boğazı Güneyi Profili Sıcaklık, Tuzluluk, Yoğunluk ve İletkenlik Parametreleri Kesiti

5.9. Proje Alanı ve Etki Alanının Hidrojeolojik ve Hidrolojik Özellikleri (Kullanılan Model ile Bu Modele Altlık Oluşturan Veriler İle Birlikte Açıklanması)

Hidrolojik Özellikler

Proje güzergahında bulunan önemli akarsu, baraj ve göl alanları ile denizlere ait bilgiler aşağıda özetlenmiştir. Proje kapsamında hidro meteorolojik şartlar (nehir deşarjları/ tahliyeleri, rüzgarlar vb.) ile ve keza aynı zamanda bazı fiziksel parametrelerin de hesaba katılmasıyla elde edildiği şekilde, proje sahası etrafındaki su seviyeleri ve akıntıların tanımlanması, planlanan kanalda akıntı hızlarının hesaplanması, denizler ve boğaz ortamında akıntılar üzerindeki etkilerin tahmin edilmesi (akıntı etkisi, akış etkisi vb.) amacıyla "Hidrodinamik Nümerik Model Final Raporu" hazırlanmış ve ÇED Raporu *Ek-17'de* sunulmuştur.

Akarsular

Kanal İstanbul proje güzergahı boyunca kuzeyden güneye doğru proje çalışma alanı içinde irili ufaklı birçok mevsimsel akışa sahip dere geçilmekle birlikte güzergah boyunca kesilen en önemli yüzeysuları Çiftlik dere, Boyalık dere ve Sazlıdere'dir. Çiftlik ve Boyalık dereleri hemen Dursunköy kuzeyinde birleşerek Sazlıdere'yi oluşturmaktadır. Sazlıdere ise Dursun köyünün güneyindeki küçük su havzalarının sularını da toplayarak, güneydoğu yönünde akmakta ve Sazlıdere Baraj gölünü beslemektedir.

Baraj çıkışında ise Sazlıdere kanal içinde yaklaşık 5,2 km daha güneydoğuya akış göstererek Küçükçekmece gölüne dökülmektedir. Sazlıdere 178 km^2 yağış alana sahip olup akarsuyun ortalama debisi 1.55 m^3/s ve yıllık ortalama su hacmi 49 milyon m^3 civarındadır (Meriç-Ergene ve Kuzey Marmara Master Plan Raporu, DSİ, 2017).

Barajlar

Bölgede yer alan Sazlıdere barajı Kanal İstanbul proje güzergahı üzerinde bulunmakta olup Proje güzergahı KN 14+500 – KN 25+500 Km'ler arasında Sazlıdere barajı içinden geçmektedir. Sazlıdere barajı İstanbul ilinin Küçükçekmece ilçesinde yer almakta olup, Kuzey Marmara Havzası'nın doğusunda yer alır.

Sazlıdere Barajı içme suyu amaçlı inşa edilmiş olup gövdesi kil çekirdekli kaya dolgu tipindedir. Barajın gövde hacmi 1.78 hm^3, talvegden yüksekliği 23 m, temelden yüksekliği 48 m, normal su kotunda göl hacmi 92,43 hm^3, göl alanı 10,07 km^2'dir. Sazlıdere baraj 51 hm^3/yıl içme suyu sağlamaktadır (Orman ve Su İşleri, Geodata).

Göller

Kanal İstanbul proje güzergahı KN 0+500 – KN 08+000 kilometre noktaları arasında Küçükçekmece Gölü içerisinden geçmektedir. Bunun dışında kuzeye doğru proje güzergahının KN 38+000 – KN 40+000 kilometre noktaları arasında proje güzergahının yaklaşık 2 km batısında Terkos Gölü yer almaktadır.

Küçükçekmece Gölü, Küçükçekmece ile Avcılar ve Esenyurt ilçeleri arasında yer alan Marmara Bölgesi gölüdür. Bu göl son jeolojik dönemdeki buzulların erimesiyle, denizlerin seviyelerinin yükselmeleri sonucu, Çanakkale Boğazı'nın yarılarak Marmara çukurunun dolması, bu deniz istilasıyla eski vadi ağızlarının boğularak ''ria''ların ortaya çıkması sonucu önce koy, zamanla da kıyı kordonuyla kaplanarak lagün haline gelmesiyle oluşmuştur.

Gölün ağız kesimi kıyı kordonu ile kapalı olmasına rağmen, gölün denizle ilişkisi 1,5 metre derinliği olan bir geçitle sağlanmaktadır. Bu nedenle deniz yolu ile taşınan sular, göl suyunun hafif tuzlu bir yapıya sahip olmasına neden olmaktadır. Küçükçekmece Gölü'nün kuzeyinde Nakkaş, Sazlıdere ve Eşkinoz suları bulunmakta olup Küçükçekmece Gölü, bu sular ile beslenmektedir.

Terkos Gölü, İstanbul'un su ihtiyacını büyük ölçüde karşılayan göller içindedir. Terkos Gölü, Marmara Bölgesi'nde bulunan Trakya kesiminde yaklaşık İstanbul'un 50 km kadar kuzeybatısında ve Karaburun'un gerisinde yer almaktadır. Bu gölün beslenme havzaları küçüktür, ancak Terkos Gölü'ne su taşımakta olan dereler ise oldukça fazladır. Terkos Gölü'nü besleyen suların en önemlisi Istranca Deresi'dir.

Denizler

Marmara Denizi: Marmara denizi ülkemize kıyısı olan 4 denizden bir tanesi olmakla birlikte diğer denizlerden ayrılan en önemli özelliği sadece ülkemize ait bir iç deniz olmasıdır. Bütün kıyıları ülkemize aittir. Marmara denizinin ismi çok eskilerden kalmıştır. Marmara isminin konulmasındaki en önemli pay Marmara Denizi'nde eski dönemlerde çok miktarda mermer çıkarılması nedeniyle Yunanca mermer anlamına gelen "Marmaros" isminin verilmiş olmasıdır.

Marmara Denizi günümüzden 7.000 yıl kadar önce bir göl iken Karadeniz tufanı adı verilen bir tufan sebebiyle İstanbul Boğazı'nın suyla dolması sonucunda bir deniz halini almıştır. Karadeniz ile Ege Denizi arasında bulunan ve bu iki denizi birbirine bağlayan denizdir. Bütün kıyıları ülkemize ait olan bir iç deniz olup İstanbul boğazı ile Karadeniz'e Çanakkale Boğazı ile Ege Denizi'ne bağlanmaktadır. Yaklaşık olarak yüzölçümü 11.500 kilometrekaredir. Marmara Denizi'nin uzunluğu 240 kilometre iken genişliği ise 70 kilometredir. En derin yeri yaklaşık olarak 1.270 metre civarındadır.

Marmara Denizi özellikle Karadeniz ve Ege Denizi'nin etkisinde kalan bir deniz olmuştur. Özellikle buralardan gelen akıntılar nedeniyle yüzeyde Karadeniz etkisi, dipte ise Ege Denizi ile Akdeniz etkisi görülmekte olup, bu durum hem tuz oranını, hem sıcaklığı, hem de oksijen oranını etkilemektedir. Marmara denizinin iç kısımları Kuzey Anadolu Fay (KAF) hattının geçtiği bir yerdir. Marmara Denizi alanı hareketli bir fay bölgesi olması sebebiyle sık sık merkez üssü Marmara Denizi olan depremler olmaktadır.

Karadeniz: Türkiye'nin kuzeyinde yer alan, karalar arası büyük iç denizdir. Karadeniz kıyılarının başlıca özelliği az girintili çıkıntılı olmasıdır; çevresinde yüksek dağlar önemli yer tutar. Bu dağlık yapı Karadeniz kıyılarının yüzey şekillerinde önemli rol oynar. Kuzey Anadolu dağlan kıyıya paralel olarak uzanır ve kıyı çizgisi de bu doğrultuyu izler. Karadeniz'in Türkiye ile olan kıyı uzunluğu 1.695 km'dir. Karadeniz, ortalama derinliği 1.030 m'yi bulan derin bir denizdir. Karadeniz'de çok büyük derinlikler olduğu halde, geniş alan kaplayan az derin yerler de vardır. 100 m derinliğe kadar uzanan ve şelf adı verilen sığ yerlerin genişliği, kıyı gerisindeki karaların yüksekliğiyle çok yakından ilgilidir.

Karadeniz günümüzdeki biçimini alana kadar uzun bir oluşum devresi geçirmiştir. Jeolojik devirlerde batıda Orta Avrupa'dan, doğuda Hazar Denizi ve Aral gölüne kadar uzanan havzanın uzun gelişim evreleri geçirmesiyle Karadeniz'in alanı küçülmüş ve günümüzdeki biçimini almıştır.

Karadeniz'in suları az tuzludur. Bunun nedeni beslenmenin fazla, buharlaşmanın az olmasıdır. Deniz yüzeyine düşen yağış ve Karadeniz'e dökülen akarsular bol miktarda tatlı su sağlarlar.

Karadeniz'de yüzey sularını ilgilendiren bir akıntı sistemi vardır. Karadeniz'in kuzeybatı ve batısından güneye yönelen suların bir bölümü, İstanbul Boğazı'na girerek Marmara Denizi ve Akdeniz'e giden bir üst akıntı oluşturur. Bir bölümü de doğuya yönelerek, Anadolu kıyıları boyunca doğuya doğru iner. Bu akıntı Anadolu'dan Karadeniz'e dökülen ırmaklarla beslenir. Hopa'dan sonra kuzeye yönelen akıntı, Kafkas Dağları'ndan inen sularla beslenir ve kuzeybatıya doğru yol alır.

Hidrojeolojik Özellikler

Kanal İstanbul Projesi kapsamında kanal güzergahı üzerinde kesintiye uğrayacak yeraltısuyu akiferlerinde ve Terkos Gölü'nde olabilecek etkiler/değişimler ve bunların olumsuz etkileri Yeraltısuyu akım modeli hazırlanarak incelenemiş ve ÇED Raporu *Ek-24'te* sunulan "Kanal İstanbul Projesi Yeraltısuyu Modeli Nihai Raporu'nda" verilmiştir. Bu model ile ayrıca, kanaldan olabilecek sızıntıların yeraltı su akiferine ve zemine yapacağı tuzlanma etkisi de irdenelerek, hangi bölgelerin daha hassas olduğu, nerelerin özel önlem alınacak bölgeler olduğu saptanmıştır.

Kanal güzergahı üzerinde bulunan birimlerin hidrojeolojik özellikleri, güzergah üzerinde yapılan hideojeolojik çalışmalar, tespitler ve yeraltısuyu akım modeli ile modele ilişkin kullanılan altlıklar aşağıda açıklanmış olup daha detaylı bilgi ve açıklamalar *Ek-24'te* sunulan "Kanal İstanbul Projesi Yeraltısuyu Modeli Nihai Raporu'nda" verilmiştir. Kanal İstanbul Proje güzergahı ve çevresine ait 1/25.000 ölçekli Hidrojeoloji Haritası ise 4 pafta olarak ÇED Raporu *Ek-12'de* sunulmuştur.

Kanal İstanbul proje güzergahının geçtiği birimlerin hidrojeolojik özelliklerini ortaya koyabilmek için; birimlerin "Meriç-Ergene ve Kuzey Marmara (Trakya Kesimi) Havzaları Master Planı Hidrojeoloji Raporu" kapsamında tanımlanan hidrolik özellikleri altlık olarak kullanılmıştır. Buna göre jeolojik birimlerin hidrojeolojik özellikleri tanımlanırken aşağıdaki hususlar dikkate alınmıştır.

- Formasyon genelinde yeraltı suyunu taşıma ve iletme özelliği homojen olan formasyonlar ve karstik özellik gösteren formasyonlar ile üzerinde tarım kooperatifi bulunan birimler akifer olarak değerlendirilmiştir.

- Yeraltı suyu taşıyabilen ancak yarı geçirimli birimler olmaları sebebiyle yeraltı suyu taşınımının akiferlere kıyasla daha yavaş gerçekleştiği birimler ise akitard olarak değerlendirilmiştir.

- Yeraltı suyu depolayabilen ancak düşük iletimliliğe sahip olmaları sebebiyle içerisinde bulunan yeraltı suyunun yeterli miktarda alınmasının mümkün olmadığı ve formasyon genelinde heterojen yapıya sahip olan geçirimsiz birimler ise akiklüd olarak değerlendirilmiştir.

- Havza içerisinde geçirimsiz özellikte olan düşük gözenekliliğe sahip temel kayalardan oluşan; sınırları içerisinde açılmış herhangi bir kuyu bulunmayan ve kaynak çıkışı gözlenmemiş formasyonlar ise akifüj olarak değerlendirilmiştir.

Akifer Birimler

Proje alanı ve çevresinde yer alan, yeraltı suyu bulundurma, taşıma ve iletme özellikleri gösteren akiferler aşağıda ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur. Bu birimlerin kalınlıkları ve verimleri hakkında bilgi edinebilmek adına DSİ tarafından açılan işletme/gözlem/araştırma kuyuları ve proje kapsamında açılmış olan 97 adet kuyudan elde edilen bilgiler değerlendirilmiştir.

Alüvyon (Qal): Alüvyon birimi dere yatakları boyunca yüzeylenen çakıl, kum, silt, kil v.b. taneli malzemeden oluşmuştur. Sazlıdere Barajı ve Terkos Gölü'ne akan Binkılıç ve Koru dereleri vadilerinde temel dolgunun deniz çökeli olarak killi birimlerden oluştuğu görülmektedir. Bu çökellerin üzerinde dere yatakları ve tabanı düzlüğünde kil-kum-çakıl karışımından oluşan alüvyon örtü yer almaktadır. Kanal güzergahı boyunca alüvyon birimde açılmış içme/sulama vb. kuyular ile karşılaşılmamıştır. Proje kapsamında pompa testi amacıyla açılan kuyuların tamamında alüvyon birimlerin olduğu bölgeler, yüzey suyu girişini önlemek amacıyla tecrit edilmiştir.

Güngören Formasyonu (Tmg): Güngören Formasyonu marn, kiltaşı, kumtaşı, kireçtaşından oluşmakta olup; kireçtaşlarında yeraltı suyu bulundurmaktadır. DSİ tarafından açılmış olan kuyuların logları incelendiğinde birimin kalınlığının 90 – 150 m arasında değişmekte olduğu tespit edilmiştir. Bölgede açılmış olan 49394 no'lu kuyuda Güngören Formasyonun kalınlığı 92 m; 26809 no'lu kuyuda 150 m olup, bu kuyunun verimi 10.85 l/s'dir. ***Düşük verimli akifer*** olarak sınıflandırılmış olan Güngören Formasyonu üzerinde açılmış olan kuyu sayısının fazla olması ve kuyuların etki yarıçaplarının birbirlerini etkilemesi sonucunda yeraltı suyu seviyesi düşmektedir. Aynı zamanda formasyon üzerinde açılmış kuyuların artması ve aşırı çekimlerin olmasından dolayı zamana bağlı formasyon içerisine tuzlu-su girişimi gerçekleşmiştir.

Kırklareli Formasyonu (Tek): Kırklareli Formasyonu, İstanbul ilinin Şamlar Mahallesi ve Başakşehir ilçesinin batı yamaçlarında mostra vermektedir. Formasyon litolojik olarak; resifal kireçtaşı; nadiren şeyl, marl, kalkarinit ve killi kum, kum ve kumtaşı ile ara yataklanmış yoğun killi kireçtaşı olarak istiflenmiştir. Birim kalınlığı 30 – 200 m arasında değişmektedir. DSİ tarafından açılmış olan 25207 no'lu kuyuda kalınlığı 30 m olup, kuyu verimi 20.69 l/s'dir. 19301 no'lu kuyuda ise birimin kalınlığı 180 m'dir. Proje kapsamında açılan KI-06H ve KI-10H kuyularında da bu birime girilmiştir ve pompa testleri sırasında da yaklaşık 16 l/s su alınmıştır. Bu birimlerde kalınlık DSİ'nin güneydoğuda Zeytinburnu, Bahçelievler bölgelerinde açtığı kuyularda karşılaştığı kalınlıktan göreli olarak daha düşüktür. Bu, resifal kireçtaşlarının güneydoğuya doğru kalınlaştığı tezini kuvvetlendirmektedir. Resifal kireçtaşlarının ikincil gözenekliliği yüksek olan, kırık sistemlerine bağlı olarak oluşan erime boşluklarıyla beraber formasyonun su taşıması artarak önemli akifer sistemi oluşmaktadır. ***Verimli akifer*** niteliği taşıyan formasyon, yeraltı suyu beslenim alanlarını oluşturmaktadır.

Kanal güzergahının genellikle doğu, güneydoğu kesiminde, topografik yüksekliklerde masif, bu yüksekliklerin batı yamaçlarında yer yer tabakalanmalı gibi farklı görünümlerde yüzeylenirler. Bu bölgede, Kırklareli Formasyonu, beyaz, açık gir, bej renkli, sığ denizel kireçtaşı çökelleri ile temsil edilir.

Proje alanı Doğu kesiminde geniş yüzlekleri bulunan, karbonifer yaşlı siltaşı, kiltaşı ve mikalı kumtaşlarından oluşan Trakya Formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelmiştir. Yer yer kumlu çakıllı foraminiferce zengin kireçtaşları ile başladığı, Şamlar ve Sazlıdere yakınlarında görülen mostralarından anlaşılmaktadır. Açılan araştırma sondajlarından KI-06g1'de de Kırklareli Formasyonu kireçtaşlarının doğrudan Trakya Formasyonu üzerinde yer aldığı görülür. Proje alanında yer alan Kırklareli Formasyonu'nun resifal birimleri, resif çekirdeği, resif ilerisi olarak, farklı fiziksel özellikelere sahiptirler.

Resif Çekirdeği: Birim esas itibarıyla, biyoherm niteliği gösteren, irili ufaklı mercan ve Hydrozoa yığınaklarından oluşmuştur. Resifler Üst Eosen'de, temel kara durumundaki Karbonifer yaşlı, kiltaşı, silttaşı ve mikalı kumtaşı olarak istiflenen Trakya Formasyonu kıyısı boyunca, parelel olarak oluşan, dalgaya dayanıklı bir resif seti olarak meydana gelmiştir. İçlerinde yer yer kil cepleri görülür. Yerinde büyüyüp yükselmiş mercan kolonilerinin, erozyon sonucu kopmuş, dökülmüş değişik ebattaki kireçli malzeme ile birlikte, sekonder bir taşlaşmaya uğradığı görülür. Tabakalanmanın olmadığı bir kütle

olarak yükselmiştir. Sonradan oluşan erozyon sonucu çürümenin, yağış sularının oluşturduğu kovuk ve boşluklar sıkça gözlenir. Resif çekirdeğine, mercan ve Hydrozoa kolonileri en yaygın fosiller olarak belirgindir.

Resif İlerisi: Resif ilerisi çökelleri, resif çekirdeğinin deniz yönünde, batı ve güneybatıya doğru uzanır. İnceleme alanında, tabakalanma ve eğimli yapısı ile ayırt edilir. Resif ilerisinin tipik örnekleri, Sazlıdere vadisi güney kesiminde, vadi doğu yamaçlarında görülür. Birim çekirdekten sürüklenmiş, irili ufaklı mercan ve Hydrozoa kolonilerini kapsar. Ayrıca kireçli algler, nümülütler ve echinid parçaları yaygındır. Resif ilerisi tabakalanmanın, çekirdekten kopan malzemenin resif şevi önünde birikmesiyle meydana gelmiştir. Tabakalanmalar arasında eğim farklılıkları gözlenir.

Kanal güzergahı üzerindeki akifer birimlerin birimlerin bölgedeki yayılımları ile jeolojik birimlerin etkileşimleri aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır. Proje güzergahı ve çevresine ait genel hidrojeoloji ve jeoloji haritaları Şekil 5.9.1. ve Şekil 5.9.2.'de, jeolojik kesitler ile plan görünümleri Şekil 5.9.3. ve Şekil 5.9.6. arasında, 1/25.000 ölçekli Hidrojeoloji Haritası ise 4 pafta olarak ÇED Raporu *Ek-12'de* verilmiştir.

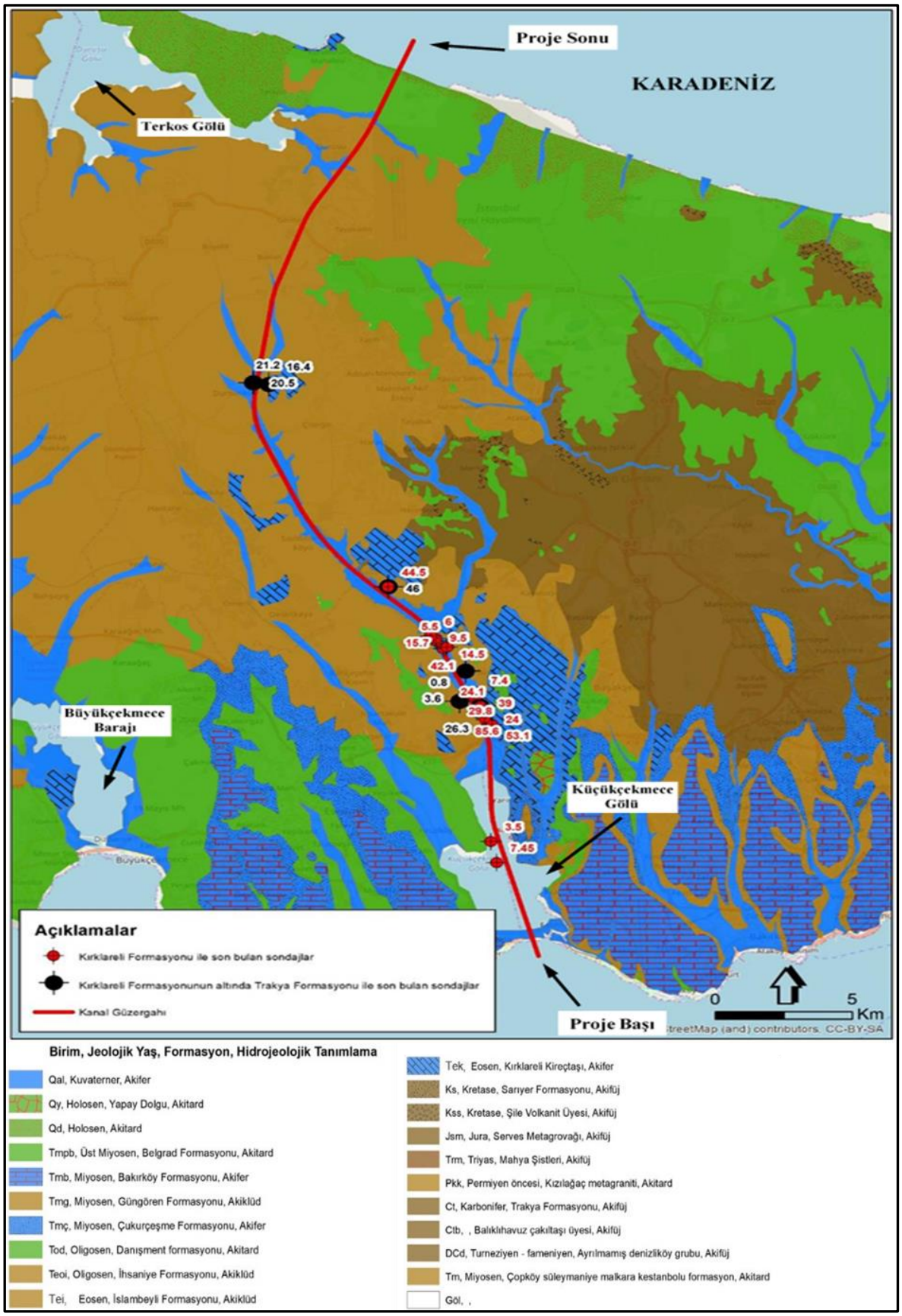
Proje güzergahı üzerindeki birimlerin genelleştirilmiş beklenen hidrojeolojik karakteristikleri AFTES kayaçların yer altı yapılarının tasarımı ve inşası için permeabilite sınıflandırılması (AFTES, Association Française des Tunnels et de l'Espace Souterrain – Fransa Tünneller ve Etütler Birliği, 2003) baz alınarak yapılmış olup aşağıda Tablo 5.9.1. ve Tablo 5.9.2.'de verilmiştir.

Tablo 5.9.1. Yeraltı Yapılarının Tasarımı ve Yapımı İçin Permeabilite Sınıflaması (AFTES, 2003)

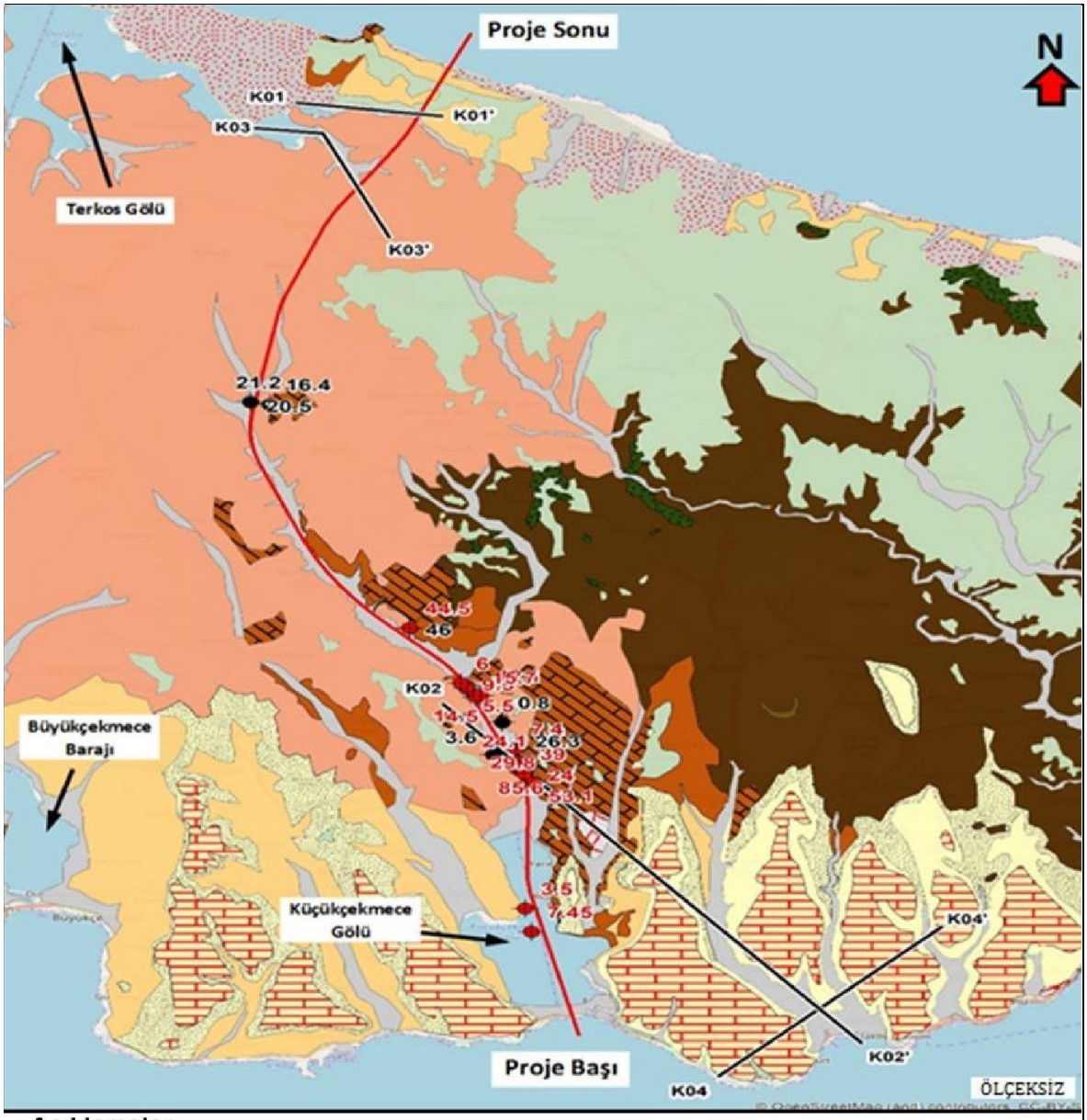
Permeabilite Sınıfı	Permeabilite (m/sn)	Tanım
K1	$< 10^{-8}$	Düşük permeabilite
K2	10^{-8} - 10^{-6}	Orta permeabilite
K3	10^{-6} - 10^{-4}	Yüksek permeabilite
K4	$> 10^{-4}$	Çok yüksek permeabilite
K5	Pratikte "sonsuz"	Karst permeabilitesi

Tablo 5.9.2. Jeolojik Birimlerin Genelleştirilmiş Hidrojeolojik Karakteristikleri

Formasyon	Litoloji	Beklenen Hidrojeolojik Durum (AFTES Sınıfı)
Alüvyon	Kil, silt, kum ve çakıl	Devamlı akifer, belirgin permeabilite (K2 – K3)
Güngören Formasyonu	Yüksek plastisiteli, organik içeriği yüksek, bataklık ürünü kil	Düşük permeabilite (K1)
İhsaniye Formasyonu	Marn, Kiltaşı, kireçtaşı	Devamsız akifer, değişken yer altı suyu seviyesi. Çoğunlukla düşük-orta permeabilite (K1 – K2), kireçtaşı seviyelerinde daha yüksek.
Kırklareli Formasyonu	Kireçtaşı, karbonatlı silt ve kil aratabakalı	Oldukça değişken permeabilite, Zemin ve zayıf kayaçlarda (K3 – K4), kireçtaşlarında ise karstlaşmadan dolayı (K5).
Trakya Formasyonu, Ct	Grovak, kiltaşı, silttaşı, kumtaşı	Devamsız akifer, değişken yer altı suyu seviyesi. Çoğunlukla düşük-orta permeabilite (K1 – K2), kumtaşı seviyelerinde daha yüksek.



Şekil 5.9.1. Proje Alanı ve Çevresi Genel Hidrojeoloji Haritası



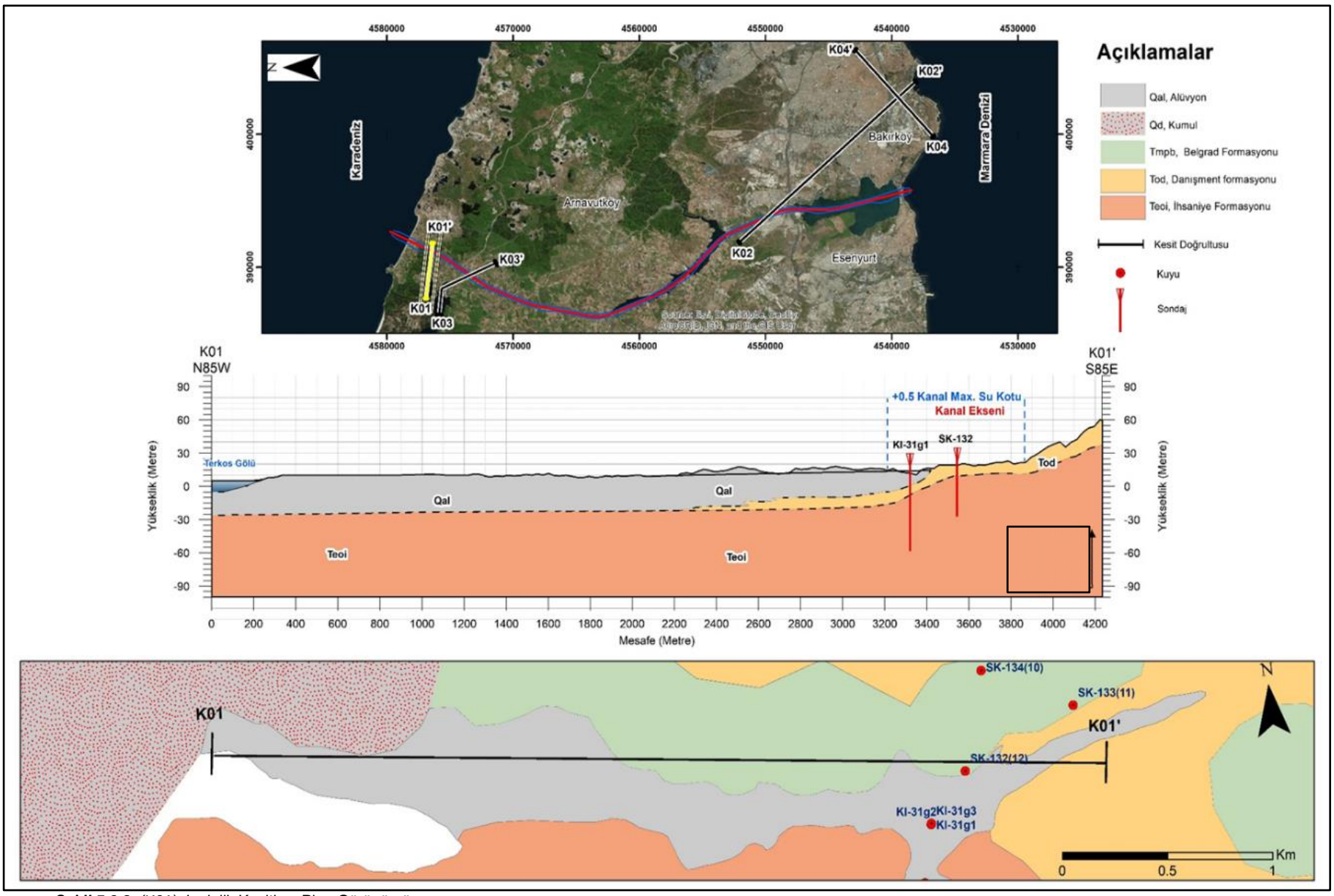
Açıklamalar

Birim, Yaş, Formasyon, Litoloji

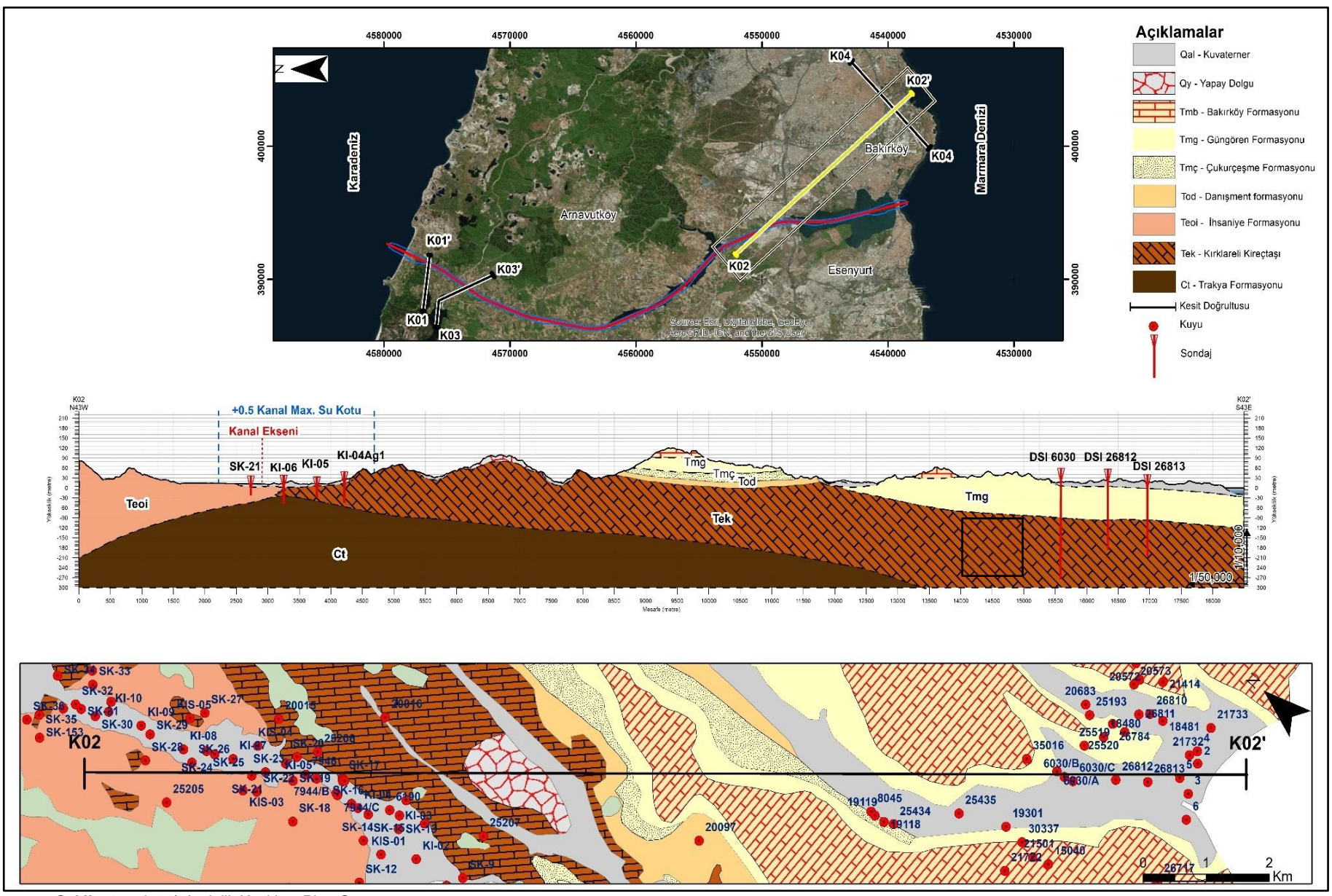
- Qal, Kuvaterner, Alüvyon
- Qy, Holosen, Yapay Dolgu
- Qd, Holosen, Kumul
- Tmpb, Üst Miyosen, Belgrad Formasyonu, Çamurtaşı, kum ve çakıl (karasal)
- Tmb, Miyosen, Bakırköy Formasyonu, Tabanda kiltaşı ardalanmalı Mactra'lı kireçtaşı
- Tmg, Miyosen, Güngören Formasyonu, Kireçtaşı ara seviyeli, kum cepli kil ve marn
- Tmç, Miyosen, Çukurçeşme Formasyonu, Kil ve marn ara seviyeli/mercekli, kum ve çakıl
- Tod, Oligosen, Danışment formasyonu, İnce - orta tabakalı kumtaşı ve laminalı kiltaşı ardalanması
- Tm, Miyosen, Çopköy süleymaniye malkara kestanbolu formasyonu, Silttaşı, Kiltaşı, killi kumtaşı, kumlu şeyller, inca kumtaşı
- Teoi, Oligosen, İhsaniye Formasyonu, Tüf ara seviyeli, killi kireçtaşı, kumlu kireçtaşı, marn, kiltaşı, kumtaşı
- Tei, Eosen, İslambeyli Formasyonu, Tabanda volkanit kırıntılı, kumlu killi kireçtaşı, kumtaşı ve marn
- Tek , Eosen, Kırklareli kireçtaşı, fosilli, kumlu, killi kireçtaşı
- Ks, Kretase, Sarıyer Formasyonu, Lav, Tüf ve aglomera aratabakalı marn, çakıltaşı, kumtaşı
- Kss, Kretase, Şile Volkanit Üyesi, Bazalt, Andezit, dasit ve tüfleri
- Jsm, Jura, Serves Metagrovağı, Türbiditik kumtaşı, şeyl ve tüf
- Trm, Triyas, Mahya Şistleri, Şist ve fillatlar, yeşil şist fasiyesinde
- Pkk, Permiyen öncesi, Kızılağaç metagraniti
- Ct, Karbonifer, Trakya Formasyonu, Türbiditik kumtaşı, şeyl, kireçtaşı
- Ctb, , Balıklıhavuz çakıltaşı üyesi, Polijenik çakıltaşı, (kanal dolgusu)
- DCd, Turneziyen - fameniyen, Ayrılmamış denizlikköy grubu

- Kırklareli Formasyonu ile son bulan sondajlar
- Kırklareli Formasyonunun altında Trakya Formasyonu ile son bulan sondajlar
- Kanal Güzergahı

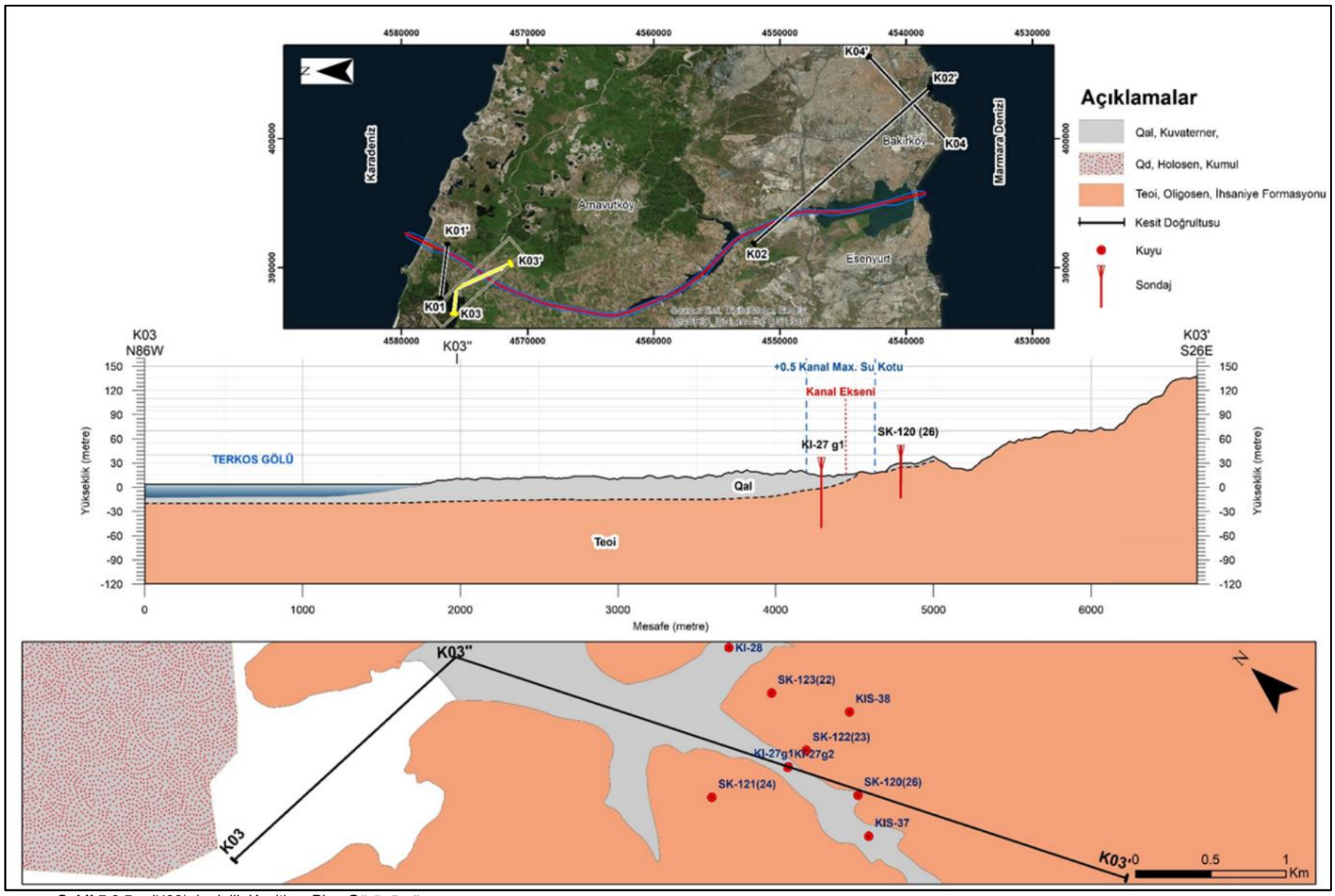
Şekil 5.9.2. Proje Alanı ve Çevresi Genel Jeoloji Haritası
Kaynak: Yurtsever, A., Çağlayan, M.,A, 2002, MTA (F21-G21 (kısmen) Paftasından alınmıştır.)



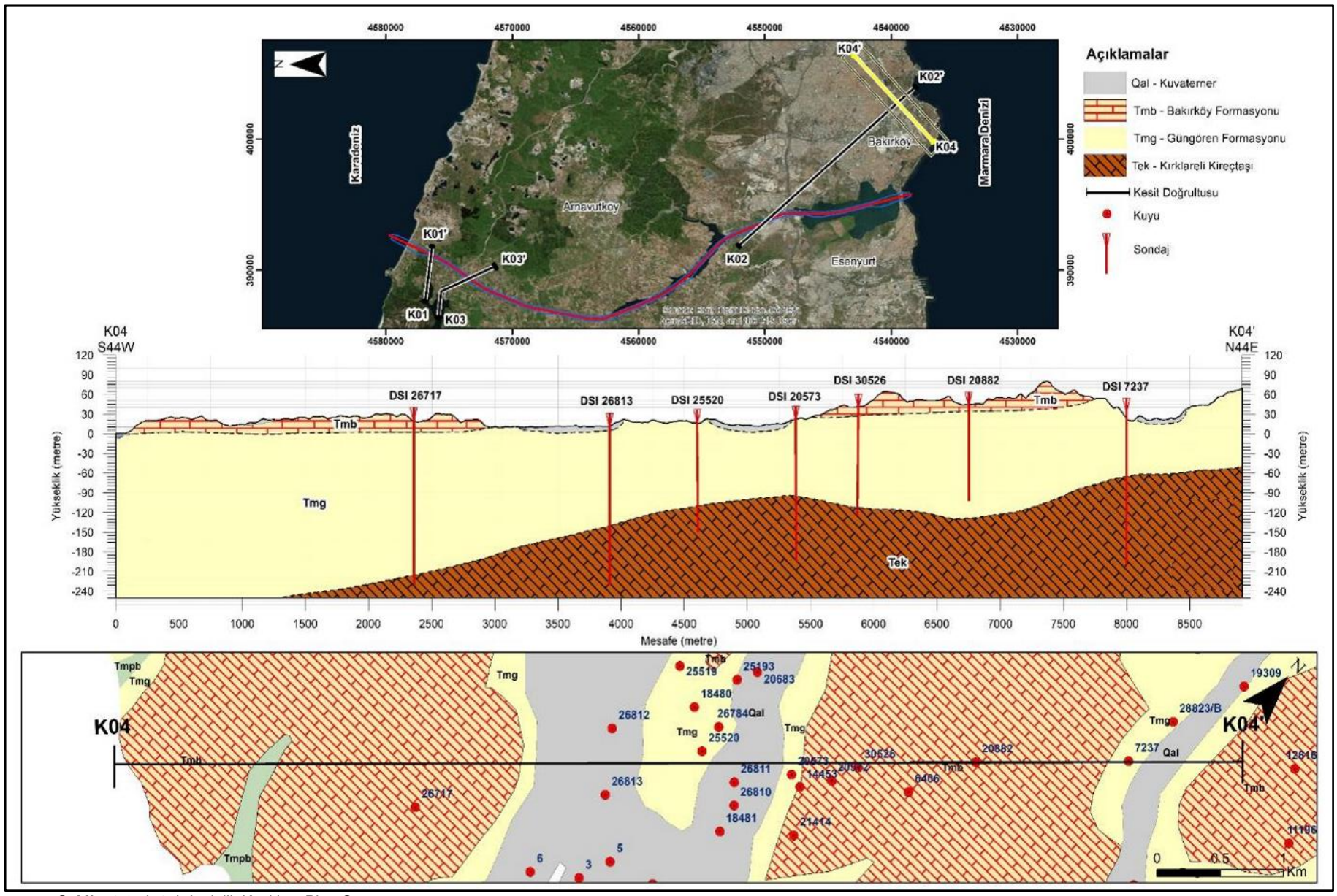
Şekil 5.9.3. (K01) Jeolojik Kesiti ve Plan Görünümü



Şekil 5.9.4. (K02) Jeolojik Kesiti ve Plan Görünümü



Şekil 5.9.5. (K03) Jeolojik Kesiti ve Plan Görünümü



Şekil 5.9.6. (K04) Jeolojik Kesiti ve Plan Görünümü

Akifer Birimlerinin Yatay ve Düşey Uzanımları

Jeolojik Jeoteknik etüt çalışmaları kapsamında kanal güzergahı boyunca karada, Sazlıdere Barajı baraj gölü alanında, Küçükçekmece Gölü'nde ve Marmara Denizi ve Karadeniz'de, birimlerin yatay ve düşey uzanımlarını tespit etmek amacıyla 97 adet karotlu sondaj kuyusu açılmıştır.

Karot sandıkları incelendiğinde 21 sondajın Kırklareli Formasyonuna girdiği tespit edilmiştir (Tablo 5.9.1.). Bu 21 sondajın 13 tanesi bu formasyonda bitmektedir. Geriye kalan 8 sondajda ise Kırklareli Formasyonunun altında yer alan Trakya Formasyonu tespit edilmiştir. Kırklareli Formasyonu'nun kalınlığının en yüksek (41,4 metre) görüldüğü nokta KN 17+100.47'de yer alan KI-10Bg2 kuyusu olup sondaj bu formasyon ile sonlanmıştır. KI-10Bg1 kuyusunda ise Kırklareli Formasyonu'nun kalınlığı 37,6 metredir ve altında Trakya Formasyonu tespit edilmiştir.

Bu veriler harita üzerinde incelendiğinde net bir şekilde görülmektedir ki akifer kalınlığı güney yönde artmaktadır. Kuzeyde bulunan kuyularda 19-20 metre kalınlığa sahip olan Kırklareli Formasyonu'nun güney kısımlarda (KI-04Ag1) 53 metreden daha kalın olduğu anlaşılmaktadır.

Akifer birimlerin yatay ve düşey uzanımları hakkında detaylı bilgiler sunabilmek adına güzergahı kesen jeolojik/hidrojeolojik kesitlerin hazırlanması aşamasında önceki dönemlerde DSİ ve KGM tarafından açılan kuyu logları da değerlendirmeye alınmıştır.

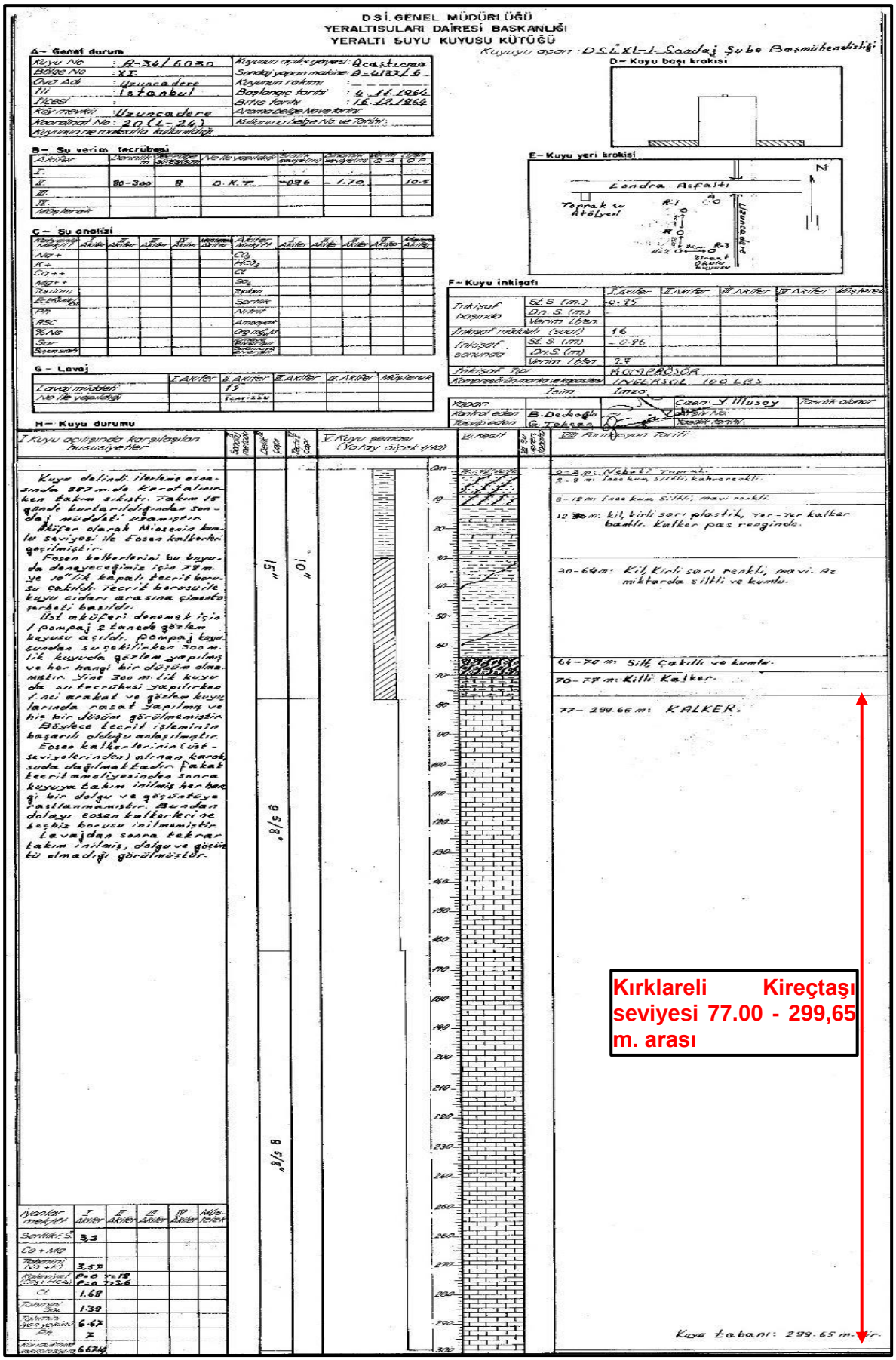
Proje sahasının kuzey kesiminde akifer olarak tanımlanabilecek tek formasyon Alüvyon birimidir. Alüvyon bölgede oldukça sınırlı yayılıma sahiptir ve Şekil 5.9.3. ve Şekil 5.9.5.'te sunulan K01 ve K03 kesitlerinde görüldüğü gibi başka bir akifer ile sınırı bulunmamaktadır. Terkos Gölü tabanında sınırlı alana yayılan alüvyon birimi ve bu birimin altında geçirimsiz, iletimliliği düşük İhsaniye Formasyonu yer almaktadır.

K02 ve K04 kesitleri incelendiğinde (Şekil 5.9.4 ve Şekil 5.9.6); kanal güzergahında da bulunan ve akifer olarak tanımlanan Kırklareli Formasyonu'nun en az 15 km yatay uzanımının olduğu görülmektedir. Bilinen eldeki veriler ile birimin en kalın görüldüğü sondaj kuyusu, K02 kesitinde de yer alan ve DSİ tarafından 1964 yılında E5 yolu (Londra Asfaltı) kenarında "Uzuncadere" mevkiinde açılmış olan 6030 numaralı kuyudur. Bu kuyunun loguna göre (Bkz. Şekil 5.9.7.); Kırklareli Formasyonu'nun kalınlığı 200 metrenin (77,0 – 299,65 m. arası) üzerindedir. K02 kesiti üzerinde proje güzergahında açılan KI-06h kuyusunda Kırklareli Formasyonu'nun yaklaşık 38 metre kalınlığa sahip olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5.9.3. Güzergah Boyunca Kırklareli Formasyonu (Tek) İçerisinde Açılmış Sondaj Kuyuları

Kuyu No	Kanal İstanbul Proje Kilometresi (KN)	Sondaj Derinliği (m)	Birim Derinliği (m)	Birim Kalınlığı (m)	Litoloji
KÇKI-17	3+788,32	35.10	27.65	7.45	Killi Kireçtaşı
KÇKI-19	4+765,44	35.00	31.50	3.50	Killi Kireçtaşı
KI-04	9+500,21	41.00	38.80	2.20	Kireçtaşı
KI-04Ag3	9+864,31	43.00	13.20	29.80	Kireçtaşı, Kireçtaşı – Marn Ardalanması
KI-04Ag2	9+884,50	56.00	32.00	24.00	Kireçtaşı, Kireçtaşı – Marn Ardalanması
KI-04Ag1	9+902,79	68.00	14.90	53.10	Kireçtaşı, Kireçtaşı – Marn Ardalanması
KI-05	10+262,56	41.00	2.00	39.00	Kireçtaşı, Kireçtaşı – Marn Ardalanması

Kuyu No	Kanal İstanbul Proje Kilometresi (KN)	Sondaj Derinliği (m)	Birim Derinliği (m)	Birim Kalınlığı (m)	Litoloji
SK-18	10+415,34	131.00	100.00	99.70	Kireçtaşı
SK-19	10+607,10	87.00	87.00	85.60	Kireçtaşı
KI-06g1	10+793,23	57.00	12.20	26.30	Kireçtaşı
KI-06g2	10+793,94	38.00	13.90	24.10	Kireçtaşı
KIS-03	11+299,78	52.00	30.50	3.60	Kireçtaşı
KIS-04	11+317,75	30.00	30.00	7.40	Kireçtaşı - Kumlu Kireçtaşı
KIS-05	12+443,58	73.00	2.70	0.80	Kireçtaşı
KI-10	13+707,40	39.00	36.60	15.70	Kireçtaşı - Kumlu Kireçtaşı
KI-10Ag2	13+714,98	32.00	32.00	14.50	Kireçtaşı
KI-10Ag1	13+719,19	60.00	60.00	42.10	Kireçtaşı
SK-31	14+136,15	33.00	33.00	5.50	Kireçtaşı
SK-32	14+241,91	33.00	33.00	9.50	Kireçtaşı
SK-152	14+417,45	50.00	30.00	6.00	Kireçtaşı
SKI-01	14+829,02	50.00	37.50	12.50	Kumlu Kireçtaşı
KI-10Bg2	17+100,47	53.00	53.00	44.50	Kireçtaşı - Kumlu Kireçtaşı
KI-10Bg1	17+109,39	78.00	54.00	46.00	Kireçtaşı - Kumlu Kireçtaşı
KI-18g2	27+917,56	52.00	50.60	21.20	Kireçtaşı
KI-18g1	27+917,80	80.00	52.10	20.50	Kireçtaşı
KIS-22	27+927,44	125.00	48.90	16.40	Kireçtaşı - Kumlu Kireçtaşı



Şekil 5.9.7. DSİ 6030 Nolu Sondaj Kuyusu Logu

Akifer Birimlerinin Etkileşimi ve Geometrisi

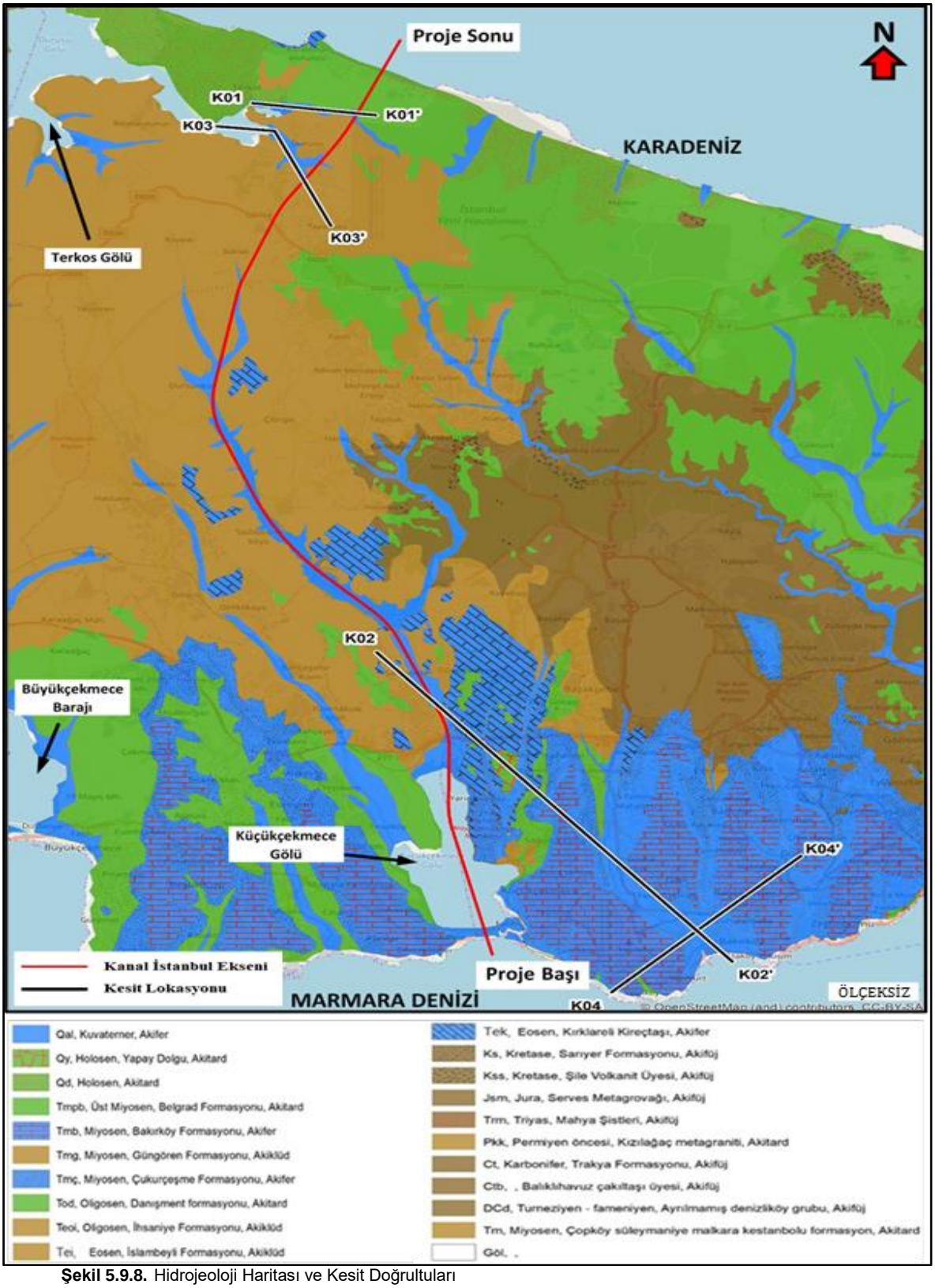
Proje sahasında akiferler olarak tanıtılan Kırklareli Formasyonu ile kuzeyde bulunan kumlu alüvyon seviyeleri ve çakıltaşı/kumtaşı seviyelerinin birbirleri ile sınırı bulunmaması sebebiyle birbirleri ile etkileşimleri de bulunmamaktadır.

DSİ'nin bölgede daha önce hazırlamış olduğu "İstanbul İçmesuyu Projesi – Küçük Çekmece Gölü ve Dolayının Hidrojeoloji İncelemesi, 1975 Raporu'nda" Kırklareli Formasyonu ile alüvyon dokanağından kaynakların çıktığı belirtilmiştir. Formasyon-alüvyon dokanağından kaynak çıkışlarının görülmesi, alüvyon birimin geçirimsiz olması ile açıklanabilir. Bu sebeple Kırklareli Formasyonu'nun yer yer üst sınırını oluşturan alüvyon birim ile Kırklareli Formasyonu'nun etkileşimi olmadığı söylenebilir.

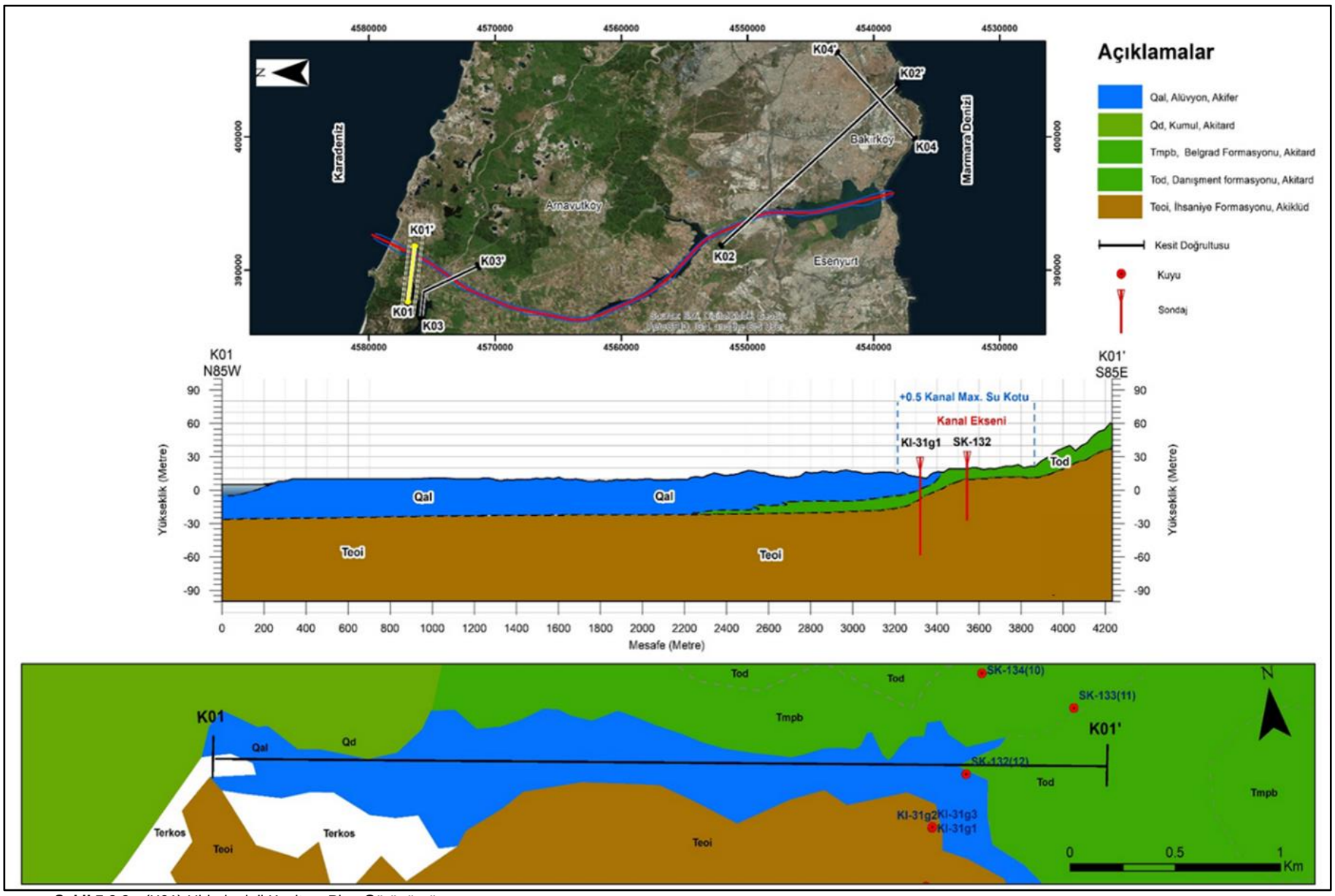
Kırklareli Formasyonu'nun diğer birimler ile etkileşimini ortaya koyabilmek adına hidrojeolojik kesitler çizilmiş olup, kesitlerin doğrultularını gösterir hidrojeoloji haritası ile birlikte Şekil 5.9.8. ve Şekil-5.9.12. arasında verilmiştir.

Kesitlerin değerlendirilmesi sırasında, kanal güzergahında yer almayan ve daha önce DSİ,1975 raporunda birleştirilen Güngören Formasyonu ve Bakırköy Formasyonu ayrıştırılmıştır. KGM 1.Bölge Müdürlüğü İstanbul ili Küçükçekmece-Karaburun Arası KN: 0+000.00-43+150.00 Koridorunun Jeolojik-Mühendislik Jeolojisi ve Hidrojeolojik Etüd ve Raporu tarafından hazırlanan raporda Güngören Formasyonu akiklüd, Bakırköy Formasyonu da akifer olarak değerlendirilmiştir.

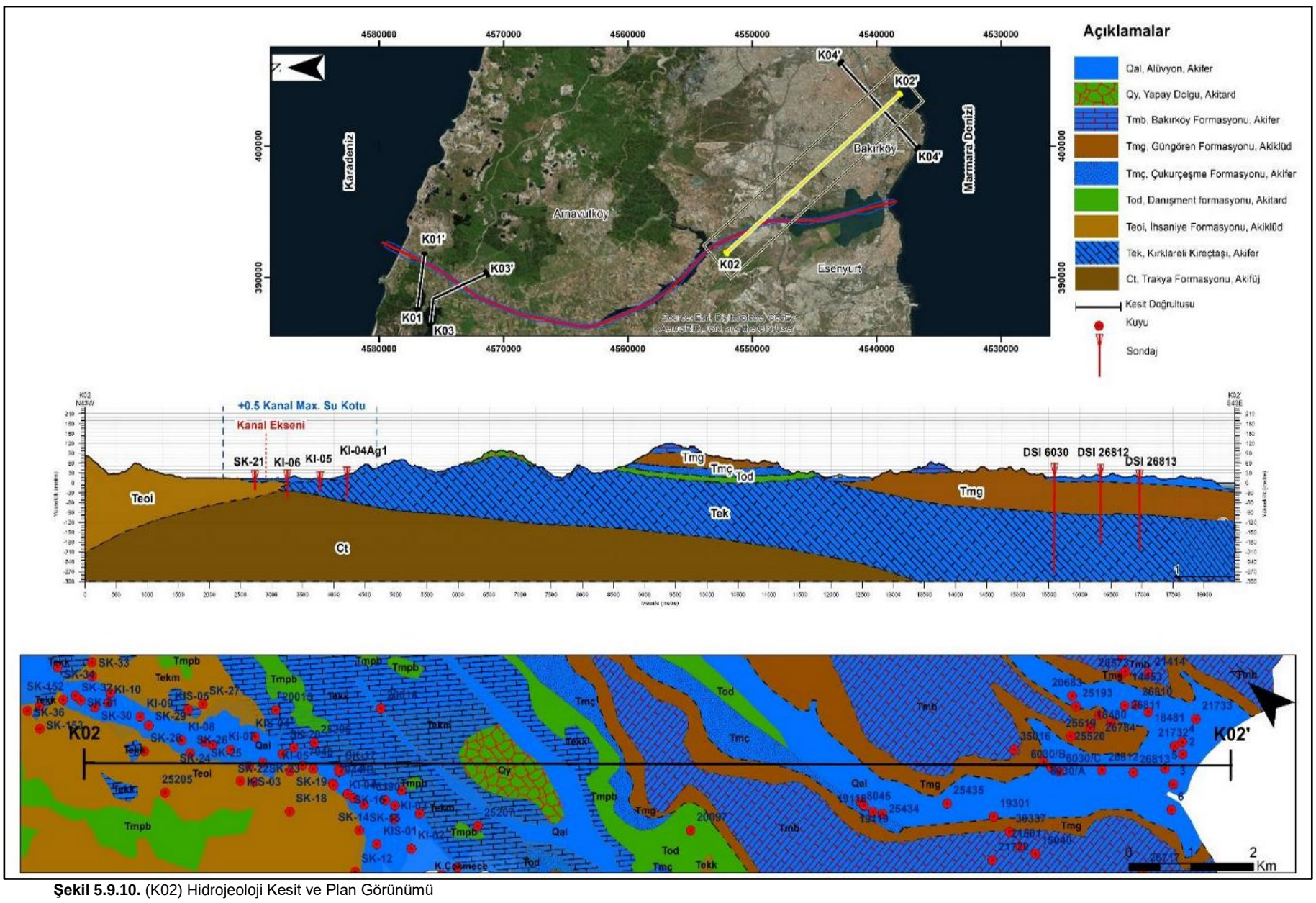
Kesitlerde Kırklareli Formasyonu'nun, geçirimsiz Trakya Formasyonu üzerinde bulunduğu görülmektedir. Şekil-5.9.9.'da sunulan K01 kesitinde açıkça görülmektedir ki, Kırklareli Formasyonu ile Bakırköy Formasyonu arasında geçirimsiz Güngören Formasyonu bulunmaktadır. Güngören Formasyonu bu iki akifer arasında etkileşime engel teşkil etmektedir.



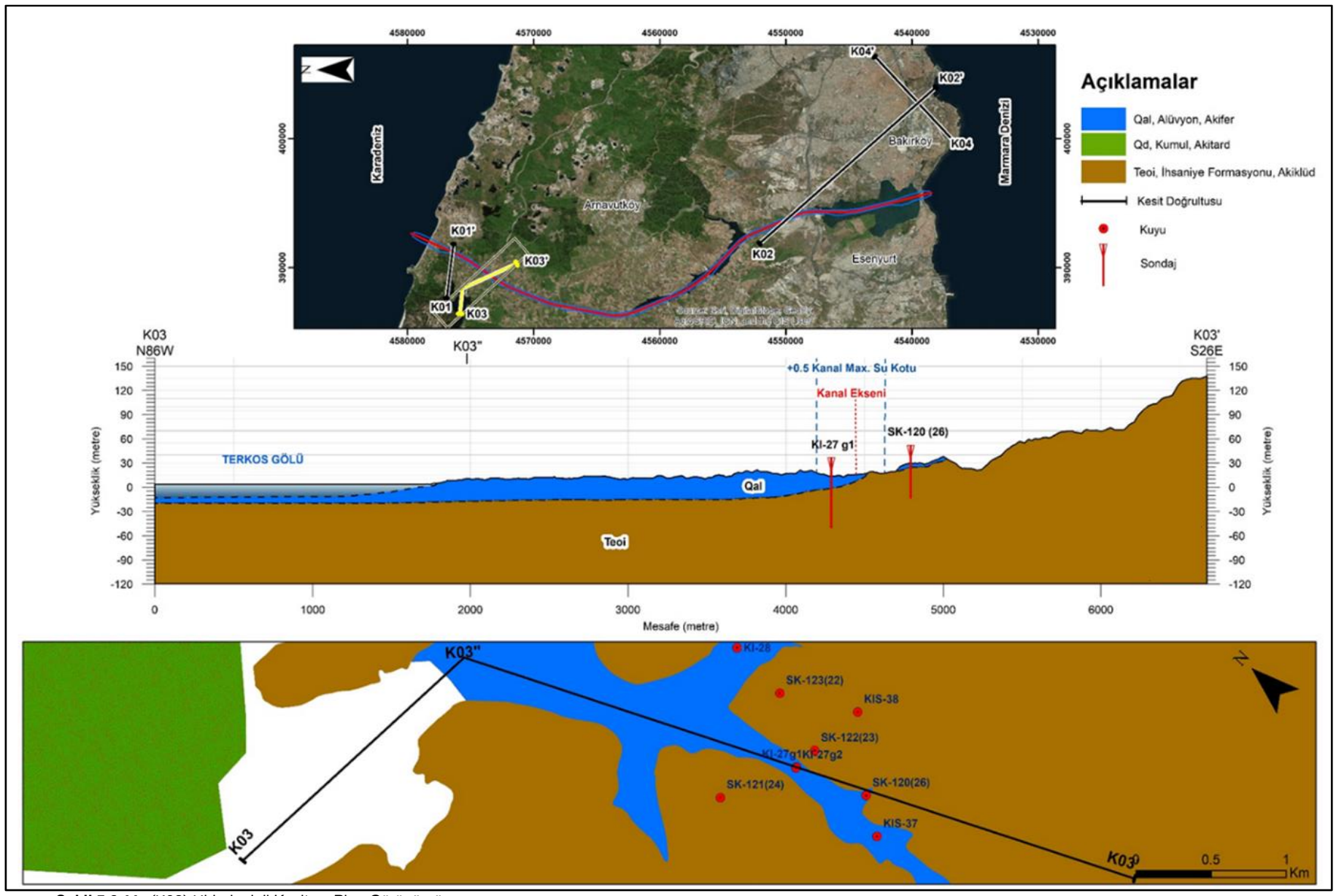
Şekil 5.9.8. Hidrojeoloji Haritası ve Kesit Doğrultuları



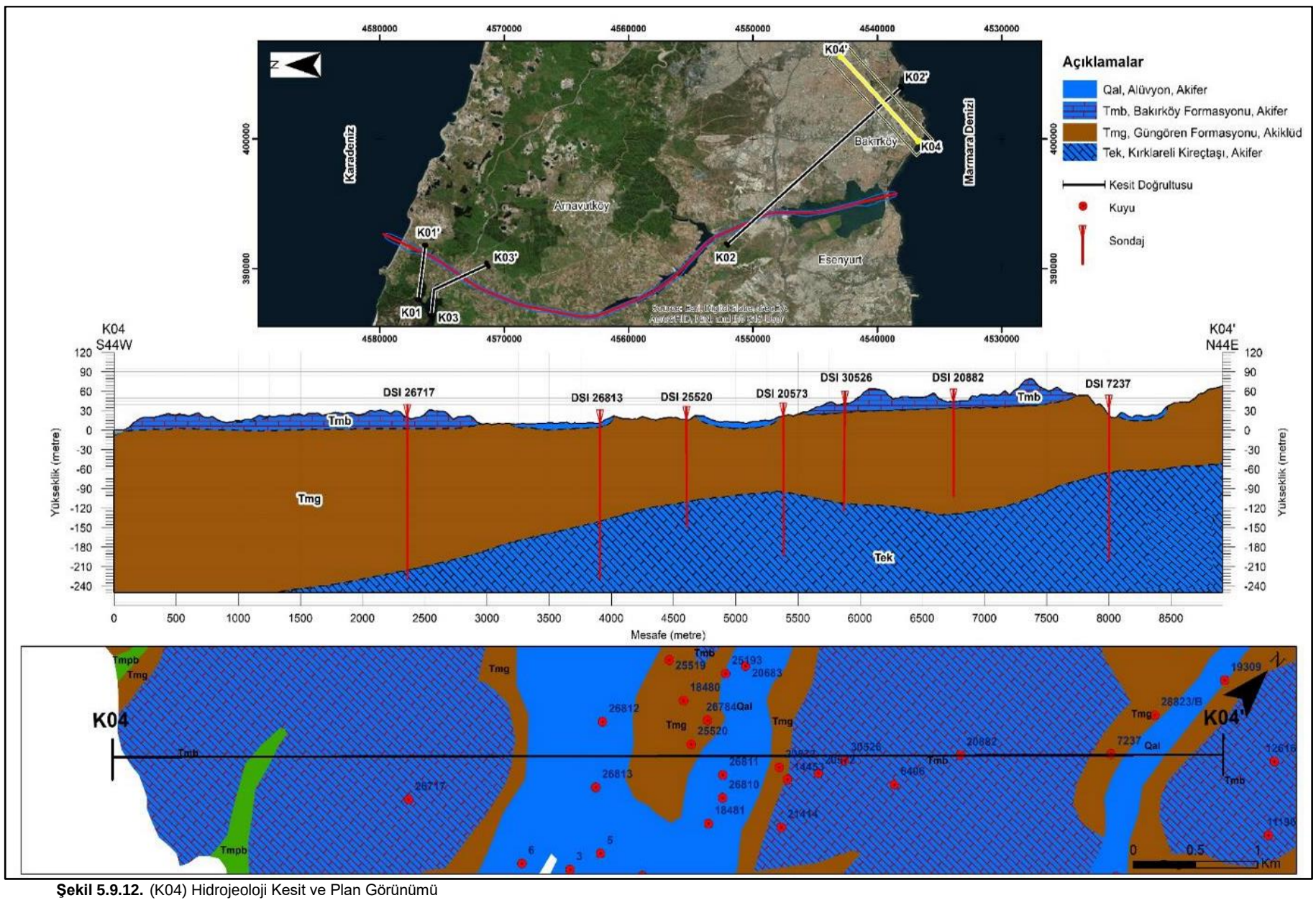
Şekil 5.9.9. (K01) Hidrojeoloji Kesit ve Plan Görünümü



Şekil 5.9.10. (K02) Hidrojeoloji Kesit ve Plan Görünümü



Şekil 5.9.11. (K03) Hidrojeoloji Kesit ve Plan Görünümü

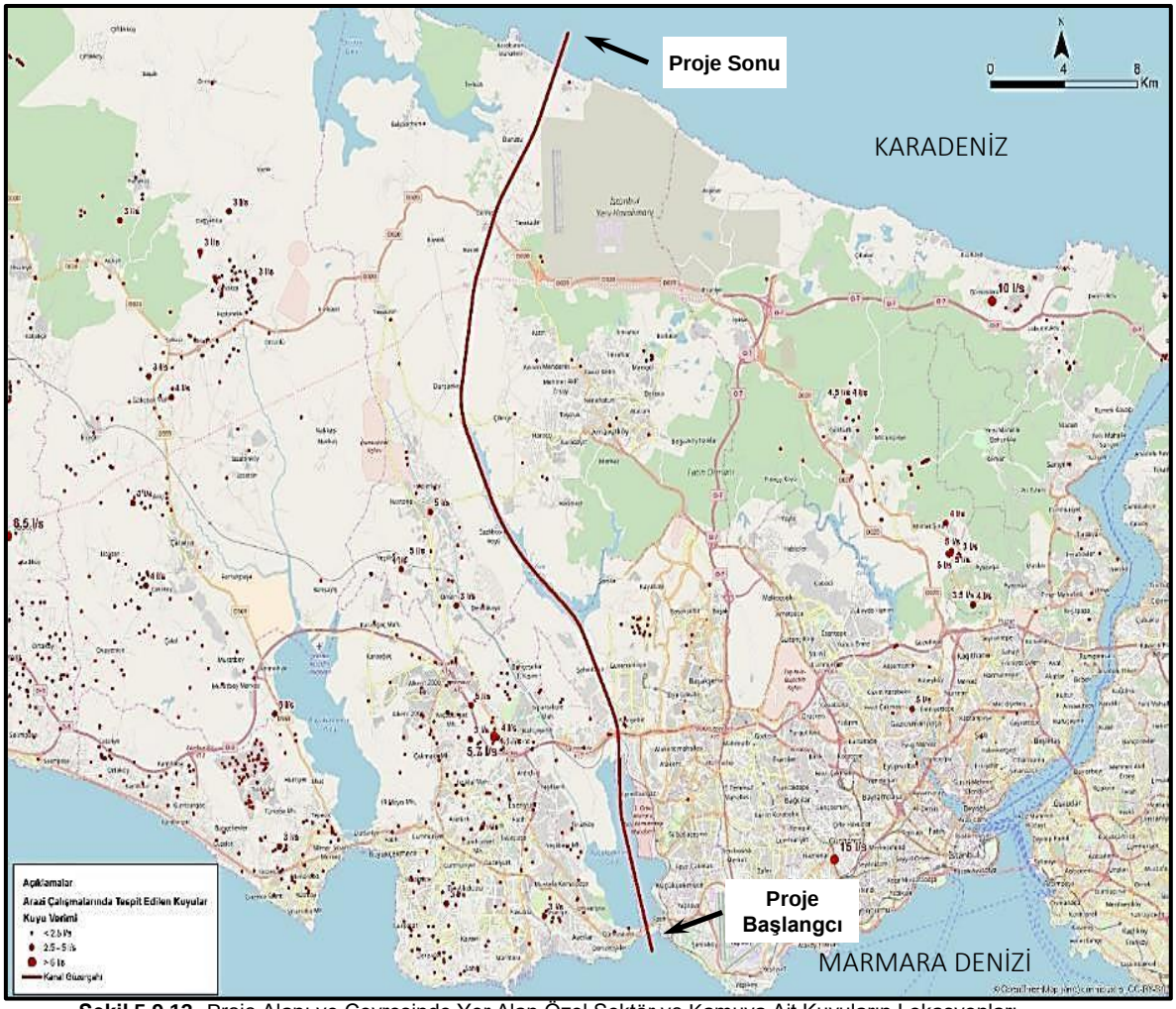


Şekil 5.9.12. (K04) Hidrojeoloji Kesit ve Plan Görünümü

Kuyular

Proje kapsamında yapılan çalışmalarda öncelikle bölgede yer alan mevcut su kuyuları, çeşmeler, kaynaklar yapılan ofis ve litaratür tarama çalışmaları ile belirlenmiş, bu su kaynaklarının mevcut durumları, verim değerleri ve su seviyeleri için arazi etüt çalışmaları yapılmıştır.

Bölgede proje alanı içerisinde sanayi, içme, sulama ve genel kullanım gibi farklı amaçlar için açılan su kuyuları tespit edilmiştir. Bu kuyulara ait verim değerleri ulaşılabilen belge kayıtlarında belirtilen değerlere veya kullanıcının beyanına göre kayıt edilmiş ve gerçekleştirilen çalışmalarda akifer ve akitard birimlerin verimlilik özellikleri için kullanılmıştır. Proje alanı ve çevresinde özel sektör ve kamuya ait kuyuların lokasyonları ile sınıflandırılmış kuyu verimleri Şekil 5.9.13.'de sunulan haritada gösterilmektedir.



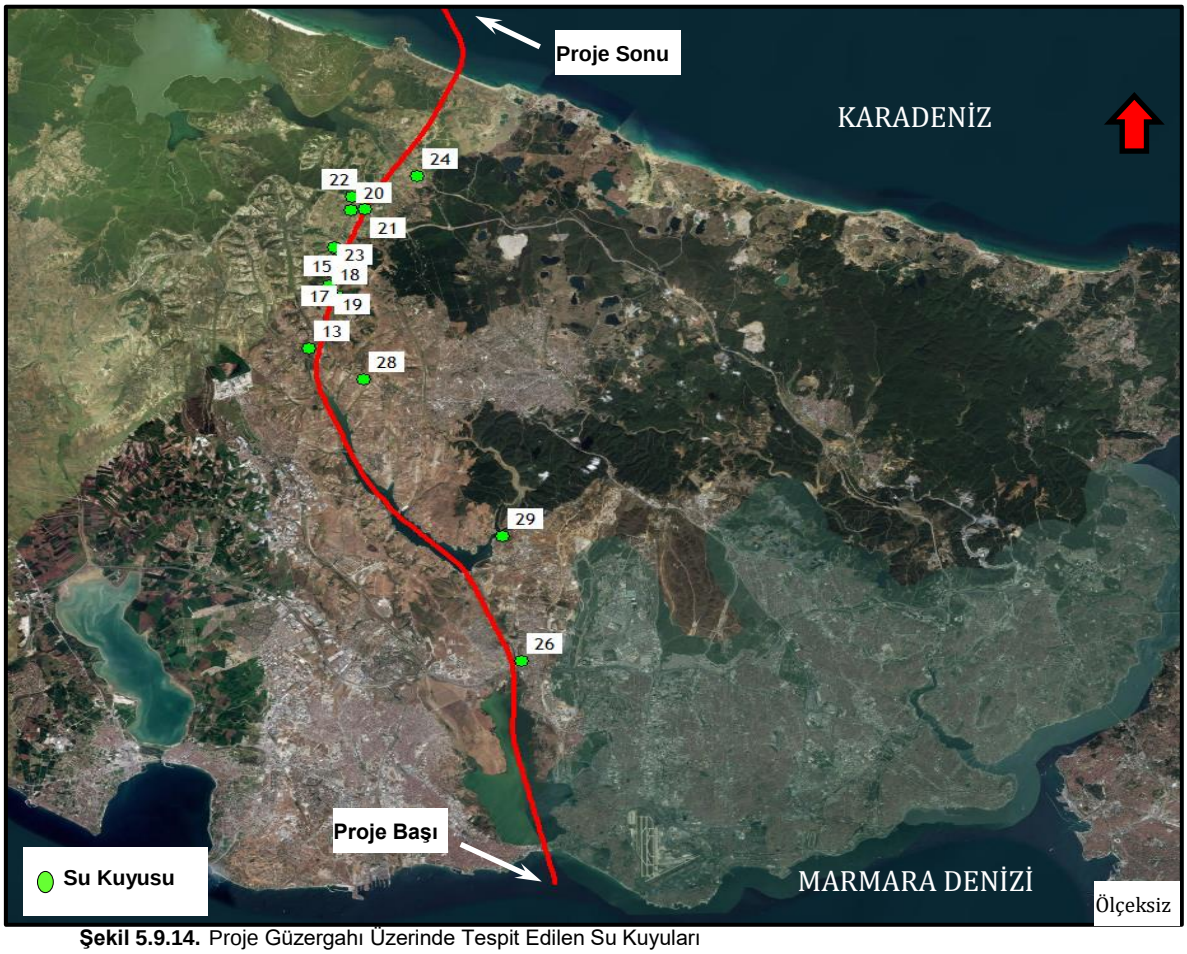
Şekil 5.9.13. Proje Alanı ve Çevresinde Yer Alan Özel Sektör ve Kamuya Ait Kuyuların Lokasyonları
Kaynak: Meriç, Ergene ve Kuzey Marmara Havzaları Master Planı,2017,DSİ)

Proje kapsamında kanal güzergahı ve çevresinde bulunan su kuyularının arazide tespiti işi yapılmıştır. Kuyuların tespiti sırasında yeraltı su seviyesi ölçümlerinin mümkün olduğu yerlerde ölçümler alınmıştır. Tespit edilen kuyuların tamamı sulama/kullanma suyu amacıyla kullanılmaktadır. Proje güzergahı boyunca tespit edilen kuyulara ait bilgiler Tablo 5.9.4.'de özetlenmiş, Şekil 5.9.14.'de plan üstünde gösterilmiştir.

Tablo 5.9.4. Proje Güzergahı Üzerinde Tespit Edilen Su Kuyuları

Kuyu No	Fiili Durumu	Tipi	N-S	E-W	Arazi Bilgi Tespit Tarihi	Yeraltısuyu seviyesi (m)
			ED_50_UTM_Zone_35N			
13	Pasif	Keson	4 563 183,23	637 602,66	06.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
14	Aktif	Keson	4 568 174,72	638 560,28	11.10.2017	1.10
15	Aktif	Keson	4 568 300,58	638 453,54	11.10.2017	0.52
16	Aktif	Keson	4 565 881,12	638 663,02	11.10.2017	1.15
17	Aktif	Keson	4 565 873,24	638 443,29	11.10.2017	1.30
18	Aktif	Keson	4 566 063,32	638 213,74	11.10.2017	2.25
19	Aktif	Keson	4 566 360,65	638 314,50	11.10.2017	0.82
20	Aktif	Keson	4 570 163,00	639 054,43	11.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
21	Aktif	Keson	4 570 246,85	639 632,08	13.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
22	Aktif	Keson	4 570 869,49	639 100,66	13.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
23	Aktif	Keson	4 567 060,50	638 422,82	18.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
24	Aktif	Keson	4 571 998,70	641 684,04	19.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
26	Aktif	Derin Kuyu	4 547 777,13	646 799,94	26.11.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
28	Aktif	Derin Kuyu	4 561 676,98	639 871,14	05.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
29	Pasif	Derin Kuyu	4 554 020,82	645 807,70	06.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı

(*) Kuyunun üstü kapalı olduğu için ölçüm yapılamadı.



Şekil 5.9.14. Proje Güzergahı Üzerinde Tespit Edilen Su Kuyuları

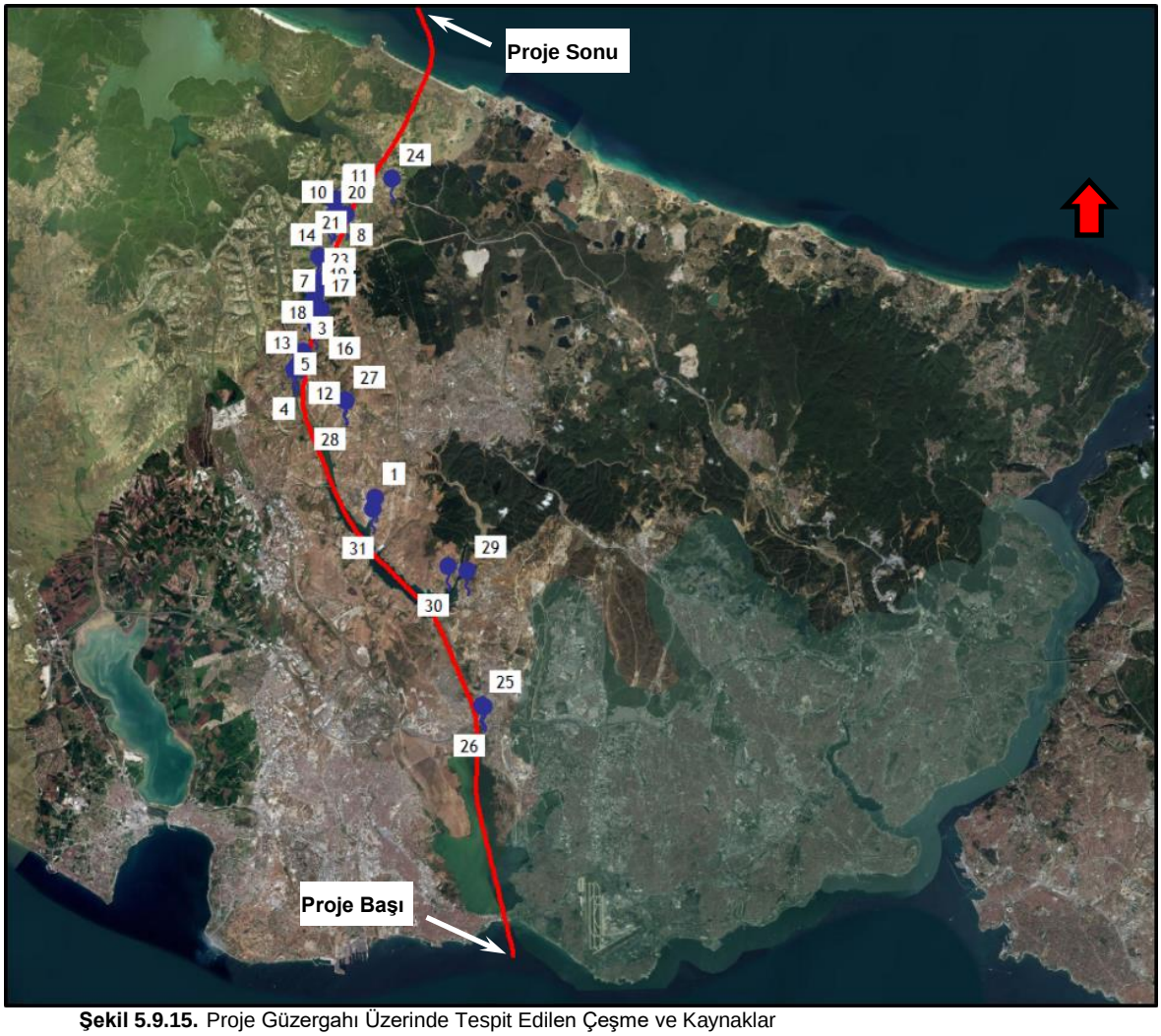
Kaynak ve Çeşmeler

Proje kapsamında kanal güzergahı ve çevresinde bulunan kaynak ve çeşmelerin tespiti yapılmış, kaynak ve çeşmelerin tespiti sırasında debi ölçümlerinin mümkün olduğu yerlerde ölçümler alınmıştır. Ölçüm yapılan değerlerin çok düşük 0,2 lt/sn ile 1,50 lt/sn aralığında debiye sahip oldukları görülmüştür. Proje güzergahı boyunca tespit edilen çeşmelere ve kaynaklara ait bilgiler Tablo 5.9.5.'te özetlenmiş, Şekil 5.9.15.'te plan üstünde gösterilmiştir.

Tablo 5.9.5. Proje Güzergahı Üzerinde Tespit Edilen Kaynak ve Çeşmeler

Çeşme Kaynak No	Fiili Durumu	Tipi	K-G	D-B	Arazi Bilgi Tespit Tarihi	Debi (lt/sn)
			ED 50 UTM Zone 35N			
1	Aktif	Çeşme	4 557 211,94	641 430,36	06.10.2017	0,3
2	Aktif	Çeşme	4 566 739,00	638 431,77	06.10.2017	0,2
3	Aktif	Çeşme	4 563 857,84	637 895,82	06.10.2017	0,3
4	Aktif	Çeşme	4 563 021,76	637 520,44	06.10.2017	0,25
5	Aktif	Çeşme	4 565 137,06	638 414,00	09.10.2017	0,2
6	Aktif	Çeşme	4 567 709,80	639 065,65	11.10.2017	Ölçüm yapılamadı (*)
7	Aktif	Çeşme	4 566 079,31	638 316,54	11.10.2017	Ölçüm yapılamadı (*)
8	Aktif	Çeşme	4 568 232,35	639 540,04	11.10.2017	Ölçüm yapılamadı (*)
9	Aktif	Çeşme	4 570 026,17	638 941,04	11.10.2017	0,25
10	Aktif	Çeşme	4 570 171,92	639 041,23	11.10.2017	Ölçüm yapılamadı (*)
11	Aktif	Çeşme	4 570 960,76	639 167,04	11.10.2017	0,3
12	Aktif	Çeşme	4 563 738,12	637 791,97	06.10.2017	Ölçüm yapılamadı (*)
25	Aktif	Kaynak	4 547 810,58	646 698,37	26.11.2017	1,5
27	Aktif	Çeşme	4 561 632,52	639 948,66	05.10.2017	0,2
30	Aktif	Çeşme	4 554 193,15	644 926,03	06.10.2017	Ölçüm yapılamadı (*)
31	Aktif	Çeşme	4 556 703,25	641 353,98	06.10.2017	Ölçüm yapılamadı (*)

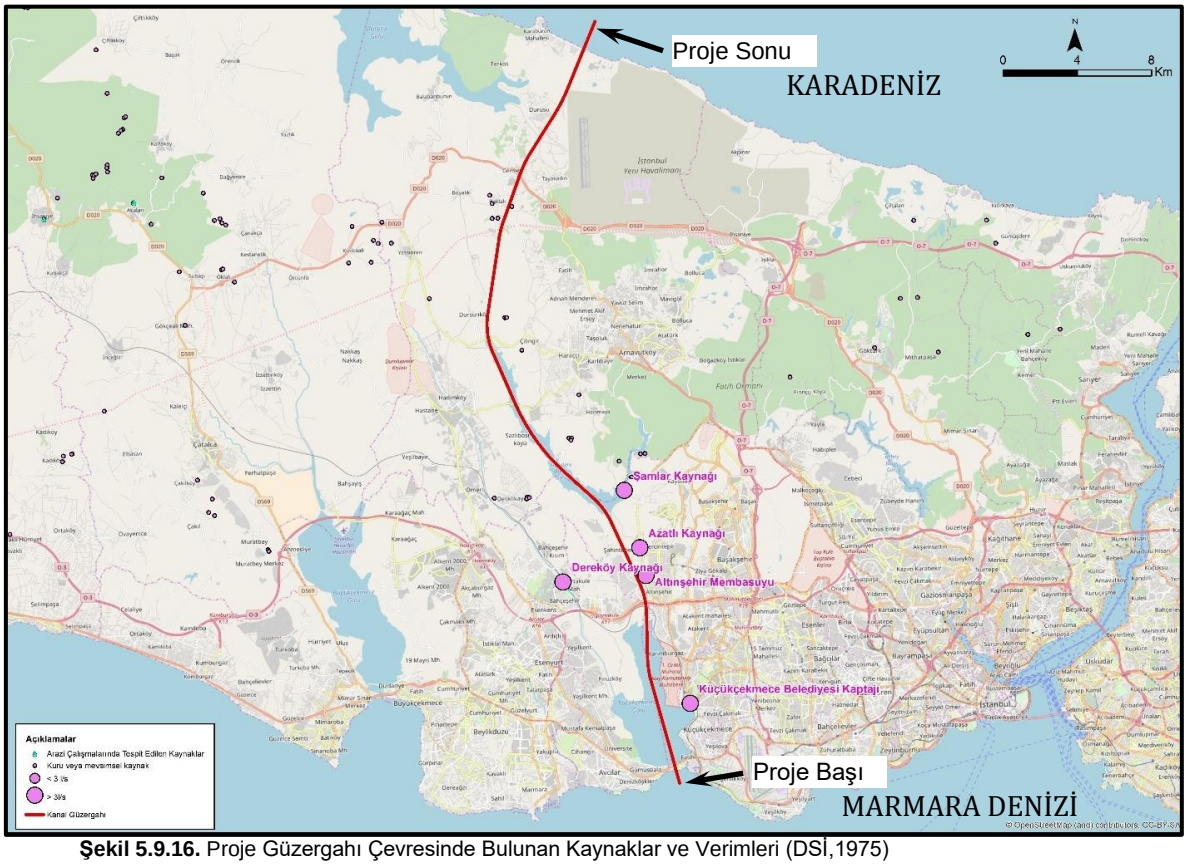
(*) Çeşme ağzı suyu depolandığı alandan almaktadır. Çeşmeden akan miktar gerçek debi değerini yansıtmamaktadır



Şekil 5.9.15. Proje Güzergahı Üzerinde Tespit Edilen Çeşme ve Kaynaklar

Bunun dışında; "Meriç-Ergene ve Kuzey Marmara (Trakya Kesimi) Havzaları Master Planı Hidrojeoloji Raporu" kapsamında çalışılan kaynakların çoğunluğunun yağışlı mevsimde aktığı, kurak mevsimde ise kuru olduğu belirtilmiştir. Master planı çalışmalarında proje güzergahı ve ÇED incleme alanı dışında Çatalca ilçesi İhsaniye Köyü'nde bulunan Karapınar kaynağının akifer olan Kırklareli Formasyonu'ndaki resifal kireçtaşlarından 8 l/s debi ile çıkış yaptığı tespit edilmiştir.

Bunların yanı sıra; DSİ tarafından 1975 yılında tamamlanan "İstanbul İçmesuyu Projesi - Küçük Çekmece Gölü ve Dolayının Hidrojeoloji İncelemesi Raporu" kapsamında da çalışma alanında (Küçük Çekmece Gölü civarında) marnlı kireçtaşları içerisinde, kireçtaşı marn dokanaklarından çıkan küçük debili (genellikle 1 lt/sn'den az debili) kaynaklar bulunduğu belirtilmiştir. Söz konusu raporda (DSİ, 1975) belirtilen önemli kaynaklara ilişkin özet bilgiler ile bu kaynakların proje güzergahına göre konumları aşağıda Şekil 5.9.16.'da sunulmuştur



Şekil 5.9.16. Proje Güzergahı Çevresinde Bulunan Kaynaklar ve Verimleri (DSİ,1975)

Küçük Çekmece Belediyesi Kaptajı: Küçük Çekmece gölüne 50-100 m mesafede resifal kireçtaşları içerisinde açılan ve (-4 m) kotuna inen iki bacada büyük karstik boşlukların geçilmiş olduğu ve bu karstik boşluklarda toplanan suyun pompajla alınarak Küçük Çekmece Belediyesi'nin içme suyu deposuna aktarıldığı belirtilmektedir. Raporda pompalarla çekilen su miktarı 30-35 lt/sn olarak raporlanmıştır.

Altınşehir Membasuyu (Tunasuyu) Kaptajı: Bu lokasyondaki mevcut kaynağın geliştirilmesi amacıyla İller Bankası tarafından kaynağın bulunduğu seviyeden resifal kireçtaşları içinde iki ayrı doğrultuda 120 m uzunlukta açılan yatay galerilerden gelen sular toplama havuzuna aktarılmaktadır. Burada toplanan suyun pompajla alınarak Avcılar Belediyesi'nin içme suyu deposuna aktarıldığı belirtilmektedir. Raporda pompalarla çekilen su miktarı 35 lt/sn olarak raporlanmıştır.

Eski Baruthane Azatlı Kaynağı (Etibank Ambarlı Kaptajı): Azatlı Pınarı olarak bilinen bu kaynaklar, resifal kireçtaşlarının Azatlıçayır Dere Vadisi'ne inen kotlarından alınmaktadır. Etibank tarafından Ambarlı Tesisleri için 20 lt/sn su alındığı, 13 lt/sn suyun da akışa geçtiği raporlanmıştır.

Dereköy Çiftliği Kaynağı: Nümilitli kireçtaşlarının Dereköy Vadisi ile kesildiği bölgede alüvyon kireçtaşı kontağında dört gözeli bir kaptajdan boşalmaktadır. Şahısa ait çiftlik arazisi içerisinde yer alan kaynağın debisi 30 lt/sn olarak raporlanmıştır.

Şamlar Köyü NATO Kaptajı: Vezirçayı Deresi Vadisi'nin Eosen kireçtaşlarını kestiği yerden çıkan ve kaptaja alınarak içme ve kullanma amacıyla kullanılan kaynağın debisi 4,5 lt/sn olarak raporlanmıştır.

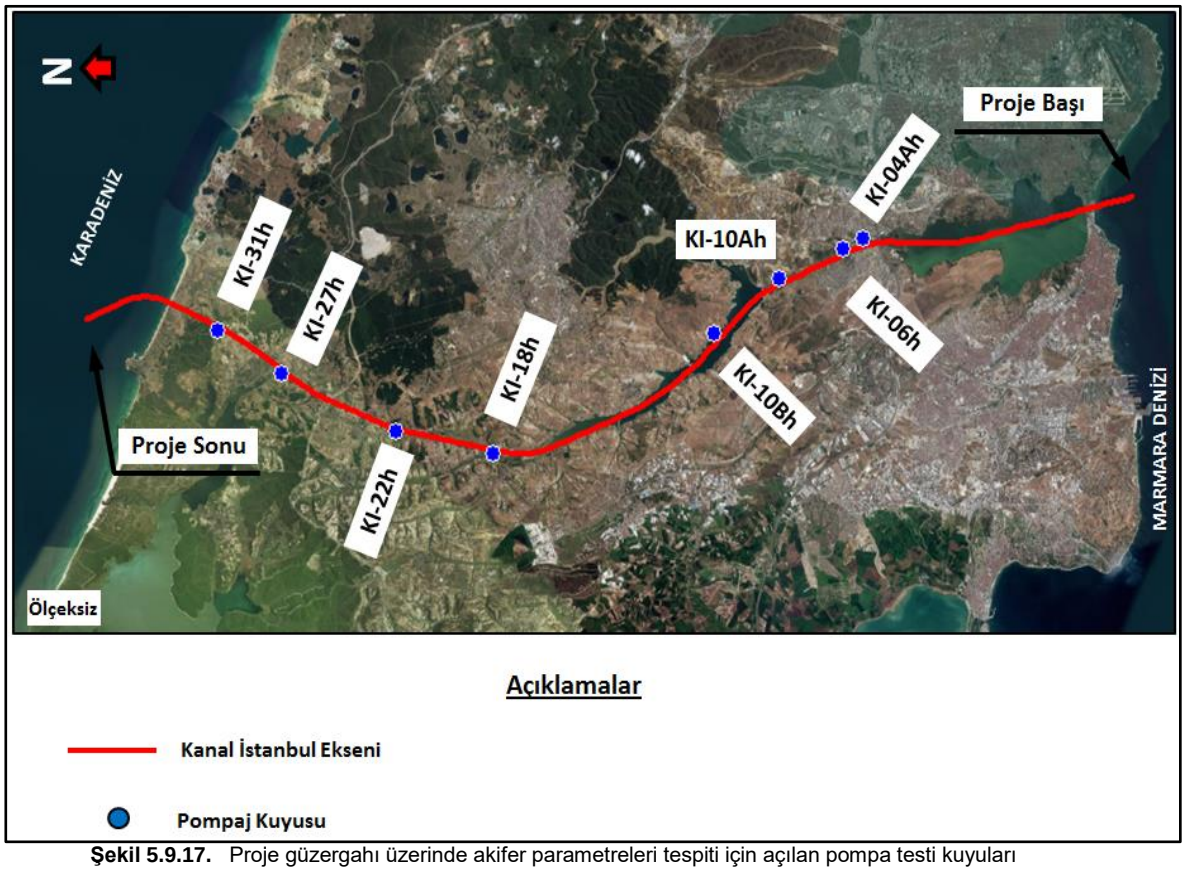
Proje Kapsamında Açılan Hidrojeolojik Kuyular

Proje kapsamında sekiz adet pompa kuyusu inşa edilmiştir. Sekiz adet kuyudan dördü (KI-04Ah, KI-06h, KI-10Ah, KI-10Bh) kanal güzergahının güney bölümünde, diğer dördü (KI-18h, KI-22h, KI-27h, KI-31h) kuzey bölümünde yer almaktadır (Şekil 5.9.17.).

Pompaj ve Gözlem Kuyuları Yer Seçimi

Proje güzergahı boyunca akifer testi gerçekleştirilen kuyularının lokasyon seçimi, MTA İstanbul F21 Paftası Jeoloji Haritası kullanılarak kanal güzergahında karşılaşılabilecek formasyonların akifer parametrelerini temsil edebileceği öngörülerek yapılmıştır. KI-04A ve KI-06 lokasyonlarında yapılan pompa testlerinin amacı Kırklareli Formasyonu'nun kireçtaşı üyesinin, KI-10A ve KI-10B lokasyonlarında ise kireçtaşı-marn üyesinin akifer parametrelerini belirlemektir.

Kuzey bölümde ise KI-18, KI-22, KI-27 ve KI-31 kuyularında kum seviyeleri içeren alüvyon birimler ile marnlı kumtaşı-çakıltaşı birimlerinin akifer özelliklerinin ortaya koyulması amacıyla pompa testleri yapılmıştır. Güzergah üzerinde açılan pompa testi kuyularına ait özet bilgiler Tablo 5.9.6.'da, pompa kuyusu inşa çalışmalarına ait fotoğraflar ise Şekil 5.9.18.'de verilmiştir.



Şekil 5.9.17. Proje güzergahı üzerinde akifer parametreleri tespiti için açılan pompa testi kuyuları

Tablo 5.9.6. Proje Güzergahı Üzerinde Açılan Pompa Testi Kuyuları

Kuyu No	Km	N-S (TM30-ITRF96)	E-W (TM30-ITRF96)	Kot Z (m)	YASS (m)	Gerçekleşen Kuyu Derinliği (m)
KI-04Ah	9+885,20	4 548 883,00	394 483,00	2,64	35,76	68,00
KI-06h	10+774,80	4 549 720,00	394 080,00	1,74	1,74	57,00
KI-10Ah	13+722,67	4 552 452,00	392 972,00	4,81	1,83	60,00

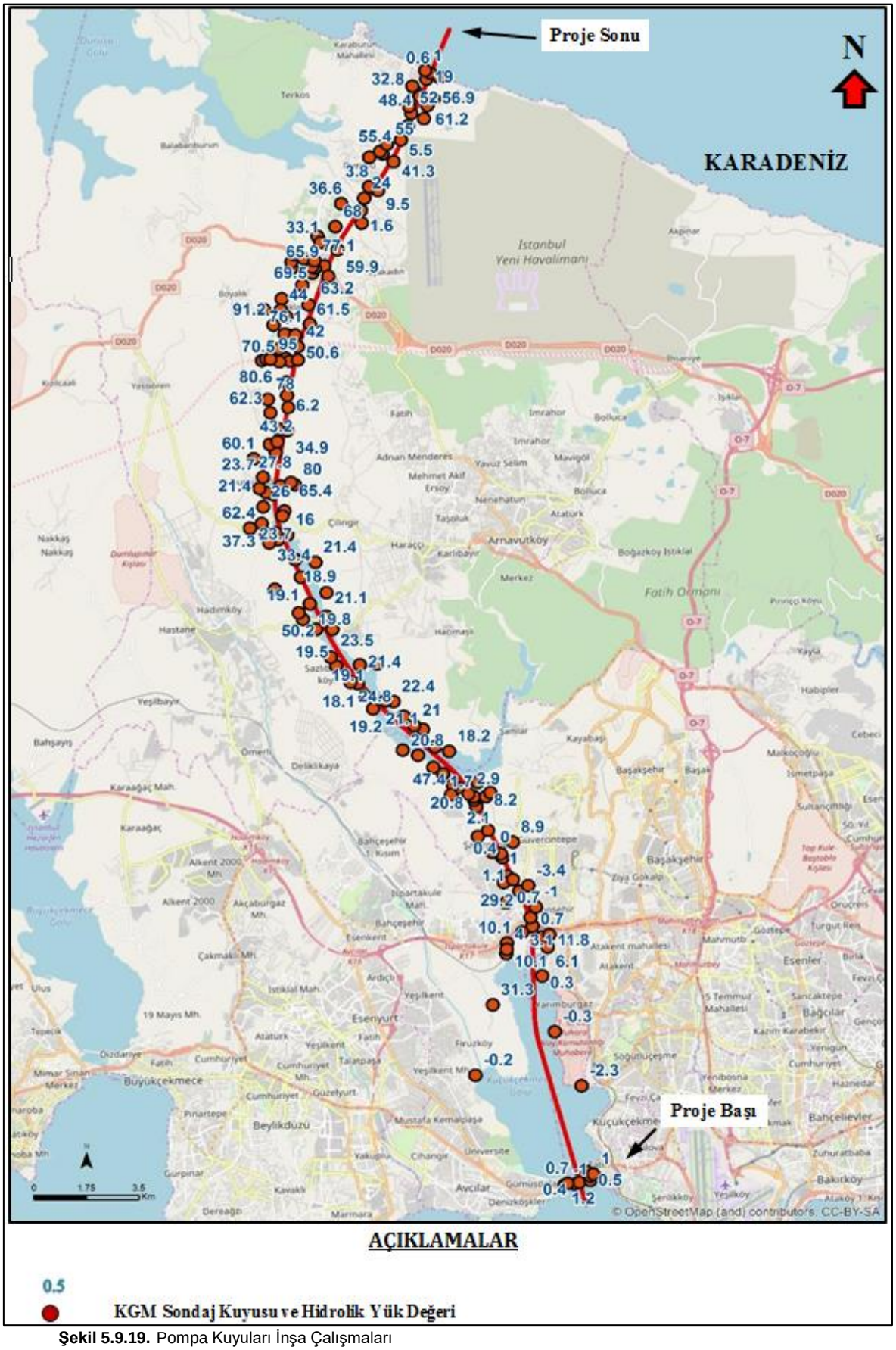
Kuyu No	Km	N-S (TM30-ITRF96)	E-W (TM30-ITRF96)	Kot Z (m)	YASS (m)	Gerçekleşen Kuyu Derinliği (m)
KI-10Bh	17+121,06	4 555 226,00	390 886,00	22,18	2,07	78,00
KI-18h	27+899,41	4 564 536,00	386 287,00	24,95	1,87	80,00
KI-22h	32+129,54	4 568 677,00	387 170,00	44,13	4,60	100,00
KI-27h	37+439,54	4 573 530,00	389 334,00	9,27	0,00	65,00
KI-31h	40+597,86	4 576 193,00	390 995,00	14,27	1,73	70,00



Şekil 5.9.18. Pompa Kuyuları İnşa Çalışmaları

Yeraltısuyu Seviyesi

DSİ, hazırladığı "Meriç-Ergene ve Kuzey Marmara (Trakya Kesimi) Havzaları Master Planı Hidrojeoloji Raporu'nda çalışma alanında tarihsel su seviyesi kaydının olmadığı belirtilmiştir. Karayolları Genel Müdürlüğü 1.Bölge Müdürlüğü İstanbul ili Küçükçekmece-Karaburun Arası KN 0+000,00 – KN 43+150,00 Koridorunun Jeolojik-Mühendislik Jeolojisi ve Hidrojeolojik Etüd ve Raporu işi kapsamında ise güzergah boyunca açılmış sondaj kuyuları bulunmaktadır. Proje kapsamında açılan kuyularda ölçülen hidrolik yük değerlerin harita üzerindeki dağılımı aşağıda Şekil 5.9.19.'da sunulmuştur. KGM tarafından açılan kuyuların neredeyse tamamı birden fazla birimi geçmiştir ve ölçülen su seviyeleri "paçal" su olup su seviyelerinin hangi akiferi temsil ettiği belli değildir.



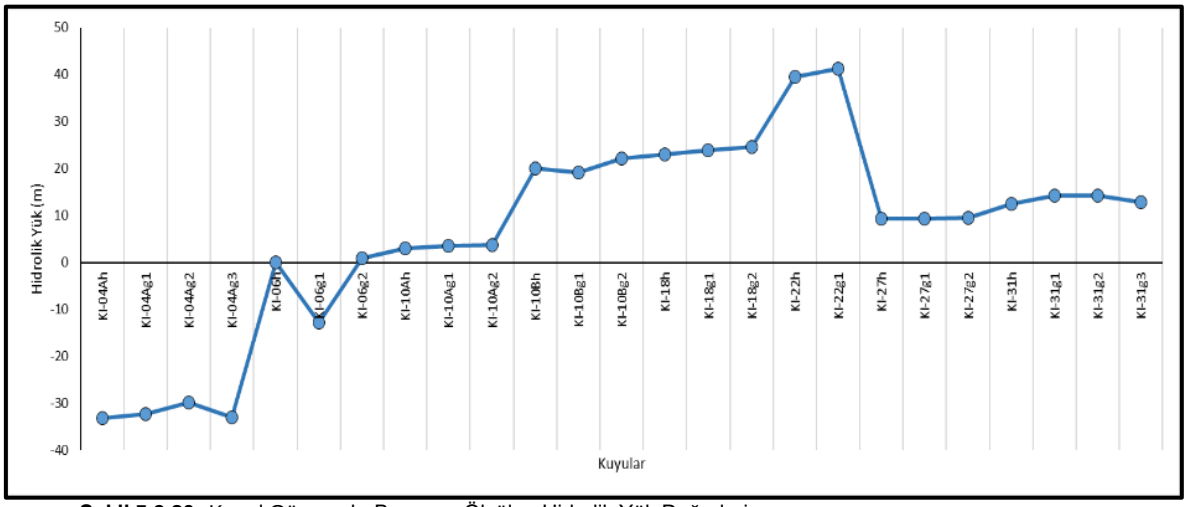
Şekil 5.9.19. Pompa Kuyuları İnşa Çalışmaları

Proje kapsamında hidrolik parametreleri tespit edebilmek adına 8 adet pompa kuyusu, 17 adet gözlem kuyusu açılmıştır. Açılan kuyularda tespit edilen statik seviyeler de verilmiştir. Altınşehir tarafında yeraltısuyu çekimlerinin yoğun olması sebebiyle, KI 04A lokasyonunda ölçülen yeraltısuyu seviyenin statik seviyeden ziyade dinamik seviye olduğu anlaşılmıştır. Proje kapsamında açılan kuyuların hidrolik yük değerleri aşağıda Tablo 5.9.7.'de verilmiştir.

Tablo 5.9.7. Proje Kapsamında Açılan Kuyuların Hidrolik Yük Değerleri

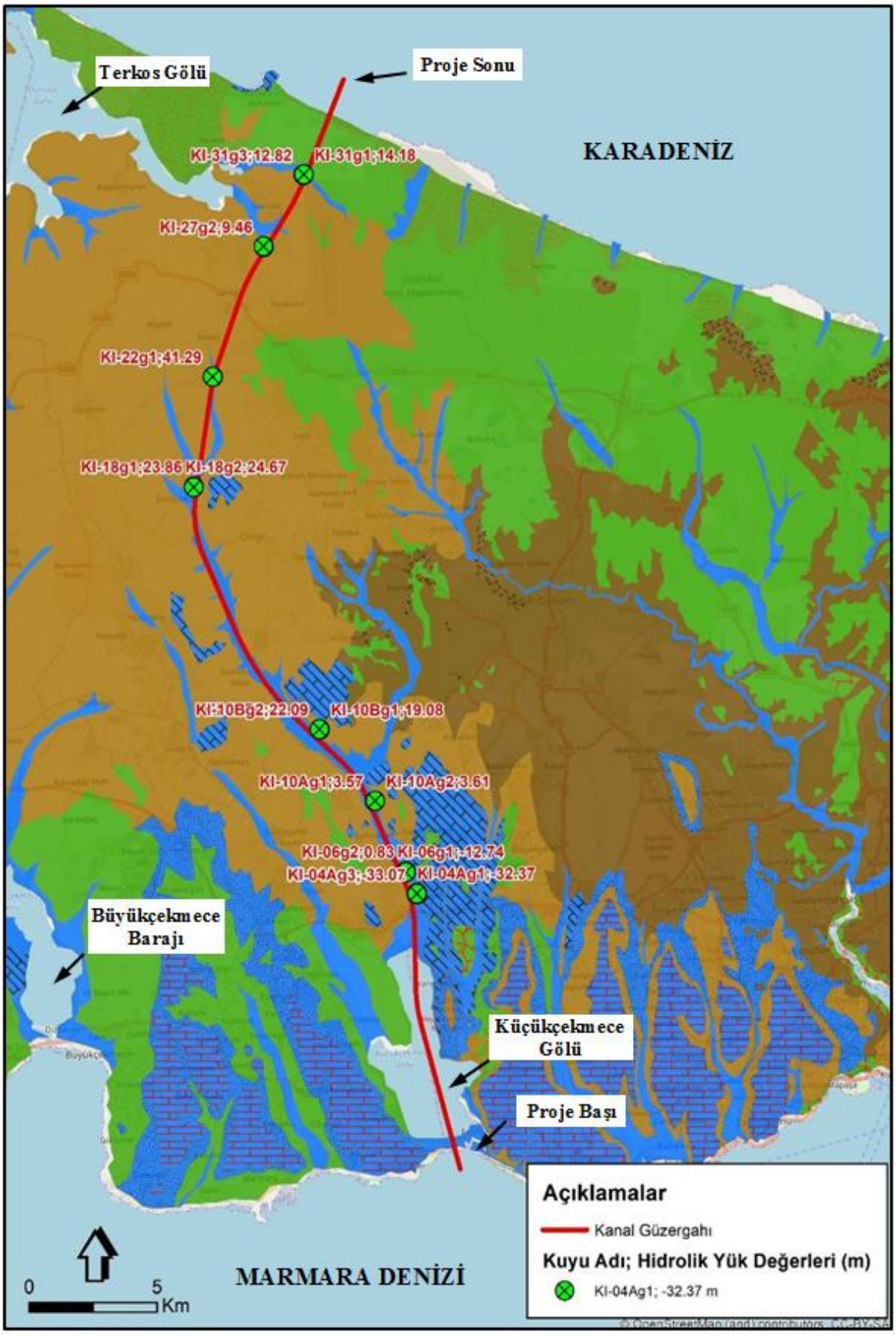
Kuyu No	Kot (m)	Statik Su Seviyesi (m)	Hidrolik Yük (m)	Gözlemlenen Formasyon
KI-04Ah	2,64	35,76	-33,12	Kireçteşı, Kireçtaşı-Marn Ardalanması
KI-04Ag1	2,77	35,14	-32,37	Kireçteşı, Kireçtaşı-Marn Ardalanması
KI-04Ag2	2,21	32,13	-29,92	Marn, Kireçtaşı
KI-04Ag3	2,13	35,20	-33,07	Kireçtaşı, Marn Ardalanması
KI-06h	1,74	1,74	0,00	Kiltaşı, Kireçtaşı
KI-06g1	1,44	14,18	-12,74	Kiltaşı
KI-06g2	1,54	0,71	0,83	Kireçtaşı
KI-10Ah	4,81	1,83	2,98	Kil-Marn-Çakıltaşı, Kireçtaşı
KI-10Ag1	4,62	1,05	3,57	Kireçtaşı
KI-10Ag2	4,64	1,03	3,61	Kil-Marn-Çakıltaşı, Kireçtaşı
KI-10Bh	22,18	2,07	20,11	Kireçtaşı,Kumtaşı,Silttaşı,Kiltaşı,Çakıltaşı
KI-10Bg1	22,05	2,97	19,08	Silttaşı-Kiltaşı-Çakıltaşı
KI-10Bg2	22,09	0,00	22,09	Kireçtaşı, Kumlu Kireçtaşı
KI-18h	24,95	1,87	23,08	Marn, Kireçtaşı
KI-18g1	24,53	0,67	23,86	Marn
KI-18g2	24,67	0,00	24,67	Kireçtaşı
KI-22h	44,13	4,60	39,53	Marn, Kumtaşı, Kiltaşı, Çakıltaşı
KI-22g1	44,86	3,57	41,29	Marn, Kumtaşı, Kiltaşı, Çakıltaşı
KI-27h	9,27	0,00	9,27	Silttaşı, Çakıltaşı
KI-27g1	9,34	0,00	9,34	Silttaşı
KI-27g2	9,46	0,00	9,46	Çakıltaşı
KI-31h	14,27	1,73	12,54	Kil, Kum, Kiltaşı, Çakıltaşı,Silttaşı
KI-31g1	14,18	0,00	14,18	Kiltaşı, Çakıltaşı, Sittaşı
KI-31g2	14,28	0,00	14,28	Kiltaşı, Marn
KI-31g3	14,08	1,26	12,82	Kil, Kum

Tablo 5.9.7.'de yer alan hidrolik yük değerleri kanal güzergahının güney-kuzey profilinde bir grafik üzerine işlendiğinde, farklı kuyu gruplarının birbirlerinden oldukça farklı hidrolik yük değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Aşağıda Şekil 5.9.20.'de görüleceği üzere güzergah boyunca tek bir yeraltısuyu akım yönünden bahsetmek mümkün değildir. Kuyu lokasyonları ve hidrolik yük değerleri ise Şekil 5.9.21.'deki gibidir.



Şekil 5.9.20. Kanal Güzergahı Boyunca Ölçülen Hidrolik Yük Değerleri

Eldeki veriler göstermektedir ki kanal güzergahı boyunca akiferlerin yeraltı su seviyeleri ile ilgili yeterli bilgi bulunmamaktadır. Bu bilginin elde edilebilmesi için pompa testleri sırasında elde edilen düşüm-zaman grafikleri kalibrasyon aşaması için kullanılmıştır. Elde edilen hidrolik parametreler ışığında nümerik model kararlı akım koşulları altında çalıştırılarak, yeraltı su seviyesinin başlangıç değerleri model sonucunda elde edilmiştir.



Şekil 5.9.21. Güzergah Boyunca Ölçülen Hidrolik Yük Değerlerinin Harita Üzerinde Gösterimi

Hidrojeolojik Deneyler

Proje alanındaki yeraltısuyu potansiyeli ve hareketini temsil edecek olan matematiksel modelin ortaya konulması için sistemin hidrolik özelliklerinin tespiti yapılmıştır. Bu amaç ile kanal tabanında yer alan ve zemin profilini oluşturan kaya ve zemin birimlerinin geçirgenliğini belirlemek için ilgili temel araştırma sondajı kuyularında ilerlemeye bağlı olarak "Basınçlı Su Testi (BST)" ve "Permeabilite" ve "Pompa" testleri yapılmıştır.

Yapılan deneylerin arazi formları ve sonuç hesaplamaları proje kapsamında hazırlanan ve ÇED Raporu *Ek-18'de* sunulan "Jeolojik-Jeoteknik-Hidrojeolojik ve Mühendislik Jeolojisi Raporu" içinde verilmiştir.

Hidrojeolojik Analizler

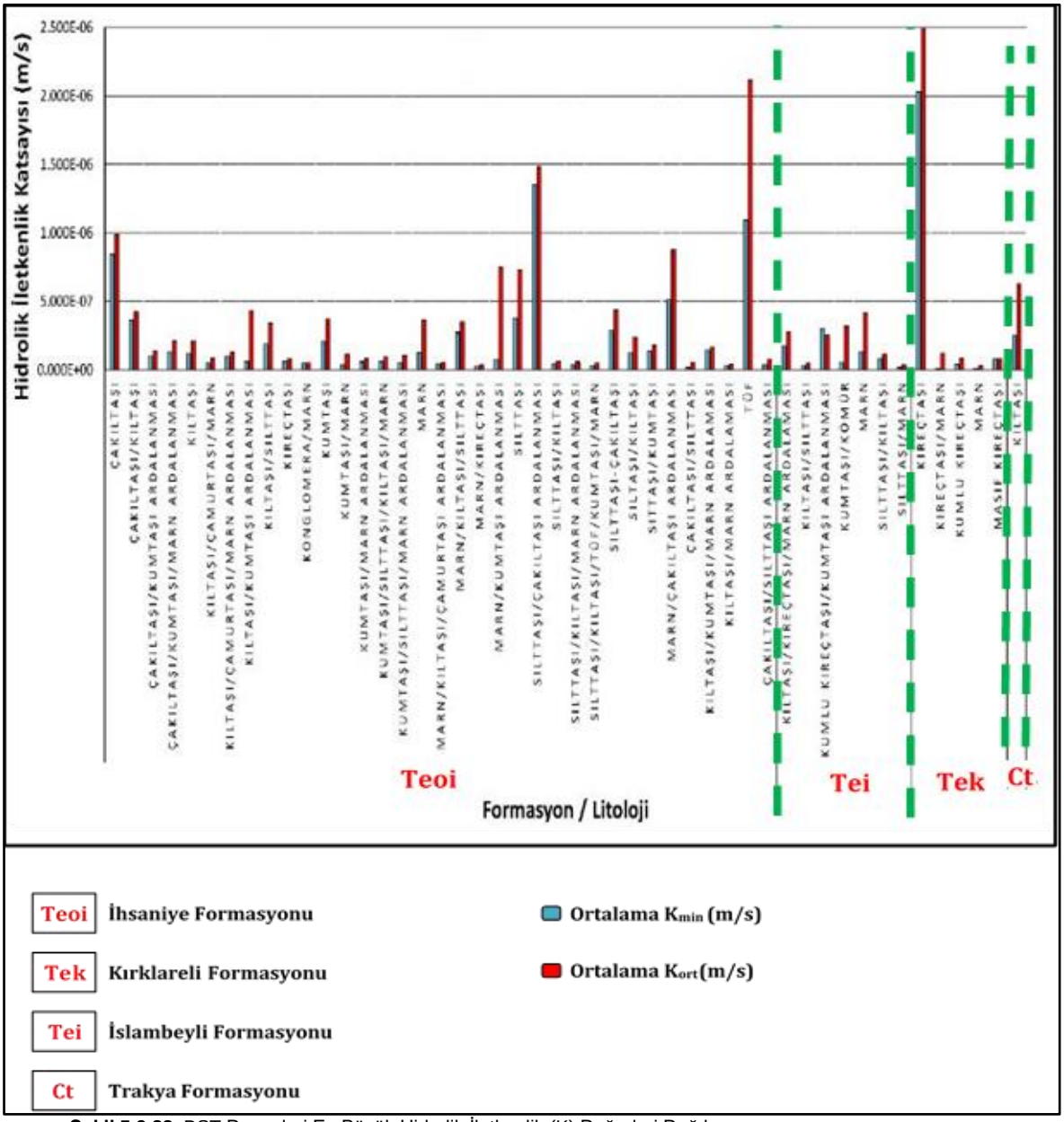
Aşağıda sahada yapılan Basınçlı Su Testleri (BST) ve Permeabilite deneyleri ile akifer birimlerin hidrolik özellikleri sunulmuştur.

37 kuyuda farklı derinliklerde toplam 244 basınçlı su testi değerlendirmesi yapılmıştır. Bu değerlendirme sonucunda en yüksek hidrolik iletkenlik katsayısı değerleri sırasıyla Kırklareli Formasyonu'nun kireçtaşı seviyesinde (1,55E-05 m/s) gözlenmiştir. En düşük hidrolik iletkenlik katsayısı değeri İhsaniye Formasyonu'nun kiltaşı seviyesidir (9,1E-10 m/s). Basınçlı su testi sonuçları özet tablosu Tablo 5.9.8.'de verilmiştir. BST deneylerde hesaplanan hidrolik iletkenlik katsayısı, deneyin yapıldığı zonu ve bu zon içerisindeki kırık-çatlak sistemi gelişimine bağlı olarak değişmektedir. Bu göreli değerlendirme dikkate alındığında, Kırklareli Formasyonu'nun güzergah boyunca karşılaşılan en geçirimli formasyon olduğu tezini kuvvetlenmektedir (Şekil 5.9.22.).

Tablo 5.9.8. Basınçlı Su Testi (BST) Sonuçları Özet Tablosu

Formasyonlar ve Litolojiler	Ortalama Kmin(m/s)	Ortalama Kort(m/s)
İhsaniye	**1,8644E-07**	**3,8129E-07**
Çakıltaşı	8,43146E-07	9,88182E-07
Çakıltaşı/Kiltaşı	3,62955E-07	4,24936E-07
Çakıltaşı/Kumtaşı Ardalanması	9,77904E-08	1,37188E-07
Çakıltaşı/Kumtaşı/Marn Ardalanması	1,29995E-07	2,11016E-07
Kiltaşı	1,18615E-07	2,08663E-07
Kiltaşı/Çamurtaşı/Marn	4,86248E-08	8,56617E-08
Kiltaşı/Çamurtaşı/Marn Ardalanması	9,62213E-08	1,29285E-07
Kiltaşı/Kumtaşı Ardalanması	6,37991E-08	4,30857E-07
Kiltaşı/Silttaşı	1,89278E-07	3,40068E-07
Kireçtaşı	6,45724E-08	8,11717E-08
Konglomera/Marn	4,58483E-08	4,94032E-08
Kumtaşı	2,05032E-07	3,67098E-07
Kumtaşı/Marn	3,53567E-08	1,12018E-07
Kumtaşı/Marn Ardalanması	5,81081E-08	8,47208E-08
Kumtaşı/Silttaşı/Kiltaşı/Marn	6,32341E-08	9,40656E-08
Kumtaşı/Silttaşı/Marn Ardalanması	4,84707E-08	1,04988E-07
Marn	1,2755E-07	3,63413E-07
Marn/Kiltaşı/Çamurtaşı Ardalanması	4,41665E-08	5,4889E-08
Marn/Kiltaşı/Silttaşı	2,71618E-07	3,50823E-07
Marn/Kireçtaşı	2,27976E-08	3,57478E-08

Formasyonlar ve Litolojiler	Ortalama Kmin(m/s)	Ortalama Kort(m/s)
Marn/Kumtaşı Ardalanması	7,28726E-08	7,48576E-07
Silttaşı	3,75933E-07	7,30468E-07
Silttaşı/Çakıltaşı Ardalanması	1,35053E-06	1,48609E-06
Silttaşı/Kiltaşı	4,28358E-08	5,98044E-08
Silttaşı/Kiltaşı/Marn Ardalanması	3,67764E-08	5,83682E-08
Silttaşı/Kiltaşı/Tüf/Kumtaşı/Marn	3,07071E-08	4,88907E-08
Silttaşı-Çakıltaşı	2,87382E-07	4,36868E-07
Siltaşı/Kiltaşı	1,24905E-07	2,38623E-07
Sittaşı/Kumtaşı	1,3729E-07	1,79804E-07
Marn/Çakıltaşı Ardalanması	5,08765E-07	8,77288E-07
Çakıltaşı/Silttaşı	1,95581E-08	5,23221E-08
Kiltaşı/Kumtaşı/Marn Ardalaması	1,40869E-07	1,6584E-07
Kiltaşı/Marn Ardalaması	3,08566E-08	4,04002E-08
Tüf	1,09324E-06	2,11385E-06
Çakıltaşı/Silttaşı Ardalanması	3,75751E-08	7,81568E-08
İslambeyli	**1,35353E-07**	**2,40436E-07**
Kiltaşı/Kireçtaşı/Marn Ardalaması	1,74446E-07	2,74698E-07
Kiltaşı/Silttaşı	2,99703E-08	5,08864E-08
Kumlu Kireçtaşı/Kumtaşı Ardalanması	3,00215E-07	2,52207E-07
Kumtaşı/Kömür	5,70152E-08	3,16939E-07
Marn	1,3057E-07	4,14624E-07
Silttaşı/Kiltaşı	8,17217E-08	1,11207E-07
Silttaşı/Marn	1,71776E-08	3,51681E-08
Kırklareli	**1,56488E-06**	**1,94642E-06**
Kireçtaşı	2,02613E-06	2,50227E-06
Kireçtaşı/Marn	1,07392E-08	1,2175E-07
Kumlu Kireçtaşı	4,02876E-08	8,44182E-08
Marn	1,24278E-08	3,25519E-08
Masif Kireçtaşı	7,93612E-08	7,93612E-08
Trakya	**2,5026E-07**	**6,26829E-07**
Kiltaşı	2,5026E-07	6,26829E-07
Maksimum / Minimum K (m/s)	**3,63338E-07**	**5,79808E-07**



Şekil 5.9.22. BST Deneyleri En Büyük Hidrolik İletkenlik (K) Değerleri Dağılımı

Kırklareli Formasyonu içerisinde yer alan litolojik birimlerin istatistikleri incelendiğinde hidrolik iletkenlik katsayısı en yüksek birimin Kireçtaşı birimi olduğu görülmektedir (Tablo 5.9.9.)

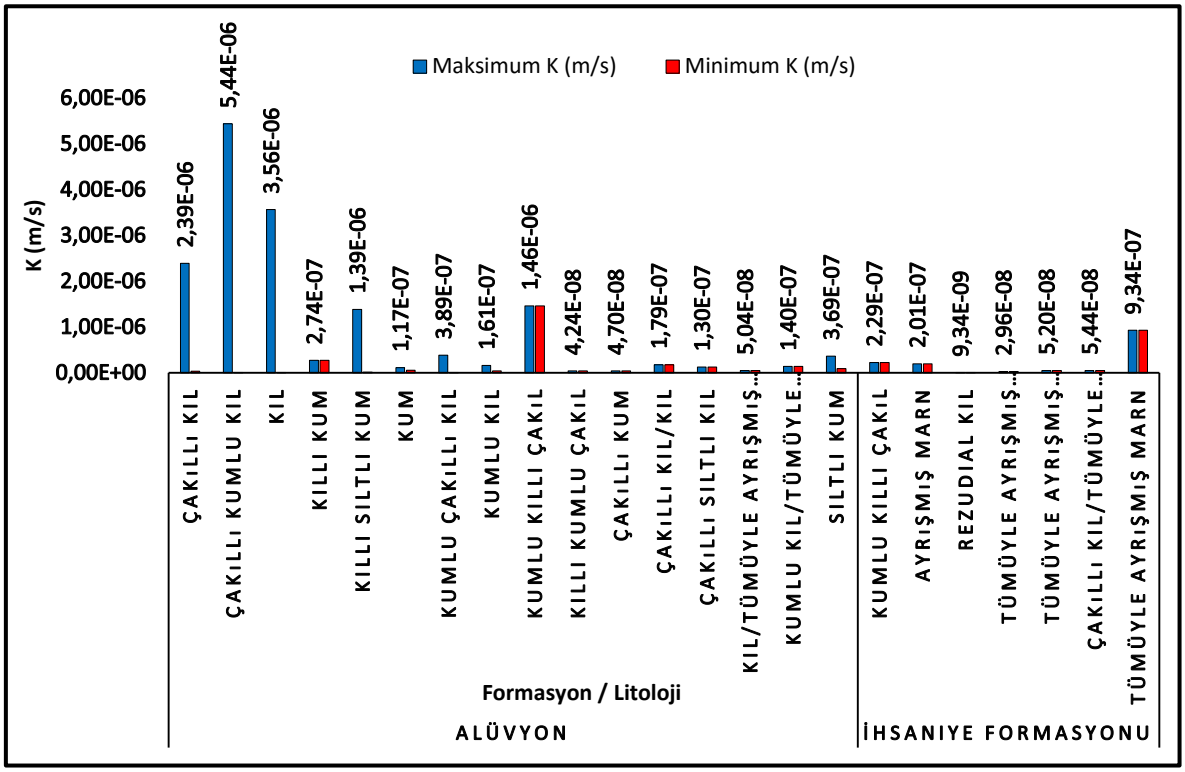
Tablo 5.9.9. Proje Kapsamında Açılan Kuyuların Hidrolik İletkenlik Değerleri

Litoloji	K (m/s)
Kireçtaşı	2,03E-06
Kireçtaşı/Marn	1,07E-08
Kumlu Kireçtaşı	4,03E-08
Marn	1,24E-08
Masif Kireçtaşı	7,94E-08

Sahada yapılan permabilite testi sonuç tablosu ise Tablo 5.9.10.'da, permabilite deneyi en büyük iletkenlik dağılımını gösterir grafik ise Şekil 5.9.23.'te verilmiştir.

Tablo 5.9.10. Permeabilite Deneyleri Özet Tablosu

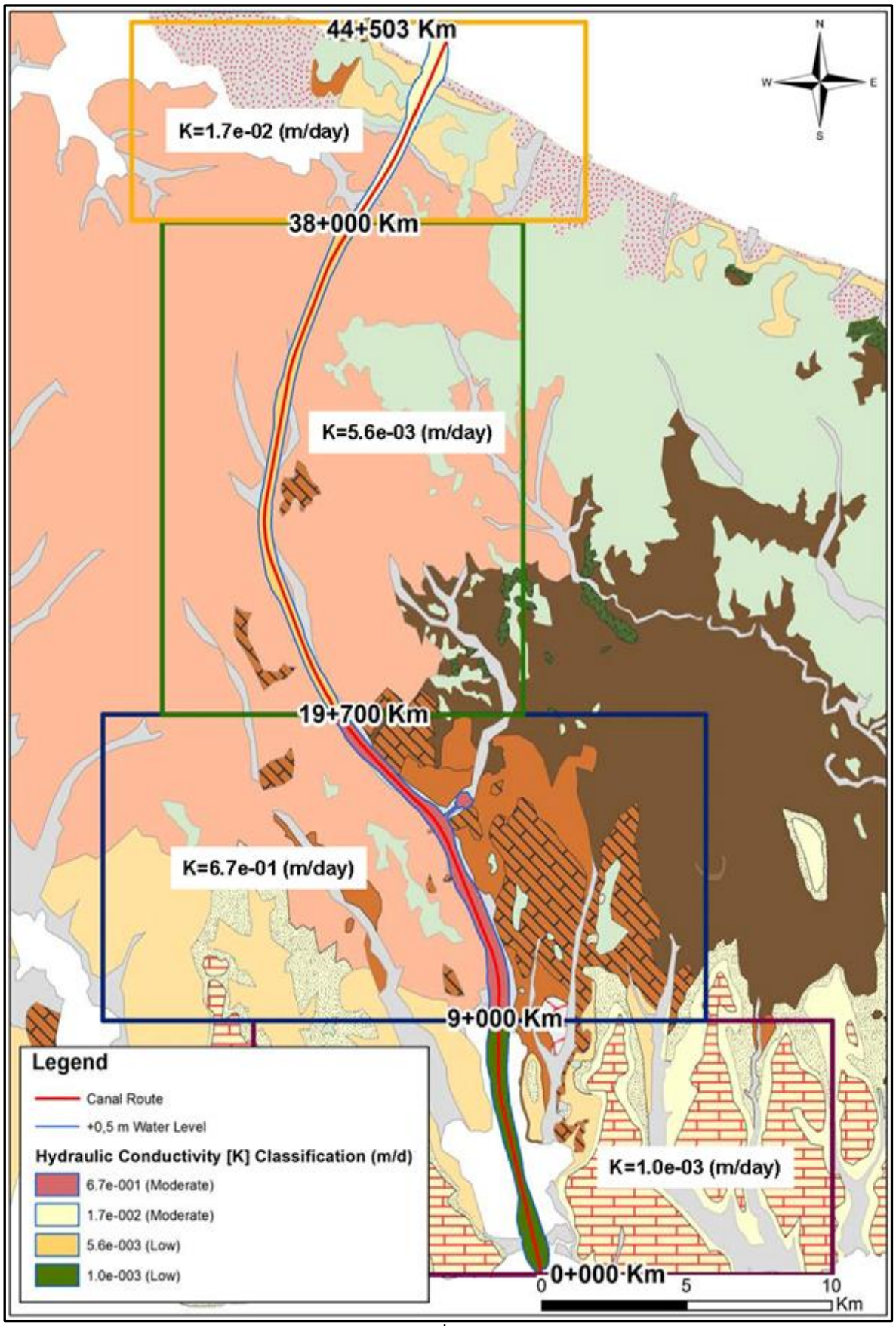
Formasyon ve Litolojiler	Maksimum K (m/s)	Minimum K (m/s)
Alüvyon	**5.44E-06**	**3.10E-09**
Çakıllı Kil	2,39E-06	3,90E-08
Çakıllı Kumlu Kil	5,44E-06	4,19E-09
Kil	3,56E-06	3,10E-09
Killi Kum	2,74E-07	2,74E-07
Killi Siltli Kum	1,39E-06	1,38E-08
Kum	1,17E-07	5,85E-08
Kumlu Çakıllı Kil	3,89E-07	1,20E-08
Kumlu Kil	1,61E-07	4,60E-08
Kumlu Killi Çakıl	1,46E-06	1,46E-06
Killi Kumlu Çakıl	4,24E-08	4,24E-08
Çakıllı Kum	4,70E-08	4,70E-08
Çakıllı Kil/Kil	1,79E-07	1,79E-07
Çakıllı Siltli Kil	1,30E-07	1,30E-07
Kil/Tümüyle Ayrışmış Marn	5,04E-08	5,04E-08
Kumlu Kil/Tümüyle Ayrışmış Marn	1,40E-07	1,40E-07
Siltli Kum	3,69E-07	9,21E-08
İhsaniye Formasyonu	**9,34E-07**	**9,34E-09**
Kumlu Killi Çakıl	2,29E-07	2,29E-07
Ayrışmış Marn	2,01E-07	2,01E-07
Rezudial Kil	9,34E-09	9,34E-09
Tümüyle Ayrışmış Kiltaşı/Siltaşı/Kumtaşı	2,96E-08	2,96E-08
Tümüyle Ayrışmış Killeşmiş Marn	5,20E-08	5,20E-08
Çakıllı Kil/Tümüyle Ayrışmış Sittaşı	5,44E-08	5,44E-08
Tümüyle Ayrışmış Marn	9,34E-07	9,34E-07
Maksimum/Minimum K (m/s)	**5,44E-06**	**3,10E-09**



Şekil 5.9.23. Permeabilite Deneyleri En Büyük Hidrolik İletkenlik (K) Değerleri Dağılımı

Proje kapsamında gerçekleştirilen pompa testi verileri kullanılarak kanal güzergahı boyunca basitleştirilmiş hidrolik iletkenlik katsayısı “K” dağılımı haritası oluşturulmuş ve Şekil 5.9.24.’te sunulmuştur.

KN 0+000 – KN 9+000 aralığında Küçükçekmece Gölü tabanında ve Sazlıdere alüvyonlarını temsil eden killi birim için “1,0 e-3 (m/gün)”, KN 9+000 – KN 19+700 aralığında yer alan ve Bakırköy Yeraltısuyu akiferini oluşturan Kırklareli Kireçtaşı (Tek) biriminin yoğun olarak gözlendiği kesim için “6,7 e-01 (m/gün)”, Kiltaşı, Marn ve Killi birimlerin yer aldığı Kn 19+700 – KN 38+000 aralığı için “5,6 e-3 (m/gün)”, killi kumlu birimlerin oluşturduğu KN 38+000 – KN 44+503 aralığında ise “1,7 e-2 (m/gün)” hidrolik iletkenlik katsayısı değerleri belirlenmiştir.



Şekil 5.9.24. Proje Güzergahı Basitleştirilmiş Hidrolik İletkenlik Katsayısı Dağılımı Haritası

Kavramsal Modelin Oluşturulması

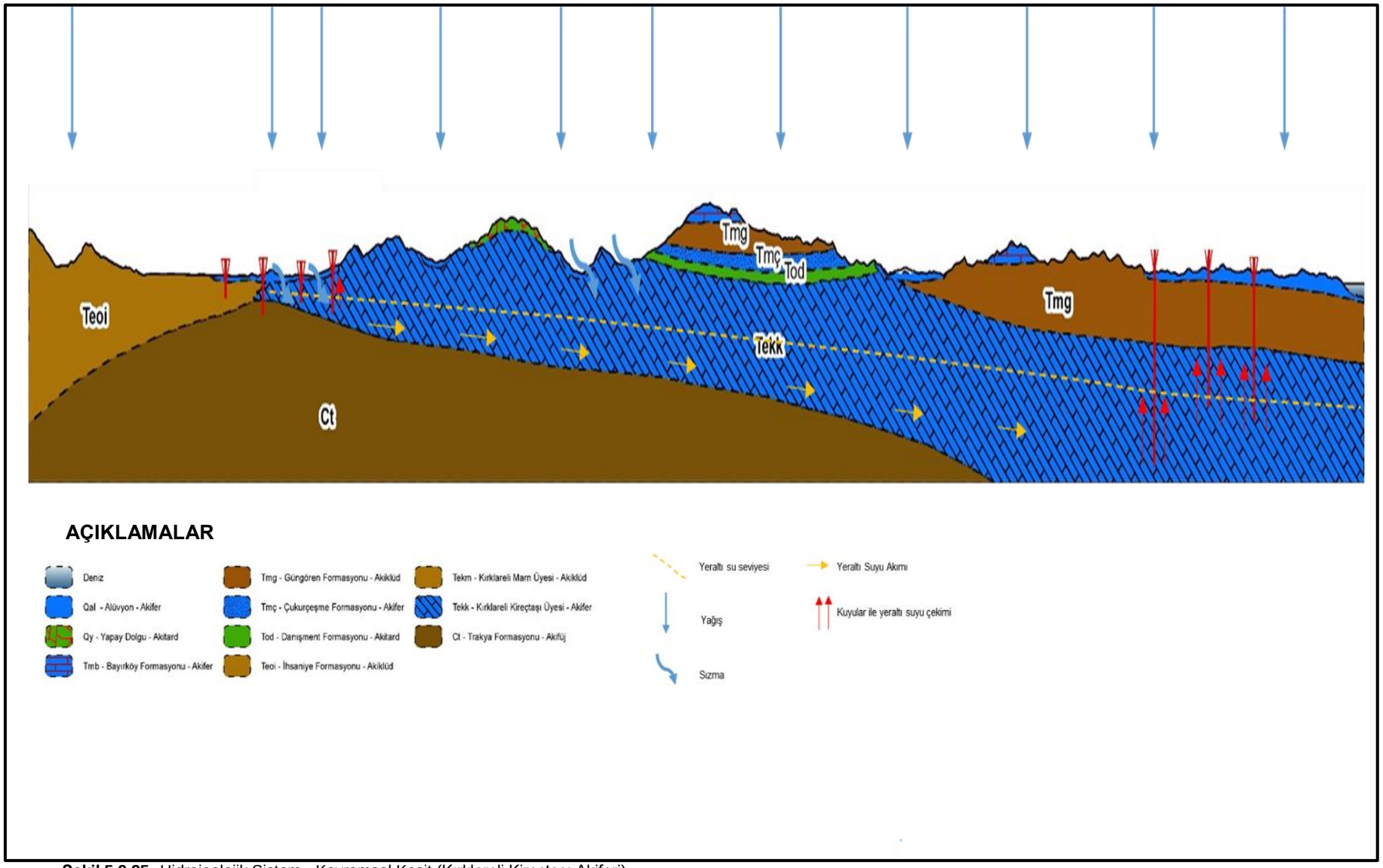
Proje kapsamında yapılan kavramsal model çalışması öncesi bölgede yapılan çalışmalarda herhangi bir kavramsal model oluşturulmamıştır. Eldeki veriler, analizler ve yorumlar ışığında nümerik modelin temelini oluşturacak olan, hidrojeolojik sistemi açıklayan kavramsal model üretilmiştir. Kavramsal model Kırklareli Formasyonu akifer birimini açıklamaktadır.

Kırklareli Formasyonu'nun beslenimi, kanal güzergahına daha yüksek kotlarda mostra vermiş lokasyonlara gelen yağışlardan direk süzülme şeklindedir. Akiferin boşalımı ise; daha eski tarihlerde gözlenebilen beş büyük kaynaktan meydana gelmekte iken günümüzde yeraltısuyunun kontrolsüz çekimleri gerçekleşmektedir.

Akiferin başka herhangi bir akifer, akitard ile sınırı bulunmamakta, diğer hidrojeolojik birimler ile olan etkileşimi akiklüd, akifüj birimler tarafından engellenmektedir. Geçmişte yeraltısuyu seviyelerinin kaydı bulunmamaktadır. Bu sebeple yeraltısuyunun akım yönü ve gradyanı hakkında net bir bilgi vermek mümkün değildir fakat akım yönünün kuzey batıdan güney doğuya doğru olduğu düşünülmektedir. Bunun sebebi ise; "Meriç-Ergene ve Kuzey Marmara (Trakya Kesimi) Havzaları Master Planı Hidrojeoloji Raporu'nda (DSİ, 2017)" da değinildiği üzere çekimlerin güneydoğuda yoğunlaşmasıdır.

Saha çalışmaları sırasında farklı lokasyonlarda yeraltı su seviyeleri ölçülmüş, detayları yukarıda Yeraltısuyu Seviyeleri alt başlığı altında verilmiştir. KI-04A lokasyonunda yeraltısuyu seviyesinin, akarsu seviyesinden yaklaşık 35 metre aşağıda olması, yeraltı su sistemi ile akarsu arasında bir ilişki olmadığını göstermektedir.

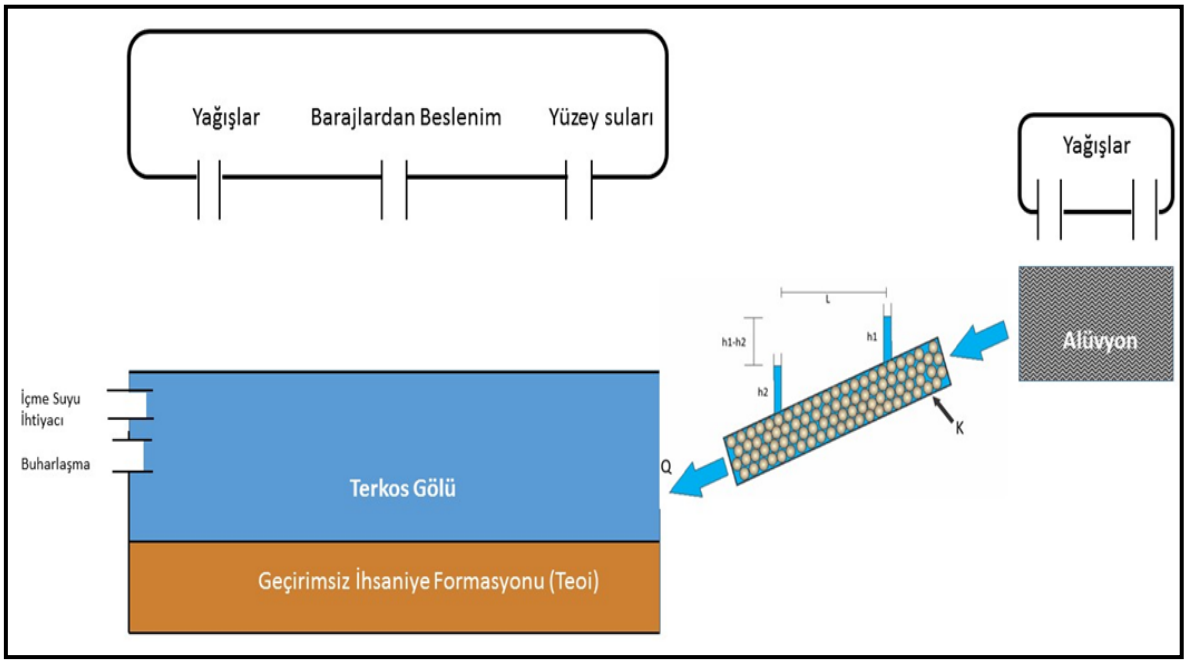
Kavramsal modele göre Kırklareli Formasyonu akiferinin tek beslenim kaynağı yağışlar, boşalımı ise geçmişte kaynak boşalımları iken günümüzde yeraltısuyundan yapılan çekimlerdir (Şekil 5.9.25.).



Şekil 5.9.25. Hidrojeolojik Sistem - Kavramsal Kesit (Kırklareli Kireçtaşı Akiferi)

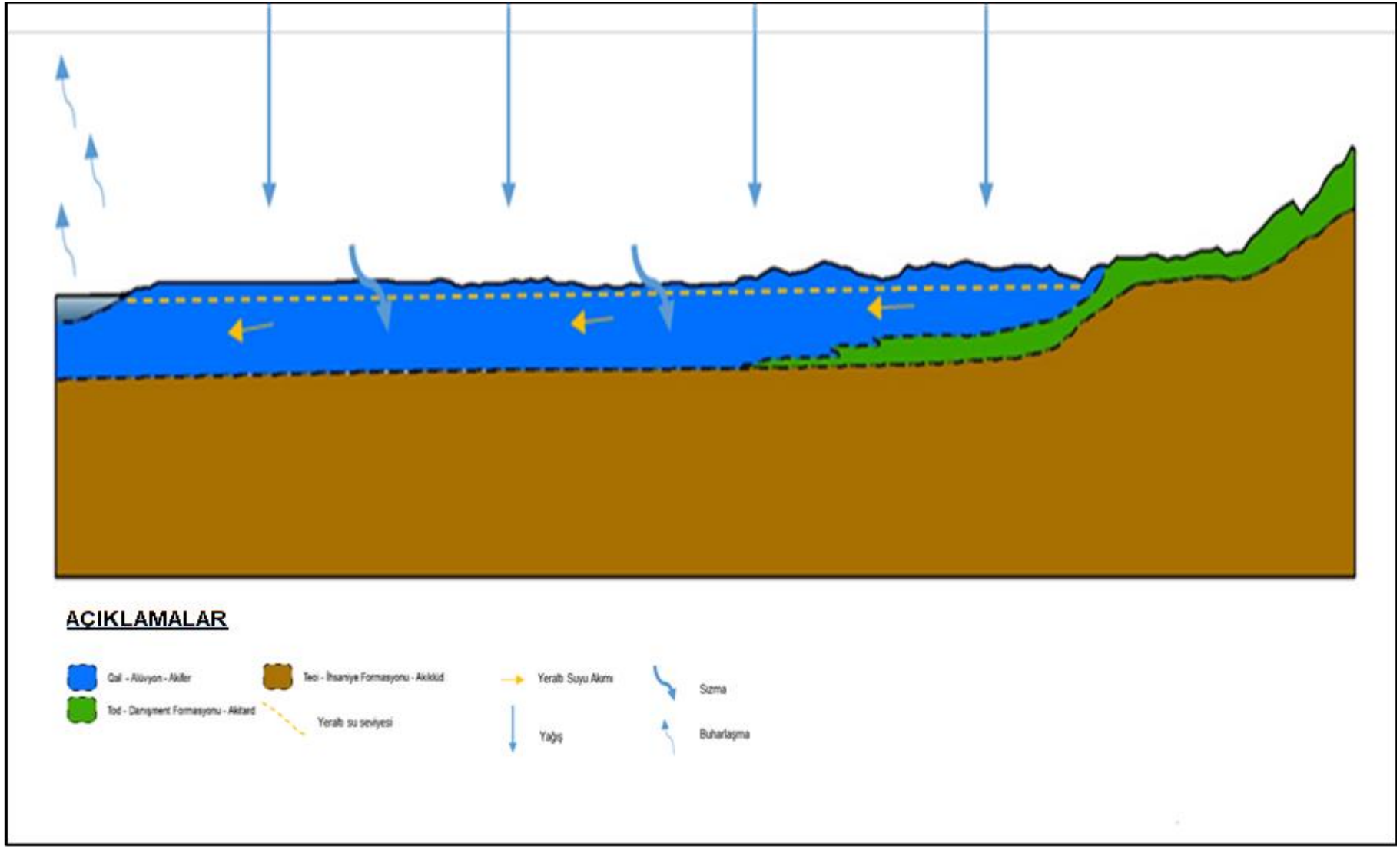
Terkos Gölü'ne; Pabuçdere, Kazandere, Büyükdere, Düzdere, Kuzuludere, Sultanbahçedere ve Elmalıdere barajlarından su aktarımı yapılmaktadır. Terkos Baraj Gölü'ne, çoğunluğu yaz mevsiminde kuruyan, pek çok dere karışmaktadır. Kurt Deresi, Karasu Deresi, Binkılıç Deresi, Gürgenli Deresi ve Kanlı Dere Terkos Gölü drenaj alanı içinde kalmaktadır. Yukarıda bahsedilen baraj ve derelerin yanı sıra Istranca Dere, Fındık Dere, Deli Yunus Deresi ve çok sayıda kaynakta Terkos Gölü'nü beslemektedir.

Gölün deşarj unsurları ise İstanbul'un içme suyu ihtiyacını karşılama amacıyla çekilen su ve göl yüzeyinden olan buharlaşma şeklindedir. Bölgede bulunan kuyuların hidrolik yük değerleri (KI-27: +9,27 metre, KI-31: +14,27 metre) Terkos Gölü'nün su seviyesinden (6 metre kot değeri) daha yukarıdadır. Bu sebeple doğal koşullarda alüvyon birimden Terkos Gölü'ne doğru bir boşalım söz konusu olabilir. Bu boşalımı denetleyen iki temel parametre ise hidrolik gradyan ve hidrolik iletkenlik katsayıdır. Terkos Gölü ile pompa kuyuları arasındaki mesafe yaklaşık 3 km olup hidrolik gradyan değeri oldukça düşüktür [(14-9)/3000 =0,002]. Pompa testleri ile elde edilen hidrolik iletkenlik katsayısı değerleri ise; KI-27: 7,13E-03 m/g, KI-31: 2,08E-02 m/g, şeklindedir ve bu koşullar göz önünde bulundurularak alüvyon birimden Terkos Gölü'ne doğru düşük mertebede bir boşalım olduğu söylenebilir (Şekil 5.9.26.).



Şekil 5.9.26. Kuzey Kesimde Hidrojeolojik Sistemin Kavramsal Şeması

Güzergahın kuzey kesiminde yer alan akifer olan alüvyon birimlerin yayılımı ve kalınlıkları sınırlıdır. Geçmişte yeraltısuyu seviyelerinin kaydı bulunmamaktadır. Bu sebeple yeraltısuyunun akım yönü ve gradyanı hakkında net bir bilgi vermek mümkün değildir fakat akım yönünün doğudan batıya doğru olduğu düşünülmektedir (Şekil 5.9.27.).



Şekil 5.9.27. Hidrojeolojik Kesit – Kavramsal Model (Terkos Gölü)

Yeraltısuyu Akım Modeli

İyi bir karar verme sürecinin en önemli parçası; sistemin uygulanması düşünülen yaptırımlara vereceği tepkileri, bu yaptırımlar uygulanmadan önce tahmin edebilmektir. Yeraltısuyu sistemlerinin yönetiminde, karar vericilerin eldeki bilgiler ile gelecekte olması beklenen etkileri öngörebilmeleri için bir araca ihtiyaçları vardır. Kanal İstanbul Projesi'nin bu ihtiyacını gidermek adına yeraltısuyu akım modeli kurulmuştur. Söz konusu yeraltısuyu akım modeli ve simülasyonlarına yönelik tüm detaylar *Ek-24'te* sunulan "Kanal İstanbul Projesi Yeraltısuyu Modeli Nihai Raporu" içinde verilmiştir.

Kanal İstanbul Projesi'nin inşası ve işletilmesi sırasında kanal güzergahı üzerinde bulunan akiferlerde olabilecek etkiler/değişimler yeraltısuyu sisteminin miktar ve kalite açısından nasıl etkileneceği, tatlı su-tuzlu su girişiminin geometrisini belirleyecek çalışmalar yürütülmüştür. Bunun dışında iklim değişikliği için de bir model hazırlanmış ve sonuçlar raporun ilgili bölümlerinde sunulmuştur.

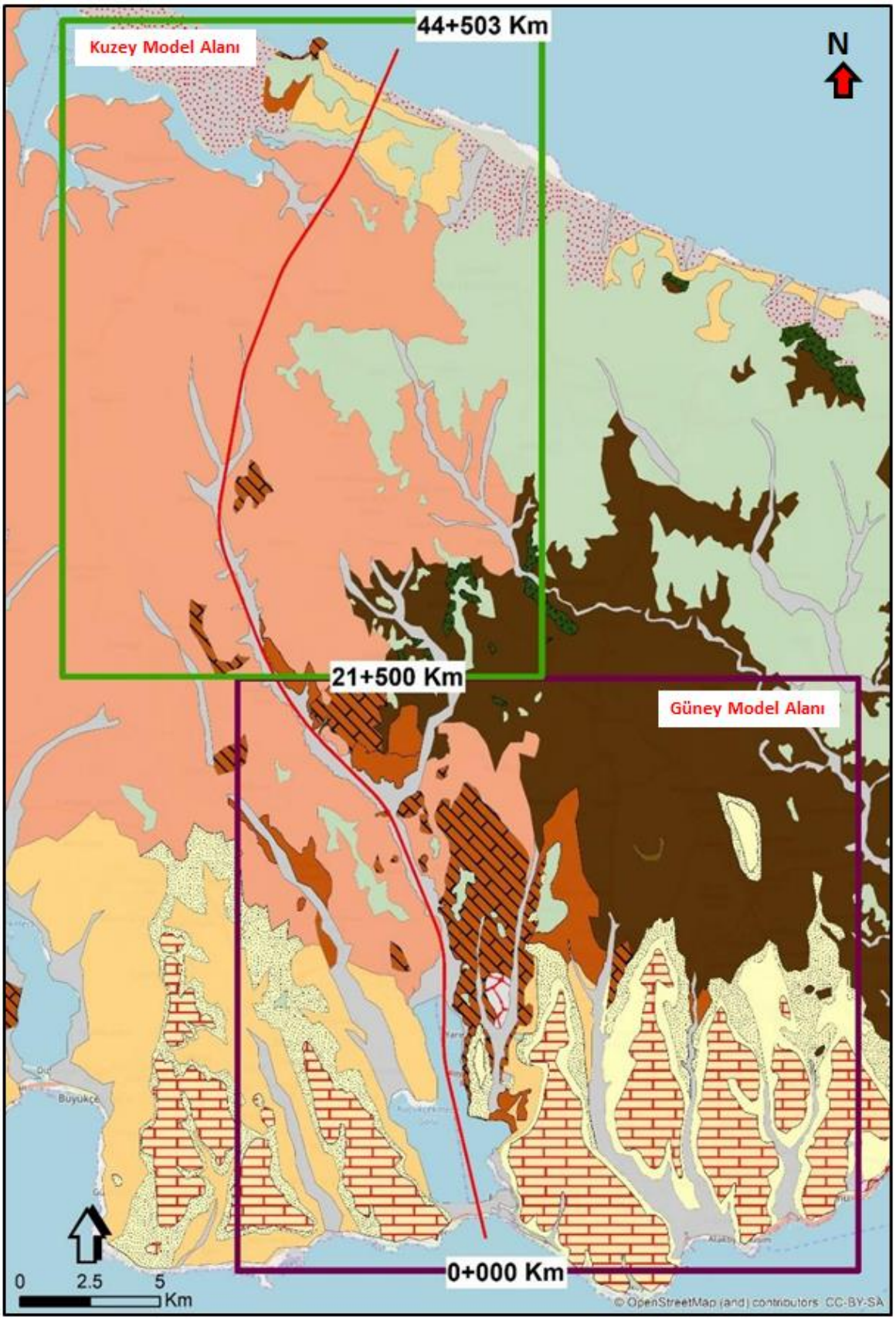
Kanal inşasının öncesinde yeraltısuyu durumunu belirlemek ve kanal kazıldıktan sonra yeraltısuyu akımının hareketini simüle edebilmek, tuzlu su girişimi gibi problemleri ortaya koyabilmek adına nümerik model kullanılmıştır. Yeraltısuyu akım denklemini çözebilmek için, USGS (United States Geological Survey) tarafından geliştirilen ve yeraltısuyu akım denklemini sonlu farklar denklemi ile çözebilen bir yazılım olan MODFLOW–2005 kullanılmıştır.

MODFLOW, doygun akım koşullarında, Darcy yasasının geçerli olduğu, yeraltısuyu yoğunluğunun sabit olduğu ve hidrolik iletkenlik ve transmisivitenin zamanla değişmediği durumlar için, yeraltısuyu akımını benzeştirmek üzere geliştirilmiş bir programdır.

Model Geometrisi ve Katmanları

Terkos Gölü ve kanal güzergahındaki akiferlerde meydana gelebilecek etkiler/değişimler ve olumsuzlukların ortaya koyulması modelin temelini oluşturmaktadır. Kanalın inşası ve işletilmesi sırasında, Terkos Gölü ve kanal güzergahının güneyinde bulunan Kırklareli Akiferinde meydana gelebilecek olumsuzlukları ortaya koyabilmek adına kuzey modeli (KN 0+000 ile KN 21+500 arası) ve güney modeli (KN 21+500 ile KN 44+503 arası) olmak üzere iki ayrı model alanı oluşturulmuştur (Şekil 5.9.28.).

DSİ tarafından Trakya Bölgesinde farklı tarihlerde açılmış kuyular, kanal güzergahında KGM tarafından açılan kuyular ve Kanal İstanbul Projesi kapsamında açılan kuyuların log bilgileri ile jeolojik/hidrojeolojik kesitler oluşturulmuştur. Oluşturulan kesitler kullanılarak üç boyutlu jeolojik modeller hazırlanmıştır.

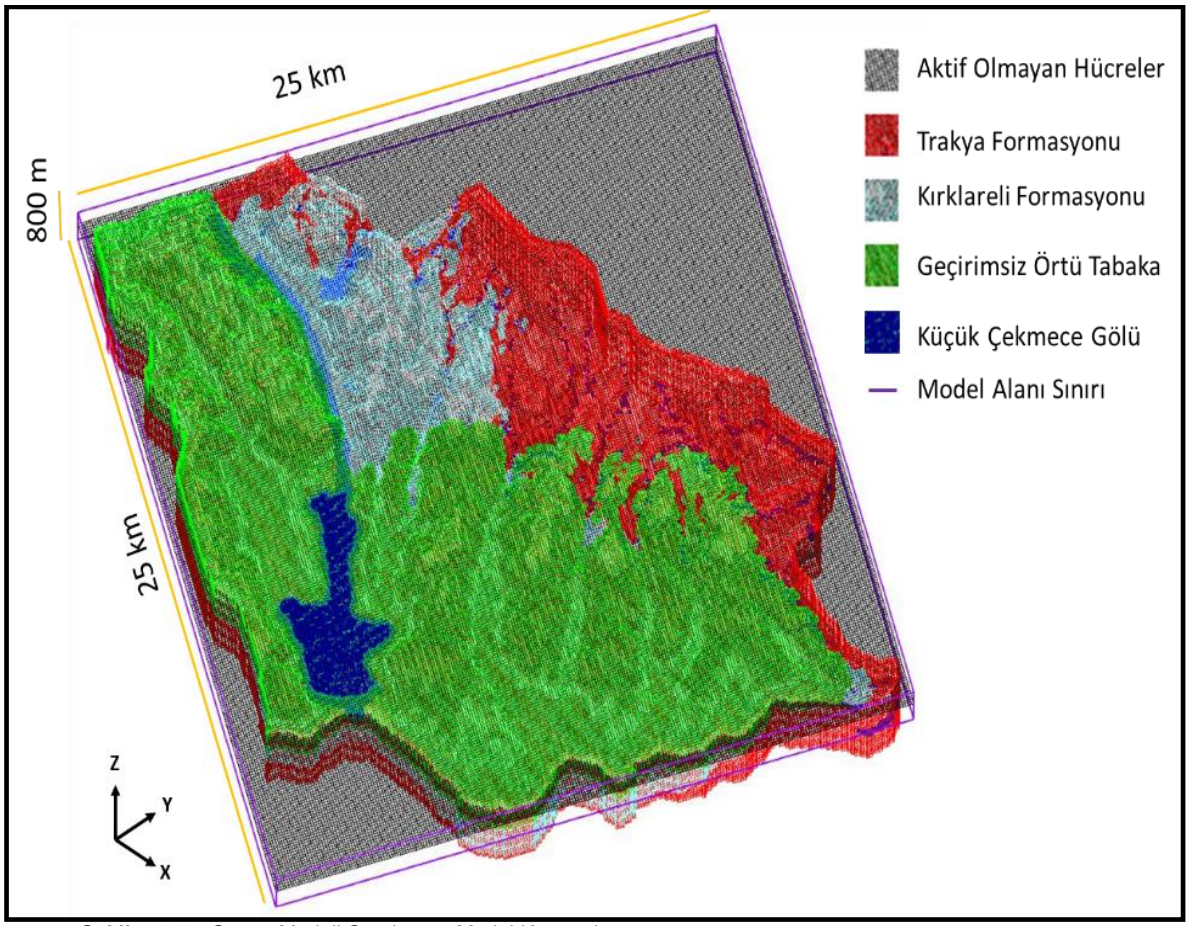


Şekil 5.9.28. Kuzey ve Güney Model Alanları

Proje kapsamında açılan kuyuların tamamı kanal güzergahı üzerinde veya yakın çevresinde bulunmaktadır. Kırklareli Formasyonu, kanal boyutlarına kıyasla, oldukça geniş alanlara yayılmaktadır (Şekil 5.9.29.). Bu bölümde verilen geometri dikkate alınarak model sınırları belirlenmiştir.

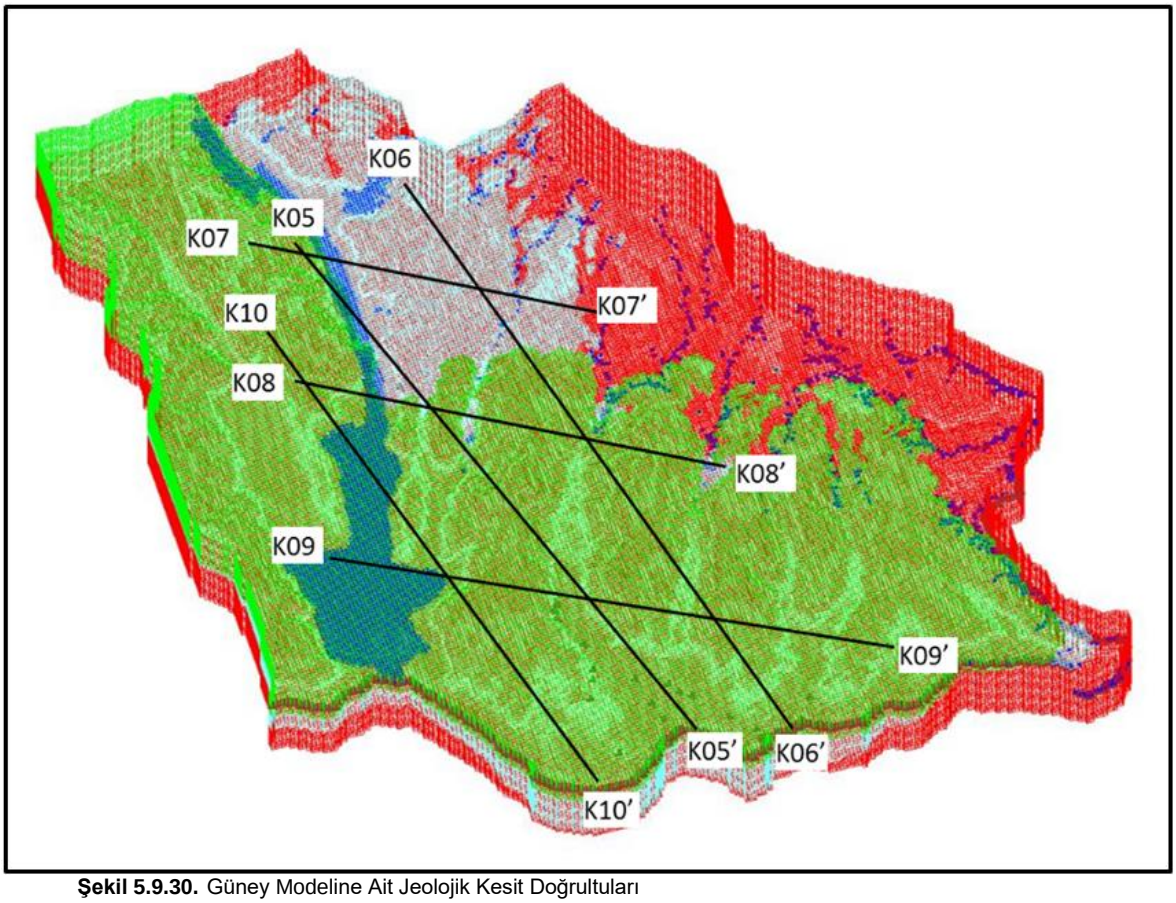
Kanal güzergahının güney modelinde üç ayrı katman bulunmaktadır:

1) Geçirimsiz örtü tabaka (Kırklareli Akiferinin üstünü kaplayan geçirimsiz birimlerin tamamı),
2) Kırklareli Kireçtaşı (Kırklareli Akiferi) ve
3) Trakya Formasyonu (Kırklareli Kireçtaşının alt sınırını oluşturan geçirimsiz birim).

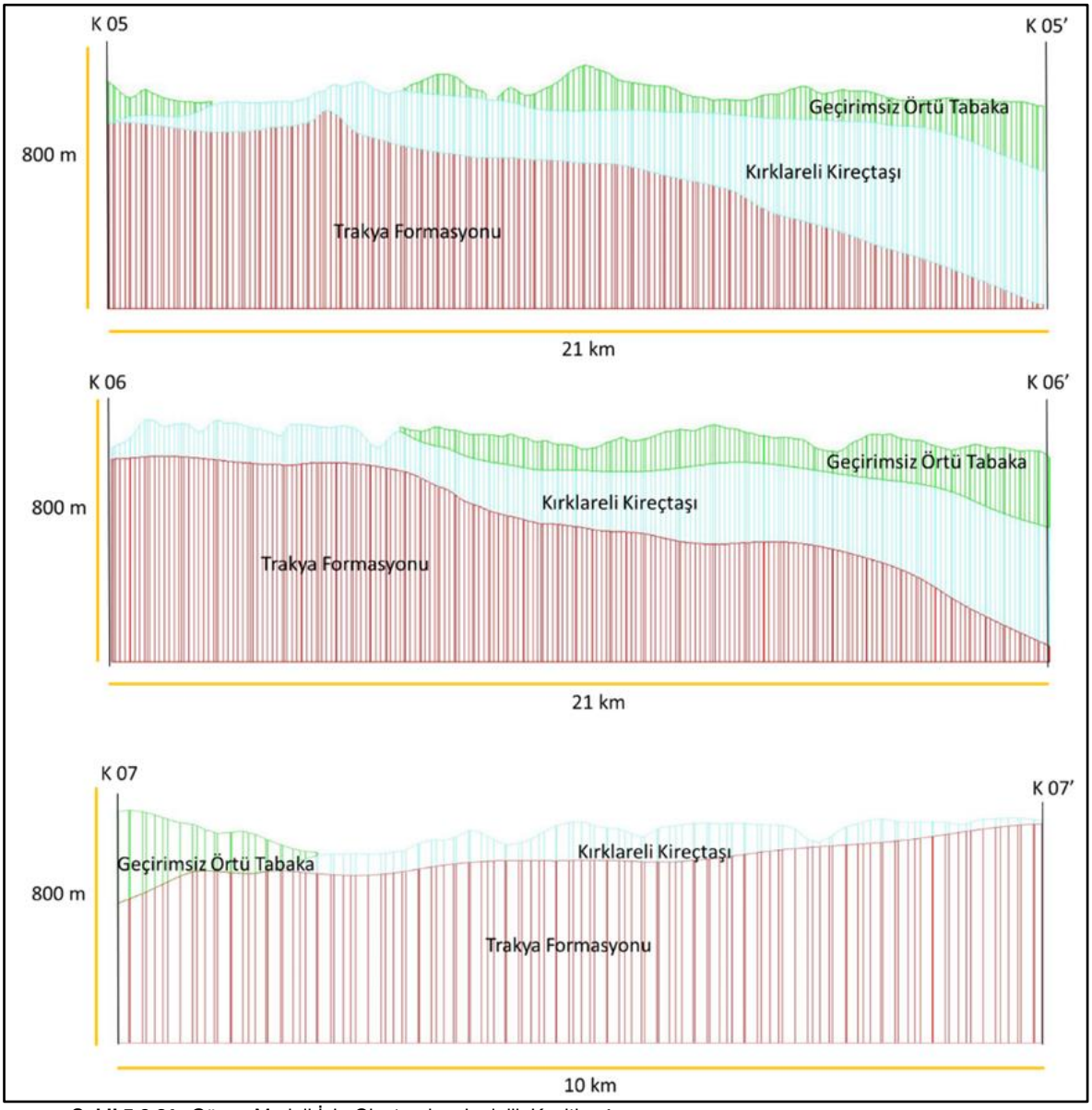


Şekil 5.9.29. Güney Modeli Sınırları ve Model Katmanları

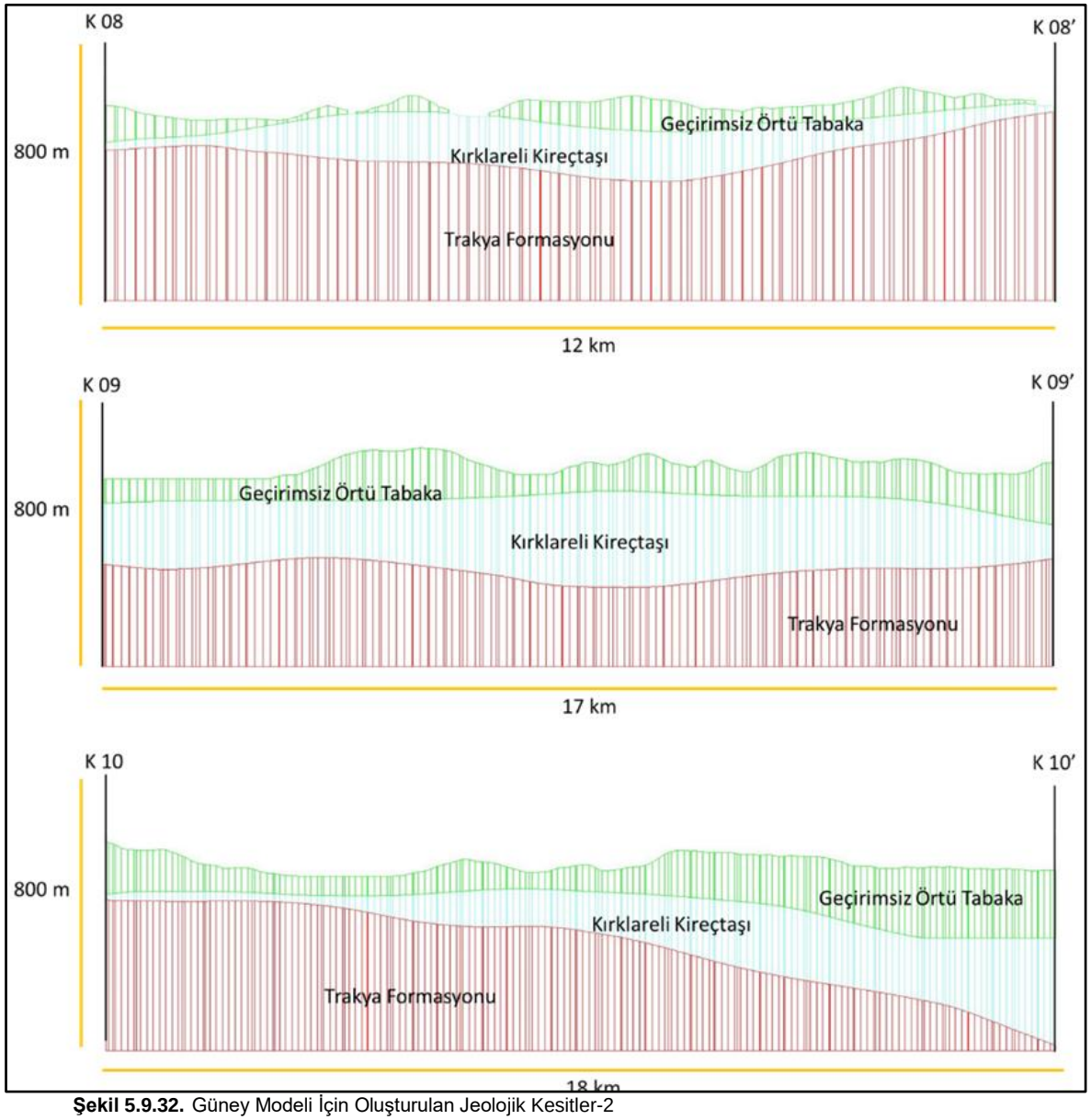
Model geometrisini daha iyi sunabilmek için Şekil 5.9.30.'da gösterilen farklı doğrultularda şematik kesitler alınmıştır. Söz konusu kesitler Şekil 5.9.31. ve Şekil 5.9.32.'de sunulmuş olup, tüm kesitlerde gösterim amacıyla, beş kat düşey abartı bulunmaktadır.



Şekil 5.9.30. Güney Modeline Ait Jeolojik Kesit Doğrultuları

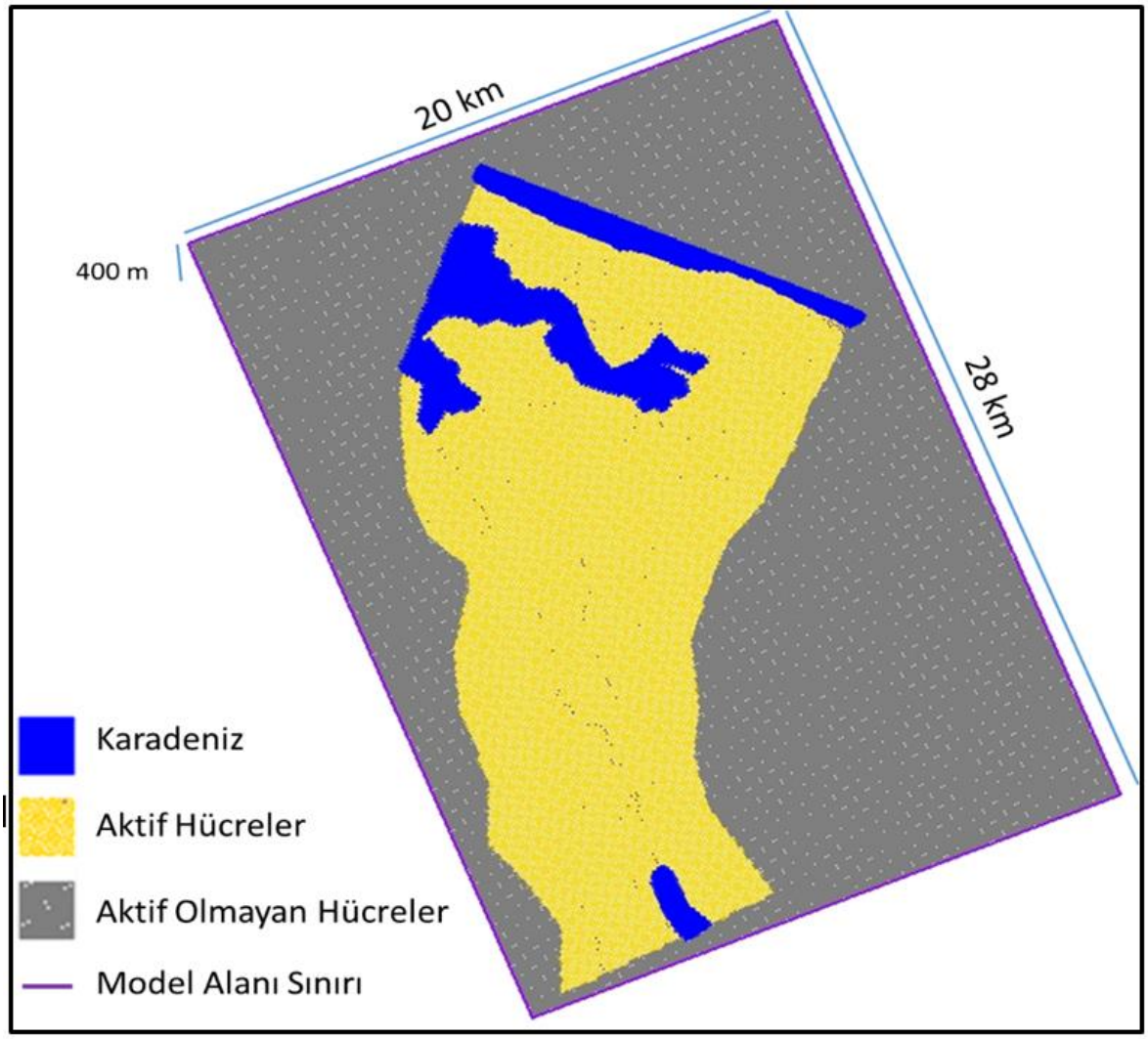


Şekil 5.9.31. Güney Modeli İçin Oluşturulan Jeolojik Kesitler-1



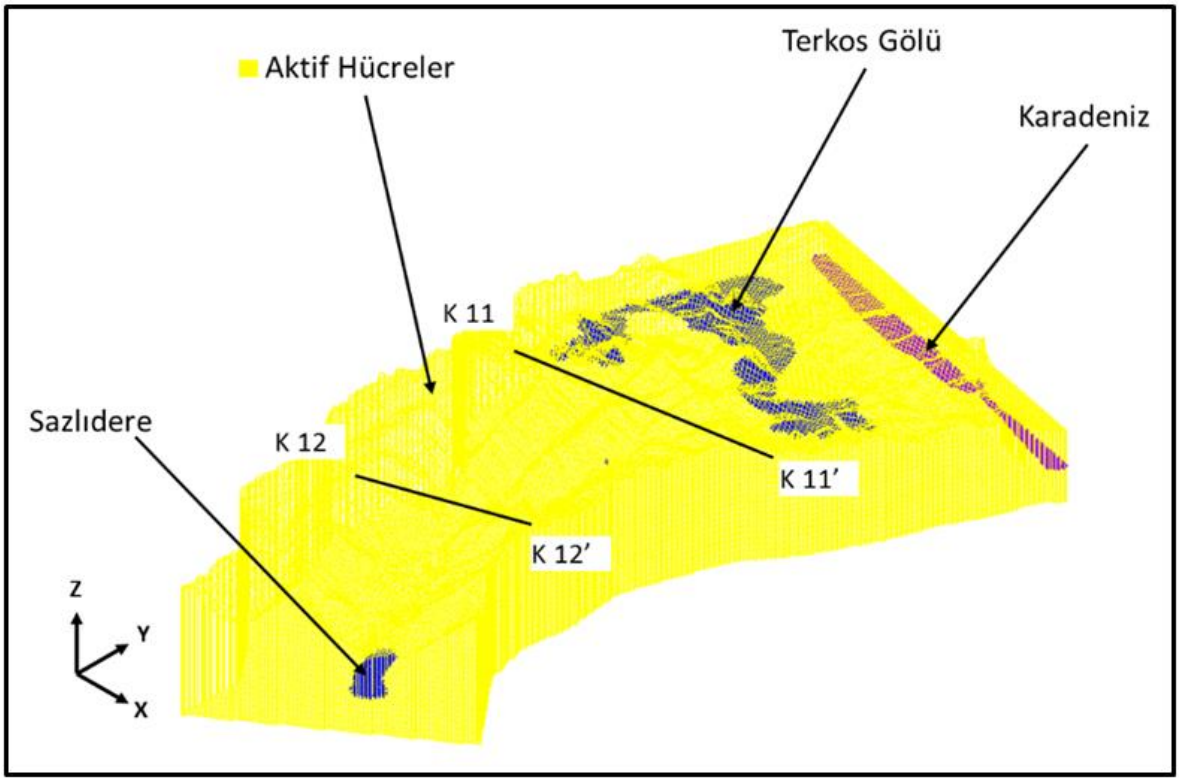
Şekil 5.9.32. Güney Modeli İçin Oluşturulan Jeolojik Kesitler-2

Terkos Gölü ile alüvyon birimler ve İhsaniye formasyonu arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek adına kuzey kesim için nümerik model geliştirilmiştir. Geliştirilen modelde alüvyon birimlerin kalınlığının oldukça az olması ve yayılımlarının sınırlı olması sebebiyle, alüvyon birimler ile İhsaniye Formasyonu tek bir katman olarak incelenmiştir (Şekil 5.9.33.).

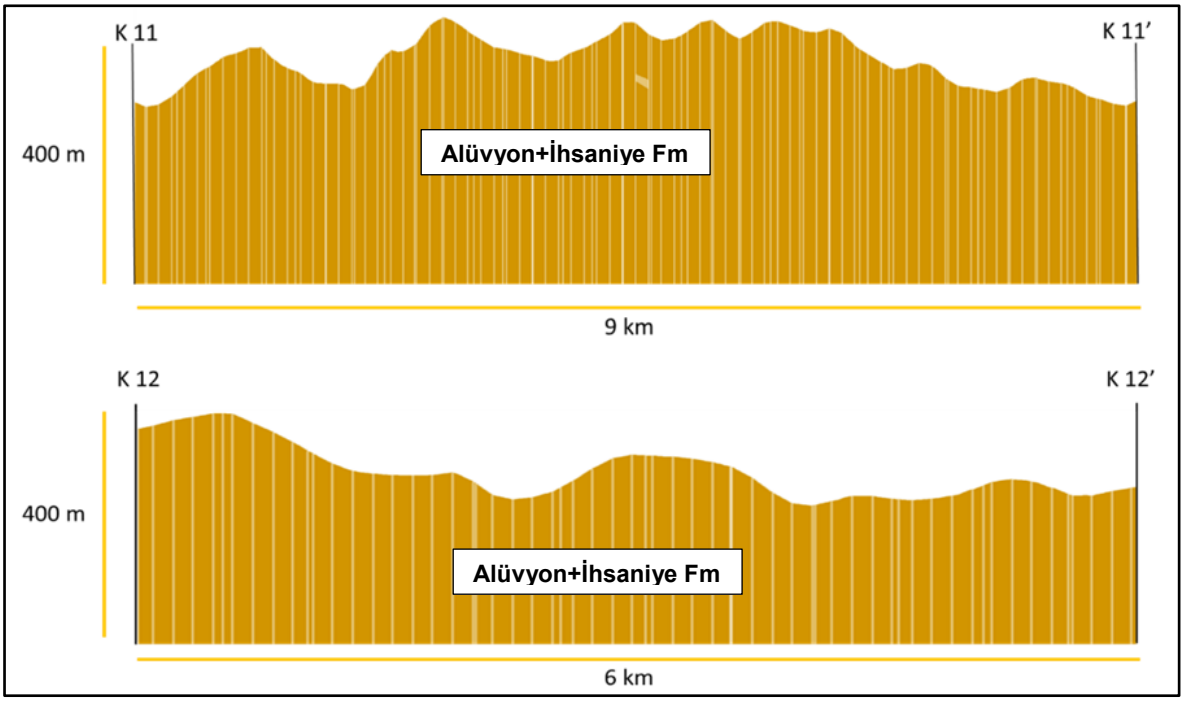


Şekil 5.9.33. Kuzey Model Sınırları ve Katmanları

Modellenen tek katmanın tavan seviyesi sahadaki kot değerleri ile sınırlandırılırken, taban seviyesi ise -200 metre sabit kot değeri ile sınırlandırılmıştır. Model geometrisini ortaya koymak adına Şekil 5.9.34.'te gösterilen farklı doğrultularda şematik kesitler alınmıştır. Söz konusu kesitler Şekil 5.9.35.'te sunulmuş olup, bütün kesitlerde gösterim amacıyla, on kat düşey abartı bulunmaktadır.



Şekil 5.9.34. Kuzey Modeline Ait Jeolojik Kesit Doğrultuları



Şekil 5.9.35. Kuzey Modeline Ait Jeolojik Kesit Doğrultuları

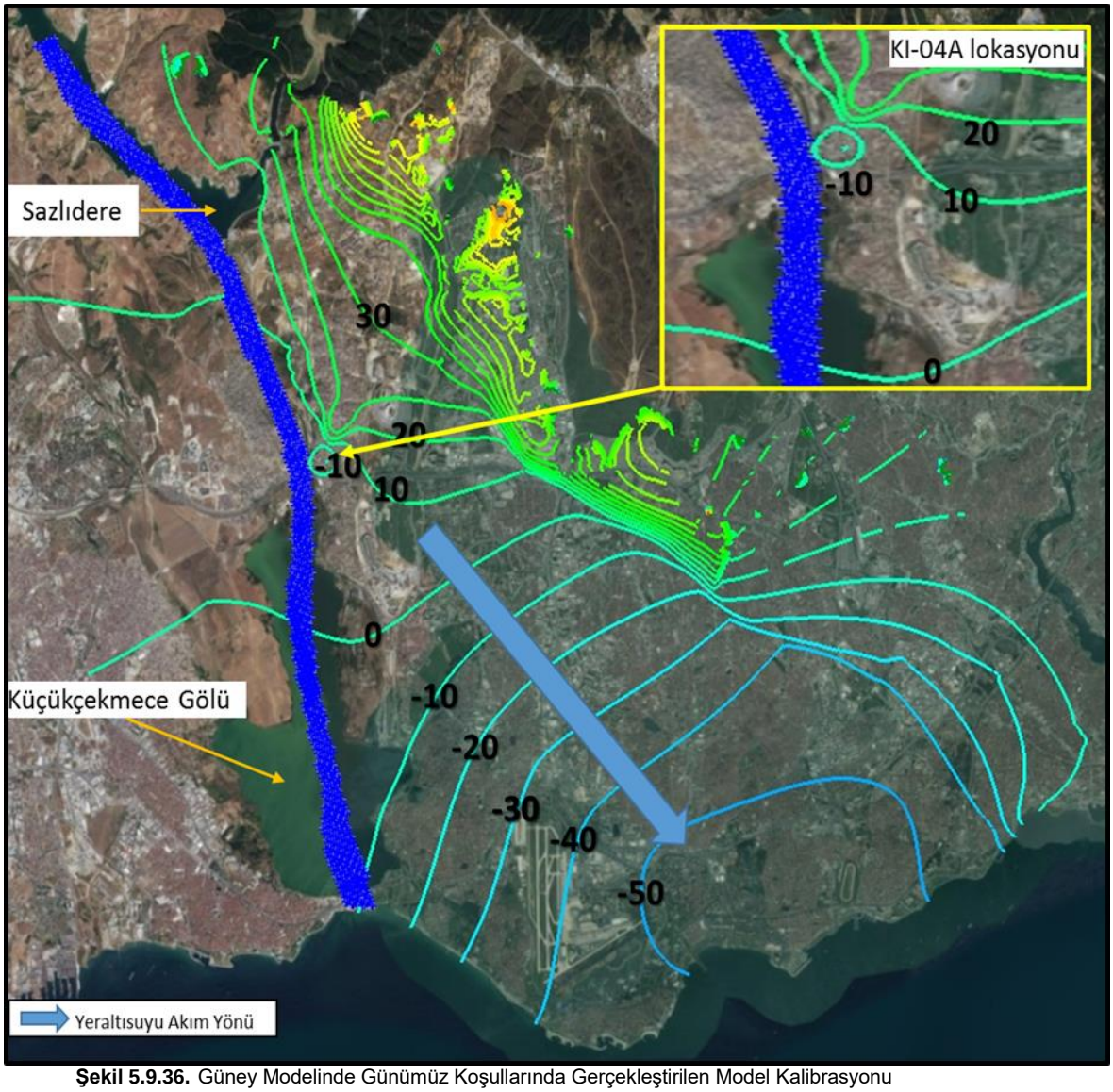
Model Kalibrasyonu

Tahmin yürütmek ve matematiksel modellerin kullanılabilmesi için girdi (modele entegre edilecek) verilerine ihtiyaç vardır. Sahada elde edilen veriler ne kadar isabetli ve tam ise model kalibrasyonu ile elde edilen model parametreleri ve tabi ki model ile yapılan tahminler, o kadar isabetli olmaktadır. Kalibrasyon aşamasında hangi parametrelerin dikkate alınması gerektiği, hangi bulgulara sahip olunduğu üzerinde çalışılarak, kuzey ve

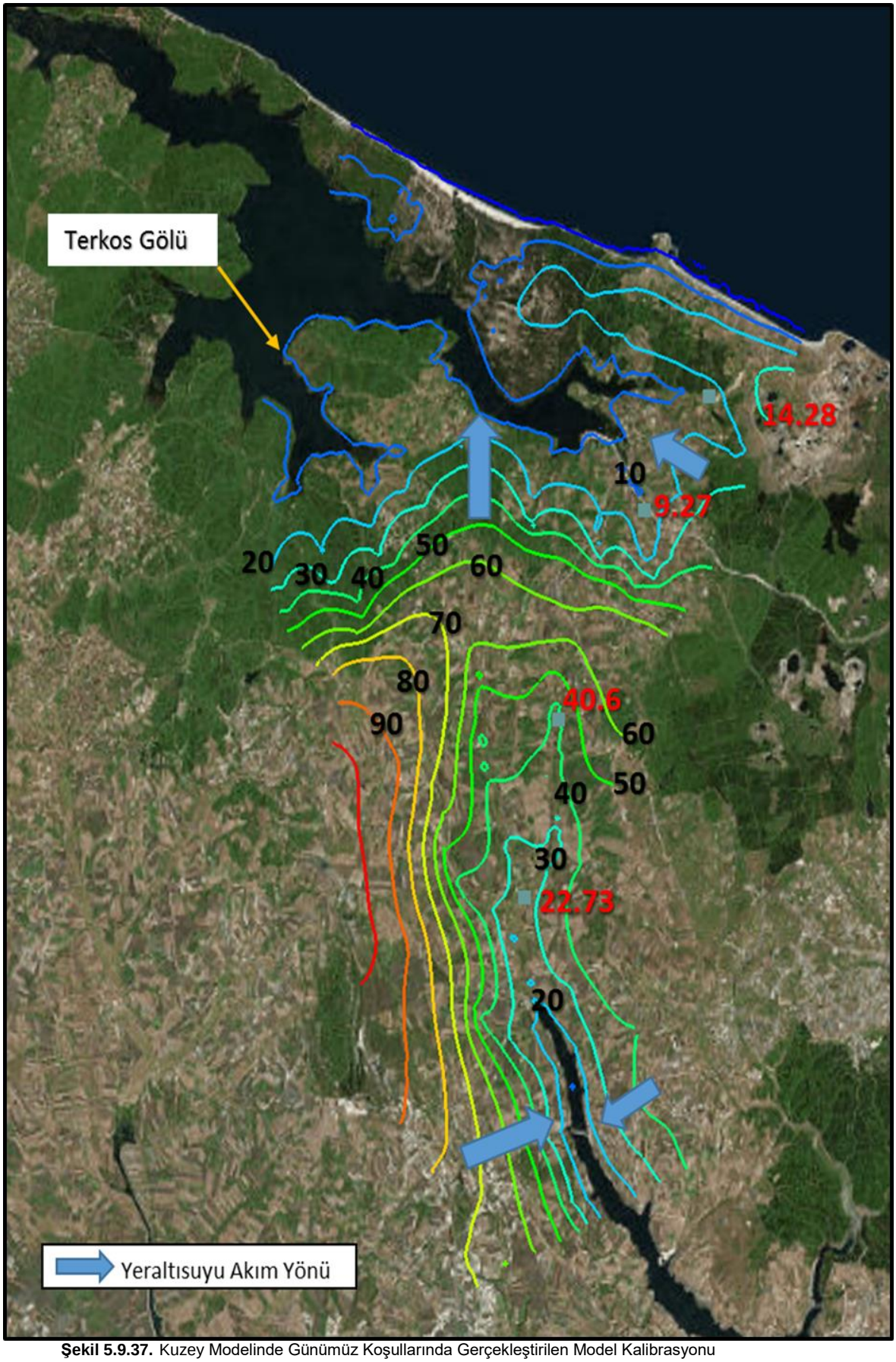
güney modelleri kararlı akım koşullarında çalıştırılmış, sistemdeki belirsizlikleri dikkate almak koşuluyla, yeraltısuyu akım modelini temsil edebilecek hidrolik iletkenlik katsayıları elde edilmiştir.

Kuzey model kalibrasyonunda, proje sahasında açılan kuyuların yeraltısuyu seviyesi değerlerine yaklaşmak, kavramsal modelde belirtilen bölgesel yeraltısuyu akımına yaklaşmak, Terkos Gölü ve bölgesel yeraltısuyu arasında gerçekleşen su transferi ile ilgili değerler elde etmek hedeflenmiştir. Güney model kalibrasyonunda; Zeytinburnu, Bahçelievler lokasyonlarda beyan edilen ve deniz seviyesinin altında olan yeraltısu seviyelerine yaklaşılması, kavramsal modelde belirtilen bölgesel yeraltısuyu akımı elde edilmesi ve kontrolsüz yeraltısuyu çekim miktarları için mantıklı sonuçlar ortaya konulması hedeflenmiştir. Sonuç olarak; proje sahasında ölçülen yeraltısu seviyelerine yaklaşılmış, kavramsal modelde belirtilen bölgesel yeraltısuyu akımı elde edilmiştir.

Buna göre doğal koşullarda; güney ve kuzey model alanlarında model kalibrasyonu gerçekleştirilmiştir (Şekil 5.9.36. ve Şekil 5.9.37.). Konuyla ilgili daha detaylı bilgi *Ek-24'te* sunulan Kanal İstanbul Projesi "Yeraltısuyu Modeli Nihai Raporu" içinde verilmiştir.



Şekil 5.9.36. Güney Modelinde Günümüz Koşullarında Gerçekleştirilen Model Kalibrasyonu



Şekil 5.9.37. Kuzey Modelinde Günümüz Koşullarında Gerçekleştirilen Model Kalibrasyonu

Model Simülasyonları

Kanal İstanbul proje güzergahı üzerindeki akiferlerde olabilecek etkiler/değişimler ve bunların olumsuz etkilerinin, yalnız işletme halinde iken değil aynı zamanda inşaat sürecinde kanalın boş kalacağı süre zarfında ve farklı senaryolarda, incelenmesi için yeraltısuyu akım modeli kurulmuş ve farklı simülasyonlar hazırlanmıştır.

Kanal geometrisinin nihai hali incelendiğinde, öngörülen inşaat aşamasında "z" boyutunda (-21,75 metre) kotuna kadar kazı yapılacağı öngörülmektedir. Bu durumda, akifer parametrelerini de hesaba katarak, (-21,75 metre) kotundan yüksek olan yeraltısuyu seviyelerinin kanala doğru boşalacağı kesindir. Yukarıda Tablo 5.9.7.'de yer alan değerler incelendiğinde yalnız güzergahın güneyinde yer alan KI-04A kuyu lokasyonundaki yeraltısuyu değerlerinin (-21 metre) kotundan daha aşağıda olduğu görülmektedir. Bu sebeple KI-04A kuyusunun bulunduğu bölge dışında kanal güzergahının tamamı boyunca yeraltısuyu sisteminden kanala boşalım olması beklenmektedir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında hazırlanan yeraltısuyu modeline ait inşaat dönemi ve işletme dönemine ait simülasyon sonuçları aşağıda sunulmuştur.

İnşaat Sırasında Kanala Gelecek Yeraltısuyu Simülasyonu

Kanala gelecek yeraltısuyu miktarını belirleyebilmek adına model çalışmaları yürütülmüş, kanal geometrisi GMS (Groundwater Modeling System) programına aktarılmıştır. İki ayrı bölge için (kuzey ve güney modelleri) model çalıştırılmış ve inşa aşamasında yeraltısuyundan kanala gelecek yeraltısuyu miktarı tespit edilmiştir. Modelleme sırasında yapılan kabuller aşağıda sıralanmıştır;

- Kanal, güzergah boyunca eş zamanlı tamamlanacaktır,
- İnşa sırasında kazı alanına denizden tuzlu su girişi olmayacaktır ve
- Kanalın inşası sırasında kazı alanına yağmur, sel ve yeraltısuyu sisteminden gelecek sular anında uzaklaştırılacaktır.

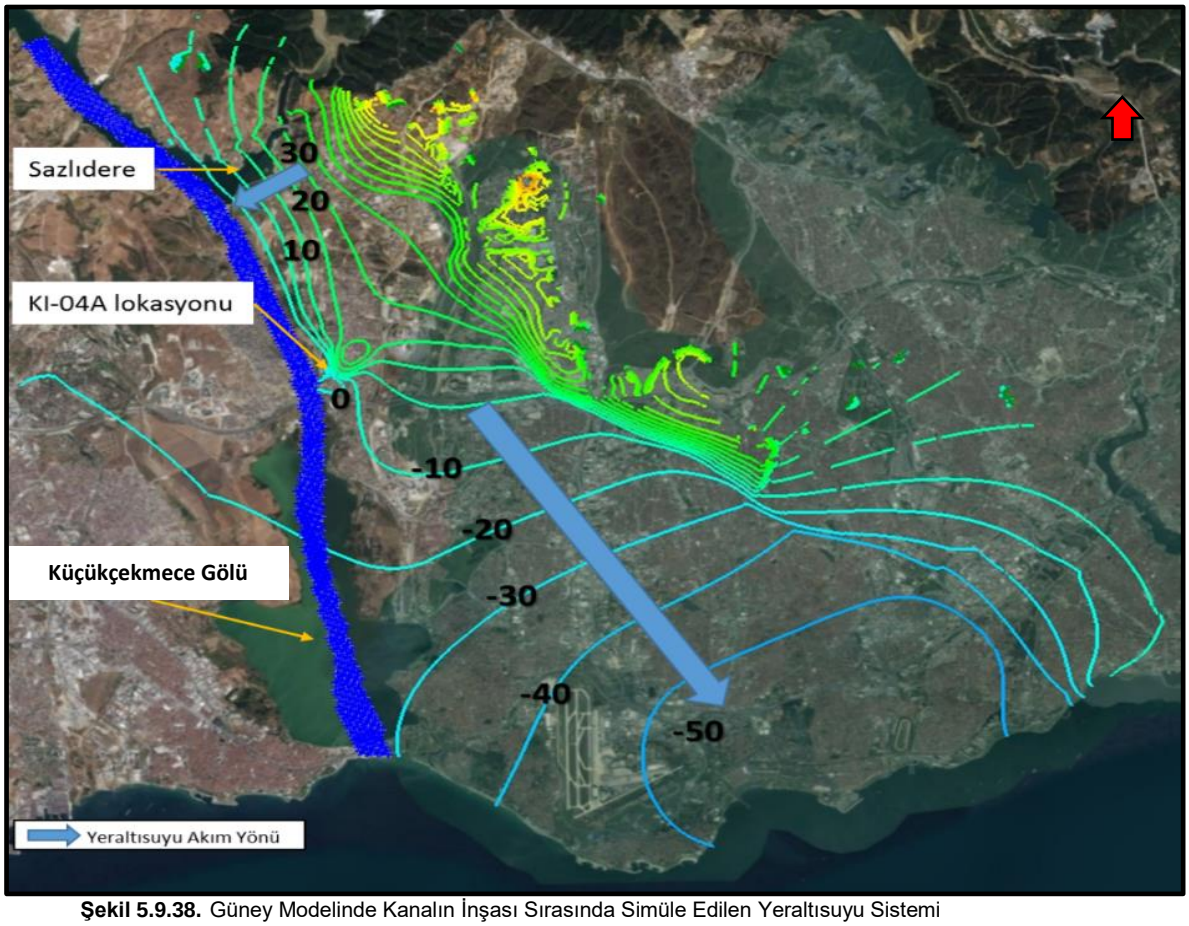
Kuzey ve güney modellerine göre inşaat sırasında kanala gelecek yeraltısuyu simülasyonu (Şekil 5.9.38. ve Şekil 5.9.39.) sonuçları aşağıdaki gibidir;

Güney bölümde;

- KN 9+500 ve KN 21+500 arasında rastlanan ve karstik kireçtaşı özelliğine sahip Kırklareli Kireçtaşının hidrolik yük değerlerinin kanal kotundan fazla yüksekte olmayışı yeraltısuyu sisteminden kanala gelecek su miktarını sınırlamaktadır. KN 0+000 ve KN 9+500 arasında kanala gelecek yeraltısuyu miktarını sınırlayan parametre ise; Küçükçekmece Gölü'nün tabanında bulunan geçirimsiz birimdir. KN 0+000 ve KN 9+500 kalan bölümde açılmış olan KI-04 kuyusunda yapılmış olan 72 saatlik pompa testlerinde çoklu parameter cihazı ile elektriksel iletkenlik ölçülmüştür. Yapılan ölçümler incelendiğinde elektriksel iletkenlik değerinin yüksek olmadığı ve güncel durumda kireçtaşı ile denizsuyu ilişkisi olmadığını göstermektedir. Ancak, kesin ve uygulama proje kapsamında yapılacak saha çalışmaları sonuçlarına göre durum tekrar değerlendirilecektir.

- Model çalışmalarının sonucunda, yeraltısuyu sisteminden kanala gelecek toplam su miktarı yılda 1,8 hm^3 olarak hesap edilmiştir. Bu değerin olası bir yağış durumunda kanala gelecek su miktarından çok daha düşük olduğu düşünülür ise inşaat sırasında ek bir önleme ihtiyaç olmadığı söylenebilir.

- Yapılan çalışmaların sahada yapılan pompa testleri ve bu testlerin süresi ile sınırlı olduğu göz önünde bulundurulmalı, Sazlıdere Barajı ile Kırklareli Kireçtaşlarının arasındaki ilişki uzun dönemli pompa testleri, izleyici deneyleri gibi ileri seviye saha testleri ile mutlaka ortaya koyulmalıdır.



Şekil 5.9.38. Güney Modelinde Kanalın İnşası Sırasında Simüle Edilen Yeraltısuyu Sistemi

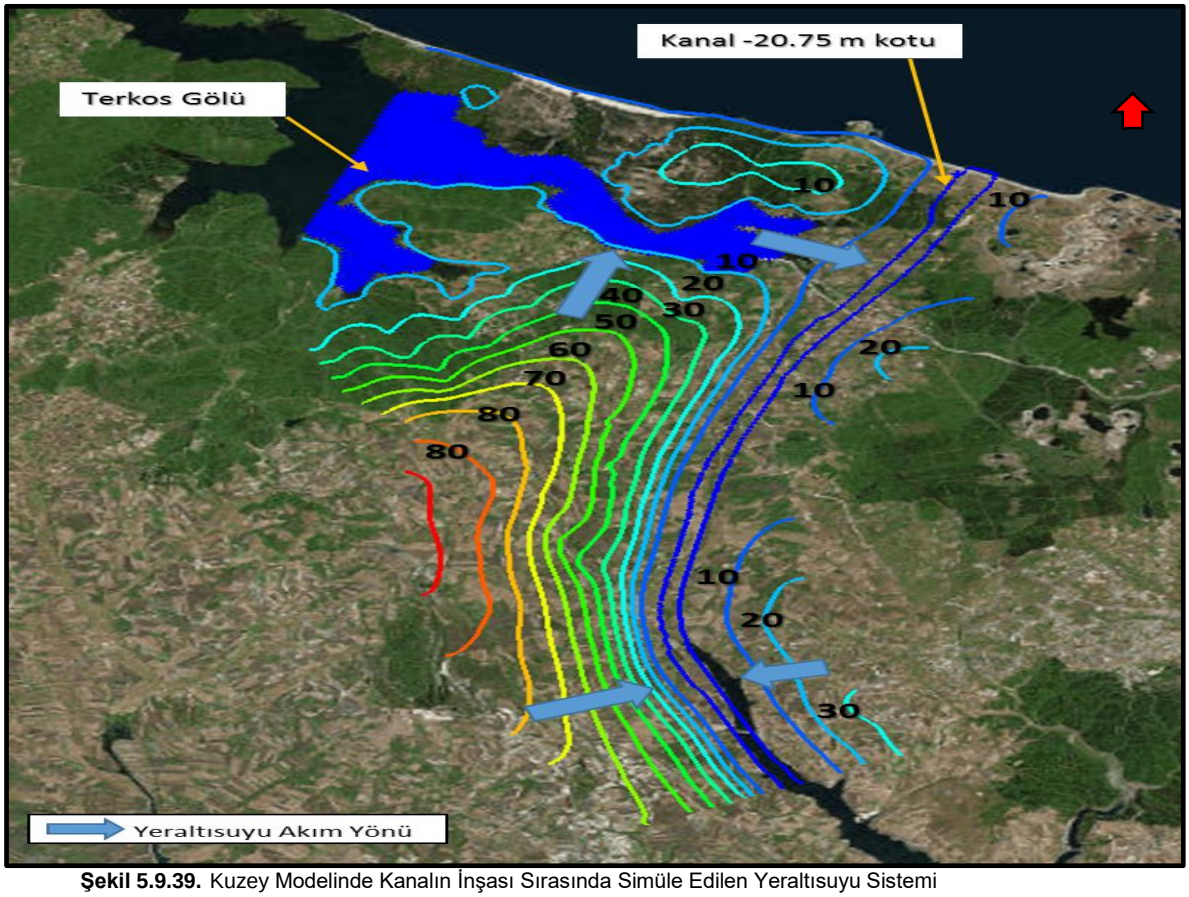
Kuzey modelinde, kanalın inşası sırasında;

- İTÜ tarafından hazırlanan Kanal İstanbul'un Hidrolik Modellemesi, 2016 raporuna göre Kanal İstanbul'un yapım döneminde Terkos Gölü'nden Kanal'a doğru "1,32 m/g" K değeri için en küçük sızma değeri yaklaşık 0,65 hm^3/yıl olarak hesaplanmıştır. Bu proje kapsamında ise Terkos Gölü'ne bölgesel yeraltısuyu sisteminden gelen beslenim yılda 0,6 hm^3 mertebesinden yılda 0,55 hm^3 mertebesine düşeceği hesaplanmıştır. Terkos Gölü'nün yıllık beslenim miktarları (~ 140 hm^3) dikkate alındığında, bu değerin göz ardı edilebilecek bir değer olduğu görülmektedir.

- Kuzey modeli için, Kanal İstanbul'a bölgesel yeraltısuyu sisteminden yılda 7,3 hm^3 mertebesinde boşalım olacaktır.

- Yeraltısuyu seviyesi kanal güzergahına yakın bölgelerde 20 metre mertebesinde düşecektir.

- İnşaat sırasında kanala gelecek su miktarının en fazla olduğu bölge kuzey modeli olarak isimlendirilen KN 21+500 ve KN 44+503 arasıdır. Kanal inşası sırasında KN 37+455 – KN 38+400 ve KN 40+450 – KN 40+850 aralığında, Terkos Gölü'nden kanala doğru ciddi bir akımın (0,05 hm^3/yıl) gerçekleşmeyeceği ortaya koyulmuştur.



Şekil 5.9.39. Kuzey Modelinde Kanalın İnşası Sırasında Simüle Edilen Yeraltısuyu Sistemi

İşletme Sırasında Yeraltısuyu Sisteminde Meydana Gelecek Değişimler

Yeraltısuyu sistemini temsil etmek için MODFLOW programı ve MODFLOW programının arayüzü olan GMS programı kullanılmıştır. İşletme sırasında kanaldan yeraltısuyuna gelecek tuzlu su miktarı, su bütçesinde ve yeraltısu seviyelerinde meydana gelecek değişimler simüle edilmiştir. Tuzlu su girişiminin yanal ve düşey boyuttaki dağılımını elde edebilmek için Akifer Birimlerinin Etkileşimi ve Geometrisi başlığı altındaki K02 jeolojik kesiti kullanılmıştır.

Bu kesit modelde, SEAWAT programı yardımı ile elde edilen tuzlu su girişiminin zamana bağlı x ve z yönündeki yayılımı coğrafi bilgi sistemleri ortamına aktarılmıştır. Bu kapsamda tuzlu suyun yayılımı ve elde edilen yeraltısu seviyesi dağılımı bir arada değerlendirilmiş, deniz suyunun x, y ve z yönündeki dağılımı elde edilmiştir. Kuzey ve güney modellerine göre işletme sırasında yeraltısuyu sisteminde meydana gelecek değişimlerin simülasyon sonuçları (Şekil 5.9.40. ve Şekil 5.9.42.) aşağıdaki gibidir.

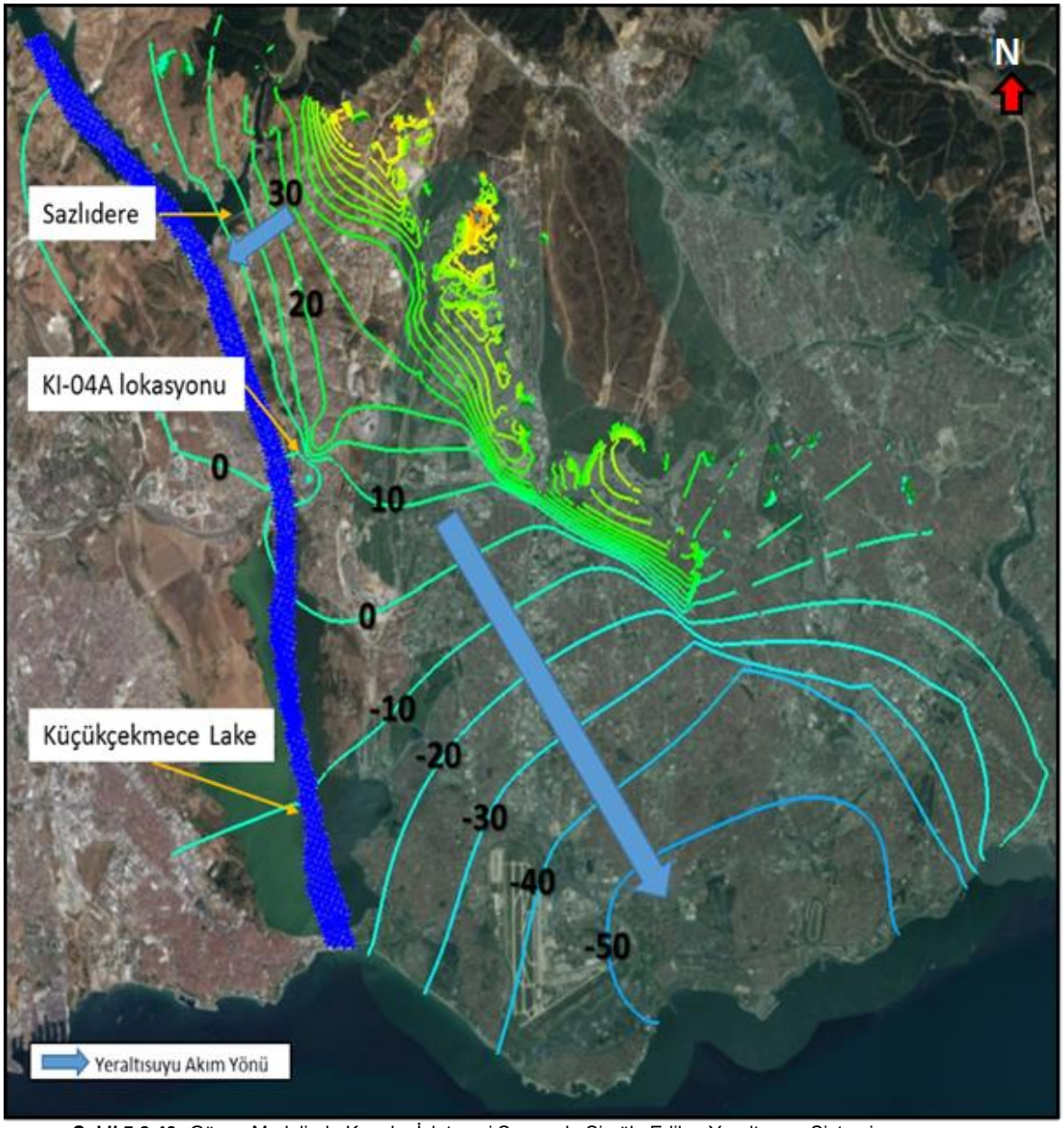
Güney modelinde;

- KN 9+885 ve KN 10+775'lerde yapılan pompa testinde elde edilen yüksek hidrolik iletkenlik katsayısı değerleri, KN 9+885'de kanal tabanının bile altında ölçülen hidrolik yük değeri (-33 m) ve kavramsal modelde tasarlanan ardından kalibrasyon aşamasında ortaya koyulan bölgesel yeraltısuyu akımı dikkate alındığında, herhangi bir model çalışması yapılmadan dahi, bu durumun Bakırköy yeraltısuyu rezervi için olumsuz bir durum yaratacağını öngörmek yanlış olmayacaktır.

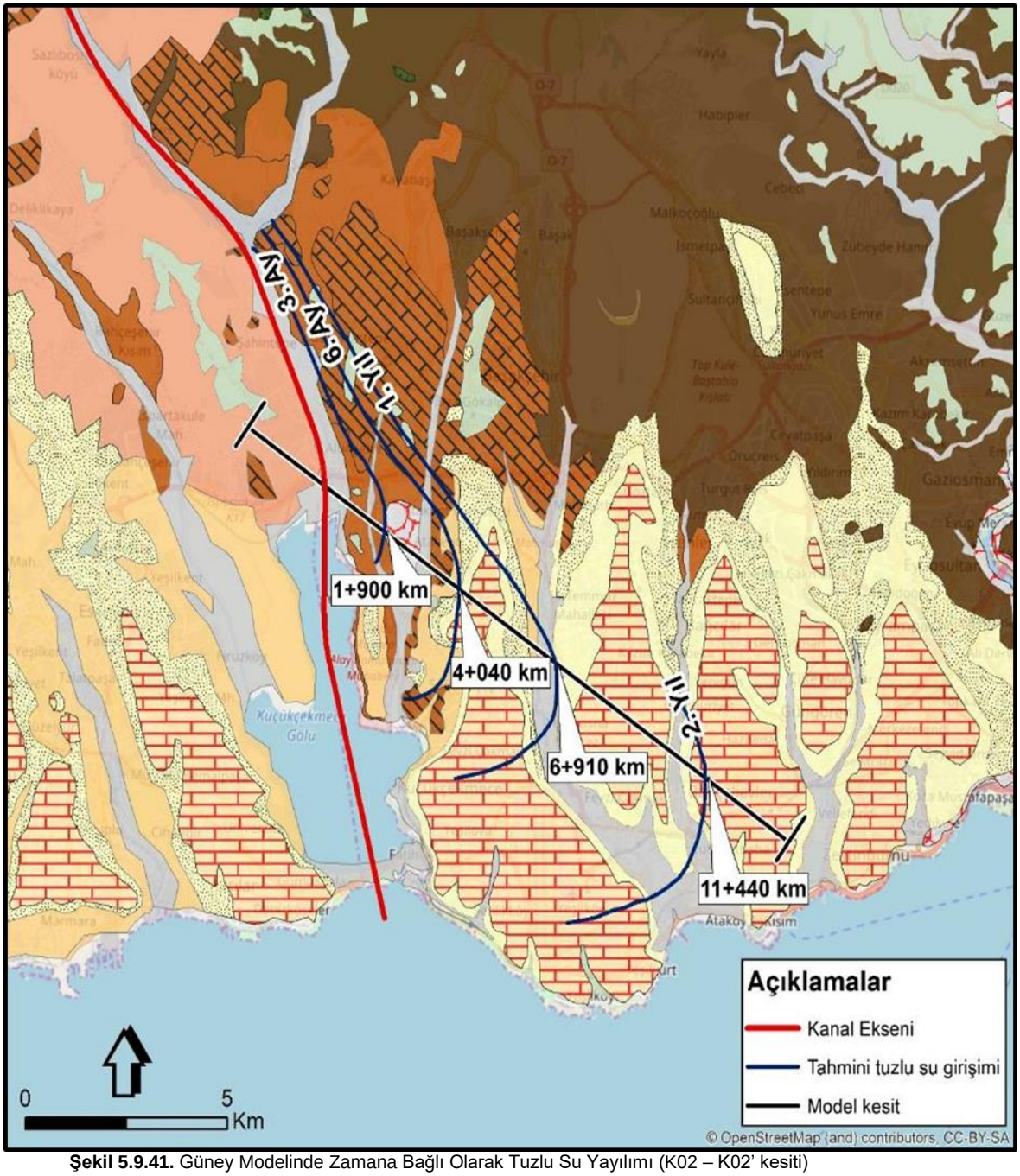
- Modelleme çalışmaları sırasında elde edilen verilere göre kanaldan yeraltısuyu sistemine gelecek tuzlu su miktarı yılda yaklaşık 1 hm^3 olacaktır.

Tuzlu su girişimi (etkin gözenekliliğe bağlı olarak) ve akifer birimlerinin yatay ve düşey uzanımları K02 jeolojik kesiti üzerinde hazırlandığında aşağıdaki yayılım değerleri elde edilmiştir (Şekil 5.9.41).

- Üçüncü ay sonunda: 1+900 km
- Altıncı ay sonunda: 4+040 km
- Birinci yılın sonunda: 6+910 km
- İkinci yılın sonunda: 11+440 km



Şekil 5.9.40. Güney Modelinde Kanalın İşletmesi Sırasında Simüle Edilen Yeraltısuyu Sistemi



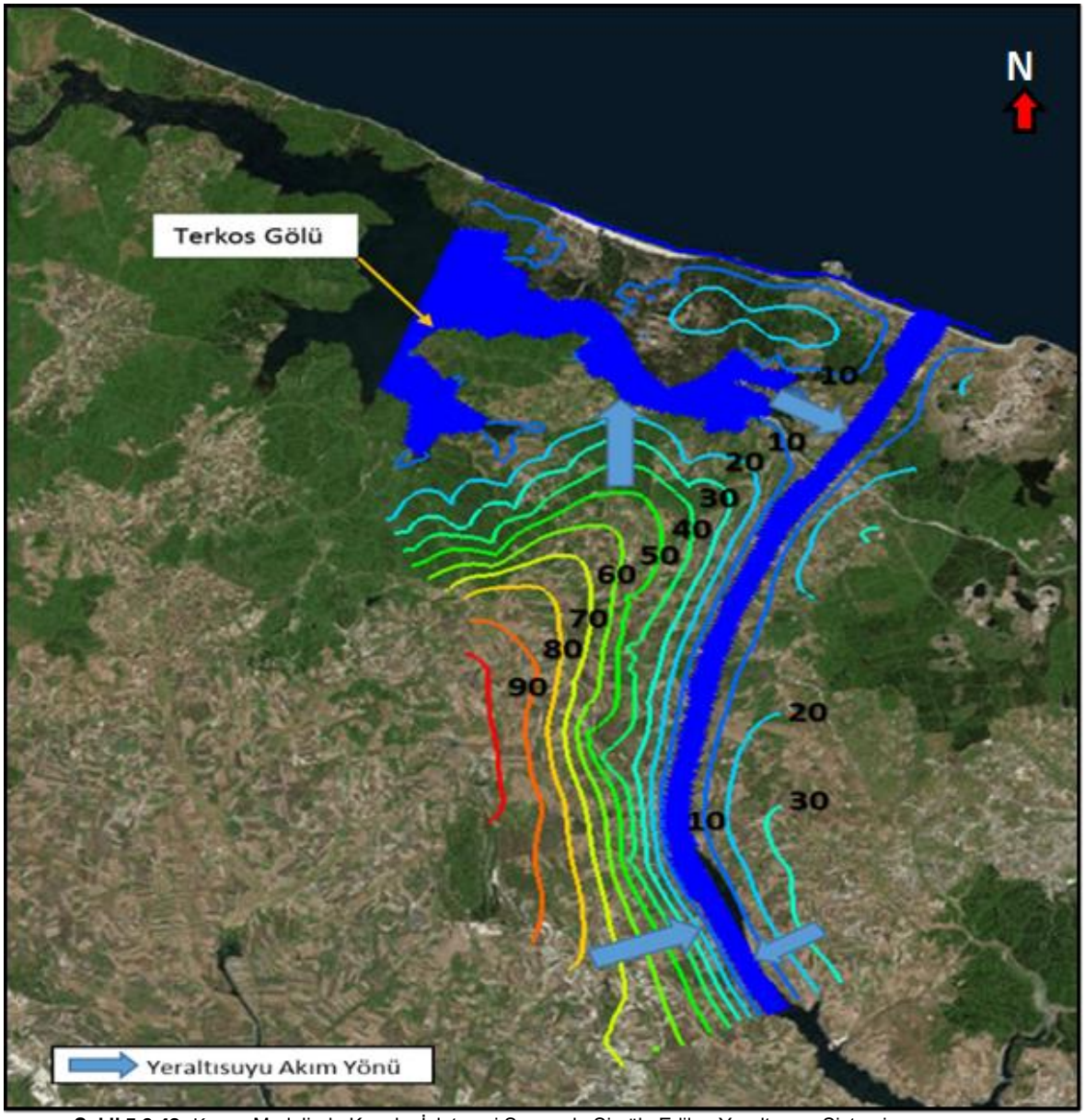
Şekil 5.9.41. Güney Modelinde Zamana Bağlı Olarak Tuzlu Su Yayılımı (K02 – K02' kesiti)

Kuzey modelinde, proje tamamlandığında (işletme döneminde);

- Terkos Gölü'ne yeraltısuyu sisteminden gelen beslenim yılda 0,6 hm^3 mertebesinden yılda 0,5 hm^3 mertebesine düşecektir.

- Kanal İstanbul'dan, Terkos Gölü'ne tuzlu su akışı olmayacaktır.

- İTÜ tarafından hazırlanan Kanal İstanbul'un Hidrolik Modellemesi, 2016 raporuna göre Kanal İstanbul'un işletme döneminde Terkos Gölü'nden Kanal'a doğru "1,32 m/g" K değeri için en küçük sızma değeri yaklaşık 0,2 hm^3/yıl hesaplanmıştır. Bu proje kapsamında ise Terkos Gölü'nden Kanal İstanbul'a doğru yılda yaklaşık 0,03 hm^3 mertebesinde akış olacağı hesaplanmıştır. Terkos Gölü'nün yıllık beslenim miktarları (~ 140 hm^3) dikkate alındığında, bu değerin göz ardı edilebilecek bir değer olduğu görülmektedir.



Şekil 5.9.42. Kuzey Modelinde Kanalın İşletmesi Sırasında Simüle Edilen Yeraltısuyu Sistemi

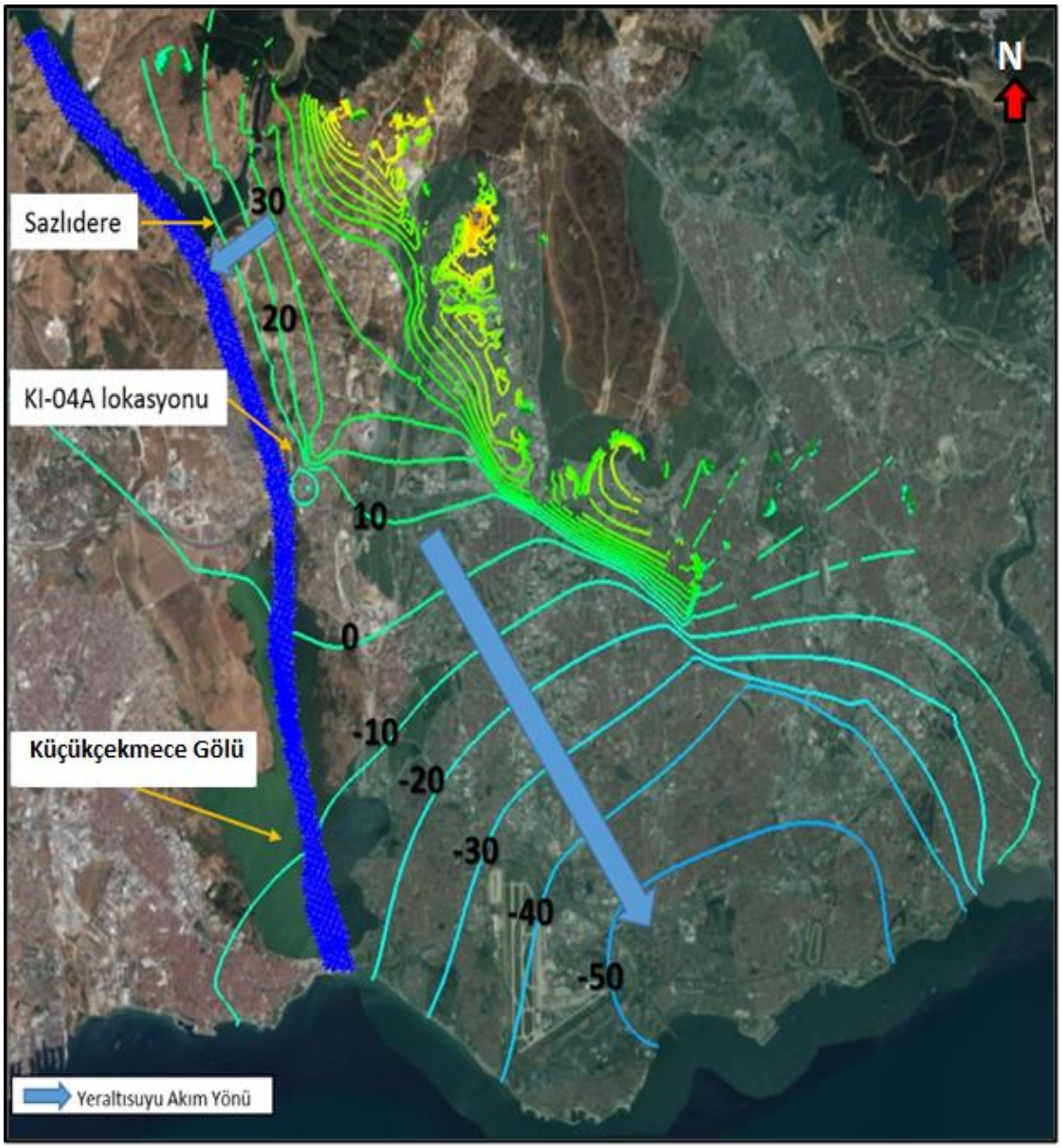
Ön projeye ait modelleme çalışmaları sırasında belirsizliklerin olduğu görülmüş, bunların bir kısmı da hassasiyet analizi çalışmaları ile ortaya koyulmuştur. Bu belirsizlikleri gidermek adına kesin proje aşamasında daha detaylı saha çalışmaları yapılarak, açılacak kuyular sadece kanal güzergahı ile sınırlandırılmayacaktır.

Yukarıda verilen değerlendirme ve öneriler, proje güzergahı boyunca belirli lokasyonlarda yapılan jeolojik, hidrojeolojik gözlemler, temel sondaj verileri, arazi deneyleri ve laboratuvar deney sonuçlarına dayalı olarak yapılmıştır. Önerilen tasarım ve hesaplar, araştırma çalışmalarında belirlenen zemin koşulları için geçerlidir. Yapım çalışmaları sırasında jeolojik ve hidrojeolojik koşullarının izlenmesi, belirlenen jeolojik-hidrojeolojik modelden daha farklı bir durum ile karşılaşılması halinde; tasarımı yapan uzmandan görüş alınarak, gerektiğinde Kontrol Mühendisi ve/veya İdare'nin onayı ile tasarımlar revize edilecek ve gerekli ek tedbirler alınacaktır.

Küresel Isınma Senaryosu

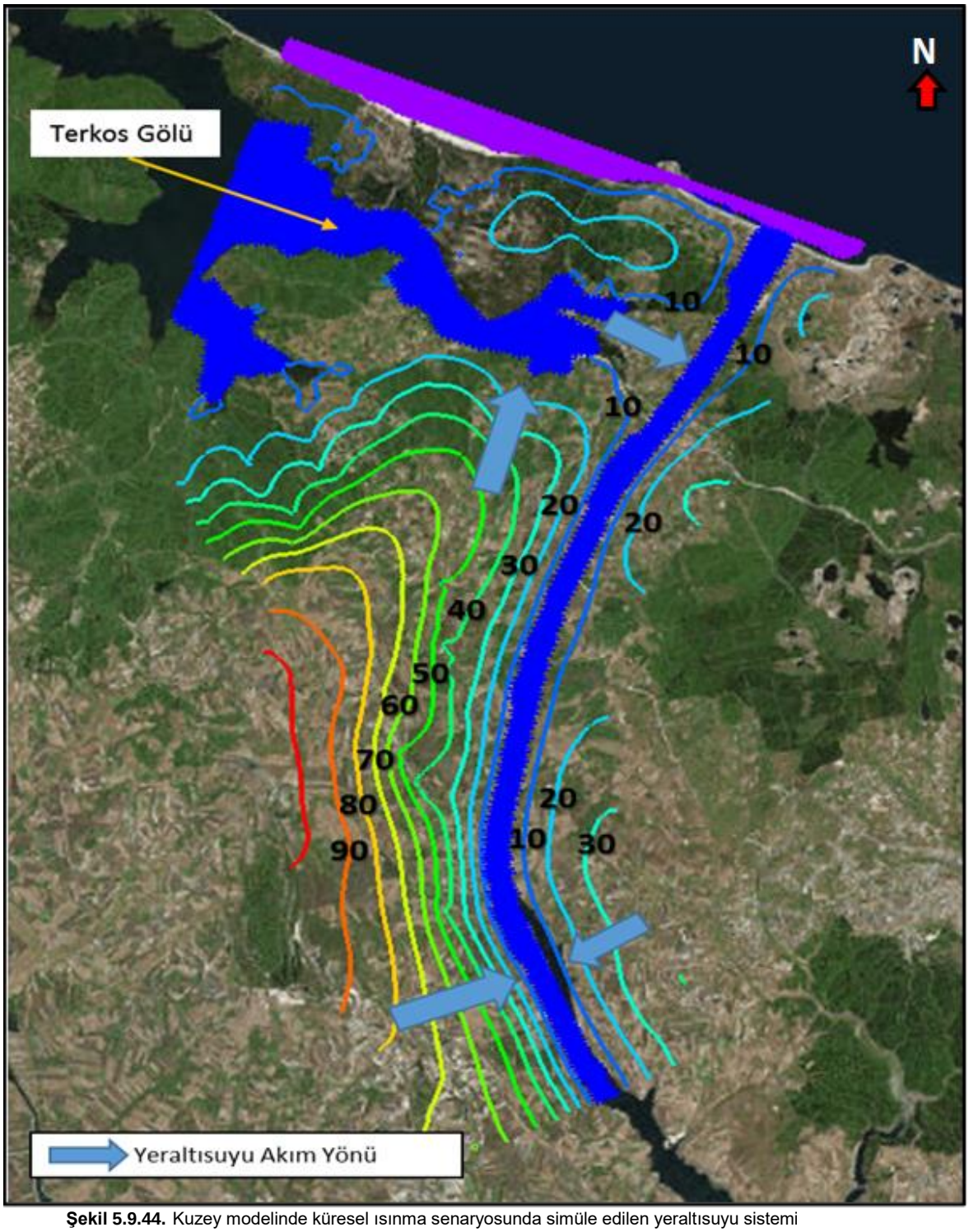
Yaygın küresel ısınma senaryolarından birisi deniz seviyelerinin yükseleceğidir. Bu durumu dikkate alabilmek adına, (0 metre) olan deniz seviyelerinin (1,65 metre) yükselebileceği kanal ön proje çalışmaları ile belirlenmiştir.

Kanal İstanbul Projesi için hazırlanan ve ÇED Raporu *Ek-24'te* sunulan "Yeraltısuyu Modeli Nihai Raporu" kapsamında yapılan modelleme çalışmaları ile küresel ısınma senaryosu oluşturulmuştur. Güney modelinde, küresel ısınma senaryosuna göre 1,65 metre seviyesine yükselecek deniz suyu seviyesine bağlı olarak kanala gelecek yeraltısuyu miktarı deniz seviyesinin 0 metrede olduğu doğal durumda "1,3 hm^3/yıl" mertebesinden, "1,2 hm^3/yıl" mertebesine düşecektir. Şekil 5.9.43.'de sunulan güney modelinde küresel ısınma senaryosuna göre deniz seviyesinin yükselmesi kanaldan yeraltısuyu sisteminden kanala girecek su miktarında değişim yaratmamaktadır.



Şekil 5.9.43. Güney Modelinde Küresel Isınma Senaryosunda Simüle Edilen Yeraltısuyu Sistemi

Kuzey modelinde, deniz seviyesinin 0 metrede olduğu doğal durumda kanala gelecek yeraltısuyu miktarı "0,6 hm^3 /yıl" mertebesindeyken küresel ısınma senaryosuna göre deniz seviyesinin "1,65" metre yükselecek olmasına bağlı olarak kanala gelecek yeraltısuyu miktarında değişim olmayacaktır. Kanaldan yeraltısuyuna tuzlu su girişiminin benzer şekilde değişimi beklenmemektedir. Tam aksine Terkos Gölü'nden Kanal İstanbul'a doğru yaklaşık "0,02 hm^3 /yıl" mertebesinde akış olacaktır (Şekil 5.9.44.). Özetle; İklim senaryosunda bütçede ve yeraltısuyu seviyesinde şekilde de görüleceği üzere önemli bir değişiklik yoktur.



Şekil 5.9.44. Kuzey modelinde küresel ısınma senaryosunda simüle edilen yeraltısuyu sistemi

5.10. Proje ve Etki Alanındaki Yeraltı ve Yerüstü Su Kaynakları ile İçme Suyu Sistemleri, Barajlar, Rezervuar ve Havza Alanları ile Bunların Koruma Alanlarının Mevcut ve Planlanan Kullanımı, Debileri, Kalitesi, Mesafesinin 1/25.000 Ölçekli Topografik Haritada Gösterimi (Açıklamaların "09.05.2017 tarih ve 30061 sayılı RG'de yayınlanan karara Göre İlan Edilmiş "İstanbul İli Avrupa Yakası İşletme Sahası ve 15.09.1972 tarih ve 75046 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Kabul Edilen ve 09.10.1979 tarih ve 14331 Sayılı R.G. ile yayınlanan "İstanbul-Topkapı ile K.Çekmece arası Yeraltısuyu İşletme Sahası da dikkate alınarak yapılması)

Kanal İstanbul proje güzergahı boyunca irili ufaklı birçok mevsimsel akışa sahip kuru dere geçilmekle birlikte güzergah boyunca kesilen en önemli akarsular Çiftlik dere, Boyalık dere ve Sazlıdere'dir. Proje güzergahı üzerinde yer alan diğer yüzey suları ise; Küçükçekmece Gölü ile içme suyu temini amacıyla kullanılan Sazlıdere Barajı'dır. Ayrıca, kanal ekseninin yaklaşık 2 km batısında İstanbul'un su ihtiyacını büyük ölçüde karşılayan Terkos Gölü yer almaktadır. Kanal ekseni Terkos Gölü'nün orta mesafeli koruma alanından geçmekte olup, proje çalışma alanı mutlak koruma alanının doğu ucuna kadar ulaşmaktadır.

Kanal İstanbul proje güzergahı "09.05.2017 tarih ve 30061 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan karara göre ilan edilmiş "İstanbul İli Avrupa Yakası İşletme Sahası" sınırları içinde kalmaktadır. Ayrıca Küçükçekmece gölünün doğusunda proje çalışma alanı içersinde küçük bir kısım 15.09.1972 tarih ve 7/5046 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile kabul edilen ve 09.10.1972 tarih ve 14331 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "İstanbul-Topkapı ile Küçükçekmece arası Yeraltısuyu İşletme Sahası" içerisinde kalmaktadır.

Bu kapsamda, ÇED inceleme alanı içinde yeraltısuyu ile ilgili çalışmalardan önce DSİ 14. Bölge Müdürlüğü'ne başvuruda bulunularak uygun görüş alınacak, ayrıca söz konusu Yeraltısuyu İşletme Sahaları'nda yapılacak olan çalışmalar için, 167 Sayılı Yeraltısuları Hakkındaki Kanun'un 8. maddesi ile Yeraltısuları Tüzüğü'nün 4. ve 14 Maddesi gereğince gerekli başvurular yapılarak ilgili belge ve izinler alınacak, gerekli tedbirlerle koruma şekillerinin uygulanması ve tedbirlerin denetlenmesi sağlanacak ve önerilen çözümler ile planlamalar DSİ Genel Müdürlüğü'ne sunulacaktır.

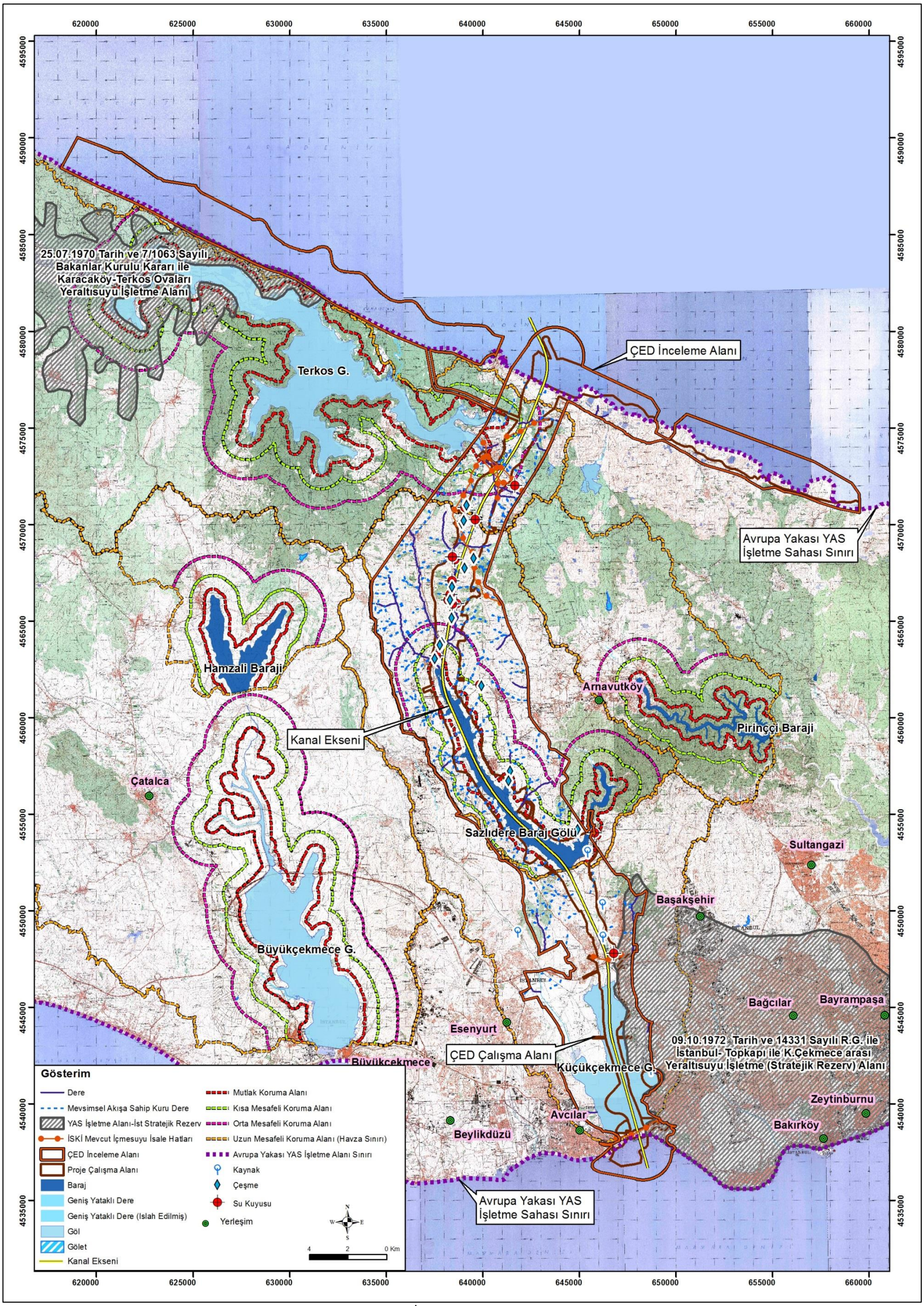
İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi'nin (İSKİ) Kanal İstanbul ile etkileşim içinde olan içmesuyu hatları, bölgelerine göre incelenmiş ve ÇED Raporu *Bölüm 4.5.2.'de* verilmiştir. Güzergah tarafından kesilen Büyükçekmece-Sefaköy, Terkos-Kağıthane ve Terkos-İkitelli İsale Hatları aşağıda Şekil 5.10.1.'de verilen harita üzerinde gösterilmiştir.

Kanal İstanbul – İçmesuyu hattı geçişlerinin Terkos Gölü bölgesinde yoğunlaşmasının sebebi, bu gölün İstanbul'un Avrupa yakasının günlük su ihtiyacının büyük bir bölümünü karşılıyor olmasıdır. Bu sebeple, Kanal İstanbul imalatı öncesinde, Terkos Gölü bölgesinde ÇED Raporu *Bölüm 4.5.2.'de* verilen lokasyonlarda bulunan mevcut ve planlanan İSKİ isale hatlarının tamamının sağlıklı bir şekilde deplase edilerek çalışır duruma getirilmesi sağlanacaktır.

Kanal İstanbul güzergahında bulunan ve raporda listesi verilen İçmesuyu İsale Hatlarının Kanal İstanbul güzergahının batısından doğusuna geçerek İstanbul'a su iletmeye devam etmesi amacıyla, İSKİ hatlarına hizmet edecek 4.000 mm Basınçlı Tünel ve 5.000mm Galeri Tünel geçişleri planlanmaktadır. Kanal İstanbul proje yapım sürecinde ilk yapımına başlanacak yapılardan olacağı öngörülen bu tünel yapıları İSKİ'nin su iletim görevini sürdürebilmesi için büyük önem taşımaktadır. Kanal İstanbul Projesi kapsamında yapılması planlanan alt yapı deplasman geçişlerine ait detaylı bilgiler de ÇED Raporu *Bölüm 4.5.2.'de* verilmiştir.

Kanal İstanbul proje güzergahı üzerinde içmesuyu havzası olarak Terkos Gölü ile Sazlıdere Baraj Gölü yer aldığından dolayı Rezervuar, Mutlak, Kısa, Orta ve Uzun Mesafeli Koruma Alanları ile ilgili olarak "İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik" ve "İSKİ İçme Suyu Havzaları Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.

Proje kapsamında kanal güzergahı ve çevresinde bulunan su kuyuları, kaynak ve çeşmelerin arazide tespiti yapılmıştır. Kaynak ve çeşmelerin tespiti sırasında mümkün olan lokasyonlarda debi ölçümleri; su kuyularının tespiti sırasında ise, mümkün olan lokasyonlarda yeraltı suyu seviye ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Bahse konu kaynak, çeşme ve su kuyularına bilgiler (debi, kullanım amacı YAS seviyesi vb.) ÇED Raporu *Bölüm 5.9.'da* detaylı bir şekilde açıklanmış olup, bölgedeki diğer su kaynakları, içme suyu sistemleri, koruma alanları, havza sınırları ile Avrupa Yakası Yeraltısuyu İşletme Sahası sınırı ve İstanbul-Topkapı Küçükçekmece arası Yeraltısuyu İşletme Sahası sınırı aşağıda Şekil 5.10.1.'de hazırlanan topoğrafik harita üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 5.10.1. Proje Güzergahı ve Çevresi Yüzey ve Yeraltı Suyu Kaynakları ile İçme Suyu Sistemleri ve Havza Koruma Alanlarını Gösterir Harita

5.11. Bölgenin Meteorolojik ve Genel İklimsel Şartları (Meteorolojik verilerin güncelleştirilmiş ve uzun yıllar değerleri, Yer seviyesi verileri için Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu ve Florya Meteoroloji İstasyonu, yukarı seviye verileri için İstanbul Ravinsonde verileri kullanılması, Meteorolojik parametrelerin dağılımlarının tablo, grafik ve yazılı anlatım olarak verilmesi)

Kanal İstanbul Projesi kapsamında tesis edilecek olan alt ve üst yapıların tamamı İstanbul ili, Avcılar, Küçükçekmece, Başakşehir ve Arnavutköy ilçeleri sınırları içerisinde, kıyı yapılarından Karadeniz'de tesis edilecek olan dolgu alanı Çatalca ve Arnavutköy ilçelerinin, Karadeniz Limanı Arnavutköy ilçesi ve Karadeniz Lojistik Merkezi ise Eyüp ilçesinin Karadeniz'e olan kıyı şeritlerinde yer almaktadır.

Bu kapsamda proje etki alanındaki çevresel özellikleri tanımlanırken ÇED Raporu *Ek-37'de* sunulan Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün; Çatalca, Kartal, Çatalca Radar, Atatürk Havalimanı ve İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonlarına ait rasat kayıtlarından yararlanılmış olup, projenin tasarım ve planlama aşamasında söz konusu 5 istasyona ait veriler dikkate alınmıştır.

5.11.1. Bölgenin genel iklim şartları

Herhangi bir bölge üzerinde arazinin değerlendirilmesi, uygulamalı veya temel bir perspektif içerisinde araştırılmak istendiğinde çevre, dolayısı ile bunun başlıca faktörlerinden biri olan iklim başta gelmektedir. İklim, dolaylı ve dolaysız etkileri ile canlıların bir yerde yerleşme ve yaşama imkanlarını sağlayan önemli bir faktördür.

Bu nedenle, bir yerin çevresel özellikleri incelenirken, gerek bölgesel gerekse yerel ölçekteki iklim özellikleri önem taşımaktadır. Bu bölümde, proje güzergahının mevcut iklim özellikleri incelenmiştir.

Bölgenin Genel İklim Şartları

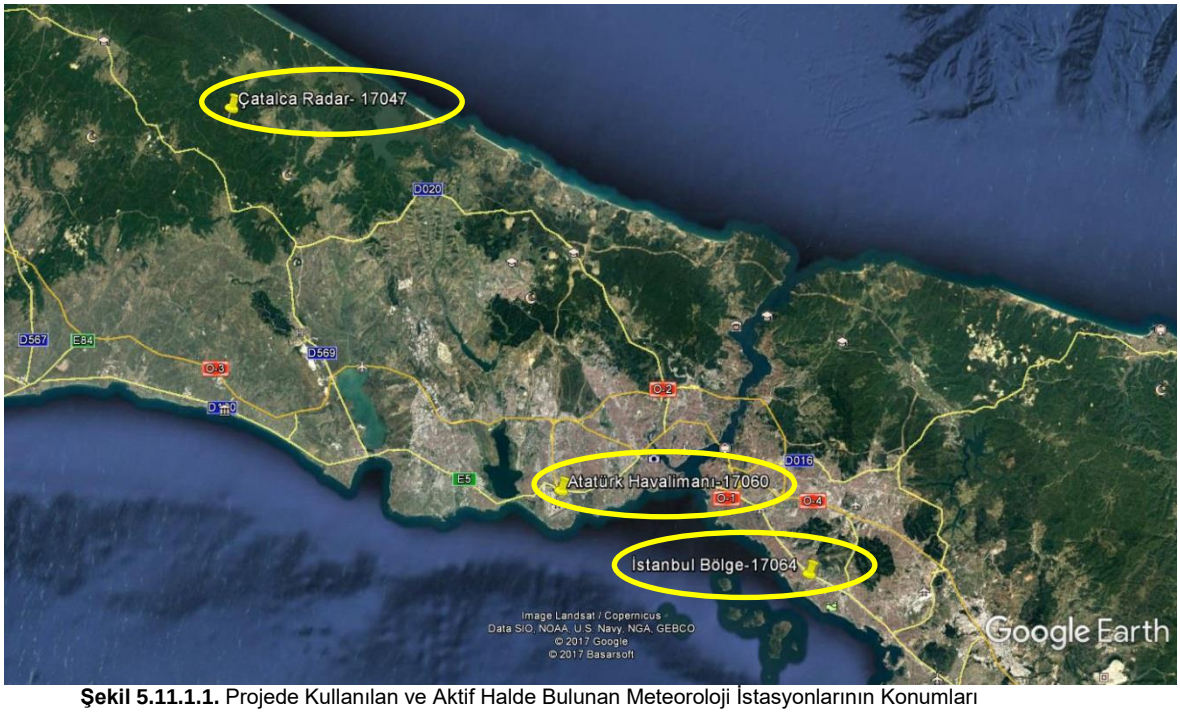
İstanbul, bulunduğu coğrafyaya bağlı olarak Karadeniz iklimi, Akdeniz iklimi ve Marmara iklimi etkisi altındadır. İstanbul kışın Akdeniz'den gelen ılık lodos rüzgarları ve Balkanlar'dan gelen soğuk kuru havanın etkisi ve ayrıca Karadeniz'den gelen yağışlı havaların etkisi altındadır. Bulunduğu coğrafya 3 ayrı iklimin kesişim noktasıdır. Coğrafi konumu, topoğrafik yapısı, yükseltili arazisi, toprak ve iklim özelliklerinin etkisiyle doğal orman oluşumuna elverişli bir konumda bulunmaktadır.

İklim ve toprak koşulları arasında büyük farklılıklar gözlemlenmediği için ormanların doğal yetişme alanı ilin hemen her yanına dağılsa da yağışın daha bol görüldüğü Karadeniz kıyılarında, güney kıyıları ve iç bölgelere oranla daha yoğun ormanlar barındırmaktadır. İstanbul'un kuzey ormanları, Karadeniz ikliminin etkisinde biçimlenmiştir. Kuzey kesimlerde Karadeniz iklim özellikleri gözlemlenmekte; buna bağlı olarak sıcaklık ve yağış miktarı ilin güneyine göre değişiklikler göstermektedir. Kuzeyde yağışın fazlalığı ve sıcaklığın daha elverişli olması, toprakta bol miktarda humus oluşumuna imkan sağlamıştır. Güney kesimlerdeyse kurak dönemin uzunluğu ve don döneminin kısalığı humus oluşumunu azaltmıştır.

Proje etki alanındaki çevresel özellikleri tanımlanırken Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne ait 3'ü aktif halde olan toplamda 5 farklı meteoroloji istasyonundan faydalanılmıştır. Bu meteoroloji istasyonlarına ait bilgiler aşağıda Tablo 5.11.1.1.'de verilmiş olup, aktif olan istasyonlara ait konum bilgisi ise Şekil 5.11.1.1.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.1.1. Projede Kullanılan ve Aktif Halde Bulunan Meteoroloji İstasyonlarına Ait Bilgiler

İstasyon No	İstasyon Adı	İlçesi	Aktiflik Durumu	Ölçüm Aralığı	Yükseklik	Enlem	Boylam
1057	Çatalca	Çatalca	Aktif Değil	1986-1996	170 m	41,15	28,4666
17638	Kartal	Kartal	Aktif Değil	1965-2003	27 m	40,91	29,16
17047	Çatalca Radar	Çatalca	Aktif	2009-2016	381 m	41,3409	28,3568
10760	Atatürk Havalimanı	Bakırköy	Aktif	2002-2016	33 m	40,9819	28,8208
17064	İstanbul Bölge	Kartal	Aktif	2008-2016	18 m	40,9113	29,1558



Şekil 5.11.1.1. Projede Kullanılan ve Aktif Halde Bulunan Meteoroloji İstasyonlarının Konumları

Projenin etki alanı çevresindeki iklimsel özellikleri ve meteorolojik durumu göstermek adına farklı meteoroloji istasyonlarına ait veriler aynı başlık altında ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Tablo 5.11.1.1.'den de anlaşılacağı üzere Çatalca Meteoroloji İstasyonu 1996 yılı itibariyle aktifliğini yitirmiş olup yerine 2009'da Çatalca Radar İstasyonu devreye alınmıştır. Aynı şekilde Kartal Meteoroloji İstasyonu 2003'de aktifliği sona ermiş olup, 2008'de İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu rasat kayıtlarını tutmaya başlamıştır. Bu istasyonların yenilenmesi neticesinde kaydı tutulmayan belli periyodlar olmuştur. Ayrıca rasat kayıtları, ölçülen parametreler açısından da farklılıklar göstermektedir (8 ve 16 yönlü rüzgar ölçümleri vb.). Dolayısıyla değerlendirmede tüm istasyonlara ait rasat kayıtları kullanılmış olup, bu istasyonlara ait Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilen meteorolojik bültenler (5 adet) ÇED Raporu *Ek-37'de* sunulmuştur.

5.11.2. Basınç (Ortalama basınç, Maksimum basınç, Minimum basınç)

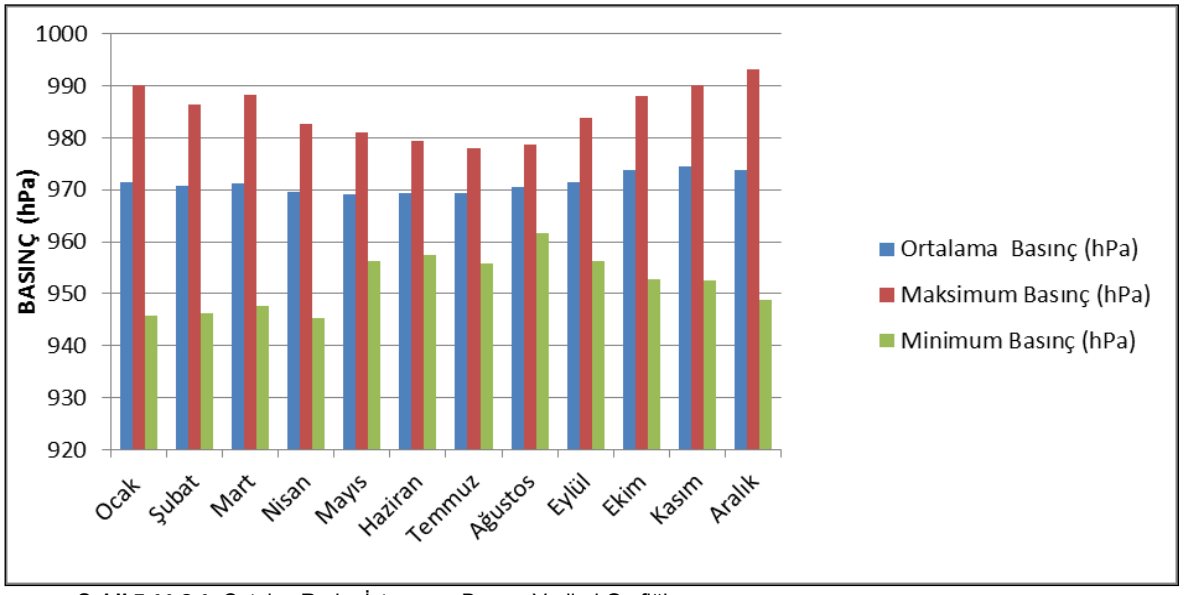
Çatalca ve Kartal Meteoroloji İstasyonlarına ait basınç verisi bulunmamakta olup, aktif olan diğer 3 meteoroloji istasyonuna ait basınç verileri değerlendirilmiştir.

Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama basınç 971,3 hPa, maksimum basınç 993,2 hPa ve minimum basınç ise 945,4 hPa olarak ölçülmüştür. Maksimum basıncın gözlendiği ay 993,2 hPa ile Aralık ayı, minimum basıncın gözlendiği ay ise 945,4 hPa ile Nisan ayıdır. Çatalca Radar İstasyonu basınç verileri Tablo 5.11.2.1.'de ve görsel olarak da 5.11.2.1.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.2.1. Çatalca Radar İstasyonu Basınç Verileri (hPa)

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Basınç	971,4	970,7	971,3	969,7	969,1	969,3	969,4	970,5	971,5	973,7	974,5	973,9	971,3
Maksimum Basınç	990,1	986,4	988,2	982,8	981	979,4	977,9	978,8	983,9	988	990,1	993,2	993,2
Minimum Basınç	945,8	946,2	947,7	945,4	956,4	957,4	955,8	961,6	956,3	952,9	952,6	948,9	945,4

Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)



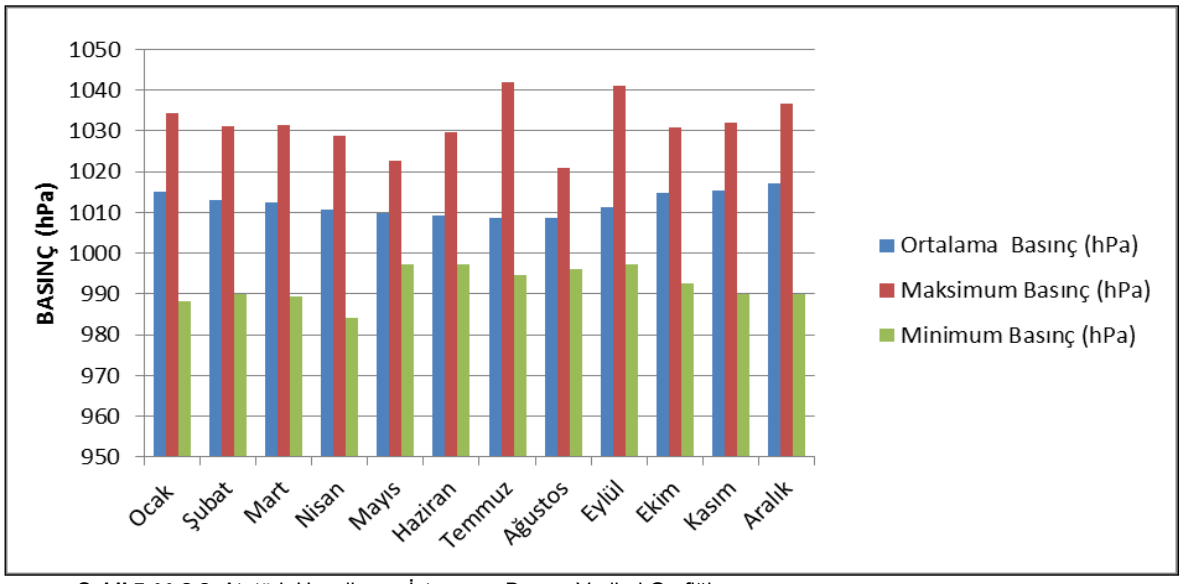
Şekil 5.11.2.1. Çatalca Radar İstasyonu Basınç Verileri Grafiği
Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)

Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama basınç 1012,2 hPa, maksimum basınç 1041,8 hPa ve minimum basınç ise 984,2 hPa olarak ölçülmüştür. Maksimum basıncın gözlendiği ay 1041,8 hPa ile Temmuz ayı, minimum basıncın gözlendiği ay ise 984,2 hPa ile Nisan ayıdır. Atatürk Havalimanı İstasyonu basınç verileri Tablo 5.11.2.2.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.2.2.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.2.2. Atatürk Havalimanı İstasyonu Basınç Verileri (hPa)

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Basınç	1015,2	1013	1012,5	1010,8	1009,7	1009,3	1008,7	1008,5	1011,4	1014,8	1015,3	1017	1012,2
Maksimum Basınç	1034,4	1031,2	1031,3	1028,8	1022,6	1029,6	1041,8	1021	1041,1	1030,7	1031,9	1036,6	1041,8
Minimum Basınç	988,1	989,9	989,5	984,2	997,3	997,4	994,5	996,1	997,3	992,7	990,1	990,1	984,2

Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)



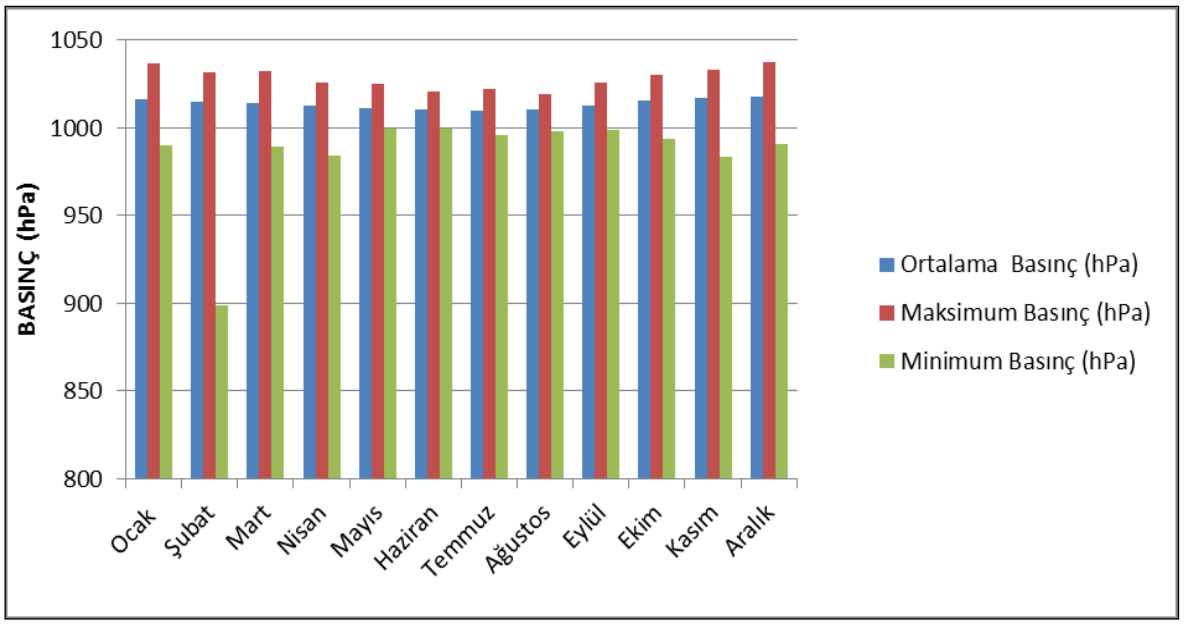
Şekil 5.11.2.2. Atatürk Havalimanı İstasyonu Basınç Verileri Grafiği
Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)

İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama basınç 1013,7 hPa, maksimum basınç 1037,8 hPa ve minimum basınç ise 898,9 hPa olarak ölçülmüştür. Maksimum basıncın gözlendiği ay 1037,8 hPa ile Aralık ayı, minimum basıncın gözlendiği ay ise 898,9 hPa ile Şubat ayıdır. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu basınç verileri Tablo 5.11.2.3.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.2.3.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.2.3. İstanbul Bölge İstasyonu Basınç Verileri (hPa)

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Basınç	1016,5	1015,1	1014,3	1012,4	1011,4	1010,5	1009,6	1010,5	1012,5	1016	1017,4	1018,1	1013,7
Maksimum Basınç	1036,9	1031,5	1032,8	1026,1	1025	1021	1022,5	1019,3	1026	1030,4	1033,2	1037,8	1037,8
Minimum Basınç	990	898,9	989,3	984,5	999,5	999,3	995,8	998,2	999	994,1	983,8	991	898,9

Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)



Şekil 5.11.2.3. İstanbul Bölge İstasyonu Basınç Verileri Grafiği
Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)

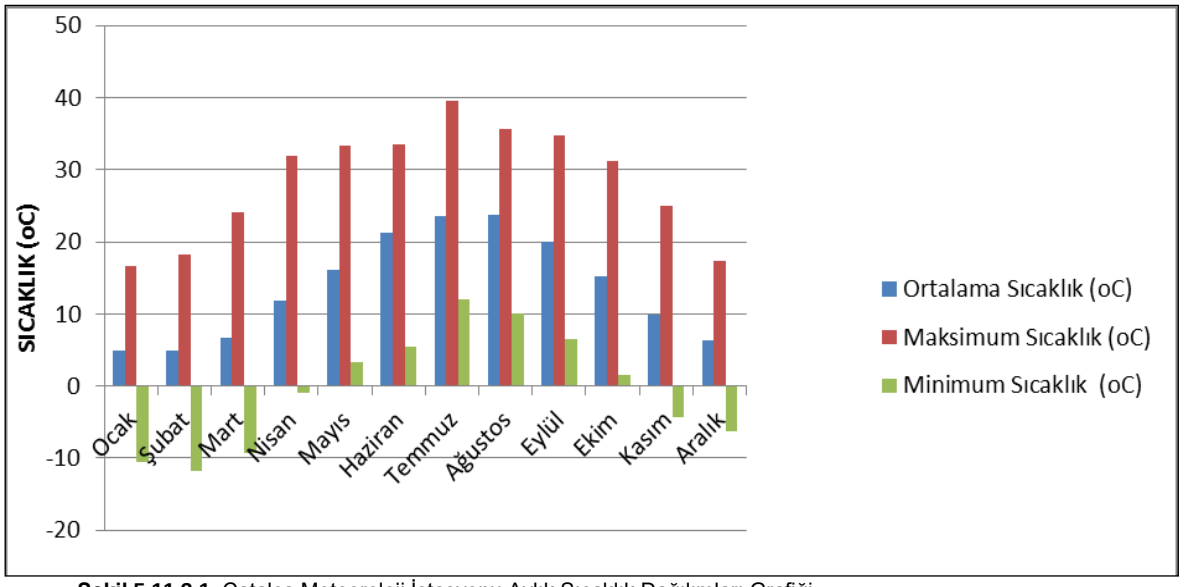
5.11.3. Sıcaklık (Ortalama sıcaklık, Maksimum sıcaklık, Minimum sıcaklık)

Çatalca Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama sıcaklık 13,7 ^{o}C'dir. En düşük sıcaklık -11,7 ^{o}C ile Şubat ayında, en yüksek sıcaklık ise 39,5 ^{o}C ile Temmuz ayında kaydedilmiştir. Çatalca Meteoroloji İstasyonu sıcaklık verileri Tablo 5.11.3.1'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.3.1'de verilmiştir.

Tablo 5.11.3.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Sıcaklık Değerleri (^{o}C)

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (^{o}C)	4,9	4,9	6,7	11,8	16,1	21,2	23,6	23,7	20	15,2	9,9	6,3	13,7
Maksimum Sıcaklık (^{o}C)	16,6	18,2	24,2	32	33,3	33,5	39,5	35,6	34,7	31,2	25	17,4	39,5
Minimum Sıcaklık (^{o}C)	-10,5	-11,7	-9,3	-1	3,3	5,5	12	10	6,6	1,5	-4,4	-6,2	-11,7

Kaynak: Çatalca Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1986-1996)



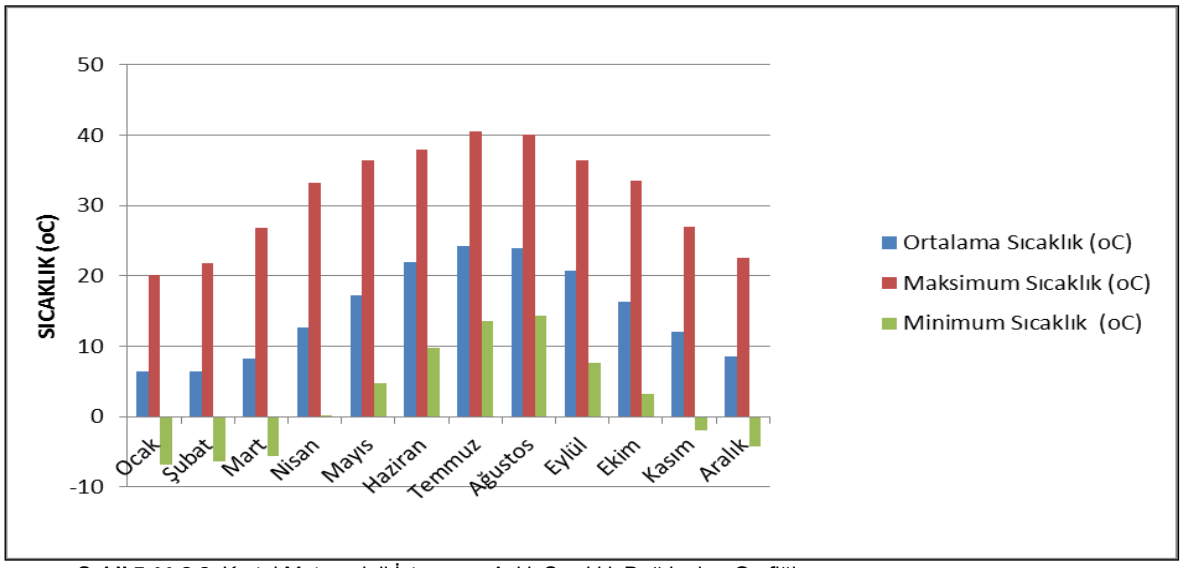
Şekil 5.11.3.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Aylık Sıcaklık Dağılımları Grafiği
Kaynak: Çatalca Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1986-1996)

Kartal Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama sıcaklık 14,9 ^{o}C'dir. En düşük sıcaklık -6,8 ^{o}C ile Ocak ayında, en yüksek sıcaklık ise 40,6 ^{o}C ile Temmuz ayında kaydedilmiştir. Kartal Meteoroloji İstasyonu sıcaklık verileri Tablo 5.11.3.2.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.3.2.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.3.2. Kartal Meteoroloji İstasyonu Sıcaklık Değerleri (^{o}C)

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (^{o}C)	6,5	6,5	8,2	12,6	17,3	21,9	24,2	23,9	20,8	16,4	12,1	8,6	14,9
Maksimum Sıcaklık (^{o}C)	20,2	21,8	26,8	33,3	36,4	37,9	40,6	40,1	36,5	33,5	27	22,6	40,6
Minimum Sıcaklık (^{o}C)	-6,8	-6,4	-5,6	0,2	4,8	9,8	13,6	14,3	7,7	3,3	-2	-4,2	-6,8

Kaynak: Kartal Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1965-2003)



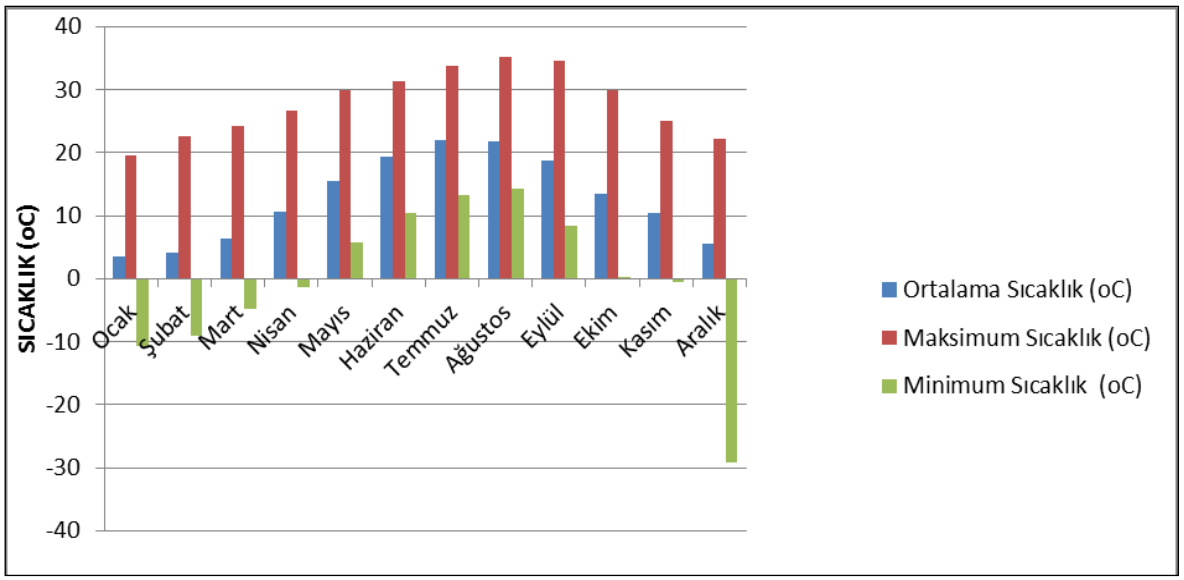
Şekil 5.11.3.2. Kartal Meteoroloji İstasyonu Aylık Sıcaklık Dağılımları Grafiği
Kaynak: Kartal Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1965-2003)

Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama sıcaklık 12,6 ^{o}C'dir. En düşük sıcaklık -29,2 ^{o}C ile Aralık ayında, en yüksek sıcaklık ise 35,2 ^{o}C ile Ağustos ayında kaydedilmiştir. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu sıcaklık verileri Tablo 5.11.3.3.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.3.3.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.3.3. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Sıcaklık Değerleri (^{o}C)

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (^{o}C)	3,5	4,2	6,3	10,6	15,4	19,4	21,9	21,8	18,8	13,4	10,4	5,5	12,6
Maksimum Sıcaklık (^{o}C)	19,5	22,6	24,2	26,7	30	31,4	33,8	35,2	34,5	29,9	25	22,2	35,2
Minimum Sıcaklık (^{o}C)	-10,8	-9	-4,9	-1,3	5,8	10,5	13,3	14,3	8,4	0,3	-0,5	-29,2	-29,2

Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)



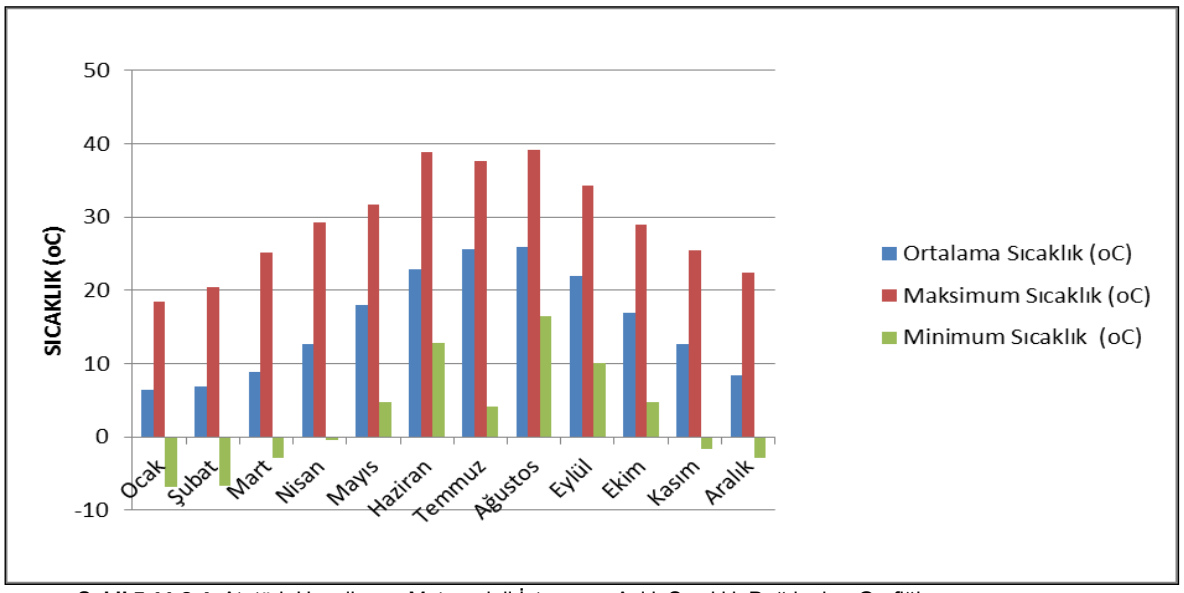
Şekil 5.11.3.3. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Aylık Sıcaklık Dağılımları Grafiği
Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)

Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama sıcaklık 15,6 ^{o}C'dir. En düşük sıcaklık -6,8 ^{o}C ile Ocak ayında, en yüksek sıcaklık ise 39,2 ^{o}C ile Ağustos ayında kaydedilmiştir. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu sıcaklık verileri Tablo 5.11.3.4.'de ve görsel olarak da 5.11.3.4.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.3.4. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Sıcaklık Değerleri (^{o}C)

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (^{o}C)	6,5	6,9	8,9	12,7	18	22,9	25,7	26	21,9	17	12,7	8,4	15,6
Maksimum Sıcaklık (^{o}C)	18,4	20,4	25,1	29,3	31,7	38,9	37,7	39,2	34,3	29	25,5	22,5	39,2
Minimum Sıcaklık (^{o}C)	-6,8	-6,6	-2,8	-0,4	4,8	12,9	4,2	16,5	10,1	4,8	-1,7	-2,8	-6,8

Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)



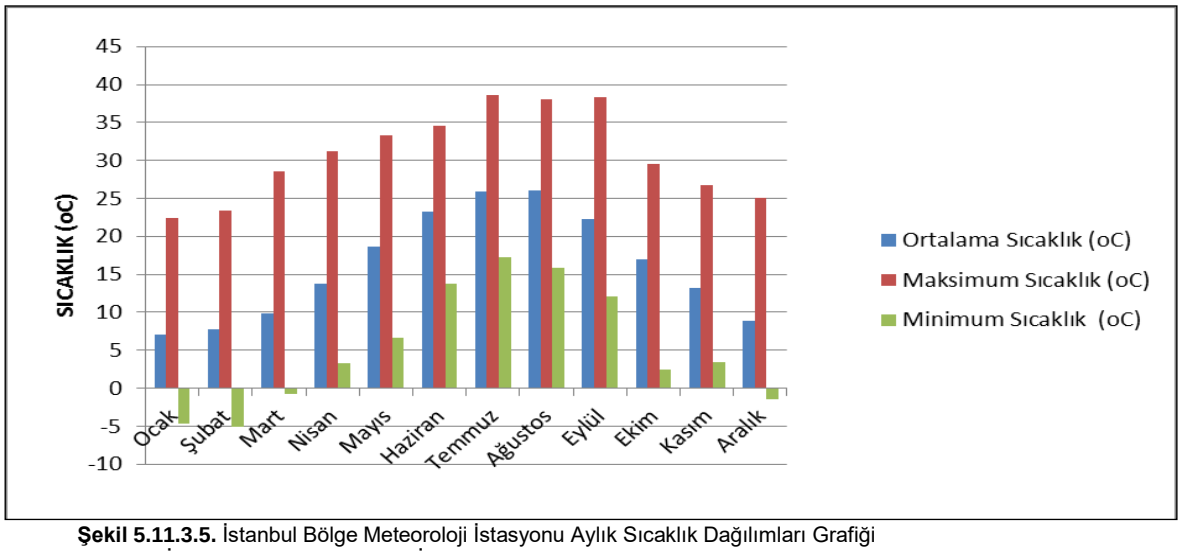
Şekil 5.11.3.4. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Aylık Sıcaklık Dağılımları Grafiği
Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)

İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama sıcaklık 16,1 ^{o}C'dir. En düşük sıcaklık -5,1 ^{o}C ile Şubat ayında, en yüksek sıcaklık ise 38,6 ^{o}C ile Temmuz ayında kaydedilmiştir. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu sıcaklık verileri Tablo 5.11.3.5.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.3.5.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.3.5. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Sıcaklık Değerleri (^{o}C)

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (^{o}C)	7	7,8	9,8	13,8	18,6	23,2	25,9	26,1	22,3	17	13,2	8,9	16,1
Maksimum Sıcaklık (^{o}C)	22,4	23,4	28,6	31,2	33,3	34,6	38,6	38,1	38,3	29,6	26,7	25	38,6
Minimum Sıcaklık (^{o}C)	-4,6	-5,1	-0,7	3,3	6,6	13,7	17,3	15,9	12,1	2,5	3,4	-1,5	-5,1

Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)



Şekil 5.11.3.5. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Aylık Sıcaklık Dağılımları Grafiği
Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)

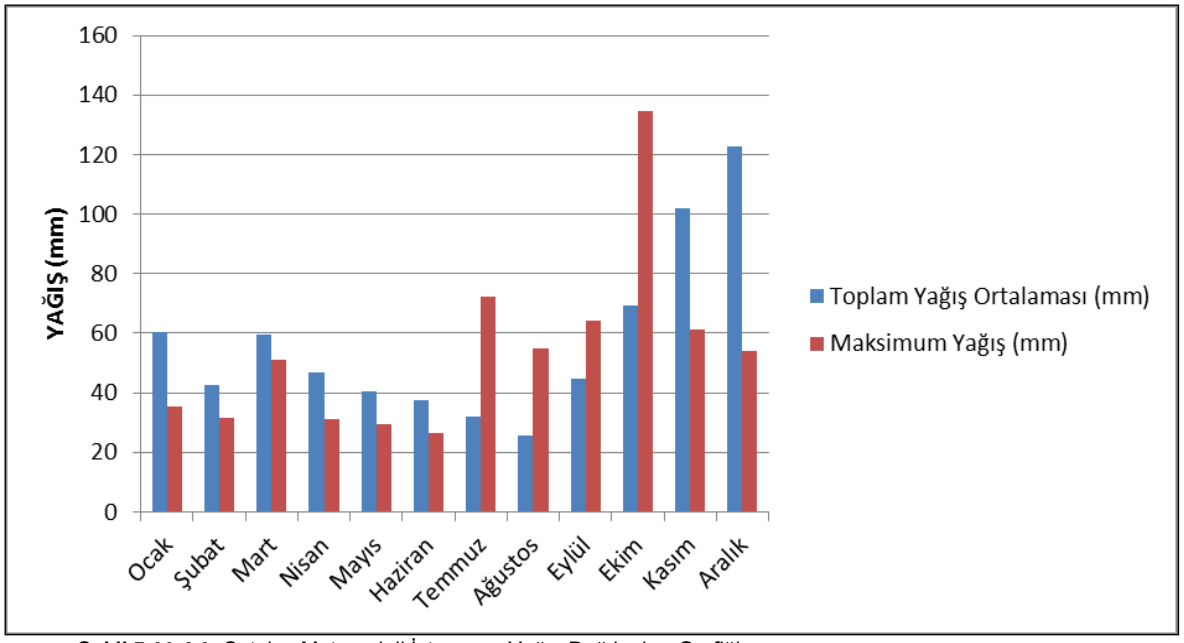
5.11.4. Yağış (Ortalama toplam yağış miktarı, Günlük maksimum yağış miktarı, Standart zamanlarda ölçülen en yüksek yağış miktarı, tekerrür grafikleri)

Çatalca Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama toplam yağış miktarı 683 mm olarak kaydedilmiştir. Bugüne kadar gözlenen günlük maksimum yağış miktarı ise 134,6 mm'dir. Çatalca Meteoroloji İstasyonu yağış verileri Tablo 5.11.4.1.'de ve görsel olarak da 5.11.4.1.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.4.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Yağış Miktarları (mm)

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	60,3	42,6	59,5	47	40,3	37,5	32	25,7	44,5	69,2	101,8	122,6	683
Maksimum Yağış (mm)	35,3	31,5	51,2	31,3	29,4	26,6	72,3	54,9	64,1	134,6	61,2	54	134,6

Kaynak: Çatalca Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1986-1996)



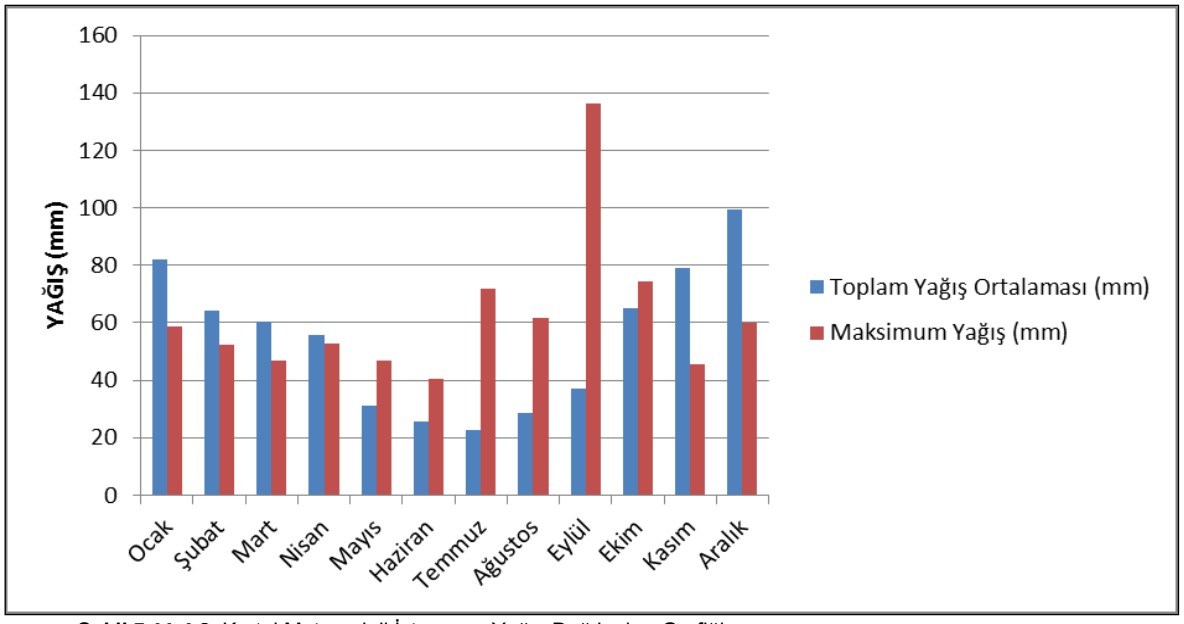
Şekil 5.11.4.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Yağış Dağılımları Grafiği
Kaynak: Çatalca Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1986-1996)

Kartal Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama toplam yağış miktarı 651,6 mm olarak kaydedilmiştir. Bugüne kadar gözlenen günlük maksimum yağış miktarı ise 136,1 mm'dir. Kartal Meteoroloji İstasyonu yağış verileri Tablo 5.11.4.2.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.4.2.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.4.2. Kartal Meteoroloji İstasyonu Yağış Miktarları (mm)

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	82,1	64,4	60,5	55,9	31	25,5	22,7	28,7	37,1	65	79,2	99,5	651,6
Maksimum Yağış (mm)	58,9	52,5	46,7	52,9	46,7	40,5	72	61,5	136,1	74,6	45,5	60	136,1

Kaynak: Kartal Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1965-2003)



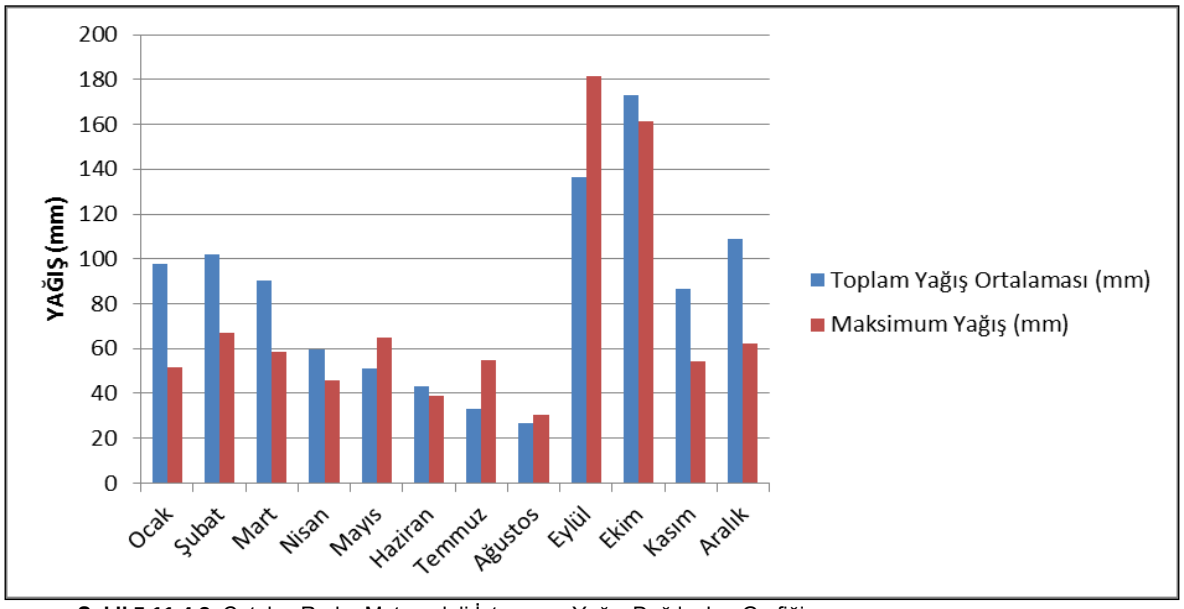
Şekil 5.11.4.2. Kartal Meteoroloji İstasyonu Yağış Dağılımları Grafiği
Kaynak: Kartal Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1965-2003)

Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama toplam yağış miktarı 992,8 mm olarak kaydedilmiştir. Bugüne kadar gözlenen günlük maksimum yağış miktarı ise 181,6 mm'dir. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu yağış verileri Tablo 5.11.4.3.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.4.3.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.4.3. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Yağış Miktarları (mm)

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	97,66	102,19	90,38	59,7	51,21	43,11	33,31	26,56	136,61	173,25	86,71	109,05	992,83
Maksimum Yağış (mm)	51,8	67	58,4	46	65	39	54,8	30,4	181,6	161,2	54,2	62,4	181,6

Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)



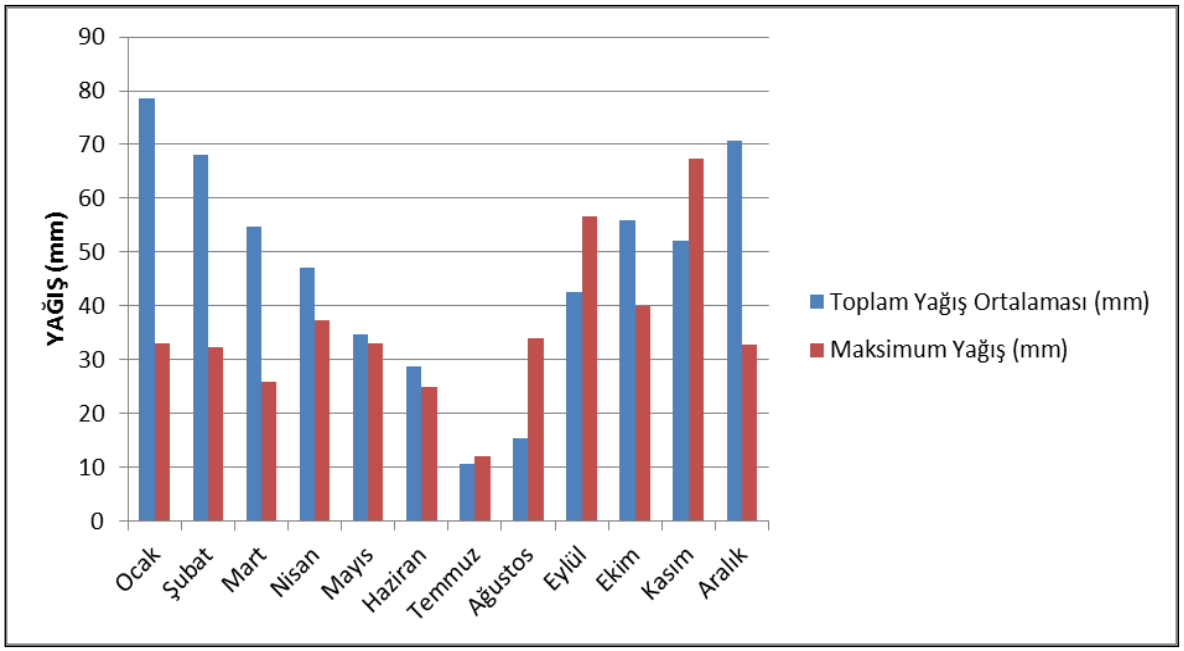
Şekil 5.11.4.3. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Yağış Dağılımları Grafiği
Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)

Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama toplam yağış miktarı 559,2 mm olarak kaydedilmiştir. Bugüne kadar gözlenen günlük maksimum yağış miktarı ise 67,4 mm'dir. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu yağış verileri Tablo 5.11.4.4.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.4.4.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.4.4. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Yağış Miktarları (mm)

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	78,7	68	54,8	47,1	34,8	28,8	10,6	15,4	42,5	55,8	52	70,7	559,2
Maksimum Yağış (mm)	33	32,2	25,8	37,2	33	24,8	12	34	56,6	40	67,4	32,8	67,4

Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)



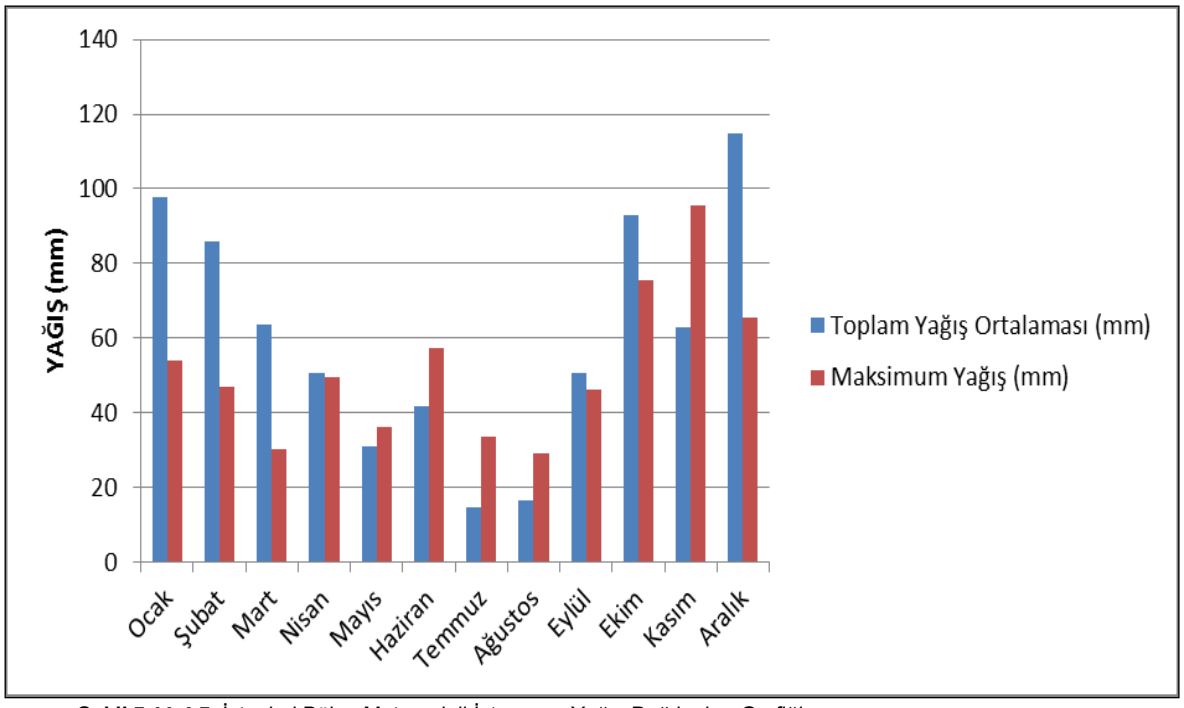
Şekil 5.11.4.4. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Yağış Dağılımları Grafiği
Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)

İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama toplam yağış miktarı 722,7 mm olarak kaydedilmiştir. Bugüne kadar gözlenen günlük maksimum yağış miktarı ise 95,7 mm'dir. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu yağış verileri Tablo 5.11.4.5.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.4.5.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.4.5. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Yağış Miktarları (mm)

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Toplam Yağış Ortalaması (mm)	97,8	85,7	63,6	50,7	31	41,7	14,5	16,6	50,6	92,9	62,7	114,9	722,7
Maksimum Yağış (mm)	54	47	30,1	49,5	36	57,4	33,7	29	46,1	75,5	95,7	65,6	95,7

Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)



Şekil 5.11.4.5. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Yağış Dağılımları Grafiği
Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)

Standart Zamanlarda Ölçülen En Yüksek Yağış Miktarı

Kartal meteoroloji istasyonu verilerine göre 100 yılda 24 saatte görülebilecek yağış değeri tabloda 147,7 mm'dir (Bkz *Ek-37*).

Projenin inşaat ve işletme aşamasında bu değer göz önünde bulundurulacaktır. Yine bölgenin olağanüstü meteorolojik hadiseler de projenin inşaat ve işletme aşamasında dikkate alınacaktır.

5.11.5. Ortalama nispi nem

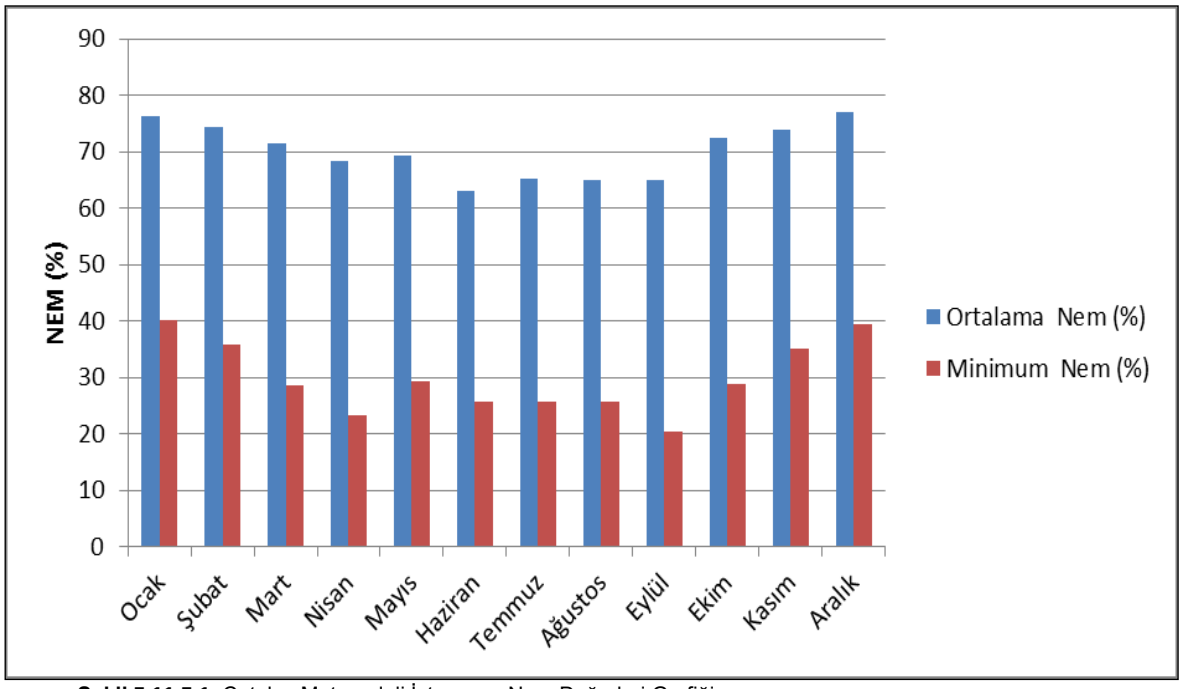
Kartal Meteoroloji İstasyonu kayıtlarından nispi nem ile ilgili herhangi bir veri bulunmamaktadır. Diğer istasyonlara ait nem ölçümleri aşağıda detaylandırılmıştır.

Çatalca Meteoroloji İstasyonu kayıtlarına göre yıllık ortalama nem %70,1 minimum nem ise %20,5 ile Eylül ayında gözlenmiştir. Çatalca Meteoroloji İstasyonu nispi nem verileri Tablo 5.11.5.1.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.5.1.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.5.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Nem Değerleri

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Nem (%)	76,3	74,3	71,4	68,3	69,4	63	65,1	65	65	72,4	74	77,1	70,1
Minimum Nem (%)	40,2	35,7	28,7	23,4	29,2	25,7	25,8	25,6	20,5	28,8	35,1	39,5	20,5

Kaynak: Çatalca Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1986-1996)



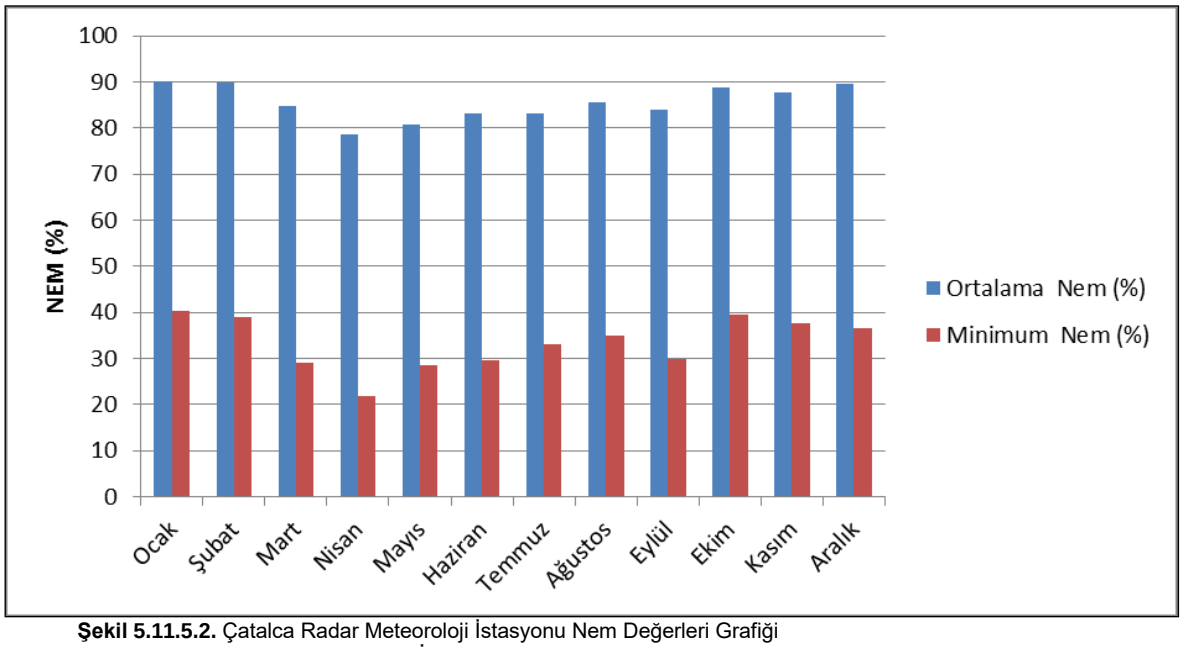
Şekil 5.11.5.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Nem Değerleri Grafiği
Kaynak: Çatalca Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1986-1996)

Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu kayıtlarına göre yıllık ortalama nem %85,5 minimum nem ise %21,9 ile Nisan ayında gözlenmiştir. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu nispi nem verileri Tablo 5.11.5.2.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.5.2.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.5.2. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Nem Değerleri

Meteorolojik Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Nem (%)	90,1	89,8	84,9	78,7	80,7	83,2	83,3	85,5	84,1	88,9	87,8	89,5	85,5
Minimum Nem (%)	40,4	38,9	29,1	21,9	28,6	29,7	33	35,1	29,9	39,5	37,6	36,5	21,9

Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)



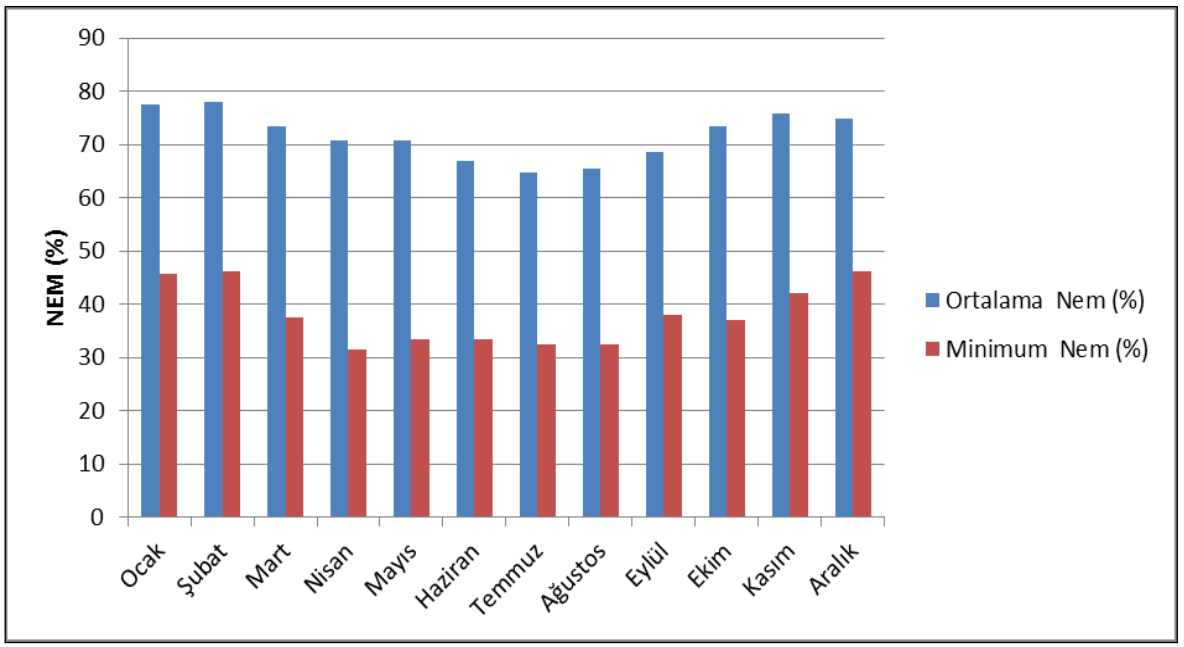
Şekil 5.11.5.2. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Nem Değerleri Grafiği
Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)

Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu kayıtlarına göre yıllık ortalama nem %71,7 minimum nem ise %31,6 ile Nisan ayında gözlenmiştir. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu nispi nem verileri Tablo 5.11.5.3.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.5.3.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.5.3. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Nem Değerleri

Meteorolojik Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Nem (%)	77,5	77,9	73,5	70,7	70,8	67	64,7	65,5	68,6	73,4	75,8	74,9	71,7
Minimum Nem (%)	45,8	46,2	37,6	31,6	33,5	33,4	32,4	32,4	38,1	37	42	46,2	31,6

Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)



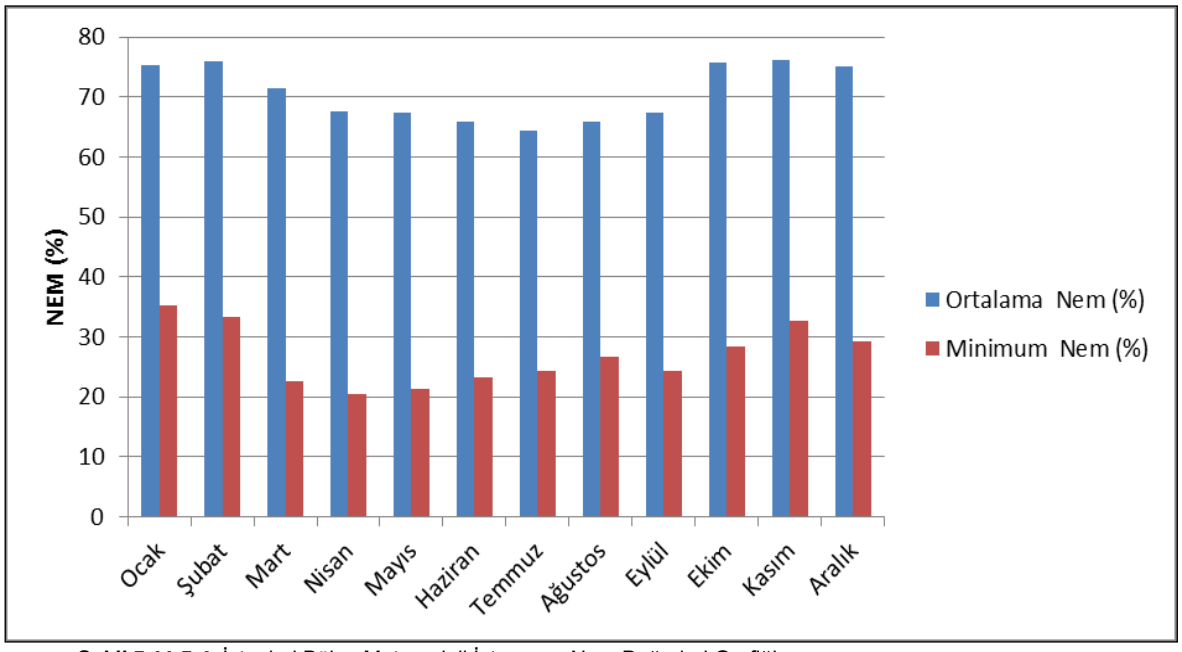
Şekil 5.11.5.3. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Nem Değerleri Grafiği
Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)

İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu kayıtlarına göre yıllık ortalama nem % 70,7 minimum nem ise % 20,4 ile Nisan ayında gözlenmiştir. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu nispi nem verileri Tablo 5.11.5.4.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.5.4.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.5.4. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Nem Değerleri

Meteorolojik Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Nem (%)	75,3	76	71,5	67,7	67,3	65,9	64,5	65,9	67,4	75,8	76,1	75,1	70,7
Minimum Nem (%)	35,3	33,3	22,7	20,4	21,4	23,2	24,4	26,8	24,4	28,4	32,7	29,2	20,4

Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)



Şekil 5.11.5.4. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Nem Değerleri Grafiği
Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)

5.11.6. Sayılı günler (Ortalama kar yağışlı günler sayısı, Ortalama kar örtülü günler sayısı)

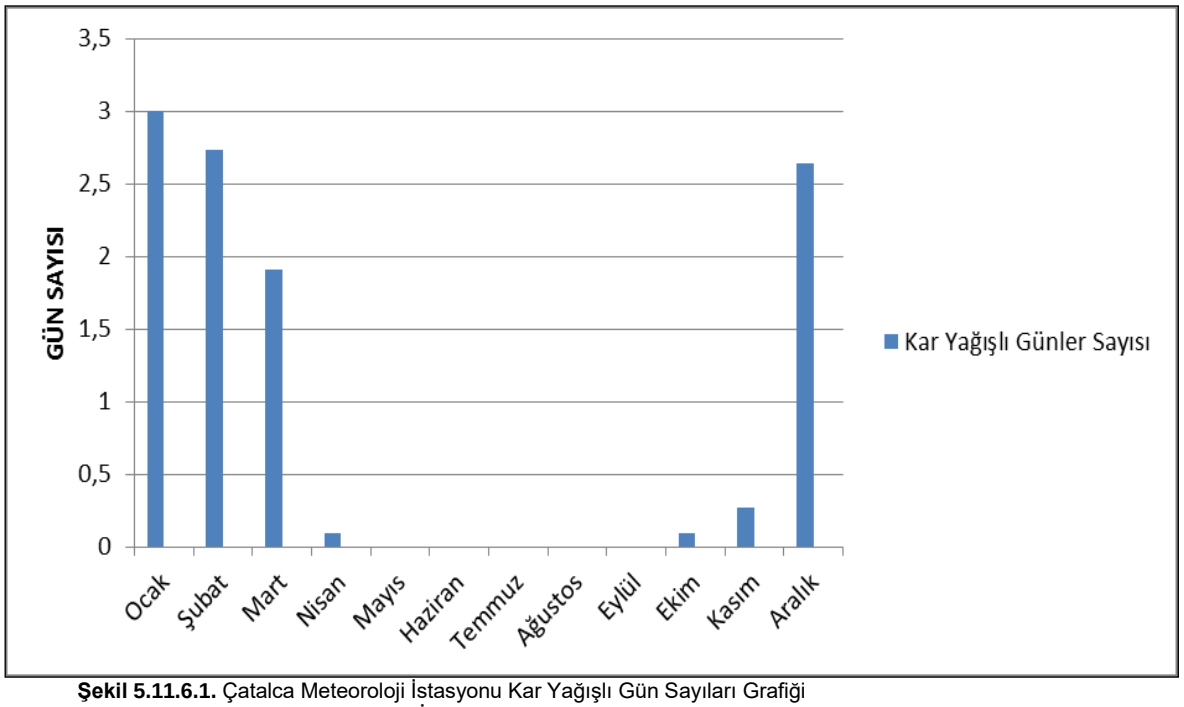
Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu rasat verilerinde sayılı günler ile ilgili veri bulunmamaktadır. Diğer istasyonlara ait sayılı günler ile ilgili ölçüm kayıtları aşağıda detaylandırılmıştır.

Çatalca Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre, yıllık ortalama kar yağışlı günler sayısı 10,73 olarak tespit edilmiştir. Çatalca Meteoroloji İstasyonu rasat kayıtlarında kar örtülü günler sayısı ile ilgili herhangi bir veri bulunmamaktadır. Çatalca Meteoroloji İstasyonu sayılı günler verileri Tablo 5.11.6.1.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.6.1.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.6.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Sayılı Günler Verileri

Meteorolojik Parametre	**Aylar**												
	Ocak	**Şubat**	**Mart**	**Nisan**	**Mayıs**	**Haziran**	**Temmuz**	**Ağustos**	**Eylül**	**Ekim**	**Kasım**	**Aralık**	**Yıllık**
Kar Yağışlı Günler Sayısı	3	2,73	1,91	0,09						0,09	0,27	2,64	10,73
Kar Örtülü Günler Sayısı													

Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)



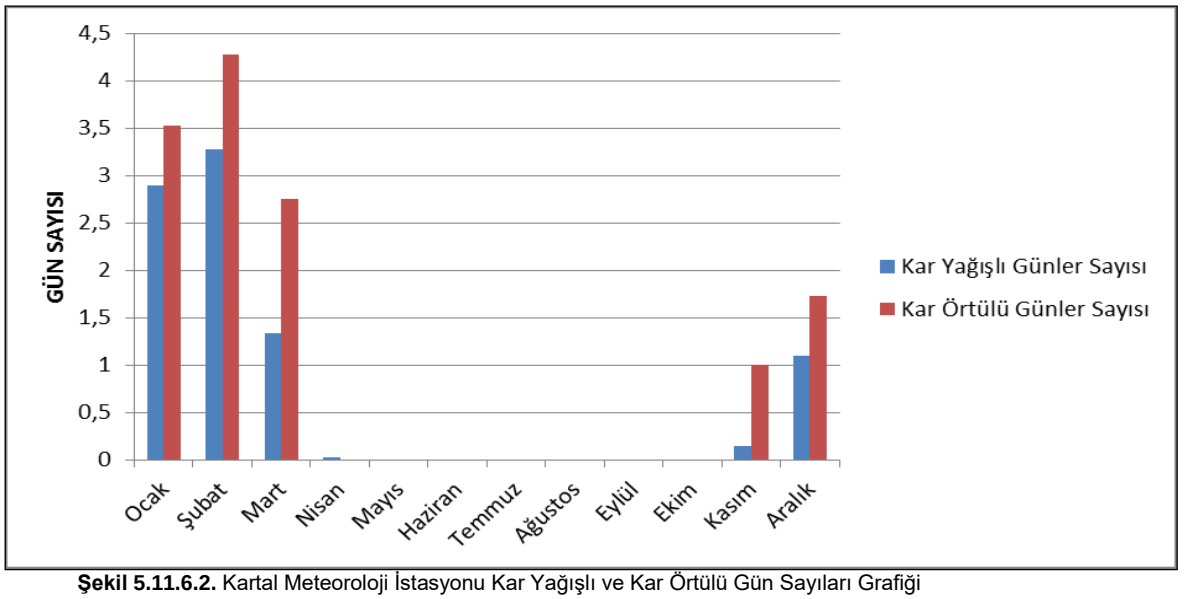
Şekil 5.11.6.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Kar Yağışlı Gün Sayıları Grafiği
Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)

Kartal Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre, yıllık ortalama kar yağışlı günler sayısı 8,79 ve kar örtülü günler sayısı 13,28 olarak tespit edilmiştir. Kartal Meteoroloji İstasyonu sayılı günler verileri Tablo 5.11.6.2.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.6.2.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.6.2. Kartal Meteoroloji İstasyonu Sayılı Günler Verileri

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Kar Yağışlı Günler Sayısı	2,9	3,28	1,33	0,03							0,15	1,1	8,79
Kar Örtülü Günler Sayısı	3,52	4,28	2,75								1	1,73	13,28

Kaynak: Kartal Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1965-2003)



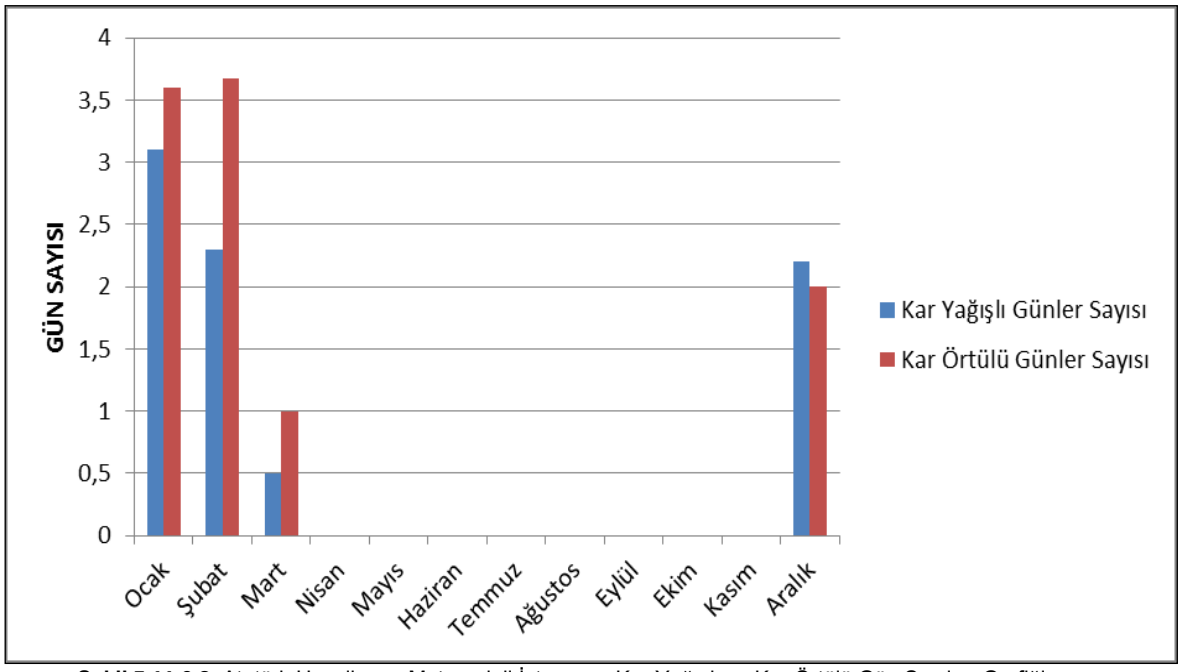
Şekil 5.11.6.2. Kartal Meteoroloji İstasyonu Kar Yağışlı ve Kar Örtülü Gün Sayıları Grafiği

Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre, yıllık ortalama kar yağışlı günler sayısı 8,1 ve kar örtülü günler sayısı 10,27 olarak tespit edilmiştir. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu sayılı günler verileri Tablo 5.11.6.3.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.6.3.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.6.3. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Sayılı Günler Verileri

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Kar Yağışlı Günler Sayısı	3,1	2,3	0,5									2,2	8,1
Kar Örtülü Günler Sayısı	3,6	3,67	1									2	10,27

Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)



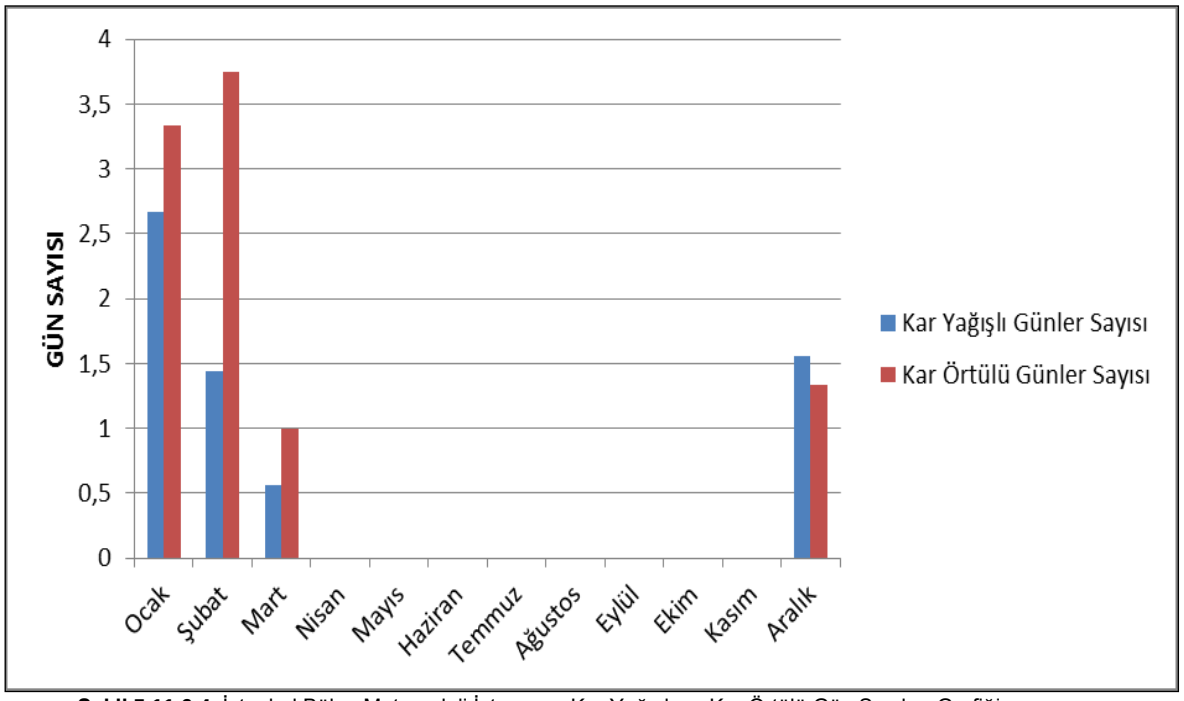
Şekil 5.11.6.3. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Kar Yağışlı ve Kar Örtülü Gün Sayıları Grafiği
Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)

İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre, yıllık ortalama kar yağışlı günler sayısı 6,23 ve kar örtülü günler sayısı 9,41 olarak tespit edilmiştir. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu sayılı günler verileri Tablo 5.11.6.4.'te ve görsel olarak da Şekil ve Şekil 5.11.6.4.'te verilmiştir.

Tablo 5.11.6.4. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Sayılı Günler Verileri

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Kar Yağışlı Günler Sayısı	2,67	1,44	0,56									1,56	6,23
Kar Örtülü Günler Sayısı	3,33	3,75	1									1,33	9,41

Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)



Şekil 5.11.6.4. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Kar Yağışlı ve Kar Örtülü Gün Sayıları Grafiği
Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)

5.11.7. Ortalama sisli, dolulu, kırağılı, orajlı günler sayısı

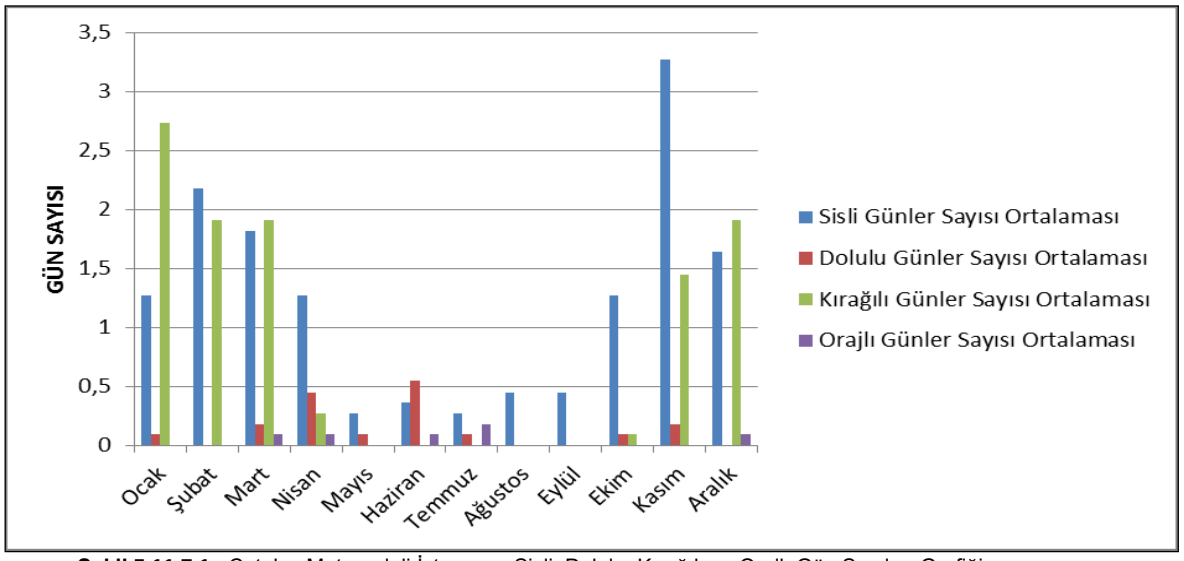
Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu rasat verilerinde ortalama sisli, dolulu, kırağılı, orajlı günler ile ilgili veri bulunmamaktadır. Diğer istasyonlara ait sayılı günler ile ilgili ölçüm kayıtları aşağıda detaylandırılmıştır.

Çatalca Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre, dolulu günler sayısı 1,72, kırağılı günler sayısı 10,27, orajlı günler sayısı ise 0,54 olarak tespit edilmiştir. Çatalca Meteoroloji İstasyonu ortalama sisli, dolulu, kırağılı, orajlı günler sayısı verileri Tablo 5.11.7.1.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.7.1.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.7.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Sayılı Günler Verileri

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Sisli Günler Sayısı Ortalaması	1,27	2,18	1,82	1,27	0,27	0,36	0,27	0,45	0,45	1,27	3,27	1,64	14,52
Dolulu Günler Sayısı Ortalaması	0,09		0,18	0,45	0,09	0,55	0,09			0,09	0,18		1,72
Kırağılı Günler Sayısı Ortalaması	2,73	1,91	1,91	0,27						0,09	1,45	1,91	10,27
Orajlı Günler Sayısı Ortalaması			0,09	0,09		0,09	0,18					0,09	0,54

Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)



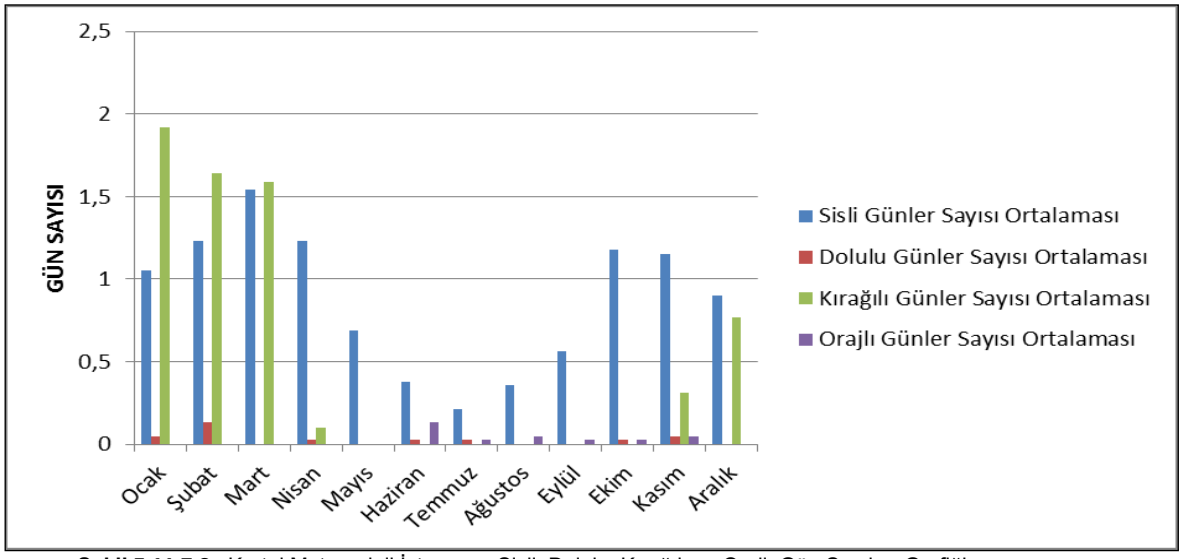
Şekil 5.11.7.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Sisli, Dolulu, Kırağılı ve Orajlı Gün Sayıları Grafiği
Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)

Kartal Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama sisli günler sayısı 10,48, dolulu günler sayısı 0,35, kırağılı günler sayısı 6,33, orajlı günler sayısı ise 0,33 olarak tespit edilmiştir. Kartal Meteoroloji İstasyonu ortalama sisli, dolulu, kırağılı, orajlı günler sayısı verileri Tablo 5.11.7.2.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.7.2.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.7.2. Kartal Meteoroloji İstasyonu Sayılı Günler Verileri

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Sisli Günler Sayısı Ortalaması	1,05	1,23	1,54	1,23	0,69	0,38	0,21	0,36	0,56	1,18	1,15	0,9	10,48
Dolulu Günler Sayısı Ortalaması	0,05	0,13		0,03		0,03	0,03			0,03	0,05		0,35
Kırağılı Günler Sayısı Ortalaması	1,92	1,64	1,59	0,1							0,31	0,77	6,33
Orajlı Günler Sayısı Ortalaması						0,13	0,03	0,05	0,03	0,03	0,05		0,32

Kaynak: Kartal Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1965-2003)



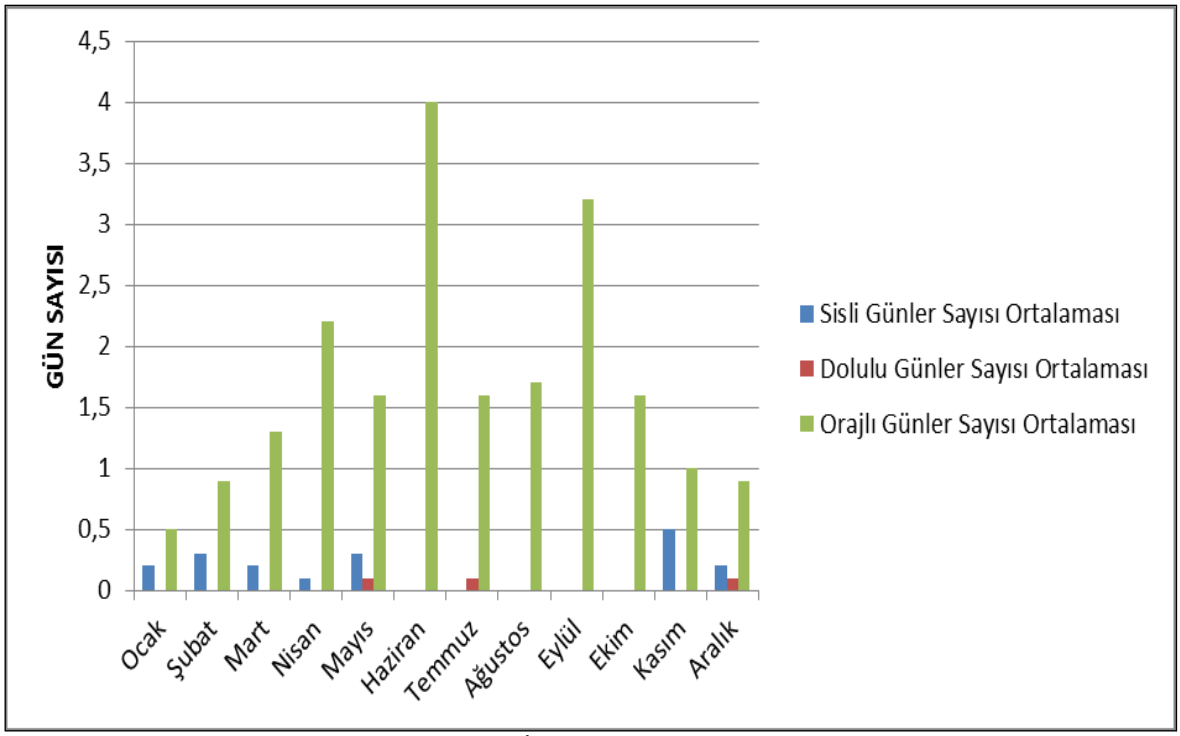
Şekil 5.11.7.2. Kartal Meteoroloji İstasyonu Sisli, Dolulu, Kırağılı ve Orajlı Gün Sayıları Grafiği
Kaynak: Kartal Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1965-2003)

Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama sisli günler sayısı 1,8, dolulu günler sayısı 0,3, orajlı günler sayısı ise 20,5 olarak tespit edilmiştir. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu rasatlarında kırağılı günler sayısına ait herhangi bir veri bulunmamaktadır. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu ortalama sisli, dolulu, kırağılı, orajlı günler sayısı verileri Tablo 5.11.7.3.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.7.3.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.7.3. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Sayılı Günler Verileri

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Sisli Günler Sayısı Ortalaması	0,2	0,3	0,2	0,1	0,3						0,5	0,2	1,8
Dolulu Günler Sayısı Ortalaması					0,1		0,1					0,1	0,3
Kırağılı Günler Sayısı Ortalaması													
Orajlı Günler Sayısı Ortalaması	0,5	0,9	1,3	2,2	1,6	4	1,6	1,7	3,2	1,6	1	0,9	20,5

Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)



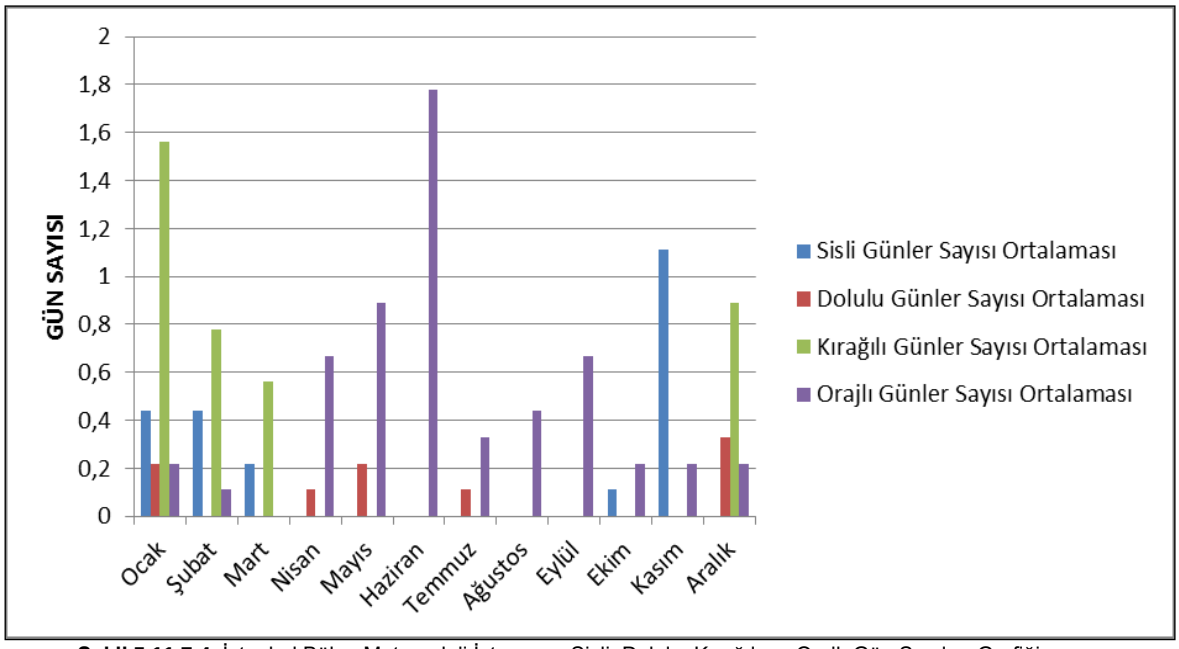
Şekil 5.11.7.3. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Sisli, Dolulu ve Orajlı Gün Sayıları Grafiği
Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)

İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama sisli günler sayısı 2,32, dolulu günler sayısı 0,99, kırağılı günler sayısı 3,79, orajlı günler sayısı ise 5,77 olarak tespit edilmiştir. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu ortalama sisli, dolulu, kırağılı, orajlı günler sayısı verileri Tablo 5.11.7.4.'te ve görsel olarak da Şekil 5.11.7.4.'te verilmiştir.

Tablo 5.11.7.4. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Sayılı Günler Verileri

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Sisli Günler Sayısı Ortalaması	0,44	0,44	0,22							0,11	1,11		2,32
Dolulu Günler Sayısı Ortalaması	0,22			0,11	0,22		0,11					0,33	0,99
Kırağılı Günler Sayısı Ortalaması	1,56	0,78	0,56									0,89	3,79
Orajlı Günler Sayısı Ortalaması	0,22	0,11		0,67	0,89	1,78	0,33	0,44	0,67	0,22	0,22	0,22	5,77

Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)



Şekil 5.11.7.4. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Sisli, Dolulu, Kırağılı ve Orajlı Gün Sayıları Grafiği
Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)

5.11.8. Maksimum kar kalınlığı

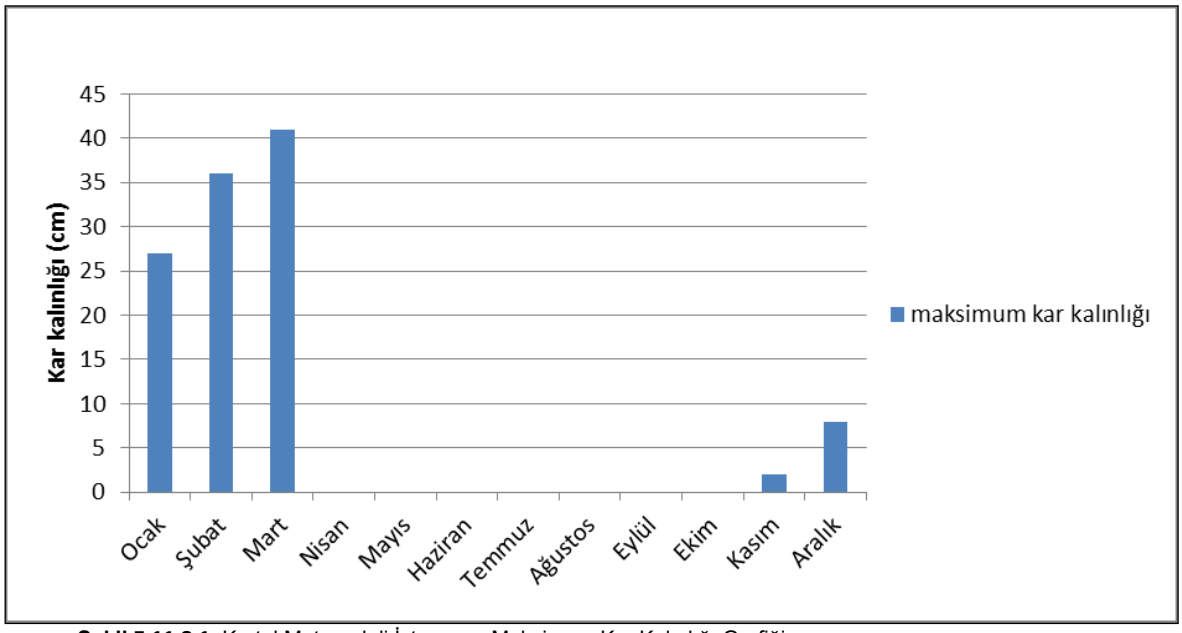
Çatalca ve Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonları rasat kayıtlarında kar kalınlığı ile ilgili herhangi bir veri bulunmamaktadır. Diğer istasyonlara ait maksimum kar kalınlığı ölçümleri aşağıda detaylandırılmıştır.

Kartal Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre maksimum kar kalınlığı 41 cm ile mart ayında gözlenmiştir. Kartal Meteoroloji İstasyonu kar kalınlığı verileri Tablo 5.11.8.1.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.8.1.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.8.1. Kartal Meteoroloji İstasyonu Kar Kalınlığı Verileri

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Maksimum kar kalınlığı (cm)	27	36	41								2	8	41

Kaynak: Kartal Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1965-2003)



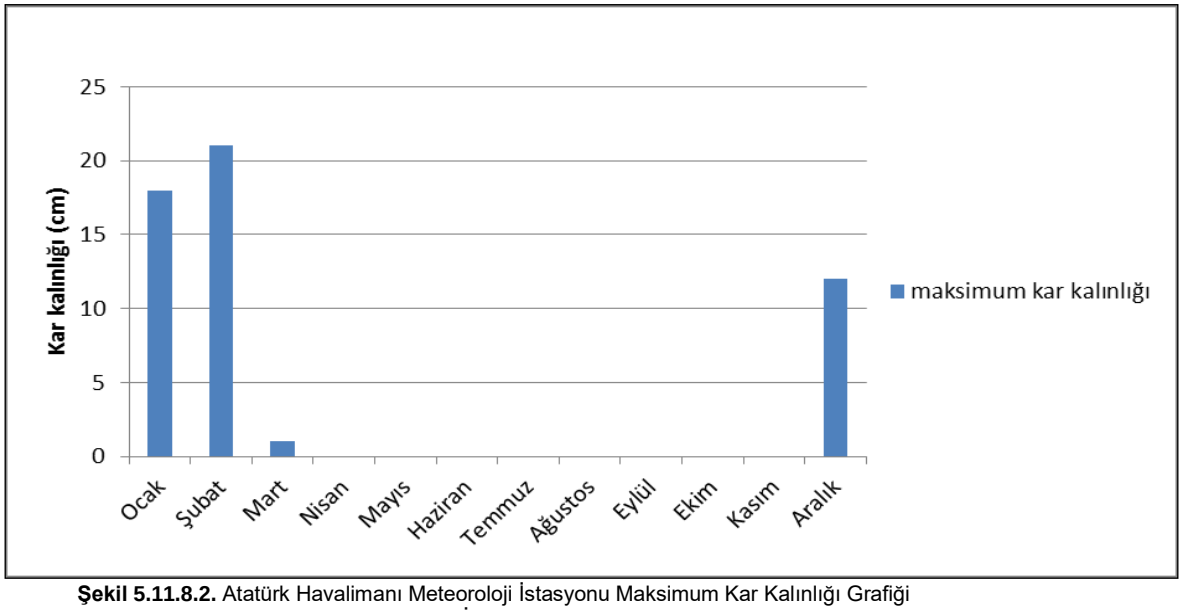
Şekil 5.11.8.1. Kartal Meteoroloji İstasyonu Maksimum Kar Kalınlığı Grafiği
Kaynak: Kartal Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1965-2003)

Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre maksimum kar kalınlığı 21 cm ile şubat ayında gözlenmiştir. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu kar kalınlığı verileri Tablo 5.11.8.2.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.8.2.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.8.2. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Kar Kalınlığı Verileri

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Maksimum kar kalınlığı (cm)	18	21	1									12	21

Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)



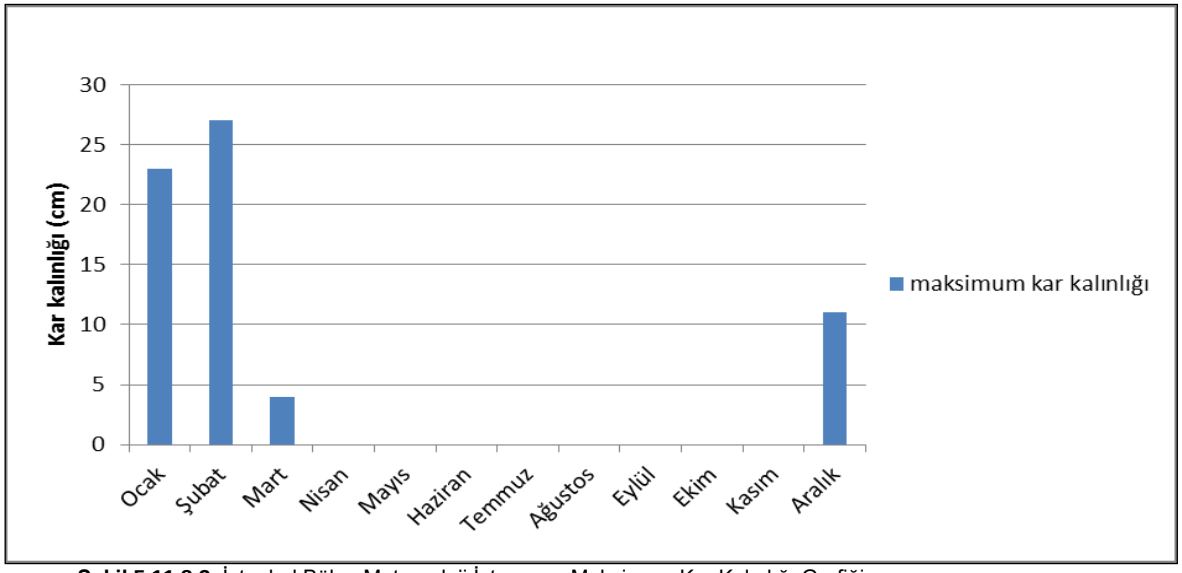
Şekil 5.11.8.2. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Maksimum Kar Kalınlığı Grafiği
Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)

İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre maksimum kar kalınlığı 27 cm ile şubat ayında gözlenmiştir. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu kar kalınlığı verileri Tablo 5.11.8.3.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.8.3.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.8.3. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Kar Kalınlığı Verileri

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Maksimum kar kalınlığı (cm)	23	27	4									11	27

Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)



Şekil 5.11.8.3. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Maksimum Kar Kalınlığı Grafiği
Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)

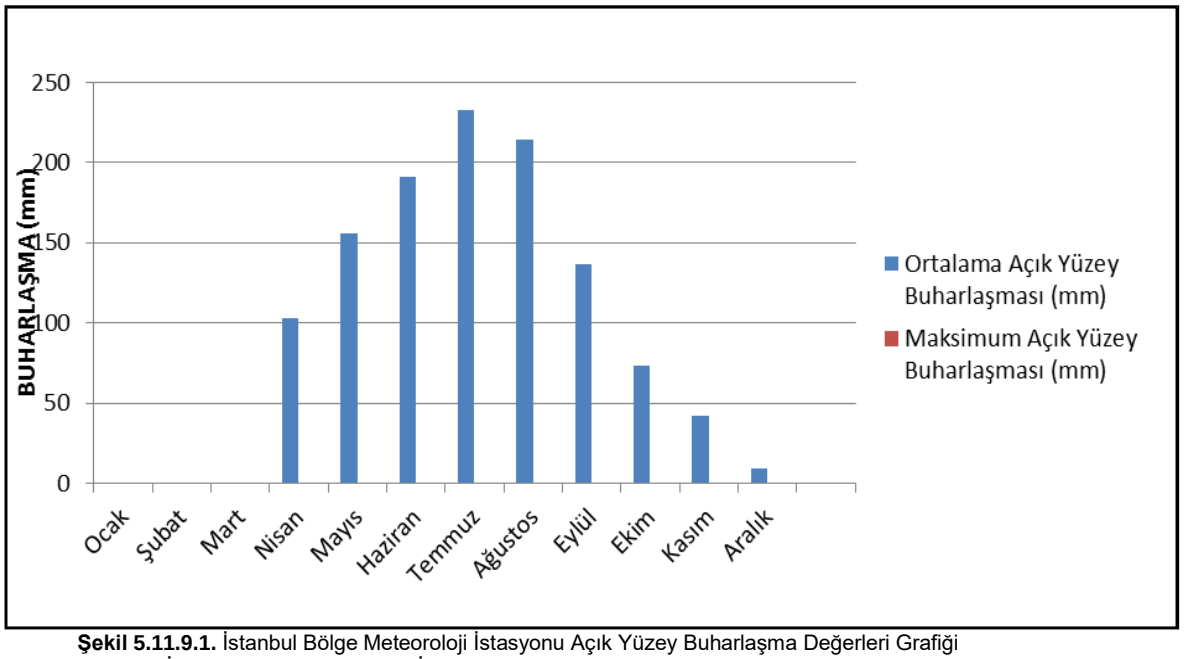
5.11.9. Buharlaşma, Ortalama açık yüzey buharlaşması, Günlük maksimum açık yüzey buharlaşması

Buharlaşma ile ilgili veriler sadece İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu 2008-2016 rasat kayıtlarında mevcuttur. Diğer meteoroloji istasyonları ölçüm kayıtlarında buharlaşma ile ilgili herhangi bir veri bulunmamaktadır. Buna göre yıllık ortalama açık yüzey buharlaşması 1.159,6 mm'dir. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu buharlaşma verileri Tablo 5.11.9.1.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.9.1.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.9.1. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Ortalama Açık Yüzey Buharlaşması Verileri (mm)

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Açık Yüzey Buharlaşması Verileri (mm)	-	-	-	102,9	156,2	191	233,1	214,6	136,9	73,5	42,1	9,3	1159,6
Maksimum açık yüzey buharlaşması (mm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)



Şekil 5.11.9.1. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Açık Yüzey Buharlaşma Değerleri Grafiği
Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)

5.11.10. Rüzgar Yıllık, mevsimlik, aylık rüzgar yönü, Yönlere göre rüzgar hızı, Ortalama rüzgar hızı, Maksimum rüzgar hızı ve yönü, Ortalama fırtınalı günler sayısı, Ortalama kuvvetli rüzgarlı günler sayısı,Yan Rüzgar ile ilgili değerlendirmeler, Rüzgar hız ve yönlerine göre pist yönü değerlendirmeleri

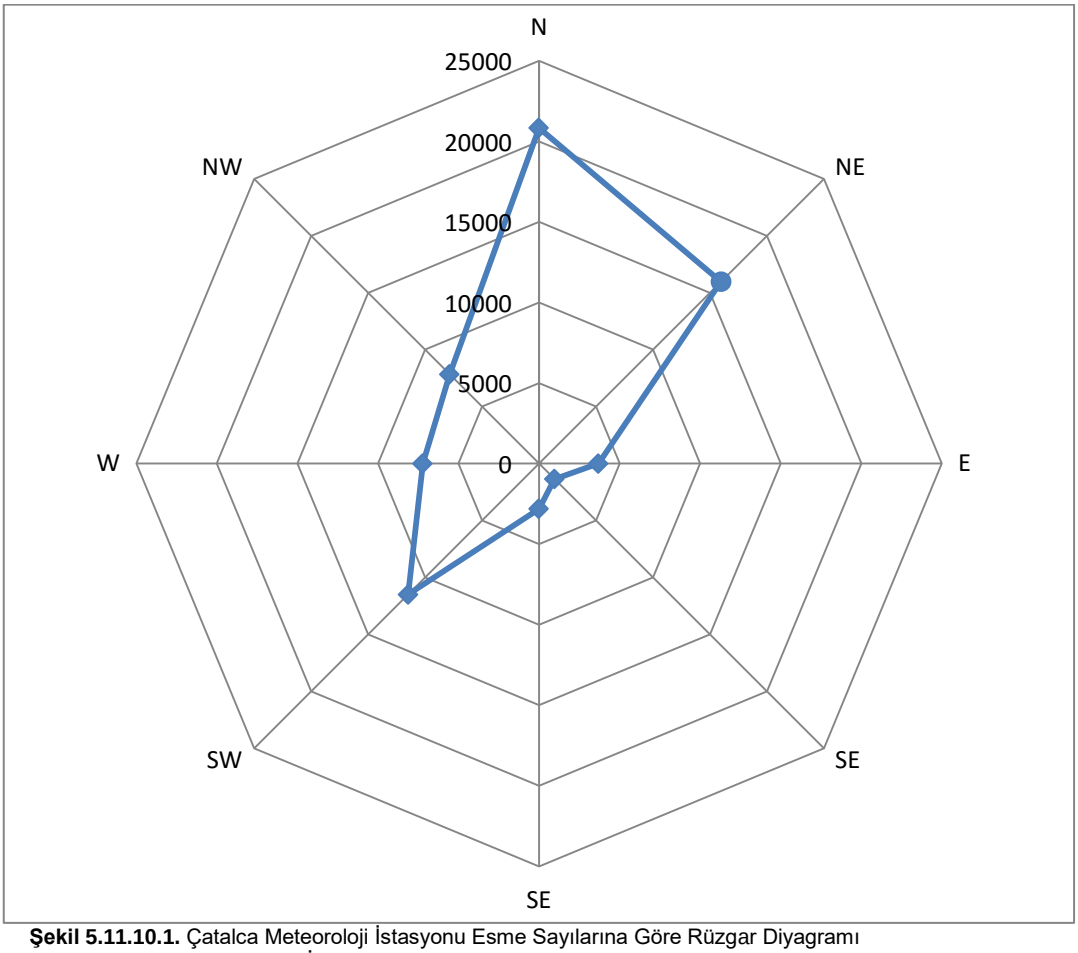
Proje kapsamında temin edilen 5 meteoroloji istasyonu rasat kayıtları içerisinde Kartal Meteoroloji İstasyonu'na ait rüzgar verisi bulunmamaktadır. Ayrıca Çatalca Meteoroloji İstasyonu rüzgar verileri 8 yöne ait veriler olup, diğer istasyonlara ait ölçüm kayıtları 16 yönlüdür. Bu istasyonlara ait rüzgar rasat kayıtları aşağıda değerlendirilmiştir.

Çatalca Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarındaki esme sayılarına göre birinci derece hakim rüzgar yönü N (kuzey), ikinci derece hakim rüzgar yönü NE (kuzeydoğu), üçüncü derece hakim rüzgar yönü ise SW (güneybatı)'dır. Çatalca Meteoroloji İstasyonu rüzgar verileri Tablo 5.11.10.1. ve 5.11.10.2.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.10.1., Şekil 5.11.10.2. ve Şekil 5.11.10.3.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.10.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı

Yön	Meteorolojik Parametre	Aylar												Yıllık
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
N	Esme Sayıları Toplamı	1920	1584	1808	1568	1528	1384	2040	1872	1368	2064	1568	2128	20832
NE	Esme Sayıları Toplamı	1296	1088	1464	1288	1128	1360	1696	2192	1552	1232	808	872	15976
E	Esme Sayıları Toplamı	208	248	216	440	496	280	280	304	448	216	328	232	3696
SE	Esme Sayıları Toplamı	104	144	144	112	120	192	72	24	88	64	112	184	1360
S	Esme Sayıları Toplamı	176	232	336	408	400	216	64	80	112	112	416	256	2808
SW	Esme Sayıları Toplamı	1520	1352	1408	1248	1048	520	72	224	424	832	1456	1384	11488
W	Esme Sayıları Toplamı	568	672	736	816	944	520	136	280	432	656	688	768	7216
NW	Esme Sayıları Toplamı	816	648	712	544	544	400	440	648	696	864	736	792	7840

Kaynak: Çatalca Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1986-1996)

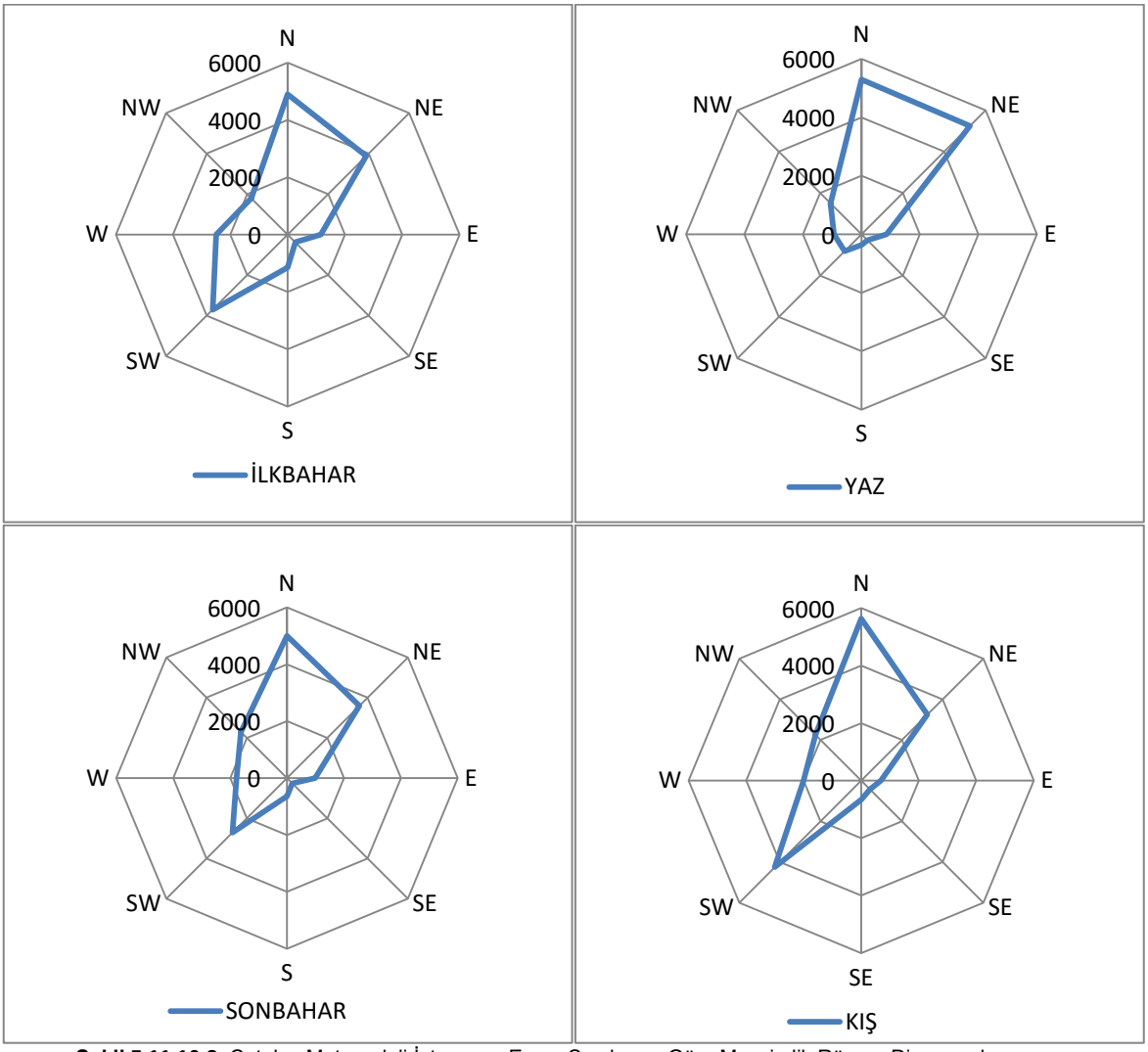


Şekil 5.11.10.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Esme Sayılarına Göre Rüzgar Diyagramı
Kaynak: Çatalca Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1986-1996)

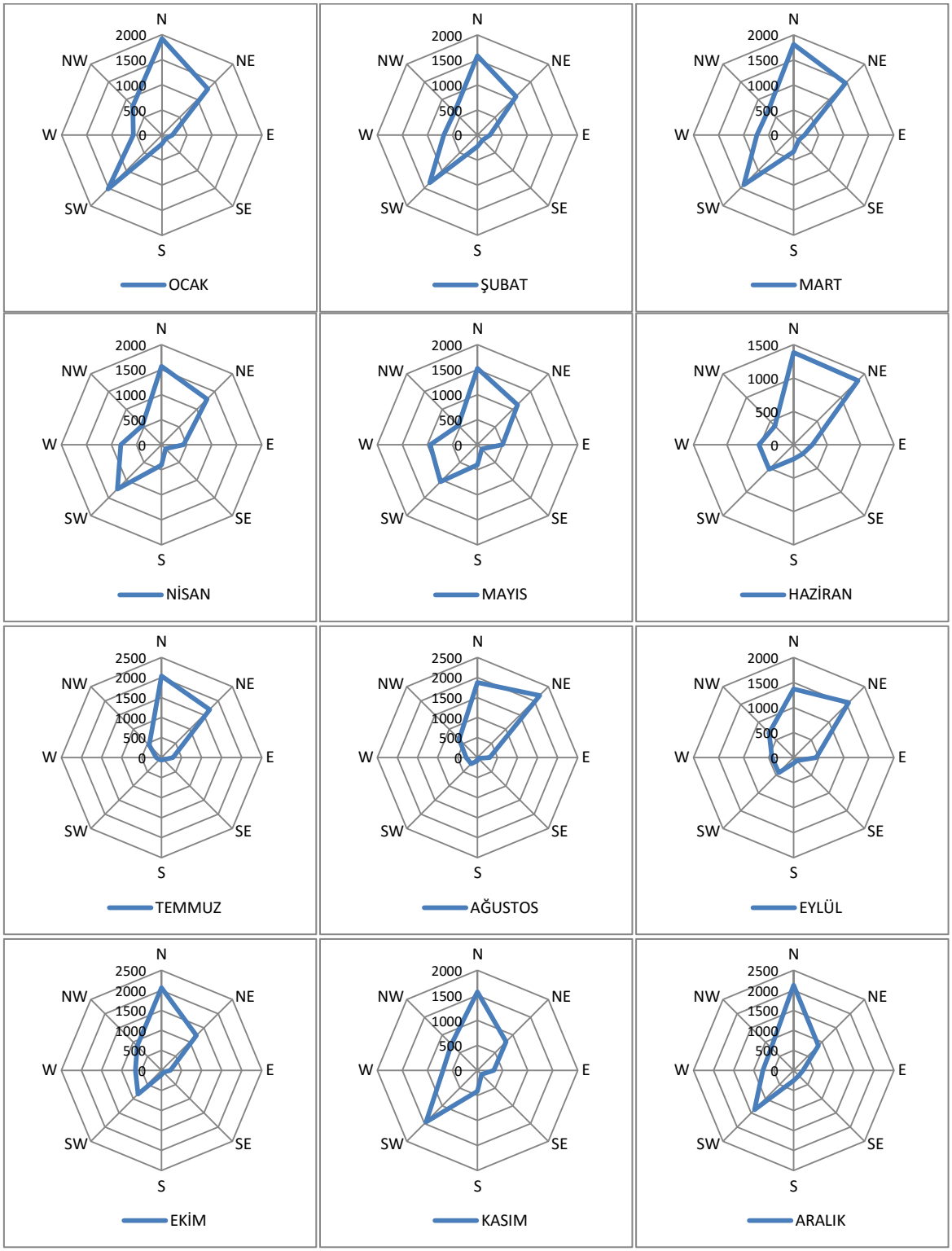
Tablo 5.11.10.2. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Mevsimlik Esme Toplamları

Meteorolojik Parametre		İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
N	Esme Sayıları Toplamı	4904	5296	5000	5632
NE	Esme Sayıları Toplamı	3880	5248	3592	3256
E	Esme Sayıları Toplamı	1152	864	992	688
SE	Esme Sayıları Toplamı	376	288	264	432
S	Esme Sayıları Toplamı	1144	360	640	664
SW	Esme Sayıları Toplamı	3704	816	2712	4256
W	Esme Sayıları Toplamı	2496	936	1776	2008
NW	Esme Sayıları Toplamı	1800	1488	2296	2256

Kaynak: Çatalca Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1986-1996)



Şekil 5.11.10.2. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Esme Sayılarına Göre Mevsimlik Rüzgar Diyagramları
Kaynak: Çatalca Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1986-1996)

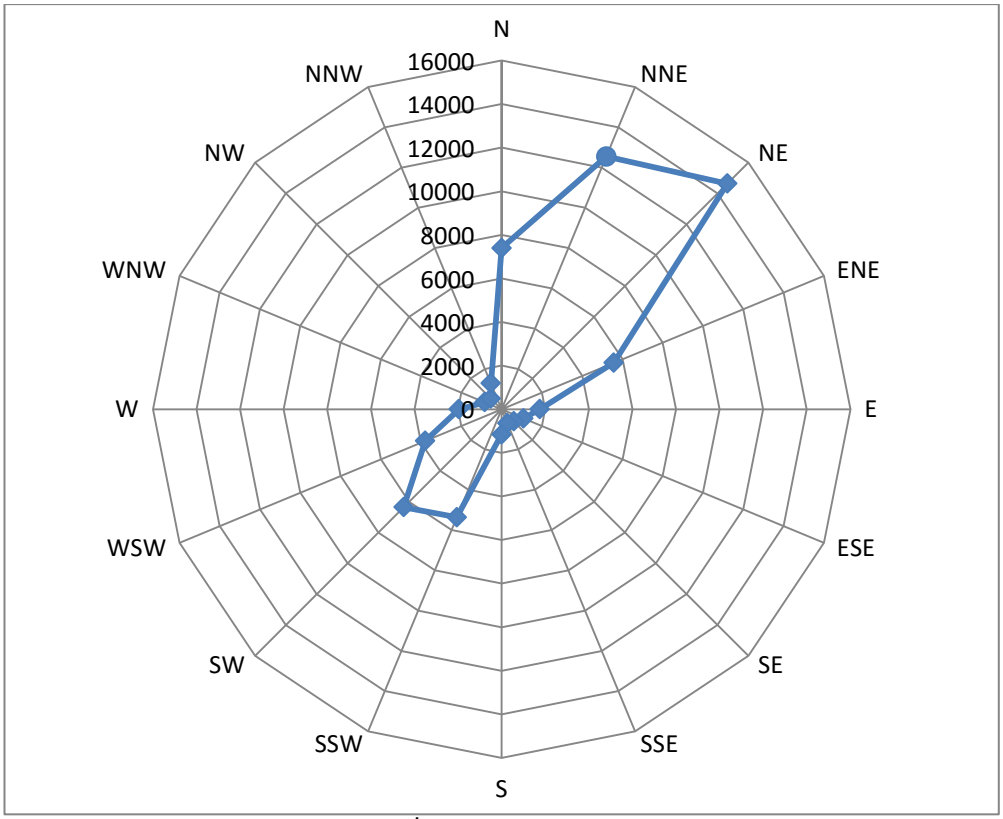


Şekil 5.11.10.3. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Rüzgarın Esme Sayılarına Göre Aylık Rüzgar Değerleri Diyagramları
Kaynak: Çatalca Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1986-1996)

Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarındaki esme sayılarına göre birinci derece hakim rüzgar yönü NE (kuzeydoğu), ikinci derece hakim rüzgar yönü NNE (kuzey-kuzeydoğu), üçüncü derece hakim rüzgar yönü ise N (kuzey)'dir. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu rüzgar verileri Tablo 5.11.10.3. ve Tablo 5.11.10.4.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.10.4., Şekil 5.11.10.5. ve Şekil 5.11.10.6.'da verilmiştir.

Tablo 5.11.10.3. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı

Yön	Meteorolojik Parametre	Aylar												Yıllık
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
N	Esme Sayıları Toplamı	850	741	547	533	482	631	609	512	556	582	465	887	7395
NNE	Esme Sayıları Toplamı	879	1099	909	928	1038	1144	1275	1384	1096	1162	766	875	12555
NE	Esme Sayıları Toplamı	508	654	1027	959	1210	1307	1839	2123	1821	1526	982	686	14642
ENE	Esme Sayıları Toplamı	209	251	307	587	353	415	510	637	783	742	522	258	5574
E	Esme Sayıları Toplamı	123	129	179	126	131	125	114	116	211	194	201	102	1751
ESE	Esme Sayıları Toplamı	82	104	91	82	129	86	88	44	97	132	96	63	1094
SE	Esme Sayıları Toplamı	79	65	61	59	109	62	47	29	81	67	68	65	792
SSE	Esme Sayıları Toplamı	70	63	68	58	78	51	39	11	57	49	65	84	693
S	Esme Sayıları Toplamı	127	148	109	115	142	63	34	10	61	74	142	129	1154
SSW	Esme Sayıları Toplamı	1010	656	498	566	465	204	47	10	156	394	795	562	5363
SW	Esme Sayıları Toplamı	840	718	933	697	574	270	57	19	266	395	767	821	6357
WSW	Esme Sayıları Toplamı	355	319	556	590	453	221	49	19	165	204	344	513	3788
W	Esme Sayıları Toplamı	279	73	255	227	209	170	60	20	93	154	197	225	1962
WNW	Esme Sayıları Toplamı	108	38	71	86	83	79	52	10	54	70	107	76	834
NW	Esme Sayıları Toplamı	68	30	59	64	75	86	54	17	42	60	64	74	693
NNW	Esme Sayıları Toplamı	163	88	112	68	108	147	74	62	99	121	92	148	1282

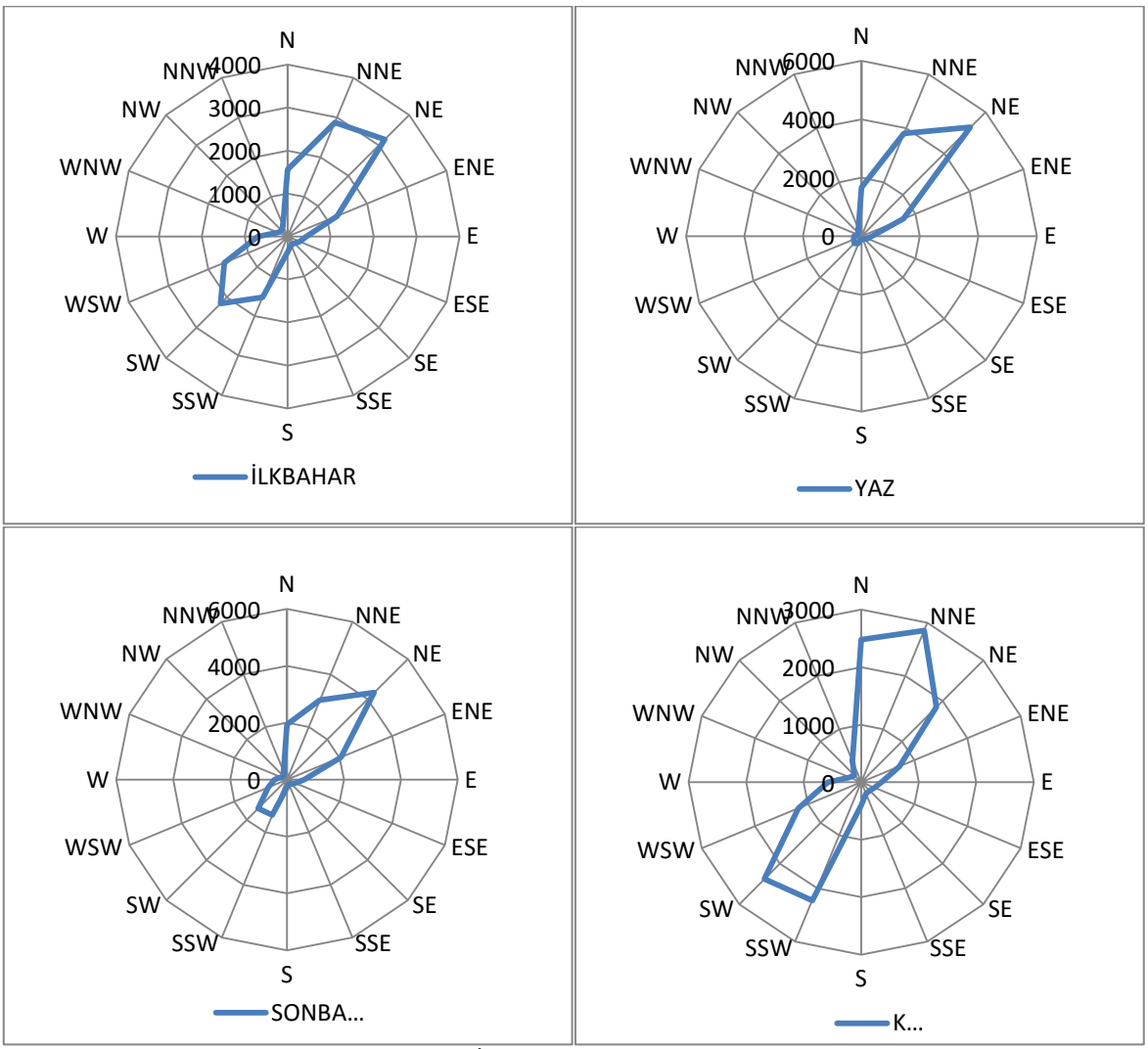


Şekil 5.11.10.4. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Esme Sayılarına Göre Rüzgar Diyagramı
Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)

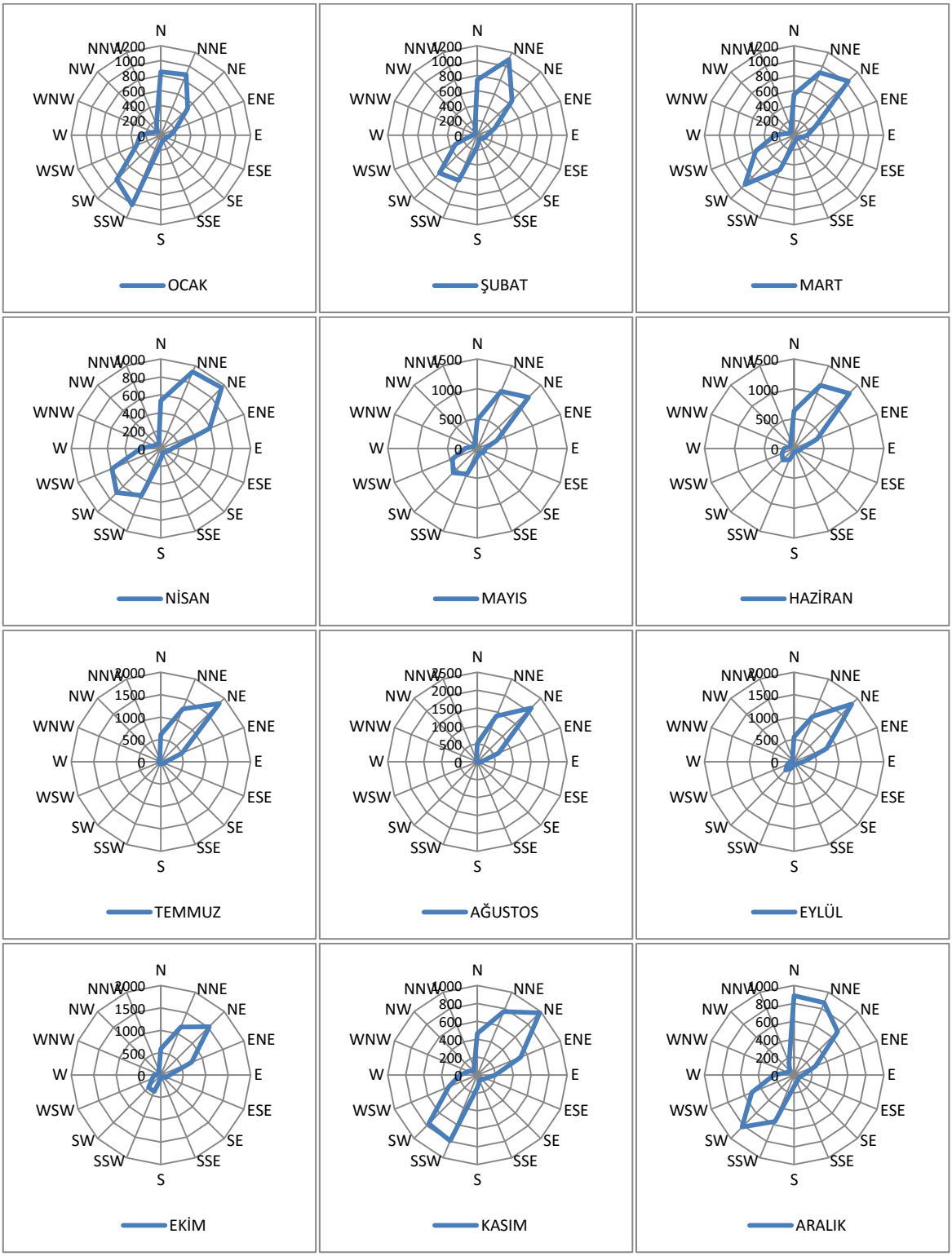
Tablo 5.11.10.4. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Mevsimlik Esme Toplamları

Meteorolojik Parametre		İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
N	Esme Sayıları Toplamı	1562	1677	1934	2478
NNE	Esme Sayıları Toplamı	2875	3803	3024	2853
NE	Esme Sayıları Toplamı	3196	5269	4329	1848
ENE	Esme Sayıları Toplamı	1247	1562	2047	718
E	Esme Sayıları Toplamı	436	355	606	354
ESE	Esme Sayıları Toplamı	302	218	325	249
SE	Esme Sayıları Toplamı	229	138	216	209
SSE	Esme Sayıları Toplamı	204	101	171	217
S	Esme Sayıları Toplamı	366	107	277	404
SSW	Esme Sayıları Toplamı	1529	261	1345	2228
SW	Esme Sayıları Toplamı	2204	346	1428	2379
WSW	Esme Sayıları Toplamı	1599	289	713	1187
W	Esme Sayıları Toplamı	691	250	444	577
WNW	Esme Sayıları Toplamı	240	141	231	222
NW	Esme Sayıları Toplamı	198	157	166	172
NNW	Esme Sayıları Toplamı	288	283	312	399

Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)



Şekil 5.11.10.5. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Esme Sayılarına Göre Mevsimlik Rüzgar Diyagramları
Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)



Şekil 5.11.10.6. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rüzgarın Esme Sayılarına Göre Aylık Rüzgar Değerleri Diyagramları

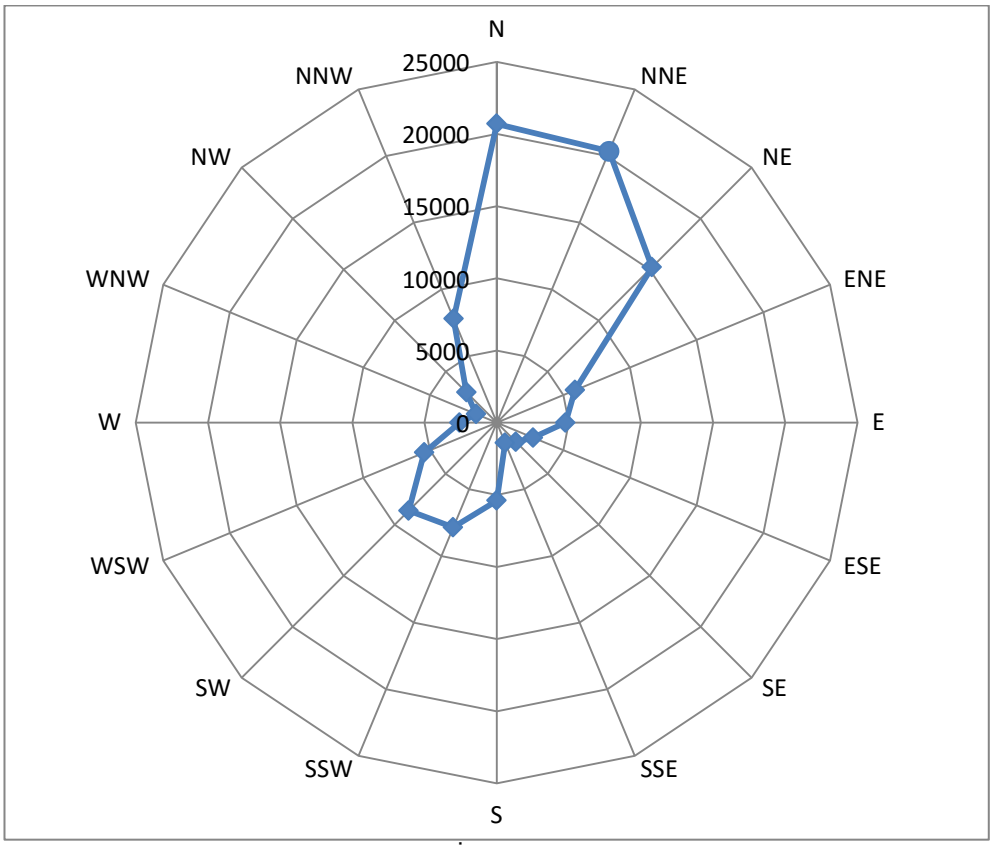
Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)

Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarındaki esme sayılarına göre birinci derece hakim rüzgar yönü N (kuzey), ikinci derece hakim rüzgar yönü NNE (kuzey-kuzeydoğu), üçüncü derece hakim rüzgar yönü ise NE (kuzeydoğu)'dir. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu rüzgar verileri Tablo 5.11.10.5. ve Tablo 5.11.10.6.'da ve görsel olarak da Şekil 5.11.10.7., Şekil 5.11.10.2.8. ve Şekil 5.11.10.9.'da verilmiştir.

Tablo 5.11.10.5. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı

Yön	Meteorolojik Parametre	Aylar												Yıllık
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
N	Esme Sayıları Toplamı	1930	2020	1643	1550	1455	1518	1734	1750	1664	1850	1677	1911	20702
NNE	Esme Sayıları Toplamı	1070	1087	1299	1429	1635	1866	2682	2897	2010	1964	1214	1199	20352
NE	Esme Sayıları Toplamı	517	595	1005	904	1076	1615	2236	2526	1686	1402	929	731	15222
ENE	Esme Sayıları Toplamı	343	346	450	328	374	583	699	718	655	568	393	416	5873
E	Esme Sayıları Toplamı	598	393	420	415	352	371	302	267	352	343	443	516	4772
ESE	Esme Sayıları Toplamı	281	258	263	236	225	212	163	101	173	217	271	331	2731
SE	Esme Sayıları Toplamı	170	179	223	169	143	166	107	78	128	174	192	156	1885
SSE	Esme Sayıları Toplamı	130	156	184	156	171	129	93	61	100	112	140	94	1526
S	Esme Sayıları Toplamı	676	633	607	495	467	414	236	175	235	396	585	486	5405
SSW	Esme Sayıları Toplamı	991	764	836	733	749	597	330	259	340	526	948	787	7860
SW	Esme Sayıları Toplamı	847	815	1077	964	1045	687	411	346	428	581	765	658	8624
WSW	Esme Sayıları Toplamı	561	527	764	765	674	398	187	162	206	358	463	368	5433
W	Esme Sayıları Toplamı	281	241	303	291	293	191	89	71	154	208	224	217	2563
WNW	Esme Sayıları Toplamı	201	112	160	113	114	105	68	69	134	133	129	190	1528
NW	Esme Sayıları Toplamı	344	278	229	223	210	173	146	155	291	241	331	332	2953
NNW	Esme Sayıları Toplamı	1031	723	558	571	593	548	433	429	658	689	717	834	7784

Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)

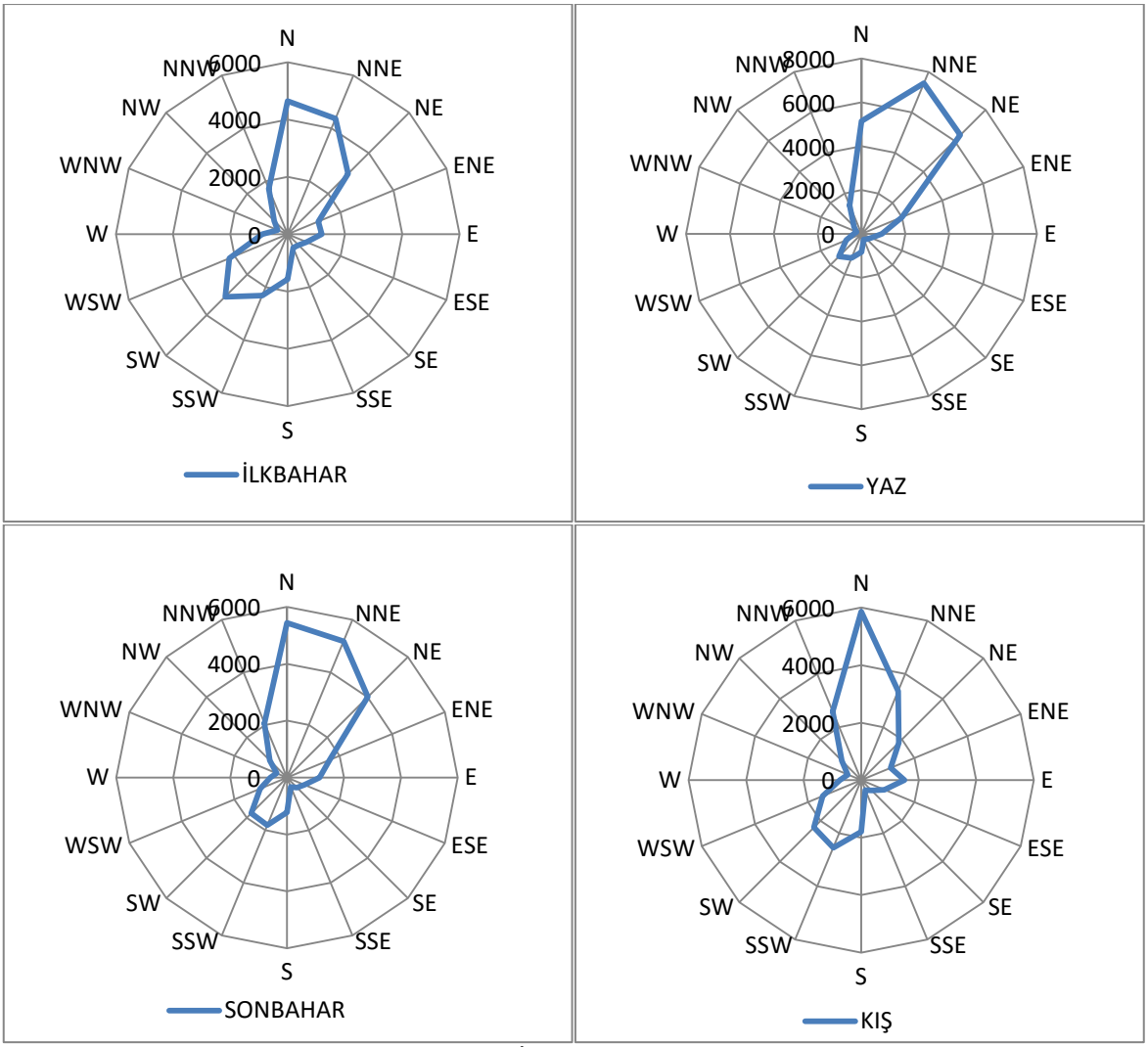


Şekil 5.11.10.7. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Esme Sayılarına Göre Rüzgar Diyagramı
Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)

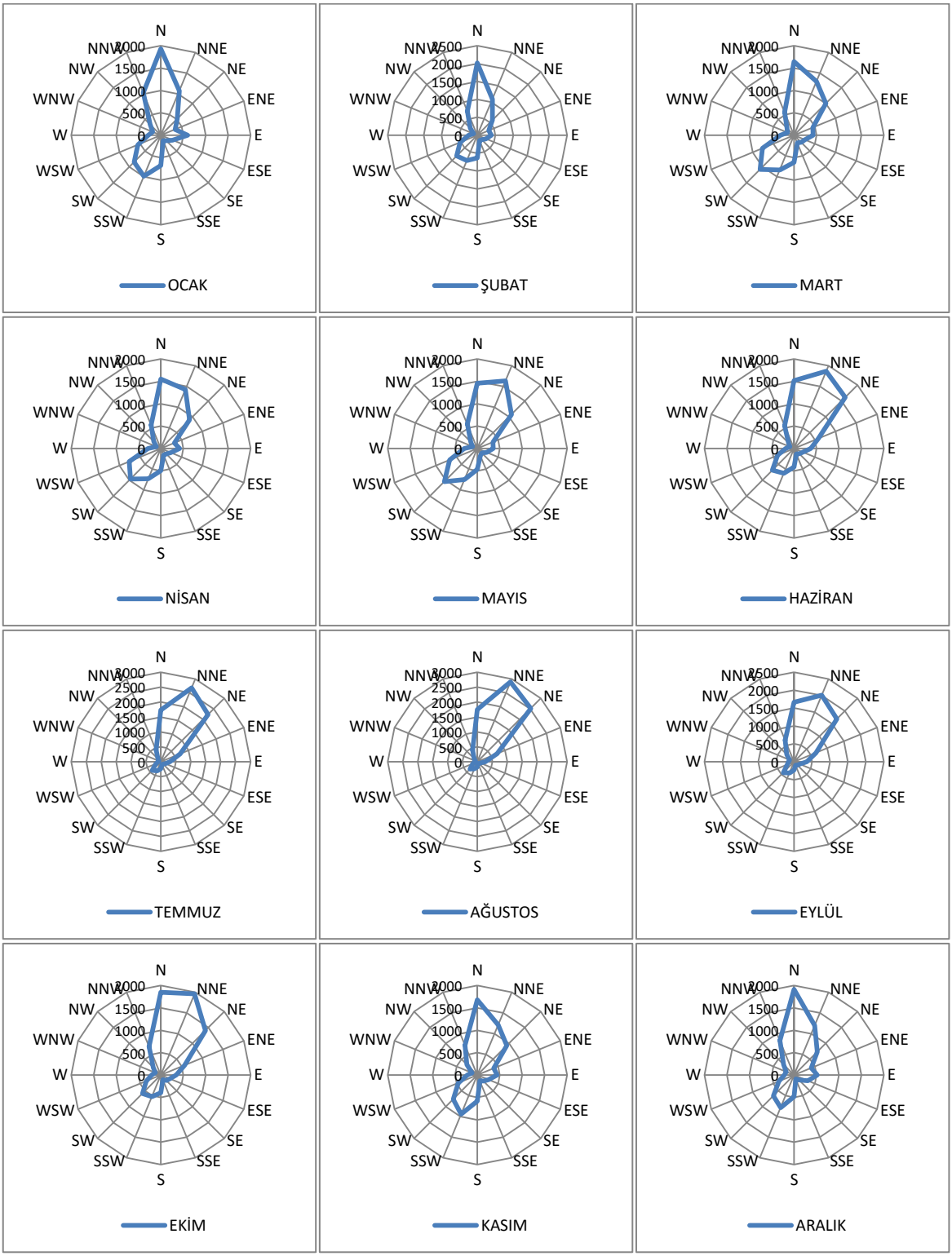
Tablo 5.11.10.6. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Mevsimlik Esme Toplamları

Meteorolojik Parametre		İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
N	Esme Sayıları Toplamı	4648	5148	5438	5861
NNE	Esme Sayıları Toplamı	4363	7445	5188	3356
NE	Esme Sayıları Toplamı	2985	6377	4017	1843
ENE	Esme Sayıları Toplamı	1152	2000	1616	1105
E	Esme Sayıları Toplamı	1187	940	1138	1507
ESE	Esme Sayıları Toplamı	724	476	661	870
SE	Esme Sayıları Toplamı	535	351	494	505
SSE	Esme Sayıları Toplamı	511	283	352	380
S	Esme Sayıları Toplamı	1569	825	1216	1795
SSW	Esme Sayıları Toplamı	2318	1186	1814	2542
SW	Esme Sayıları Toplamı	3086	1444	1774	2320
WSW	Esme Sayıları Toplamı	2203	747	1027	1456
W	Esme Sayıları Toplamı	887	351	586	739
WNW	Esme Sayıları Toplamı	387	242	396	503
NW	Esme Sayıları Toplamı	662	474	863	954
NNW	Esme Sayıları Toplamı	1722	1410	2064	2588

Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)



Şekil 5.11.10.8. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Esme Sayılarına Göre Mevsimlik Rüzgar Diyagramları
Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)



Şekil 5.11.10.9. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rüzgarın Esme Sayılarına Göre Aylık Rüzgar Değerleri Diyagramları

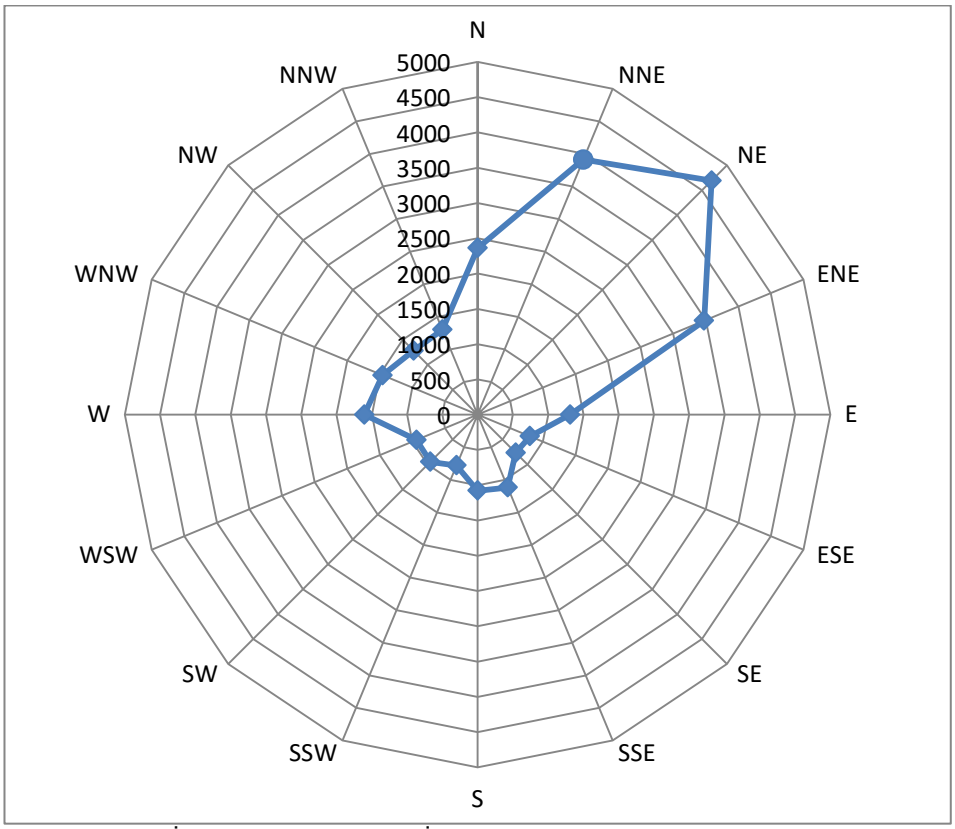
Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)

İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarındaki esme sayılarına göre birinci derece hakim rüzgar yönü NE (kuzeydoğu), ikinci derece hakim rüzgar yönü NNE (kuzey-kuzeydoğu), üçüncü derece hakim rüzgar yönü ise N (kuzey)'dir. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu rüzgar verileri Tablo 5.11.10.7. ve Tablo 5.11.10.8.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.10.10., Şekil 5.11.10.11. ve Şekil 5.11.10.12.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.10.7. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı

Yön	Meteorolojik Parametre	Aylar												Yıllık
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
N	Esme Sayıları Toplamı	114	202	161	108	122	155	196	224	171	301	349	257	2360
NNE	Esme Sayıları Toplamı	170	182	237	183	201	262	489	524	427	424	483	332	3914
NE	Esme Sayıları Toplamı	294	264	388	273	375	397	562	538	532	464	285	318	4690
ENE	Esme Sayıları Toplamı	275	205	214	238	338	340	411	335	366	276	249	229	3476
E	Esme Sayıları Toplamı	137	89	106	78	113	99	125	141	118	121	81	103	1311
ESE	Esme Sayıları Toplamı	117	90	74	83	70	46	58	46	48	70	44	57	803
SE	Esme Sayıları Toplamı	107	80	70	86	87	62	37	38	37	42	49	68	763
SSE	Esme Sayıları Toplamı	112	97	116	146	148	117	74	59	66	44	68	71	1118
S	Esme Sayıları Toplamı	117	110	124	147	134	85	58	68	47	47	72	68	1077
SSW	Esme Sayıları Toplamı	96	108	72	75	125	75	37	32	26	31	46	57	780
SW	Esme Sayıları Toplamı	185	106	68	94	136	58	25	34	34	36	69	102	947
WSW	Esme Sayıları Toplamı	106	51	76	86	155	92	44	51	44	65	64	103	937
W	Esme Sayıları Toplamı	97	87	156	217	303	193	85	81	88	100	89	110	1606
WNW	Esme Sayıları Toplamı	90	128	185	267	253	132	52	37	77	75	73	89	1458
NW	Esme Sayıları Toplamı	138	101	127	96	124	110	48	47	121	149	100	120	1281
NNW	Esme Sayıları Toplamı	174	189	138	97	61	61	69	96	89	99	107	124	1304

Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)

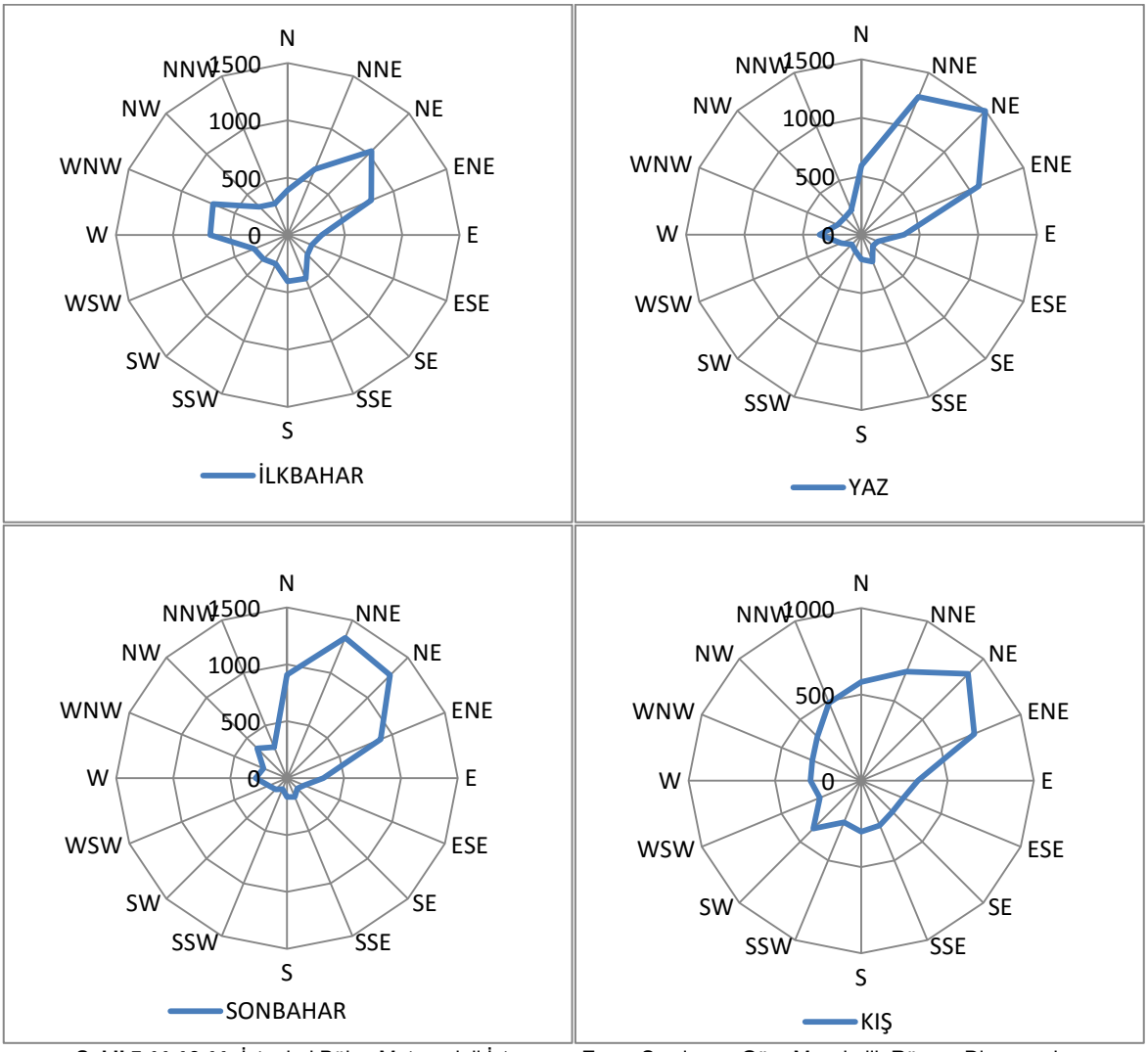


Şekil 5.11.10.10. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Esme Sayılarına Göre Rüzgar Diyagramı
Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)

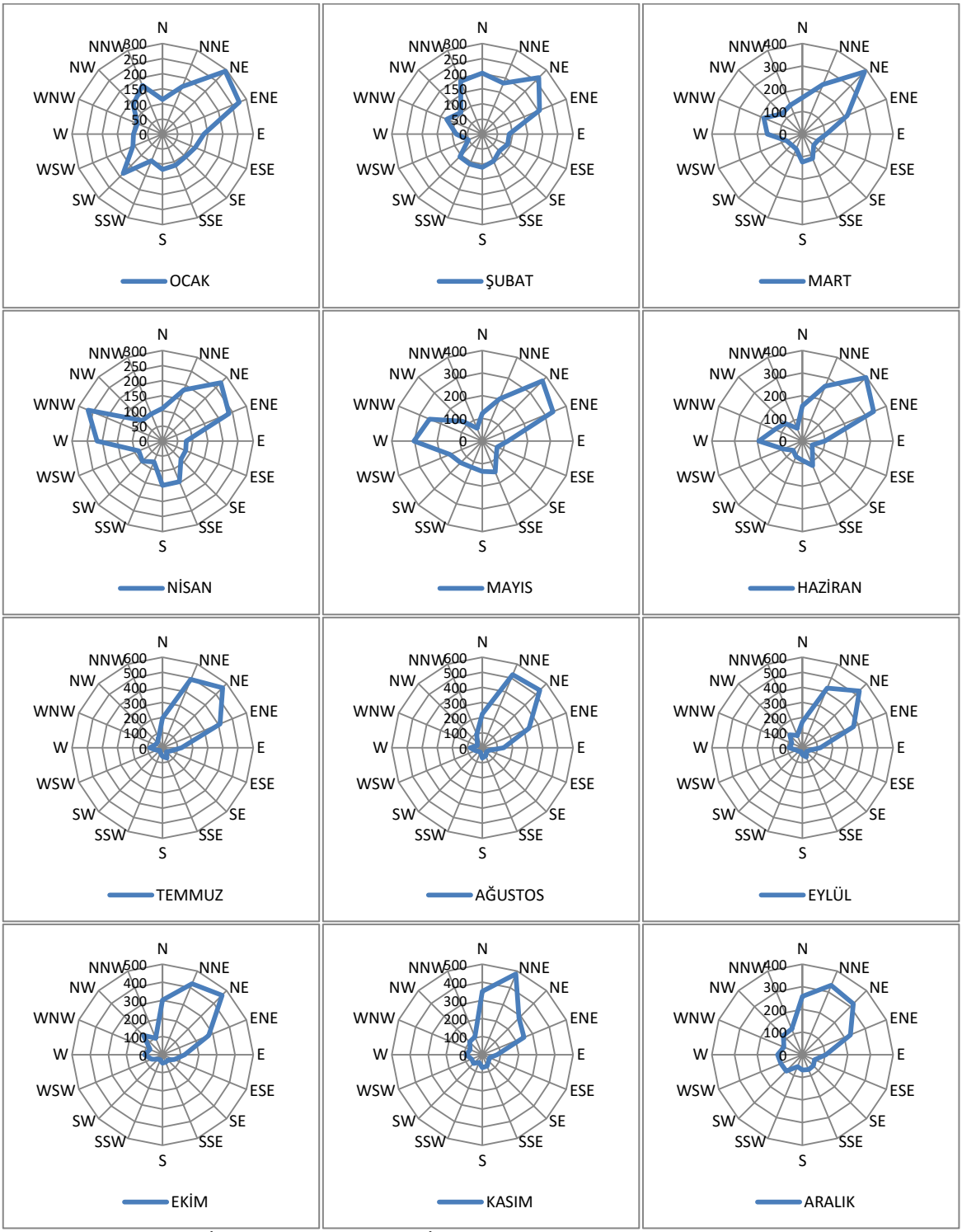
Tablo 5.11.10.8. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Mevsimlik Esme Toplamları

Meteorolojik Parametre		İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış
N	Esme Sayıları Toplamı	391	591	907	573
NNE	Esme Sayıları Toplamı	621	1275	1334	684
NE	Esme Sayıları Toplamı	1036	1497	1281	876
ENE	Esme Sayıları Toplamı	790	1086	891	709
E	Esme Sayıları Toplamı	297	365	320	329
ESE	Esme Sayıları Toplamı	227	150	162	264
SE	Esme Sayıları Toplamı	243	137	128	255
SSE	Esme Sayıları Toplamı	410	250	178	280
S	Esme Sayıları Toplamı	405	211	166	295
SSW	Esme Sayıları Toplamı	272	144	103	261
SW	Esme Sayıları Toplamı	298	117	139	393
WSW	Esme Sayıları Toplamı	317	187	173	260
W	Esme Sayıları Toplamı	676	359	277	294
WNW	Esme Sayıları Toplamı	705	221	225	307
NW	Esme Sayıları Toplamı	347	205	370	359
NNW	Esme Sayıları Toplamı	288	283	312	399

Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)



Şekil 5.11.10.11. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Esme Sayılarına Göre Mevsimlik Rüzgar Diyagramları
Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)



Şekil 5.11.10.12. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rüzgarın Esme Sayılarına Göre Aylık Rüzgar Değerleri Diyagramları

Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)

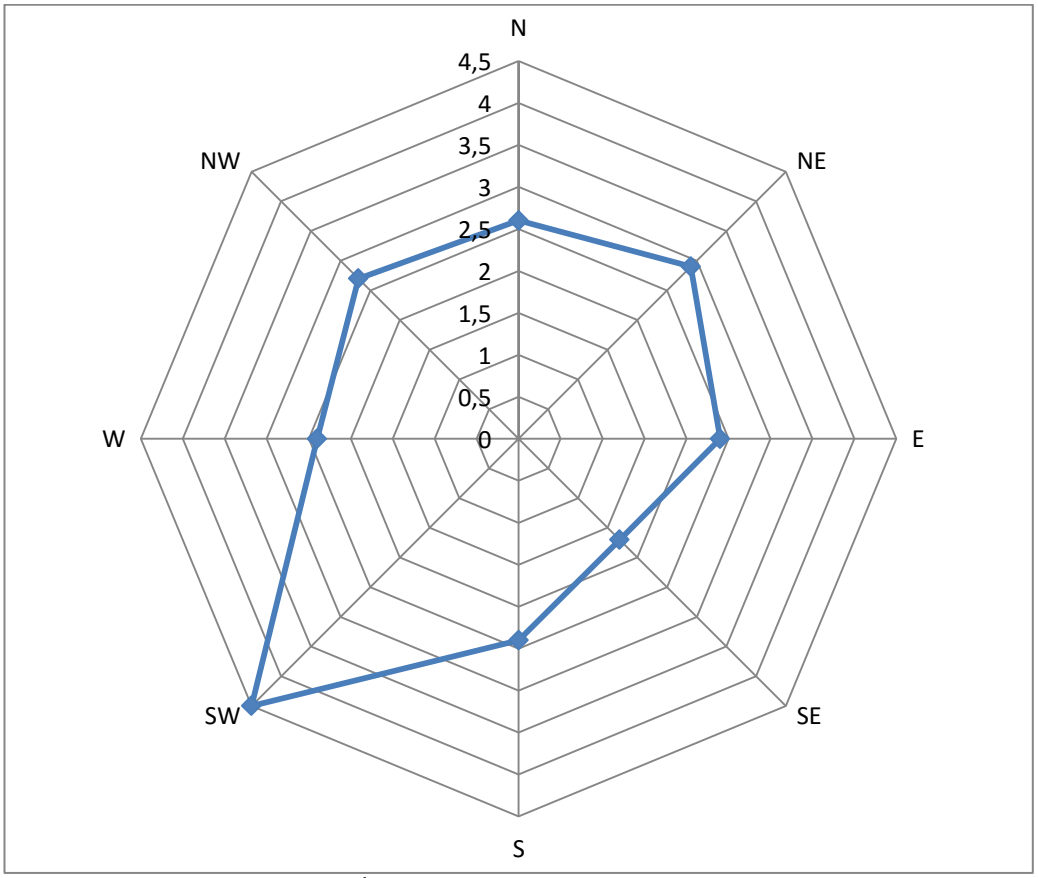
Yönlere Göre Ortalama Rüzgar Hızı:

Proje kapsamında temin edilen farklı meteoroloji istasyonları rasat kayıtları doğrultusunda yönlere göre ortalama rüzgar hızlarına ilişkin veriler Çatalca Meteoroloji İstasyonu için Tablo 5.11.10.9. ve Şekil 5.11.10.13.'de, Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu için Tablo 5.11.10.10. ve Şekil 5.11.10.14.'de, Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu için Tablo 5.11.10.11. ve Şekil 5.11.10.15.'de ve İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu için Tablo 5.11.10.12. ve Şekil 5.11.10.16.'da sunulmuştur.

Tablo 5.11.10.9. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Ortalama Hızı

Yön	Meteorolojik Parametre	Aylar												Yıllık
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
N	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	2,9	3,2	3	2,3	2,5	2,2	2,3	2,1	2,4	2,8	3,1	2,9	2,6
NE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	3	3,1	2,9	2,9	2,3	2,1	2,8	3,2	2,9	3,3	2,8	3,5	2,9
E	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	2,5	2,4	2,3	2	2,1	2	2,9	2,7	2,3	2,1	1,9	3	2,4
SE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1,5	1,7	1,9	1,8	2,2	1,2	1,8	1,4	1,8	1,6	1,4	1,7	1,7
S	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	2,3	2,6	2,3	2,2	1,9	2,7	2,9	2,3	2,1	2,9	2,1	2,6	2,4
SW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	5,1	5,1	4,9	4,8	4,5	3,7	2,8	3,8	4	4,4	4,7	5,6	4,5
W	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	3	2,3	2,5	2,4	2,9	1,8	2,4	1,9	2,7	2,3	2,5	2,3	2,4
NW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	2,7	3,2	3,3	2,5	2,1	2,6	2,4	2,2	2,5	2,8	3,4	2,9	2,7

Kaynak: Çatalca Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1986-1996)

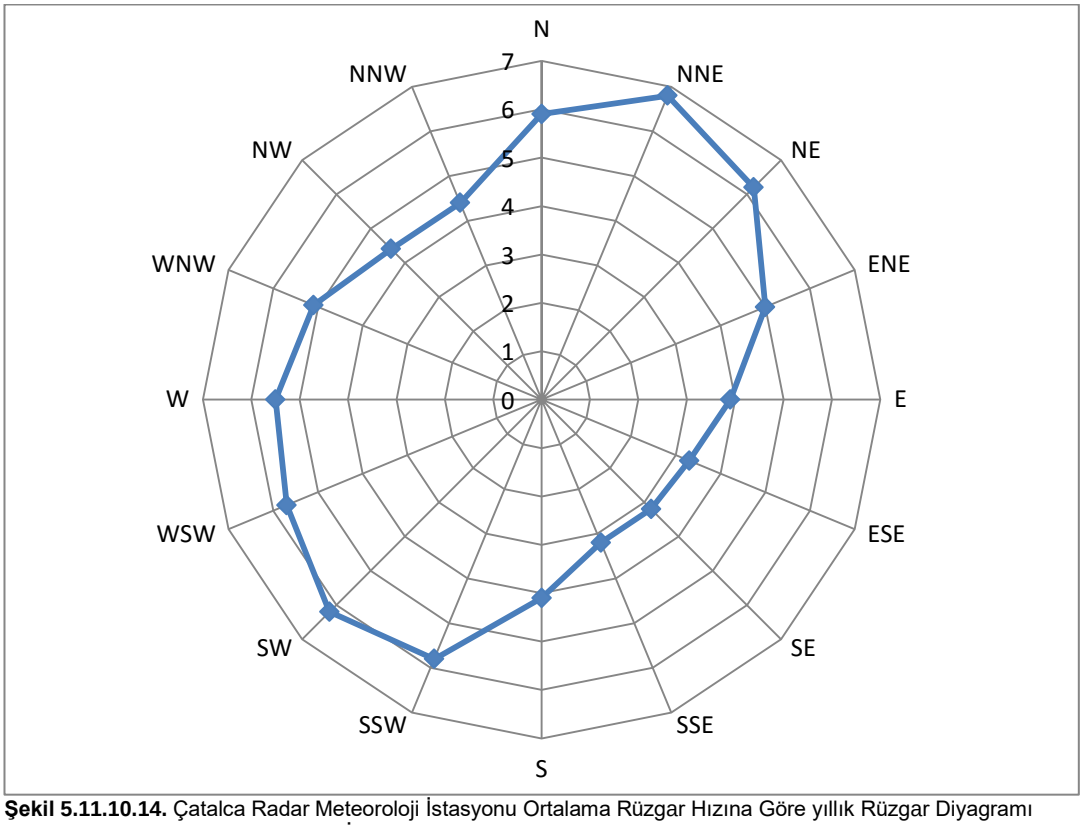


Şekil 5.11.10.13. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Ortalama Rüzgar Hızına Göre yıllık Rüzgar Diyagramı
Kaynak: Çatalca Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1986-1996)

Tablo 5.11.10.10. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Ortalama Hızı

Yön	Meteorolojik Parametre	Aylar												Yıllık
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
N	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	6,2	6,1	6,2	6,2	5,2	5,2	5,6	5,8	6,1	6	5,3	6,5	5,9
NNE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	7	7,5	6,8	7,2	6,1	6,1	6,4	7,1	7	7	6,1	7,5	6,8
NE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	5,6	6,2	6,6	6,4	5,6	5,8	6,2	7,2	6,7	6,5	6,1	5,9	6,2
ENE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	4,2	4,9	4,8	5,5	4,3	4,2	5,2	6,2	5,6	5,7	5,2	4,5	5
E	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	3,8	3,7	3,8	3,9	3,3	3,7	3,8	4,9	4,2	4,2	4,3	3,5	3,9
ESE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	3,6	3,8	3,3	3,2	3,3	3	3,3	3,5	3,4	3,3	3,1	3,3	3,3
SE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	3,2	3,4	3,4	3,1	3,3	3	3,2	3,3	3,4	3,2	3	3	3,2
SSE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	3,6	3,9	3,1	3,2	3	2,8	2,6	3	3,2	3,3	3,3	3,7	3,2
S	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	4,9	5,2	4,3	4,3	4,4	3,2	3,1	2,5	3,4	4	4,8	5	4,1
SSW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	8,3	8,1	6,7	5,7	5,2	3,9	3,3	2,7	4,6	5,9	7,4	7,5	5,8
SW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	8,6	8,4	7,4	6,5	5,9	4,5	3,5	2,9	5,4	6,3	7,2	7,9	6,2
WSW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	7,4	7,8	6,6	6,1	5,7	4,7	3,4	2,9	5,1	6	5,9	6,9	5,7
W	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	6,5	6,4	6,3	6,1	5,7	4,9	4,9	3,3	4,6	5,6	5,9	5,8	5,5
WNW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	5	5,3	5,1	5,2	4,5	5,2	4,5	5,3	5	5,2	4,9	5,4	5,1
NW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	4,6	4,5	4,2	5	4	4	4	5,1	4,3	5,3	3,8	4,2	4,4
NNW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	4,6	4,6	4,5	4	3,7	4,3	4,4	4,3	4,7	5,6	3,7	4,8	4,4

Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)

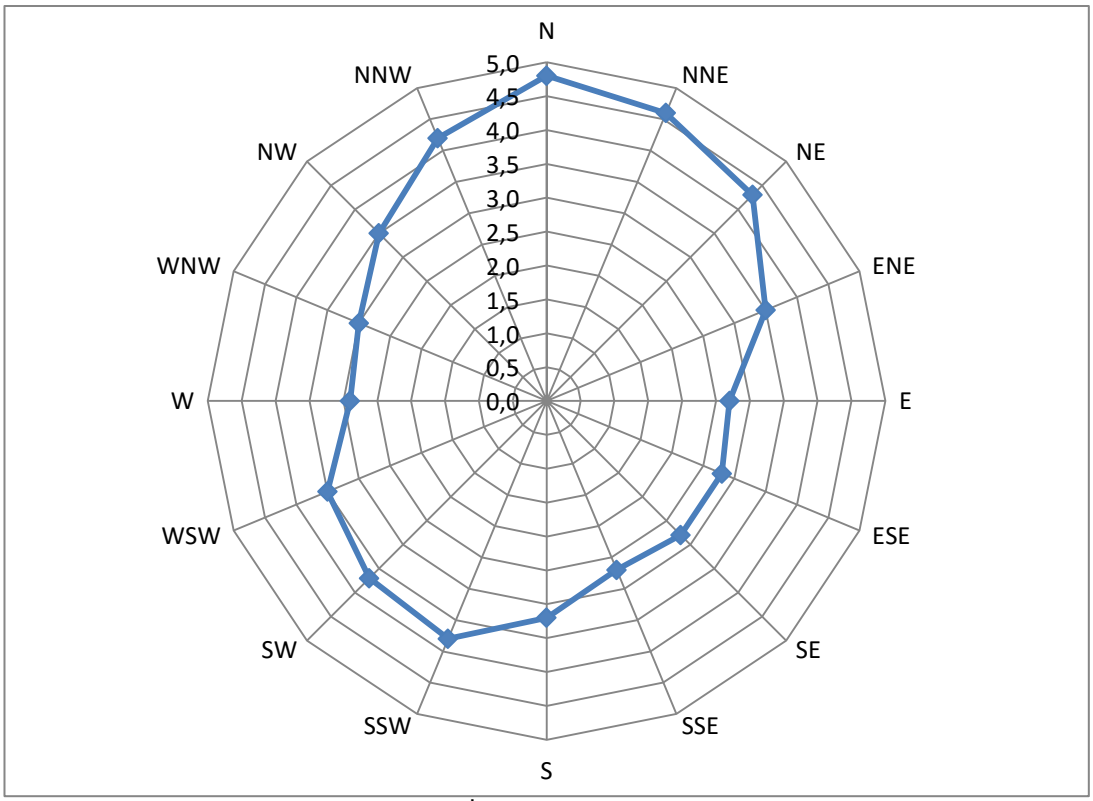


Şekil 5.11.10.14. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Ortalama Rüzgar Hızına Göre yıllık Rüzgar Diyagramı
Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)

Tablo 5.11.10.11. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Ortalama Hızı

Yön	Meteorolojik Parametre	Aylar												Yıllık
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
N	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	4,9	5,4	4,8	4,9	4,5	4,7	5,1	5,1	4,4	4,5	4,1	4,9	4,8
NNE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	4,4	4,8	4,9	4,8	4,4	4,8	5,0	5,1	4,4	4,3	3,8	4,3	4,6
NE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	3,9	4,4	4,5	4,4	4,4	4,4	4,5	4,7	4,3	4,2	3,7	3,9	4,3
ENE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	3,1	3,3	3,6	3,6	3,4	3,6	3,9	4,0	3,8	3,5	3,1	3,0	3,5
E	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	2,6	2,6	2,7	2,7	2,5	2,7	2,9	3,0	3,0	2,8	2,5	2,8	2,7
ESE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,6	2,8	2,9	2,7	2,7	2,8	3,1	2,8
SE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	2,9	2,9	2,5	2,6	2,7	2,5	3,0	2,9	2,6	2,8	2,6	3,0	2,8
SSE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	2,9	2,6	2,6	2,5	2,6	2,5	3,0	2,9	2,7	2,8	2,7	2,5	2,7
S	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	4,2	3,7	3,0	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	2,8	3,2	3,6	3,8	3,2
SSW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	4,9	4,4	3,7	3,2	3,2	3,2	3,4	3,5	3,4	3,8	4,3	4,7	3,8
SW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	4,2	3,9	3,7	3,6	3,5	3,5	3,7	3,6	3,5	3,6	3,9	3,9	3,7
WSW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	3,6	3,5	3,6	3,6	3,5	3,5	3,3	3,6	3,2	3,4	3,3	3,3	3,5
W	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	3,1	3,0	3,2	3,1	3,0	2,9	2,7	2,5	2,4	3,0	2,8	2,9	2,9
WNW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	3,4	3,3	3,0	3,0	2,8	2,9	2,7	2,8	3,1	3,0	2,8	3,1	3,0
NW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	4,0	4,0	3,7	3,2	3,1	3,2	3,5	3,0	3,6	3,7	3,3	3,8	3,5
NNW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	4,9	5,0	4,3	4,1	3,8	3,7	3,9	3,7	4,0	4,2	3,7	4,6	4,2

Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)

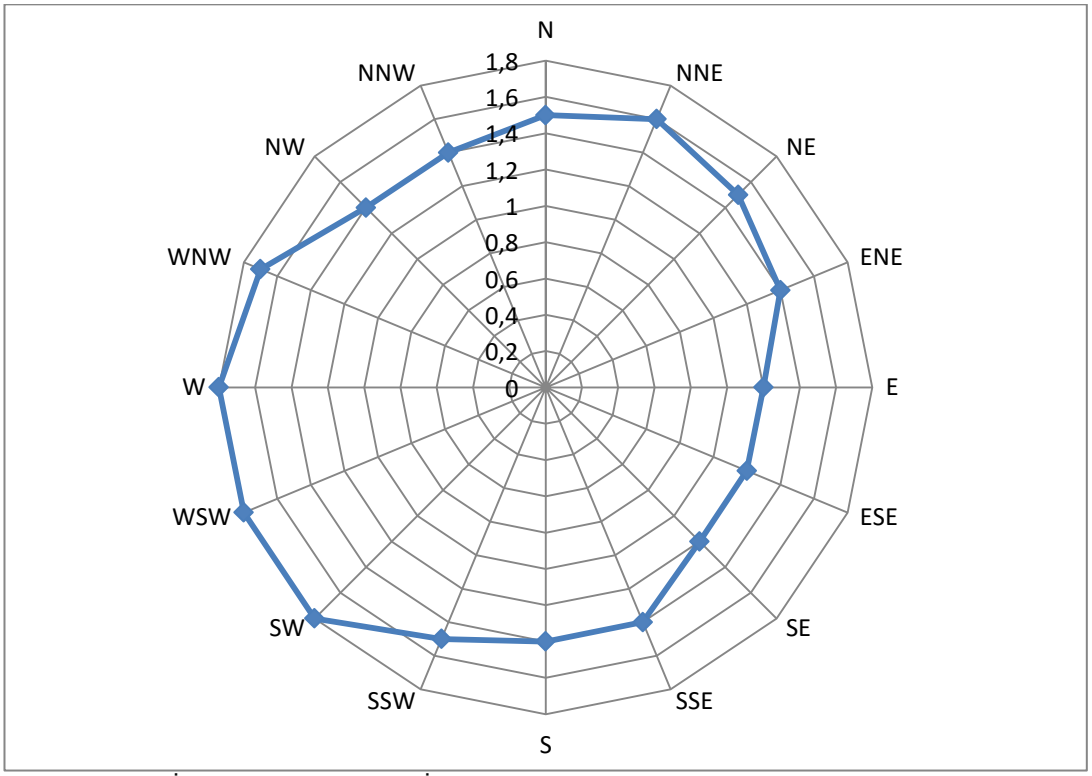


Şekil 5.11.10.15. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Ortalama Rüzgar Hızına Göre yıllık Rüzgar Diyagramı
Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)

Tablo 5.11.10.12. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Yönlere Göre Rüzgarın Ortalama Hızı

Yön	Meteorolojik Parametre	Aylar												Yıllık
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	
N	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1,3	1,5	1,3	1,2	1,4	1,7	1,9	1,7	1,5	1,5	1,1	1,3	1,5
NNE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1,2	1,8	1,4	1,3	1,5	1,8	2,1	2,1	1,8	1,7	1,3	1,4	1,6
NE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1,2	1,3	1,4	1,3	1,6	1,5	1,8	1,8	1,6	1,6	1,2	1,3	1,5
ENE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,6	1,6	1,5	1,5	1,2	1,2	1,4
E	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	0,9	1,1	1,2
ESE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1,5	1,3	1,2	1,1	1,1	1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,2	1,1	1,2
SE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1,5	1,4	1,2	1,2	1,3	1	1,1	1,2	1,1	1,2	1,3	1,3	1,2
SSE	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1,6	1,6	1,3	1,4	1,4	1,2	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3	1,2	1,4
S	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1,5	1,3	1,3	1,4	1,5	1,4	1,8	1,5	1,5	1,5	1,3	1,2	1,4
SSW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1,8	1,7	1,5	1,7	1,5	1,2	1,5	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5
SW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	2,1	1,8	1,8	1,6	1,8	1,7	1,8	1,8	1,8	1,5	1,6	2	1,8
WSW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1,9	1,7	1,7	1,8	1,9	1,8	2	1,8	1,9	1,7	1,5	1,5	1,8
W	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1,6	1,7	1,6	2	2	1,9	2,2	2,1	1,8	1,6	1,6	1,6	1,8
WNW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1,6	1,7	1,7	2	1,9	1,7	2	1,7	1,8	1,5	1,4	1,5	1,7
NW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1,5	1,4	1,3	1,4	1,4	1,3	1,5	1,7	1,7	1,3	1,1	1,2	1,4
NNW	Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	1,5	1,5	1,3	1,3	1,1	1,5	1,5	1,6	1,4	1,5	1,3	1,4	1,4

Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)



Şekil 5.11.10.16. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Ortalama Rüzgar Hızına Göre yıllık Rüzgar Diyagramı
Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)

Ortalama Rüzgar Hızı, Maksimum Rüzgar Hızı ve Yönü;

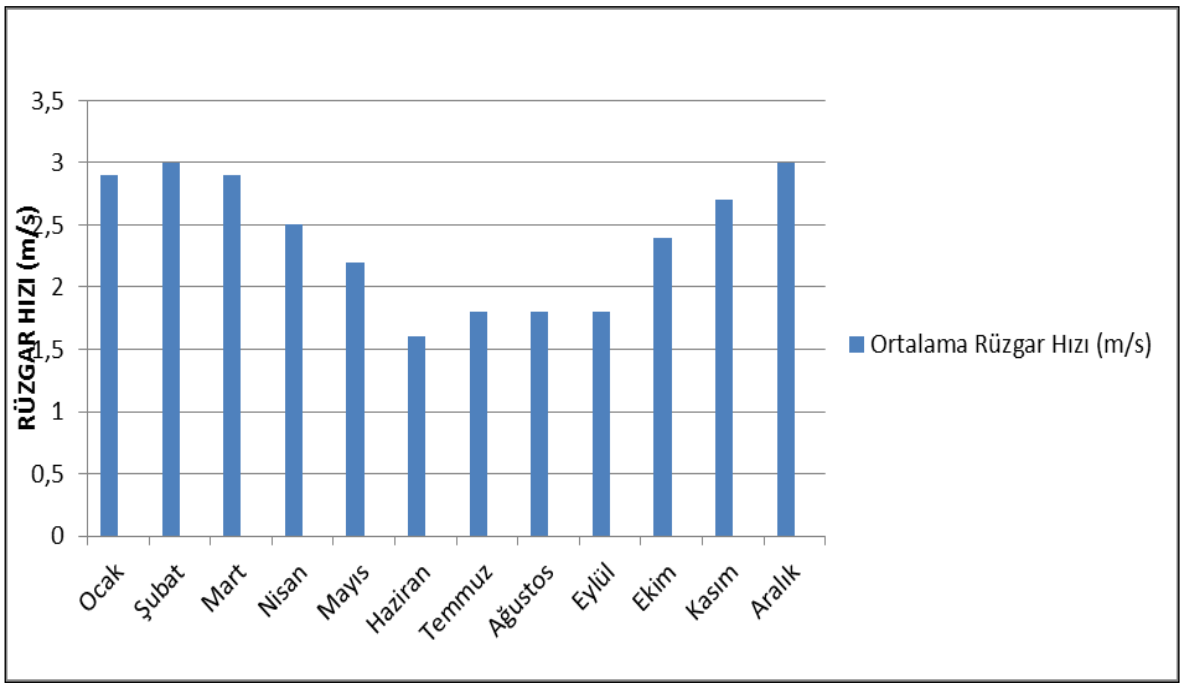
Proje kapsamında Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilen rasat kayıtları içerisinde, Kartal Meteoroloji İstasyonuna ait ortalama rüzgar hızı, maksimum rüzgar hızı ve yönü ile ilgili herhangi bir veri bulunmamaktadır. Ayrıca Çatalca Meteoroloji İstasyonu'na ait verilerde ise sadece ortalama rüzgar hızına ait kayıtlar bulunmaktadır. Çatalca ve diğer meteoroloji istasyonlarına ait ortalama rüzgar hızı, maksimum rüzgar hızı ve yönü ile ilgili rasat kayıtları aşağıda detaylandırılmıştır.

Çatalca Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama rüzgar hızı 2,4 m/sn'dir. Çatalca Meteoroloji İstasyonu ortalama rüzgar hızı verileri Tablo 5.11.10.13. ve görsel olarak da Şekil 5.11.10.17.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.10.13. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Ortalama Rüzgar Hızı Değerleri

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	2,9	3	2,9	2,5	2,2	1,6	1,8	1,8	1,8	2,4	2,7	3	2,4

Kaynak: Çatalca Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1986-1996)



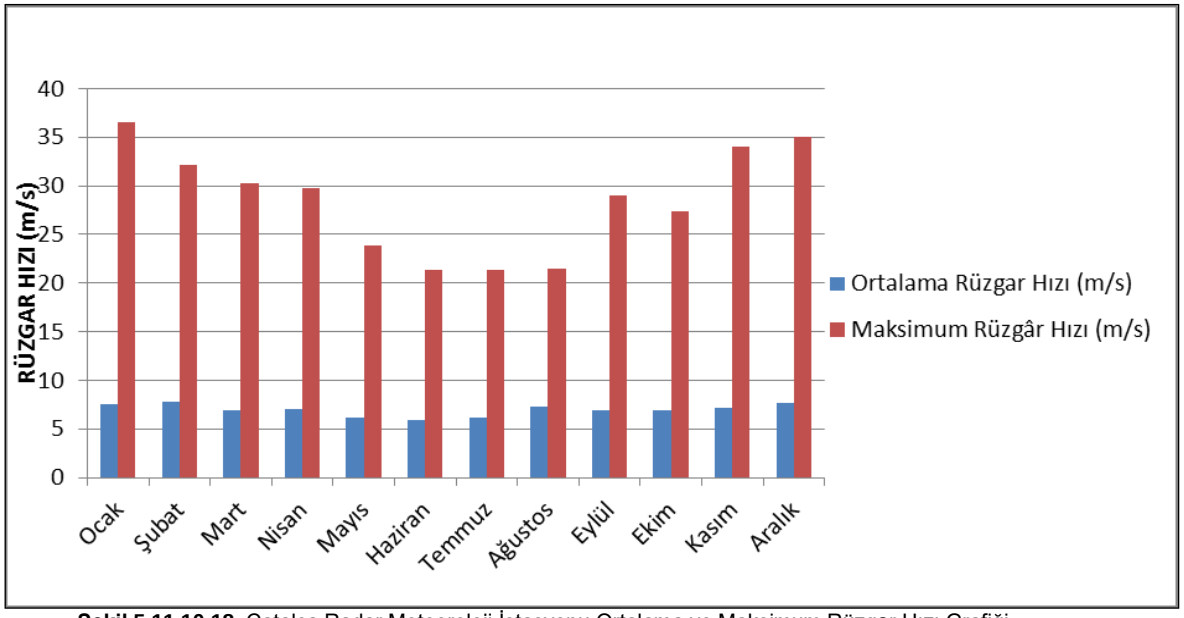
Şekil 5.11.10.17. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Ortalama Rüzgar Hızı Grafiği
Kaynak: Çatalca Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (1986-1996)

Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama rüzgar hızı 7 m/sn olup, maksimum rüzgar hızının yönü SSW, hızı ise 36,5 m/sn'dir. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu ortalama rüzgar hızı verileri Tablo 5.11.10.14 ve görsel olarak da Şekil 5.11.10.18'de verilmiştir.

Tablo 5.11.10.14. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı Değerleri ve En Hızlı Rüzgar Yönü

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	7,6	7,8	6,9	7,1	6,2	5,9	6,2	7,3	6,9	6,9	7,2	7,7	7
Maksimum Rüzgar Hızı (m/s)	36,5	32,1	30,2	29,7	23,9	21,4	21,4	21,5	29	27,4	34	35	36,5
En hızlı Rüzgar Yönü	SSW	SSW	NNE	SSW	S	N	NNE	ENE	N	NNE	SSW	NNE	SSW

Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)



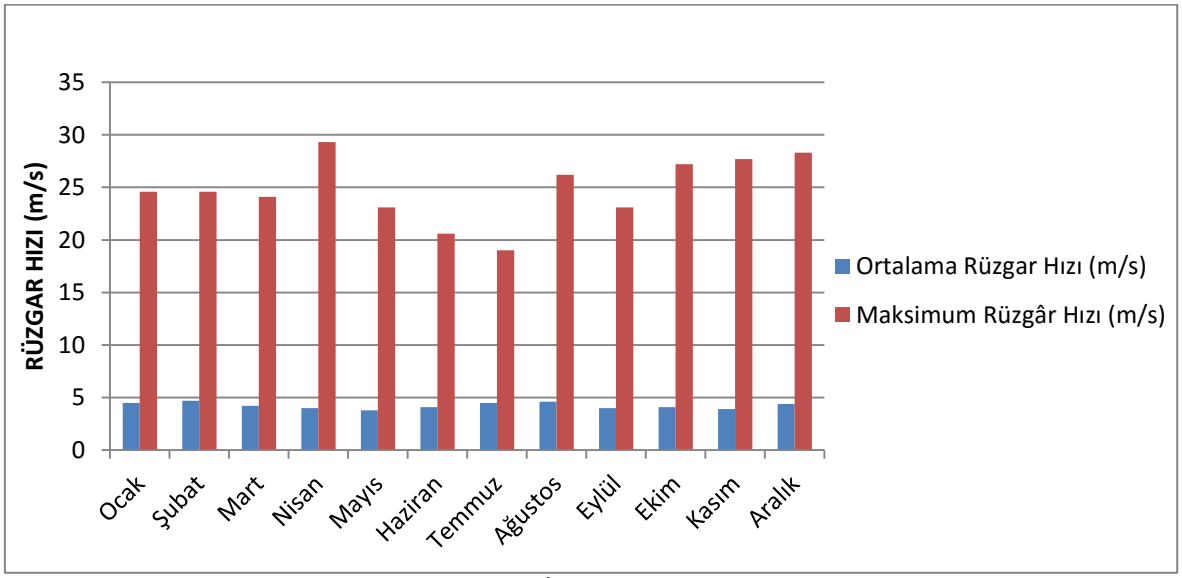
Şekil 5.11.10.18. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı Grafiği
Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)

Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama rüzgar hızı 4,2 m/sn olup, maksimum rüzgar hızının yönü SW, hızı ise 29,3 m/sn'dir. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu ortalama rüzgar hızı verileri Tablo 5.11.10.15. ve görsel olarak da Şekil 5.11.10.19.'da verilmiştir.

Tablo 5.11.10.15. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı Değerleri ve En Hızlı Rüzgar Yönü

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	4,5	4,7	4,2	4	3,8	4,1	4,5	4,6	4	4,1	3,9	4,4	4,2
Maksimum Rüzgar Hızı (m/s)	24,6	24,6	24,1	29,3	23,1	20,6	19,0	26,2	23,1	27,2	27,7	28,3	29,3
En hızlı Rüzgar Yönü	NNW	NNE	NE	SW	NW	SW	NW	WSW	N	NNE	SSW	NNE	SW

Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)



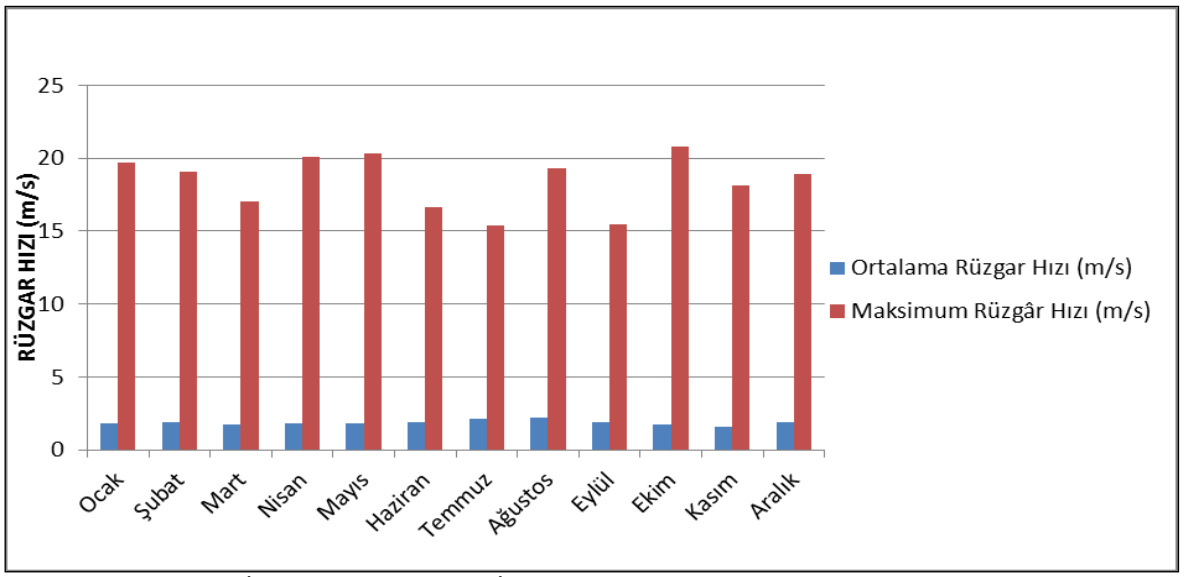
Şekil 5.11.10.19. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı Grafiği
Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)

İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama rüzgar hızı 1,9 m/sn olup, maksimum rüzgar hızının yönü NNW, hızı ise 20,8 m/sn'dir. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu ortalama rüzgar hızı verileri Tablo 5.11.10.16. ve görsel olarak da Şekil 5.11.10.20.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.10.16. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı Değerleri ve En Hızlı Rüzgar Yönü

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1,8	1,9	1,7	1,8	1,8	1,9	2,1	2,2	1,9	1,7	1,6	1,9	1,9
Maksimum Rüzgar Hızı (m/s)	19,7	19,1	17,0	20,1	20,3	16,6	15,4	19,3	15,5	20,8	18,1	18,9	20,8
En hızlı Rüzgar Yönü	N	NE	SW	NE	NNE	S	NE	S	N	NNW	S	NE	NNW

Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)



Şekil 5.11.10.20. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Ortalama ve Maksimum Rüzgar Hızı Grafiği
Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)

Kuvvetli Rüzgarlı ve Fırtınalı Günler Dağılımı;

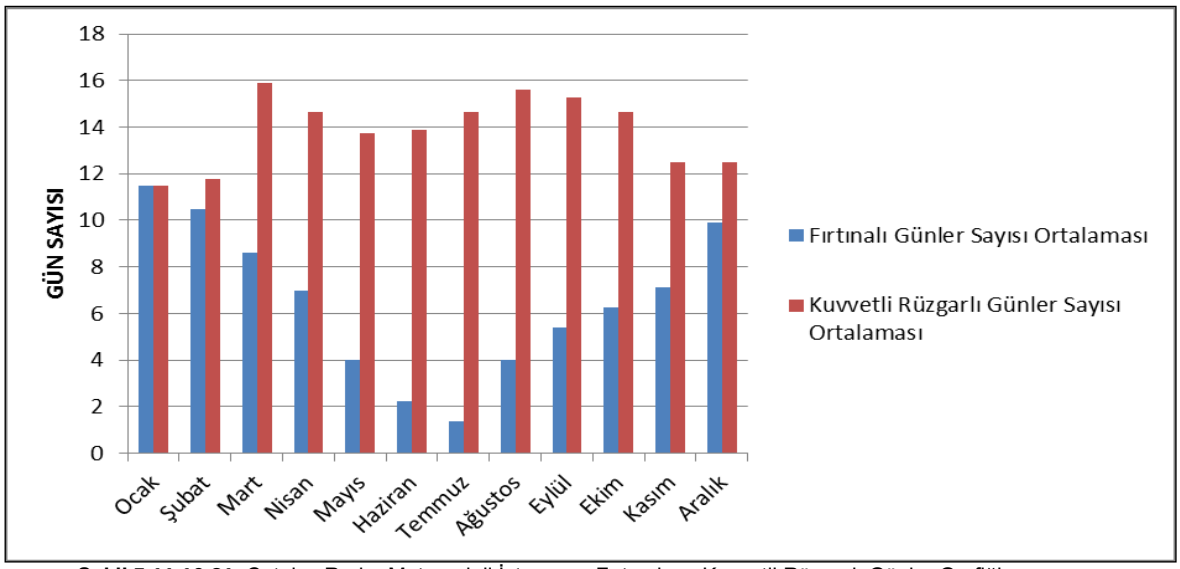
Proje kapsamında Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilen farklı istasyonlara ait rasat kayıtları içerisinde, Çatalca ve Kartal Meteoroloji İstasyonlarına ait verilerde Kuvvetli rüzgarlı ve fırtınalı günlere ait herhangi bir veri bulunmamaktadır. Diğer istasyonlara ait kuvvetli rüzgarlı ve fırtınalı günlere ait rasat kayıtları aşağıda detaylandırılmıştır.

Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama fırtınalı günler sayısı 77,9 gün olup, yıllık ortalama kuvvetli rüzgarlı günler sayısı ise 166,53 gündür. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu yıllık ortalama fırtınalı günler sayısı ve yıllık ortalama kuvvetli rüzgarlı günler verileri Tablo 5.11.10.17. ve görsel olarak da Şekil 5.11.10.21.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.10.17. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgarlı Günler Sayısı Ortalaması Değerleri

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Fırtınalı Günler Sayısı Ortalaması	11,5	10,5	8,63	7	4	2,25	1,38	4	5,38	6,25	7,13	9,88	77,9
Kuvvetli Rüzgarlı Günler Sayısı Ortalaması	11,5	11,75	15,88	14,63	13,75	13,88	14,63	15,63	15,25	14,63	12,5	12,5	166,53

Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)



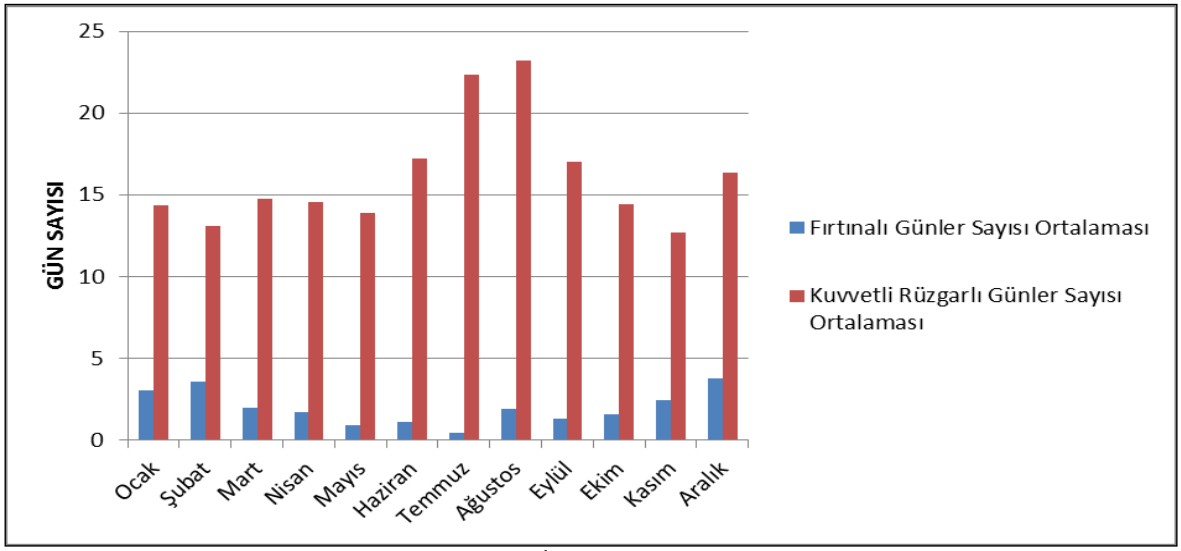
Şekil 5.11.10.21. Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgarlı Günler Grafiği
Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)

Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama fırtınalı günler sayısı 23,67 gün olup, yıllık ortalama kuvvetli rüzgarlı günler sayısı ise 193,88 gündür. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu yıllık ortalama fırtınalı günler sayısı ve yıllık ortalama kuvvetli rüzgarlı günler verileri Tablo 5.11.10.18. ve görsel olarak da Şekil 5.11.10.22.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.10.18. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgarlı Günler Sayısı Ortalaması Değerleri

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Fırtınalı Günler Sayısı Ortalaması	3	3,56	2	1,67	0,89	1,11	0,44	1,89	1,33	1,56	2,44	3,78	23,67
Kuvvetli Rüzgarlı Günler Sayısı Ortalaması	14,33	13,11	14,78	14,56	13,89	17,22	22,33	23,22	17	14,44	12,67	16,33	193,88

Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)



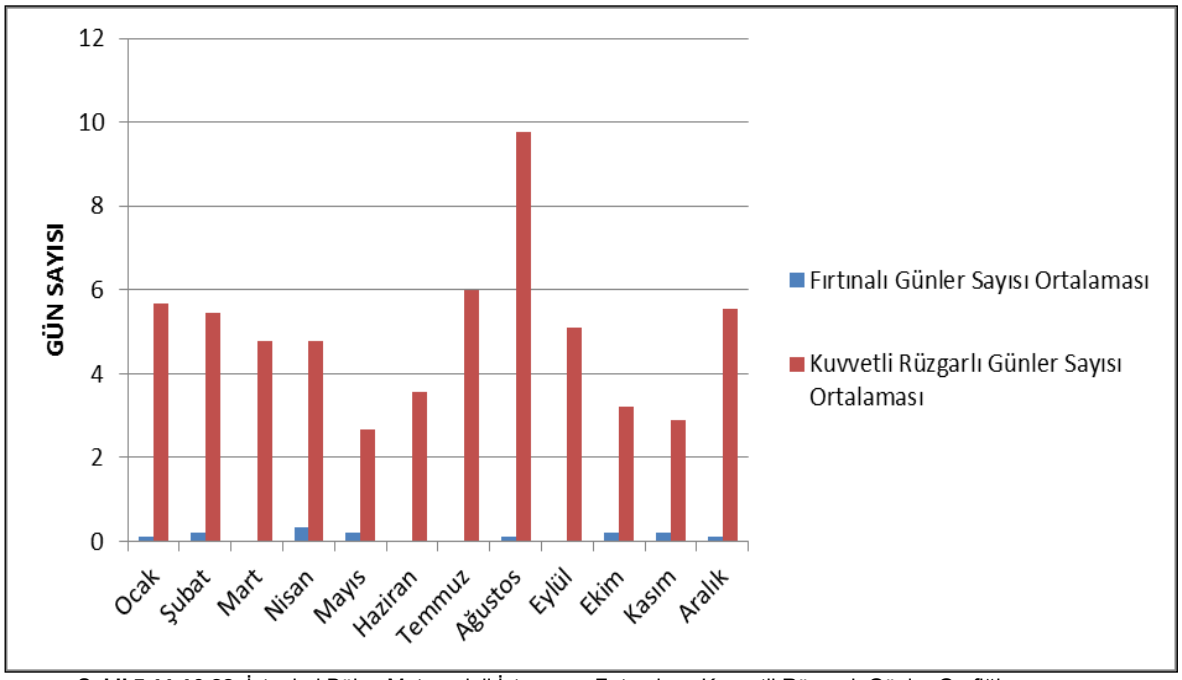
Şekil 5.11.10.22. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgarlı Günler Grafiği
Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)

İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre yıllık ortalama fırtınalı günler sayısı 1,54 gün olup, yıllık ortalama kuvvetli rüzgarlı günler sayısı ise 59,46 gündür. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu yıllık ortalama fırtınalı günler sayısı ve yıllık ortalama kuvvetli rüzgarlı günler verileri Tablo 5.11.10.19. ve görsel olarak da Şekil 5.11.10.23.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.10.19. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgarlı Günler Sayısı Ortalaması Değerleri

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Fırtınalı Günler Sayısı Ortalaması	0,11	0,22		0,33	0,22			0,11		0,22	0,22	0,11	1,54
Kuvvetli Rüzgarlı Günler Sayısı Ortalaması	5,67	5,44	4,78	4,78	2,67	3,56	6	9,78	5,11	3,22	2,89	5,56	59,46

Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)



Şekil 5.11.10.23. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgarlı Günler Grafiği
Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne ait:

- Çatalca Meteoroloji İstasyonu 1986-1996 yılları arası meteoroloji bülteni,
- Kartal Meteoroloji İstasyonu 1965-2003 yılları arası meteoroloji bülteni,
- Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu 2009-2016 yılları arası meteoroloji bülteni,
- Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu 2002-2016 yılları arası meteoroloji bülteni,
- İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu 2008-2016 yılları arası meteoroloji bülteni ve
- Kartal Meteoroloji İstasyonu standart zamanlarda gözlenen en yüksek yağış değerleri tablosu ve grafiği ÇED Raporu *Ek-37'de* verilmiştir.

5.11.11. Fevk rasatları (O bölgede bugüne kadar meydana gelmiş olağanüstü meteorolojik hadiseler)

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan olağanüstü meteorolojik olaylar bilgileri (Fevk) Tablo 5.11.11.1.'de verilmiştir. Kati proje ve uygulama projeleri oluşturulurken muhtemel fevk hadiseleri ve yaşanabilecek zararlar değerlendirilecektir.

Tablo 5.11.11.1. İstanbul Geneli Uzun Yıllar Fevk (Olağanüstü Olay) Raporları Tablosu

İstanbul Geneli Uzun Yıllar Fevk (Olağanüstü Olay) Raporları Tablosu					
Yıl	**Tarih**	**Yer**	**İli**	**Olay**	**Zarar**
1975	06.06.1975	Çatalca	İSTANBUL	Yağış ve sel	Sellerden dolayı zirai ürünler zarar görmüş
1975	06.06.1975	Karacaköy	İSTANBUL	Yağış ve sel	Yağış ve sellerden dolayı zirai ürünler zarar görmüş
1975	22.08.1975	Çatalca	İSTANBUL	Yağış ve sel, dolu	Sellerden dolayı zirai ürünler, çevre ve yerleşim yerleri zarar görmüş, dolu zirai ürünlere ve yerleşim yerlerine zarar vermiş
1975	22.08.1975	Çatalca	İSTANBUL	Dolu	Dolu zirai ürünlere zarar vermiş
1976	09.02.1976	Çatalca	İSTANBUL	Kar Fırtına	Kardan dolayı karayolu trafiğinde aksamalar olmuş, fırtınadan dolayı yerleşim yerleri zarar görmüş

İstanbul Geneli Uzun Yıllar Fevk (Olağanüstü Olay) Raporları Tablosu					
Yıl	**Tarih**	**Yer**	**İli**	**Olay**	**Zarar**
1977	01.03.1977	Çatalca	İSTANBUL	Kar Fırtına	Kardan dolayı yerleşim yerleri ve zirai ürünler zarar görmüş, fırtınadan dolayı zirai ürünler, çevre ve yerleşim yerleri zarar görmüş
1978	28.04.1978	Çatalca	İSTANBUL	Yağış ve sel, dolu	Yağış ve sellerden dolayı yerleşim yerleri zarar görmüş, doludan dolayı çevre ve yerleşim yerleri zarar görmüş
1979	02.01.1979	Çatalca	İSTANBUL	Yıldırım düşmesi	Yıldırım düşmesi sonucu insan, hayvan, ulaşım ve yerleşim yerleri zarar görmüş
1979	21.02.1979	Florya	İSTANBUL	Kar	Kardan dolayı zirai ürünler zarar görmüş
1979	05.07.1979	Çatalca	İSTANBUL	Yağış ve sel	Sellerden dolayı yerleşim yerleri zarar görmüş
1979	23.08.1979	Florya	İSTANBUL	Yağış ve sel	Sellerden dolayı yerleşim yerleri zarar görmüş
1981	08.01.1981	Çatalca	İSTANBUL	Kar Fırtına	Kardan dolayı karayolu trafiğinde aksamalar olmuş, fırtınadan dolayı yerleşim yerleri zarar görmüş
1981	09.01.1981	Çatalca	İSTANBUL	Fırtına	Fırtınadan dolayı yerleşim yerleri zarar görmüş
1981	16.02.1981	Ortaköy	İSTANBUL	Kar	Kardan dolayı karayolu trafiğinde aksamalar olmuş
1981	21.06.1981	Göztepe	İSTANBUL	Yıldırım düşmesi	Yıldırım düşmesi sonucu insan, hayvan, ulaşım ve yerleşim yerleri zarar görmüş
1981	09.09.1981	Çınarcık	İSTANBUL	Yağış ve sel	Sellerden dolayı yerleşim yerleri zarar görmüş
1981	09.09.1981	Kadıköy	İSTANBUL	Yağış ve sel	Sellerden dolayı yerleşim yerleri zarar görmüş
1986	03.06.1986	Hayrabolu	İSTANBUL	Dolu	Dolu zirai ürünlere zarar vermiş
1986	10.06.1986	Ümraniye	İSTANBUL	Dolu	Dolu zirai ürünlere zarar vermiş
1987	24.02.1987	İstanbul	İSTANBUL	Don	Dondan dolayı zirai ürünler zarar görmüş
1993	15.06.1993	Çınarcık	İSTANBUL	Dolu	Dolu zirai ürünlere zarar vermiş
1993	21.06.1993	Çatalca	İSTANBUL	Dolu Fırtına	Dolu zirai ürünlere zarar vermiş, fırtınadan dolayı zirai ürünler zarar görmüş
1995	12.07.1995	İstanbul	İSTANBUL	Yağış ve sel	Sellerden dolayı yerleşim yerleri zarar görmüş
1997	15.10.1997	İstanbul	İSTANBUL	Yağış ve sel	Sellerden dolayı zirai ürünler, çevre ve yerleşim yerleri zarar görmüş
1997	09.12.1997	İstanbul	İSTANBUL	Yağış ve sel	Sellerden dolayı zirai ürünler, çevre ve yerleşim yerleri zarar görmüş
1998	27.03.1998	Göztepe	İSTANBUL	Fırtına	Fırtınadan dolayı yerleşim yerleri zarar görmüş
1998	27.03.1998	İstanbul	İSTANBUL	Fırtına	Fırtınadan dolayı yerleşim yerleri zarar görmüş
1998	09.04.1998	Göztepe	İSTANBUL	Fırtına	Fırtınadan dolayı yerleşim yerleri zarar görmüş
1998	04.07.1998	Göztepe	İSTANBUL	Fırtına	Fırtınadan dolayı yerleşim yerleri zarar görmüş
1998	23.11.1998	Göztepe	İSTANBUL	Fırtına	Fırtınadan dolayı yerleşim yerleri zarar görmüş
1998	10.12.1998	Sarıyer	İSTANBUL	Kar	Kardan dolayı karayolu trafiğinde aksamalar olmuş
1999	19.02.1999	Şile	İSTANBUL	Fırtına	Fırtınadan dolayı yerleşim yerleri zarar görmüş
1999	23.02.1999	Çınarcık	İSTANBUL	Fırtına	Fırtınadan dolayı zirai ürünler, çevre ve yerleşim yerleri zarar görmüş
1999	23.02.1999	Göztepe	İSTANBUL	Fırtına	Fırtınadan dolayı zirai ürünler zarar görmüş
1999	23.02.1999	İstanbul	İSTANBUL	Fırtına	Fırtınadan dolayı yerleşim yerleri zarar görmüş
1999	23.02.1999	Şile	İSTANBUL	Fırtına	Fırtınadan dolayı zirai ürünler, çevre ve yerleşim yerleri zarar görmüş
2000	06.04.2000	İstanbul	İSTANBUL	Fırtına Yangın	Fırtınadan dolayı yerleşim yerleri zarar görmüş, orman yangını çıkmış
2000	11.06.2000	İstanbul	İSTANBUL	Fırtına	Fırtınadan dolayı zirai ürünler, çevre ve yerleşim yerleri zarar görmüş
2000	26.08.2000	İstanbul	İSTANBUL	Dolu	Sellerden dolayı zirai ürünler, çevre ve yerleşim yerleri zarar görmüş
2000	27.08.2000	İstanbul	İSTANBUL	Yağış ve sel	Sellerden dolayı yerleşim yerleri zarar görmüş
2001	13.08.2001	İstanbul	İSTANBUL	Sağanak yağış	Çok sayıda ev ve iş yerlerine su basmış, çok sayıda trafik kazaları olmuş
2001	20.08.2001	İstanbul	İSTANBUL	Sağanak yağış	Çok sayıda ev ve iş yerlerine su basmış, çok sayıda trafik kazaları olmuş
2001	07.12.2001	İstanbul	İSTANBUL	Yağış, fırtına, kar	Çok sayıda trafik kazası olmuş, fırtınadan ağaçlar devrilmiş, bazı duvarlar yıkılmış ve maddi hasar meydana gelmiş, yağışlardan dolayı bazı binalar toprak kayması nedeniyle çökmüş

İstanbul Geneli Uzun Yıllar Fevk (Olağanüstü Olay) Raporları Tablosu					
Yıl	**Tarih**	**Yer**	**İli**	**Olay**	**Zarar**
2001	08.12.2001	İstanbul	İSTANBUL	Yağış, fırtına, kar	Çok sayıda trafik kazası olmuş, fırtınadan ağaçlar devrilmiş, bazı duvarlar yıkılmış ve maddi hasar meydana gelmiş, yağışlardan dolayı bazı binalar toprak kayması nedeniyle çökmüş
2001	09.12.2001	İstanbul	İSTANBUL	Yağış, fırtına, kar	Çok sayıda trafik kazası olmuş, fırtınadan ağaçlar devrilmiş, bazı duvarlar yıkılmış ve maddi hasar meydana gelmiş, yağışlardan dolayı bazı binalar toprak kayması nedeniyle çökmüş
2001	16.12.2001	İstanbul	İSTANBUL	Şiddetli soğuk, kar yağışı ve fırtına	Kara ve deniz ulaşımı aksamış, bazı ağaçlar ve elektrik direkleri devrilmiş, maddi hasara yol açan trafik kazaları olmuş, soğuktan bir kişi yaşamını yitirmiş
2001	17.12.2001	İstanbul	İSTANBUL	Şiddetli soğuk, kar yağışı ve fırtına	Kara ve deniz ulaşımı aksamış, bazı ağaçlar ve elektrik direkleri devrilmiş, maddi hasara yol açan trafik kazaları olmuş, soğuktan bir kişi yaşamını yitirmiş
2001	18.12.2001	İstanbul	İSTANBUL	Şiddetli soğuk, kar yağışı ve fırtına	Kara ve deniz ulaşımı aksamış, bazı ağaçlar ve elektrik direkleri devrilmiş, maddi hasara yol açan trafik kazaları olmuş, soğuktan bir kişi yaşamını yitirmiş
2001	19.12.2001	İstanbul	İSTANBUL	Şiddetli soğuk, kar yağışı ve fırtına	Kara ve deniz ulaşımı aksamış, bazı ağaçlar ve elektrik direkleri devrilmiş, maddi hasara yol açan trafik kazaları olmuş, soğuktan bir kişi yaşamını yitirmiş
2001	24.12.2001	İstanbul	İSTANBUL	Şiddetli yağış	Çok sayıda ev ve işyeri sular altında kalmış, önemli ölçüde hasar olmuş
2002	26.05.2002	İstanbul	İSTANBUL	Yağış ve sel	Çok sayıda trafik kazaları ve su baskınları olmuş,1 kişi yıldırım çarpması sonucu ölmüş
2002	17.08.2002	İstanbul	İSTANBUL	Yağış ve sel	Çok sayıda ev ve işyerinin alt katları sular altında kalmış
2002	04.09.2002	İstanbul	İSTANBUL	Yağış ve sel	Bazı dereler taşmış, çok sayıda ev ve işyeri sular altında kalmış
2003	05.02.2003	İstanbul	İSTANBUL	Fırtına	Birçok ev ve işyerinde çatıları uçurmuş, bazı ağaçları devirmiş, Boğazda trafik aksamış ve birçok maddi hasarlı ve yaramalı trafik kazaları olmuş
2003	06.02.2003	Göztepe	İSTANBUL	Fırtına	Ağaçlarda dal kırmış
2003	18.02.2003	İstanbul	İSTANBUL	Kar ve fırtına	Yolları tıkamış, trafiği olumsuz etkilemiş, dalların kırılmasına, çatıların çökmesine, çok sayıda trafik kazaları olmuş ve can kaybına sebep olmuş
2004	22.01.2004	İstanbul	İSTANBUL	Kar ve fırtına	Bir çocuk donarak ölmüş, çok sayıda kurbanlık hayvan donarak telef olmuş, birçok insan iş çıkışı evlerine ulaşamamış, otobanlarda trafik durmuş, yaralanmalı ve maddi hasarlı trafik kazaları olmuş, elektrik direkleri devrilmiş ve elektrik kesintileri olmuş
2004	12.02.2004	Sarıyer	İSTANBUL	Kar	Kar fırtınası yüzünden yollarda trafik durmuş
2004	23.06.2004	Göztepe	İSTANBUL	Yağış ve sel	Yerleşim yerleri zarar gördü
2004	10.08.2004	Göztepe	İSTANBUL	Yağış ve sel	Karayolu ulaşımı aksadı
2004	11.08.2004	Bahçeköy	İSTANBUL	Yağış ve sel	Yerleşim yerleri zarar gördü
2004	11.08.2004	Sarıyer	İSTANBUL	Yağış ve sel	Yerleşim yerleri zarar gördü
2004	07.10.2004	Sarıyer	İSTANBUL	Yağış ve sel	İnsan , hayvan , ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2004	08.10.2004	Göztepe	İSTANBUL	Yağış ve sel	İnsan, hayvan, ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2004	08.10.2004	Sarıyer	İSTANBUL	Yağış ve sel	İnsan, hayvan, ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2005	04.02.2005	Göztepe	İSTANBUL	Yağış ve sel	İnsan, hayvan, ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2005	04.02.2005	Sarıyer	İSTANBUL	Kar	İnsan, hayvan, ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2005	04.07.2005	İstanbul	İSTANBUL	Yağış ve sel	Yerleşim yerleri zarar gördü
2005	18.12.2005	Göztepe	İSTANBUL	Yağış ve sel	Yerleşim yerleri zarar gördü
2006	24.01.2006	Sarıyer	İSTANBUL	Fırtına	İnsan, hayvan, ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2006	26.01.2006	Sarıyer	İSTANBUL	Kar	Ulaşım araçları zarar gördü
2006	08.08.2006	İstanbul	İSTANBUL	Yağış ve sel	İnsanlar zarar gördü

İstanbul Geneli Uzun Yıllar Fevk (Olağanüstü Olay) Raporları Tablosu					
Yıl	**Tarih**	**Yer**	**İli**	**Olay**	**Zarar**
2006	23.09.2006	İstanbul	İSTANBUL	Yağış ve sel	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2006	30.10.2006	İstanbul	İSTANBUL	Yağış ve sel	Yerleşim yerleri zarar gördü
2006	01.11.2006	Bahçeköy	İSTANBUL	Yağış ve sel	Yerleşim yerleri zarar gördü
2006	08.12.2006	Göztepe	İSTANBUL	Sis	İnsanlar zarar gördü
2007	13.10.2007	İstanbul	İSTANBUL	Yağış ve sel	İnsanlar zarar gördü
2007	10.11.2007	Göztepe	İSTANBUL	Fırtına	Deniz ulaşımı aksadı
2008	25.03.2008	İstanbul Bölge	İSTANBUL	Fırtına	İnsan, hayvan, ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2008	25.03.2008	İstanbul/Bölge	İSTANBUL	Fırtına	Ulaşım araçları zarar gördü
2008	26.09.2008	Kumköy	İSTANBUL	Fırtına	Yerleşim yerleri zara gördü
2008	25.10.2008	İstanbul	İSTANBUL	Yağış ve sel	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2008	22.11.2008	AHL	İSTANBUL	Fırtına	Yerleşim yerleri zarar gördü
2008	22.11.2008	İstanbul/Bölge	İSTANBUL	Fırtına	Ulaşım araçları zarar gördü
2008	22.11.2008	Kumköy	İSTANBUL	Fırtına	Deniz ulaşımı aksadı
2009	08.02.2009	İstanbul /Bölge	İSTANBUL	Fırtına	Deniz ulaşımı aksadı
2009	08.02.2009	İstanbul/ Bölge	İSTANBUL	Yağış ve sel	Yerleşim yerleri zarar gördü
2009	05.07.2009	AHL / İstanbul	İSTANBUL	Yağış ve sel	Yerleşim yerleri zarar gördü
2009	08.09.2009	İstanbul/ Bölge	İSTANBUL	Yağış ve sel	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2009	12.12.2009	AHL	İSTANBUL	Fırtına	Deniz ulaşımı aksadı
2009	20.12.2009	AHL/ İstanbul	İSTANBUL	Fırtına	Ulaşım araçları zarar gördü
2009	28.12.2009	AHL	İSTANBUL	Fırtına	Ulaşım araçları zarar gördü
2010	23.01.2010	AHL / İstanbul	İSTANBUL	Fırtına	Hava ulaşımı aksadı
2010	25.01.2010	AHL / İstanbul	İSTANBUL	Don	Karayolu ulaşımı aksadı
2010	06.06.2010	Sarıyer	İSTANBUL	Yağış ve sel	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2010	08.06.2010	İstanbul/ Bölge	İSTANBUL	Yağış ve sel	Karayolu ulaşımı aksadı
2010	08.10.2010	Sarıyer	İSTANBUL	Yağış ve sel	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2010	27.10.2010	Sarıyer	İSTANBUL	Fırtına	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2010	28.10.2010	Kartal	İSTANBUL	Fırtına	Deniz ulaşımı aksadı
2010	01.11.2010	Sarıyer	İSTANBUL	Sis	Deniz ulaşımı aksadı
2010	04.11.2010	Sabiha Gökçen/ Meydan	İSTANBUL	Sis	Hava ulaşımı aksadı
2010	06.11.2010	Kartal	İSTANBUL	Sis	Deniz ulaşımı aksadı
2010	16.11.2010	Sarıyer	İSTANBUL	Sis	Deniz ulaşımı aksadı
2010	21.11.2010	Sabiha Gökçen/ Meydan	İSTANBUL	Sis	Hava ulaşımı aksadı
2010	23.11.2010	Kartal	İSTANBUL	Fırtına	Ulaşım araçları zarar gördü
2010	10.12.2010	İstanbul Bölge	İSTANBUL	Fırtına	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2010	10.12.2010	Sarıyer	İSTANBUL	Fırtına	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2011	07.03.2011	Sarıyer	İSTANBUL	Fırtına	Deniz ulaşımı aksadı
2011	08.03.2011	İstanbul/Bölge	İSTANBUL	Fırtına	Deniz ulaşımı aksadı
2011	08.04.2011	Kumköy	İSTANBUL	Fırtına	Ağaçlarda çiçekler döküldü
2012	16.01.2012	Sarıyer	İSTANBUL	Şiddetli soğuklar	Karayolu ulaşımı aksadı
2012	27.01.2012	Sabiha Gökçen/Meydan	İSTANBUL	Kar	Hava ulaşımı aksadı
2012	06.02.2012	Sarıyer	İSTANBUL	Fırtına	Ağaçlarda dallar kırıldı
2012	14.04.2012	İstanbul/Bölge	İSTANBUL	Fırtına	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2012	18.04.2012	AHL / İstanbul	İSTANBUL	Fırtına	Karayolu ulaşımı aksadı
2012	18.04.2012	İstanbul/Bölge	İSTANBUL	Fırtına	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2012	18.04.2012	Sabiha Gökçen/Meydan	İSTANBUL	Kar	Karayolu ulaşımı aksadı
2012	18.04.2012	Sarıyer/İstanbul	İSTANBUL	Fırtına	İnsanlar zarar gördü
2012	28.04.2012	Sarıyer/İstanbul	İSTANBUL	Sis	Deniz ulaşımı aksadı
2012	02.05.2012	Sarıyer/İstanbul	İSTANBUL	Sis	Deniz ulaşımı aksadı
2012	04.05.2012	Sarıyer	İSTANBUL	Sis	Deniz ulaşımı aksadı
2012	10.05.2012	Sarıyer	İSTANBUL	Sis	Deniz ulaşımı aksadı
2012	18.05.2012	Sabiha Gökçen/Meydan	İSTANBUL	Dolu	Hava ulaşımı aksadı
2012	18.05.2012	Sarıyer	İSTANBUL	Yağış ve sel	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2012	19.05.2012	İstanbul/Bölge	İSTANBUL	Yağış ve sel	Yerleşim yerleri zarar gördü
2012	12.08.2012	İstanbul/Bölge	İSTANBUL	Yağış ve sel	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2012	12.08.2012	Sarıyer	İSTANBUL	Yağış ve sel	Yerleşim yerleri zarar gördü
2012	28.08.2012	Sarıyer	İSTANBUL	Fırtına	Yerleşim yerleri zarar gördü

İstanbul Geneli Uzun Yıllar Fevk (Olağanüstü Olay) Raporları Tablosu					
Yıl	**Tarih**	**Yer**	**İli**	**Olay**	**Zarar**
2012	22.10.2012	Kumköy	İSTANBUL	Yağış ve sel	Yerleşim yerleri zarar gördü
2012	22.10.2012	Sarıyer	İSTANBUL	Yağış ve sel	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2012	23.10.2012	Sarıyer	İSTANBUL	Yağış ve sel	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2012	07.11.2012	Sarıyer	İSTANBUL	Yağış ve sel	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2012	04.12.2012	AHL/İstanbul	İSTANBUL	Fırtına	Ulaşım araçları zarar gördü
2012	04.12.2012	Kartal	İSTANBUL	Fırtına	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2012	04.12.2012	Kumköy	İSTANBUL	Fırtına	Deniz ulaşımı aksadı
2012	18.12.2012	Kartal	İSTANBUL	Kar	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2012	19.12.2012	Kumköy	İSTANBUL	Fırtına	Deniz ulaşımı aksadı
2012	20.12.2012	Sabiha Gökçen/Meydan	İSTANBUL	Kar	Hava ulaşımı aksadı
2012	20.12.2012	Sarıyer	İSTANBUL	Kar	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2013	04.01.2013	ATATURK HV.LIM.	İSTANBUL	Kuvvetli sis	Deniz ulaşımı aksadı
2013	07.01.2013	ATATURK HV.LIM.	İSTANBUL	Kar fırtınası	Hava ulaşımı aksadı
2013	07.01.2013	SABIHA GOKCEN	İSTANBUL	Normalinden fazla devamlı kar	Hava ulaşımı aksadı
2013	07.01.2013	KARTAL IST	İSTANBUL	Normalinden fazla devamlı kar	Hava ulaşımı aksadı
2013	15.03.2013	SABIHA GOKCEN	İSTANBUL	Tam fırtına (24.5-28.4 m/sn)	Ulaşım araçları zarar gördü
2013	15.03.2013	KARTAL IST	İSTANBUL	Tam fırtına (24.5-28.4 m/sn)	İnsan - hayvan - ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2013	14.05.2013	KIRECBURNU	İSTANBUL	Sel yapmayan fakat zararlı olan şiddetli yağış	Yerleşim yerleri zarar gördü
2013	23.05.2013	KUMKOY	İSTANBUL	Kuvvetli fırtına (20.8-24.4 m/sn)	Deniz ulaşımı aksadı
2013	23.05.2013	KIRECBURNU	İSTANBUL	Fırtına (17.2-20.7 m/sn)	Ağaçlar kırıldı
2013	14.06.2013	KARTAL IST	İSTANBUL	Şiddetli yağış nedeniyle yerleşim alanlarında sel	İnsan - hayvan - ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2013	15.06.2013	KIRECBURNU	İSTANBUL	Sel yapmayan fakat zararlı olan şiddetli yağış	Yerleşim yerleri zarar gördü
2013	16.10.2013	KARTAL IST	İSTANBUL	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2013	10.12.2013	SABIHA GOKCEN	İSTANBUL	Kar	Ulaşım araçları zarar gördü
2014	18.02.2014	SABIHA GOKCEN	İSTANBUL	Sis	Deniz ulaşımı aksadı
2014	30.05.2014	ATATURK HV.LIM.	İSTANBUL	Dolu	Ekili tarım alanları zarar gördü
2014	30.05.2014	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Dolu	Ulaşım araçları zarar gördü
2014	02.06.2014	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Şiddetli yağış Sel Su baskını	Ulaşım araçları zarar gördü
2014	16.06.2014	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2014	19.06.2014	ATATURK HV.LIM.	İSTANBUL	Yıldırım Düşmesi	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2014	19.06.2014	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü

İstanbul Geneli Uzun Yıllar Fevk (Olağanüstü Olay) Raporları Tablosu					
Yıl	**Tarih**	**Yer**	**İli**	**Olay**	**Zarar**
2014	12.07.2014	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Dolu	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2014	19.07.2014	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2014	02.08.2014	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2014	07.08.2014	SABIHA GOKCEN	İSTANBUL	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2014	07.08.2014	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2014	08.08.2014	SABIHA GOKCEN	İSTANBUL	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2014	09.08.2014	KUMKOY	İSTANBUL	Fırtına Hortum	Deniz ulaşımı aksadı
2014	23.09.2014	KUMKOY	İSTANBUL	Fırtına Hortum	Ağaçlar yerinden söküldü
2014	23.09.2014	ATATURK HV.LIM.	İSTANBUL	Fırtına Hortum	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2014	23.09.2014	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Fırtına Hortum	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2014	26.09.2014	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Fırtına Hortum	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2014	27.09.2014	KUMKOY	İSTANBUL	Fırtına Hortum	Ağaçlarda dallar kırıldı
2014	29.12.2014	KUMKOY	İSTANBUL	Fırtına Hortum	Deniz ulaşımı aksadı
2014	29.12.2014	ATATURK HV.LIM.	İSTANBUL	Fırtına Hortum	Deniz ulaşımı aksadı
2014	29.12.2014	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Fırtına Hortum	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2014	30.12.2014	KIRECBURNU	İSTANBUL	Fırtına Hortum	Ağaçlarda dallar kırıldı
2014	31.12.2014	KUMKOY	İSTANBUL	Fırtına Hortum	Ağaçlarda dallar kırıldı
2014	31.12.2014	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Fırtına Hortum	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2015	01.01.2015	KUMKOY	İSTANBUL	Fırtına Hortum	Ağaçlarda dallar kırıldı
2015	05.01.2015	SABIHA GOKCEN	İSTANBUL	Kar	Deniz ulaşımı aksadı
2015	06.01.2015	SABIHA GOKCEN	İSTANBUL	Fırtına Hortum	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2015	12.01.2015	SABIHA GOKCEN	İSTANBUL	Fırtına Hortum	Ulaşım araçları zarar gördü
2015	12.01.2015	SABIHA GOKCEN	İSTANBUL	Şiddetli yağış Sel Su baskını	Karayolu ulaşımı aksadı
2015	30.01.2015	SABIHA GOKCEN	İSTANBUL	Fırtına Hortum	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2015	30.01.2015	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Fırtına Hortum	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2015	31.01.2015	KUMKOY	İSTANBUL	Fırtına Hortum	Deniz ulaşımı aksadı
2015	31.01.2015	ATATURK HV.LIM.	İSTANBUL	Fırtına Hortum	Ulaşım araçları zarar gördü
2015	31.01.2015	ATATURK HV.LIM.	İSTANBUL	Fırtına Hortum	Deniz ulaşımı aksadı
2015	01.02.2015	ATATURK HV.LIM.	İSTANBUL	Fırtına Hortum	Deniz ulaşımı aksadı
2015	01.02.2015	KIRECBURNU	İSTANBUL	Fırtına Hortum	Yerleşim yerleri zarar gördü
2015	07.02.2015	KUMKOY	İSTANBUL	Fırtına Hortum	Ağaçlarda dallar kırıldı
2015	09.02.2015	SABIHA GOKCEN	İSTANBUL	Kar	Deniz ulaşımı aksadı
2015	10.02.2015	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Fırtına Hortum	İnsan hayvan ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü

İstanbul Geneli Uzun Yıllar Fevk (Olağanüstü Olay) Raporları Tablosu					
Yıl	**Tarih**	**Yer**	**İli**	**Olay**	**Zarar**
2015	17.02.2015	SABIHA GOKCEN	İSTANBUL	Kar	İnsan, hayvan, ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2015	17.02.2015	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Kar	İnsan, hayvan, ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2015	18.02.2015	ATATURK HV.LIM.	İSTANBUL	Kar	Karayolu ulaşımı aksadı
2015	09.04.2015	SABIHA GOKCEN	İSTANBUL	Fırtına Hortum	Deniz ulaşımı aksadı
2015	09.04.2015	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Fırtına Hortum	İnsan, hayvan, ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2015	09.04.2015	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan, hayvan, ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2015	07.05.2015	ATATURK HV.LIM.	İSTANBUL	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan, hayvan, ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2015	07.05.2015	SABIHA GOKCEN	İSTANBUL	Fırtına Hortum	Yerleşim yerleri zarar gördü
2015	07.05.2015	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan, hayvan, ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2015	16.06.2015	ATATURK HV.LIM.	İSTANBUL	Yıldırım Düşmesi	İnsanlar zarar gördü(Ölüm/Yaralanma)
2015	23.06.2015	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan, hayvan, ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2015	29.06.2015	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Şiddetli yağış Sel Su baskını	Ulaşım araçları zarar gördü
2015	21.08.2015	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan, hayvan, ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2015	12.09.2015	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan, hayvan, ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü
2015	28.09.2015	KUMKOY	İSTANBUL	Şiddetli yağış Sel Su baskını	Karayolu ulaşımı aksadı
2015	28.09.2015	KUMKOY	İSTANBUL	Fırtına Hortum	Deniz ulaşımı aksadı
2015	29.09.2015	KARTAL-ISTANBUL BOLG	İSTANBUL	Şiddetli yağış Sel Su baskını	İnsan, hayvan, ulaşım ve yerleşim yerleri zarar gördü

Kaynak: İstanbul Meteoroloji İstasyonları Rasat Kayıtları (1975-2015) Meteoroloji Genel Müdürlüğü

5.11.12. Bulutluluk, Bulut Taban Yükseklikleri, Ortalama Bulutluluk

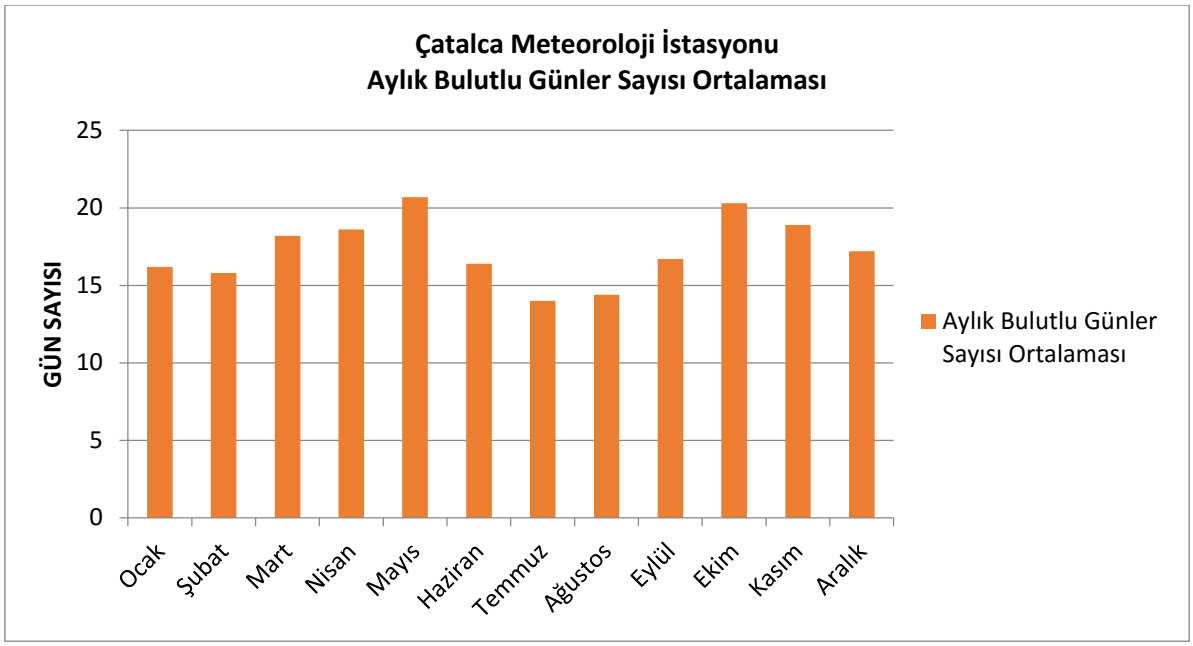
Çatalca Radar ve Kartal Meteoroloji İstasyonu rasat verilerinde bulutluluk miktarı ve bulutlu günler ile ilgili veri bulunmamaktadır. Diğer istasyonlara ait bulutluluk miktarı ve bulutlu günler ile ilgili ölçüm kayıtları aşağıda detaylandırılmıştır.

Çatalca Meteoroloji İstasyonu 1986-1996 yılları arası gözlem kayıtlarına göre aylık ortalama bulutluluk miktarı (8 okta) 4,5 ve aylık bulutlu günler sayısı ortalaması 207,4 olarak tespit edilmiştir. Çatalca Meteoroloji İstasyonu aylık ortalama bulutluluk miktarı ve aylık bulutlu günler sayısı ortalaması verileri Tablo 5.11.12.1.'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.12.1.'de ve 5.11.12.2.'de verilmiştir.

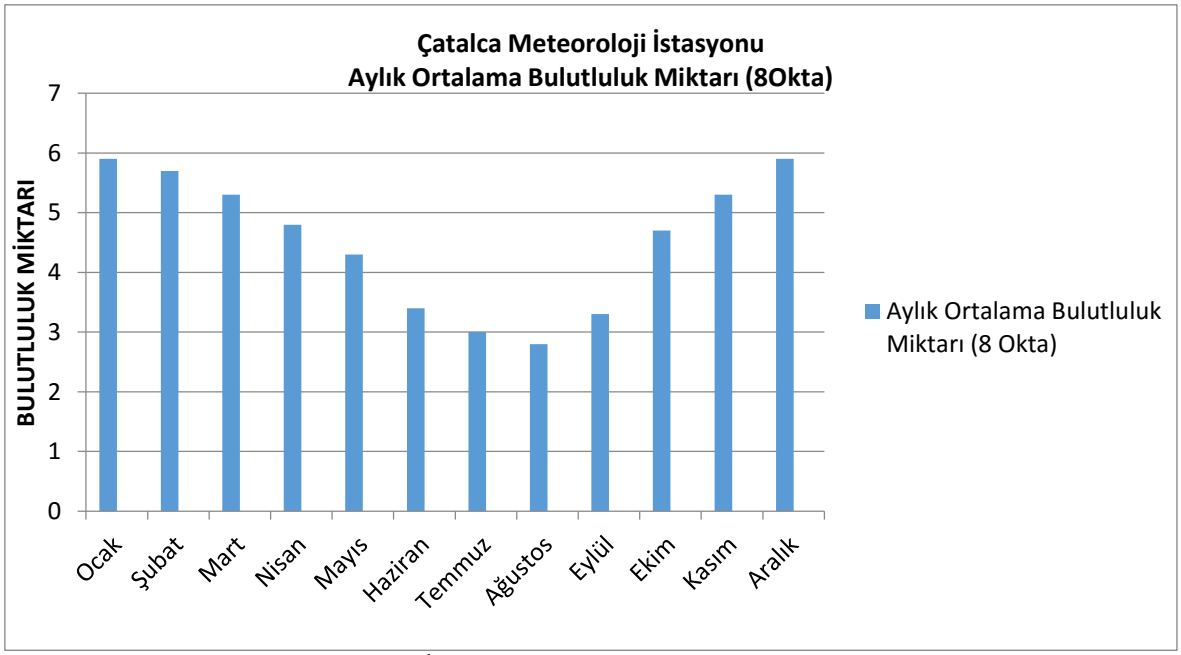
Tablo 5.11.12.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Bulutluluk Miktarı Ve Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması Verileri

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Aylık Ortalama Bulutluluk Miktarı (8Okta)	5.9	5.7	5.3	4.8	4.3	3.4	3.0	2.8	3.3	4.7	5.3	5.9	4.5
Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması	16.2	15.8	18.2	18.6	20.7	16.4	14.0	14.4	16.7	20.3	18.9	17.2	207.4

Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)



Şekil 5.11.12.1. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması
Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)



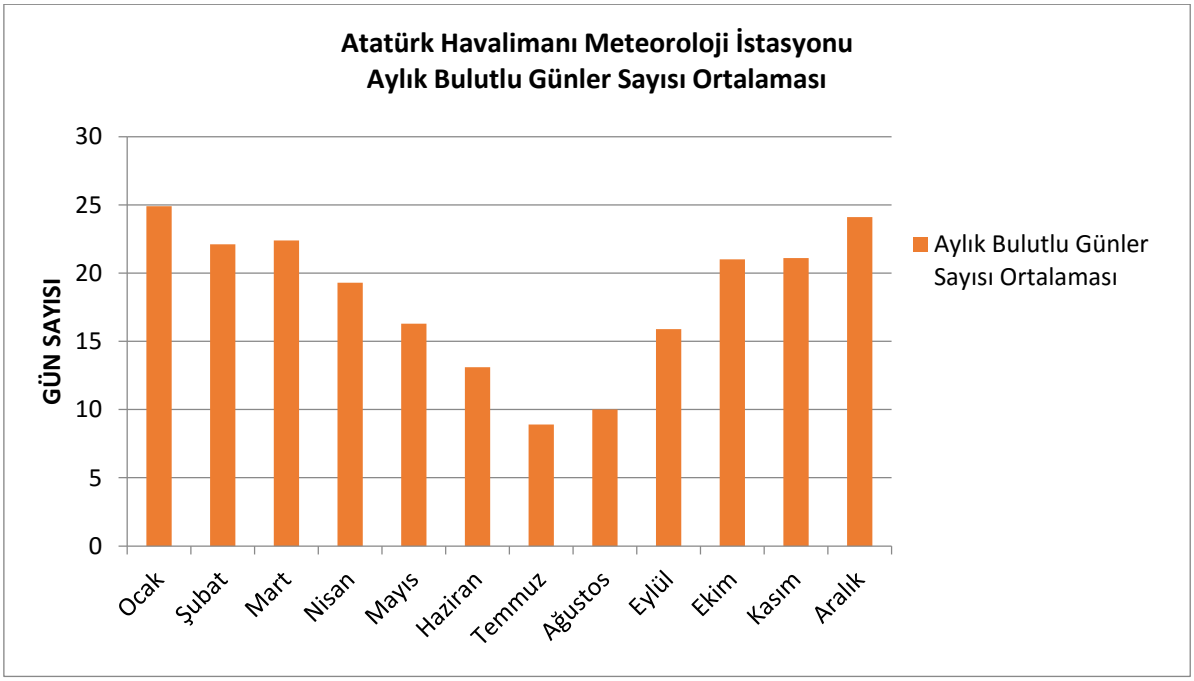
Şekil 5.11.12.2. Çatalca Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Bulutluluk Miktarı
Kaynak: Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2009-2016)

Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu 2002-2016 yılları arası gözlem kayıtlarına göre aylık ortalama bulutluluk miktarı (8 okta) 3,1 ve aylık bulutlu günler sayısı ortalaması 219,1 olarak tespit edilmiştir. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu aylık ortalama bulutluluk miktarı ve aylık bulutlu günler sayısı ortalaması verileri Tablo 5.11.12.2'de ve görsel olarak da Şekil 5.11.12.3'de ve Şekil 5.11.12.4'de verilmiştir.

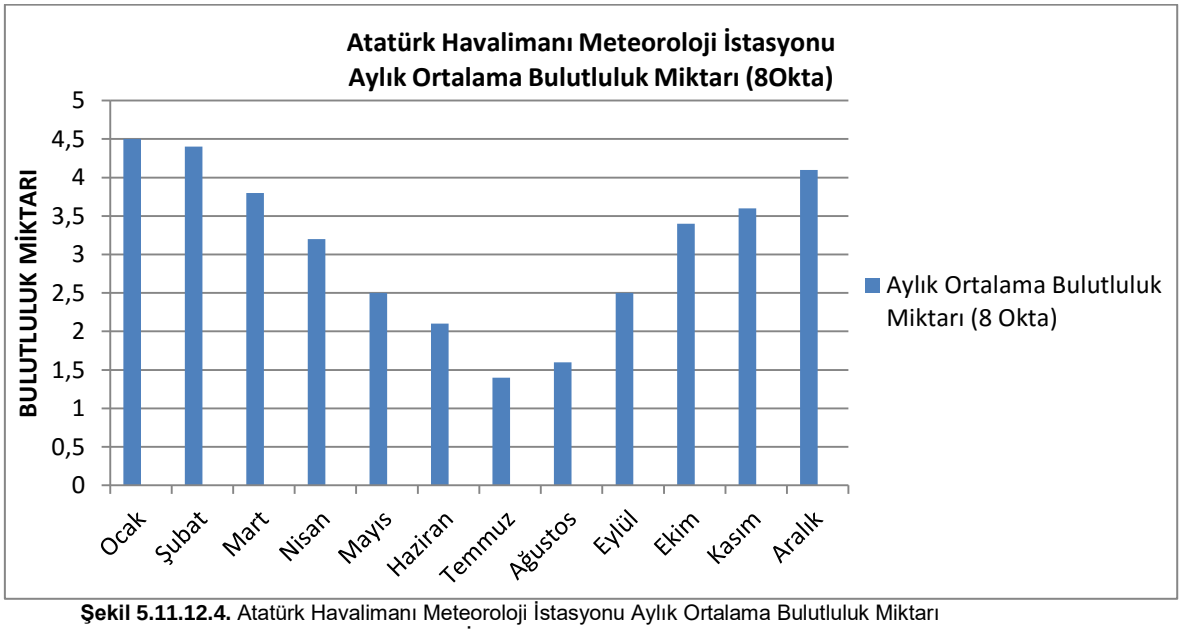
Tablo 5.11.12.2. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Bulutluluk Miktarı Ve Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması Verileri

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Aylık Ortalama Bulutluluk Miktarı (8Okta)	4.5	4.4	3.8	3.2	2.5	2.1	1.4	1.6	2.5	3.4	3.6	4.1	3.1
Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması	24.9	22.1	22.4	19.3	16.3	13.1	8.9	10.0	15.9	21.0	21.1	24.1	219.1

Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)



Şekil 5.11.12.3. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması
Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)



Şekil 5.11.12.4. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Bulutluluk Miktarı
Kaynak: Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2002-2016)

Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu 2008-2017 yılları arası gözlem kayıtlarına göre Uzun Yıllar Bulut Taban Yüksekliği Frekans Değerleri Tablo 5.11.12.3.'de verilmiştir. Bu kayıtlara göre 2008-2017 yılları arasında bulut taban yüksekliği Ocak ayında 15 kez, Şubat ayında 22 kez, Mart ayında 6 kez ve Mayıs ayında 3 kez 0-100 metre aralığında ölçülmüştür.

Tablo 5.11.12.3. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Uzun Yıllar Bulut Taban Yüksekliği Frekans Değerleri

Ay	Rasat Sayısı	Başlangıç Yılı	Bitiş Yılı	Son Yıl	0 - 100 m	101 - 200m	201 - 300m	301 - 600m	601 - 1000m	1001 - 1500m	1501 - 2000m	2001 - 2500m	2500m.Den Fazla
Ocak	5487	2008	2017	10	15	62	262	950	1400	2206	1	16	575
Şubat	4496	2008	2017	10	22	125	290	841	1019	1636		10	553
Mart	4912	2008	2017	10	6	77	223	592	1061	2306		17	630
Nisan	4244	2008	2017	10		39	126	485	795	2144		8	647
Mayıs	3725	2008	2017	10	3	30	65	465	868	1640		10	644
Haziran	3593	2008	2017	10			28	358	911	1738		3	555
Temmuz	2795	2008	2017	10		3	5	99	747	1750		5	186
Ağustos	2921	2008	2017	10		1	7	140	851	1796		2	124
Eylül	3633	2008	2017	10		4	2	197	1126	2092		8	204
Ekim	4362	2008	2017	10	1	22	128	521	1354	2129	1	8	198
Kasım	4269	2008	2017	10	18	51	101	602	1113	2148		36	200
Aralık	4765	2008	2017	10	4	71	269	891	1277	2041		18	194

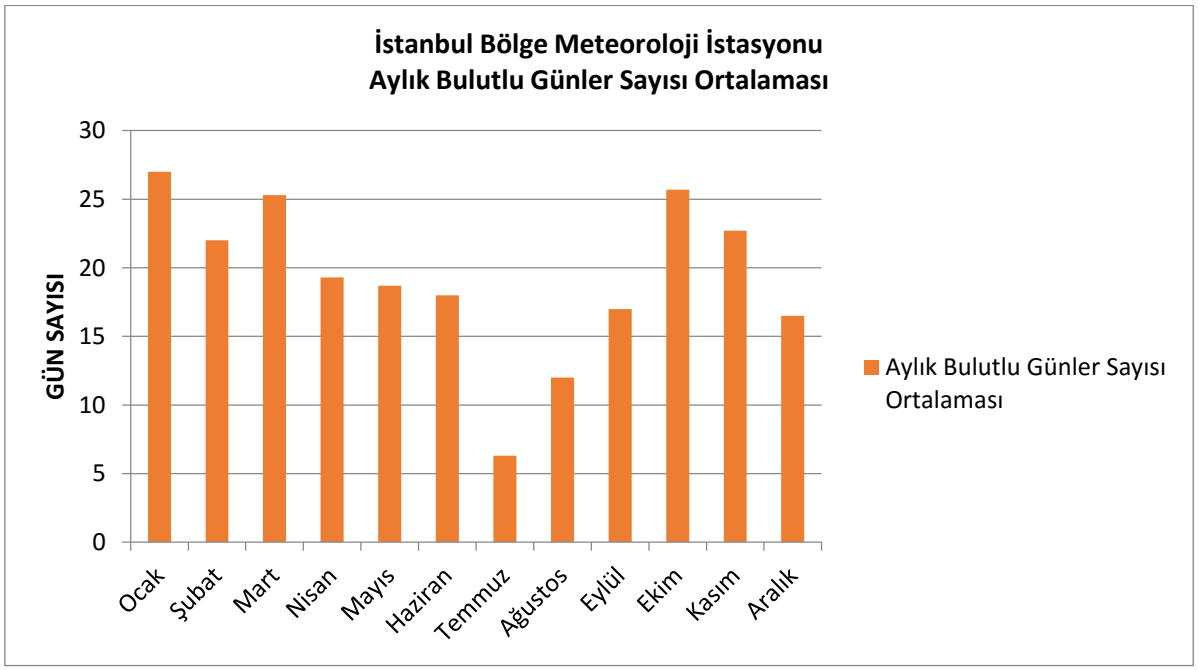
Not: Frekans değerleri saatlik yatay görüş mesafesi değerlerinden elde edilmiştir.
Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasatları

İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu 2008-2016 yılları arası gözlem kayıtlarına göre aylık ortalama bulutluluk miktarı (8 okta) 3,1 ve aylık bulutlu günler sayısı ortalaması 219,1 olarak tespit edilmiştir. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu aylık ortalama bulutluluk miktarı ve aylık bulutlu günler sayısı ortalaması verileri Tablo 5.11.12.4.'te ve görsel olarak da Şekil 5.11.12.5.'te ve Şekil 5.11.12.6.'da verilmiştir.

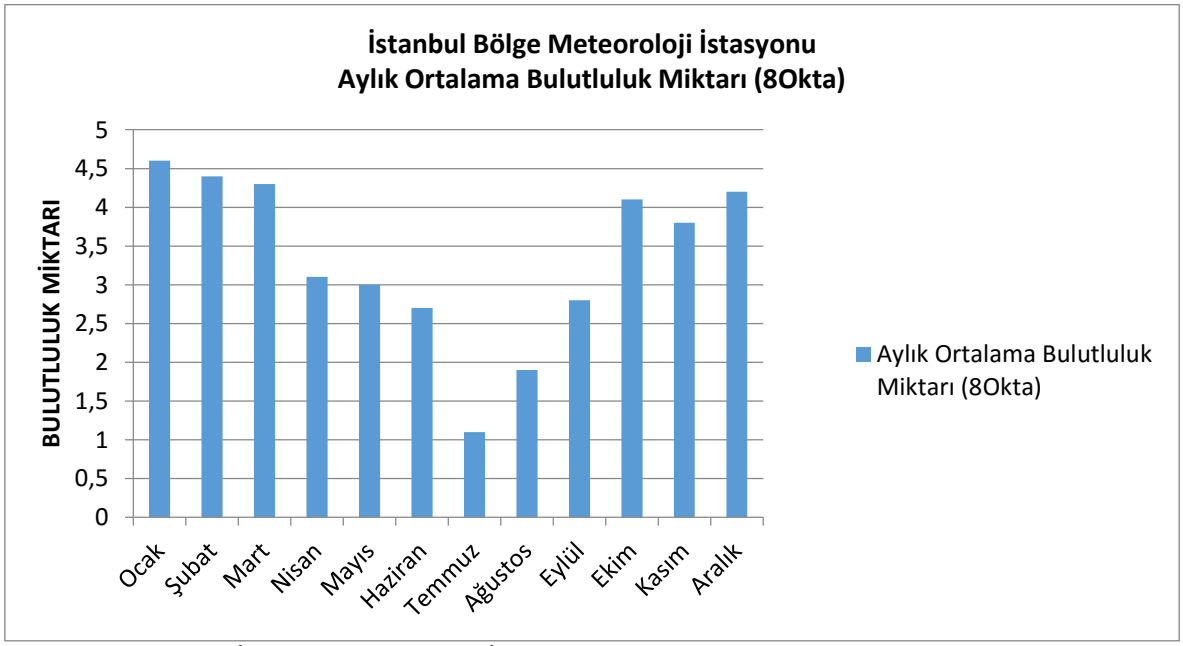
Tablo 5.11.12.4. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Bulutluluk Miktarı Ve Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması Verileri

Meteorolojik Parametre	Aylar												
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Aylık Ortalama Bulutluluk Miktarı (8Okta)	4.6	4.4	4.3	3.1	3.0	2.7	1.1	1.9	2.8	4.1	3.8	4.2	3.3
Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması	27.0	22.0	25.3	19.3	18.7	18.0	6.3	12.0	17.0	25.7	22.7	16.5	230.5

Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)



Şekil 5.11.12.5. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Aylık Bulutlu Günler Sayısı Ortalaması
Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)



Şekil 5.11.12.6. İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Bulutluluk Miktarı
Kaynak: İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonu Rasat Kayıtları (2008-2016)

5.11.13. Görüş mesafesi

Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu 2008-2017 yılları arası gözlem kayıtlarına göre Uzun Yıllar Yatay Görüş Mesafesi Frekans Değerleri Tablo 5.11.13.1.'de verilmiştir. Bu kayıtlara göre 2008-2017 yılları arasında görüş mesafesi Ocak ve Şubat aylarında 3'er kez; Mart ve Aralık aylarında 2'şer kez; Ekim ve Kasım aylarında ise 1'er kez 25 metre görüş mesafesinin altına düştüğü görülmüştür.

Tablo 5.11.13.1. Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Uzun Yıllar Yatay Görüş Mesafesi Frekans Değerleri

Ay	Rasat Sayısı	Başlangıç Yılı	Bitiş Yılı	25 m Az	25-49 m	50-99 m	100-199 m	200-299 m	300-400 m	400-500 m	500-999 m	1000-1499 m	1500-2000 m	2000 – 3000 m	3000 – 4000 m	4000 – 5000 m	5-9 Km	10-20 km	20-30 km	30-49 km	50 km ve Daha Fazla
Ocak	5487	2008	2017	3				3	3	5	8	16	39	86	111	289	1610	1851	61	30	
Şubat	4496	2008	2017	3				8	5	15	26	13	18	83	142	261	1301	1640	50	30	
Mart	4912	2008	2017	2				1	2	1	3	1	3	15	64	144	1112	2124	74	30	
Nisan	4244	2008	2017	2			1	1	1		2		1	5	23	84	631	2297	88	7	
Mayıs	3725	2008	2017									2		7	15	48	331	2437	89	7	
Haziran	3593	2008	2017								1		1		10	16	139	2416	119	2	
Temmuz	2795	2008	2017									1		2	4	5	65	2524	105	4	
Ağustos	2921	2008	2017											4	2	8	68	3038	101		
Eylül	3633	2008	2017									1		1	7	14	234	3014	67	6	
Ekim	4362	2008	2017	1				1			2	2	3	20	54	121	713	2880	57	6	
Kasım	4269	2008	2017	1		1	2	10	11	15	15	11	17	63	136	227	1112	2543	59	42	1
Aralık	4765	2008	2017	2				7	2	1	9	10	21	58	128	248	1176	2604	66	22	

Not: Frekans değerleri saatlik yatay görüş mesafesi değerlerinden elde edilmiştir.
Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü Atatürk Havalimanı Meteoroloji İstasyonu Rasatları

5.11.14. Modelleme Çalışmaları

Kanal İstanbul Projesi kapsamında inşaat faaliyetleri kaynaklı oluşması muhtemel emisyon dağılımlarının modellenebilmesi için saatlik zemin/yer seviyesi atmosferik bilgileri (sıcaklık, nem, yağış, rüzgar yönü, rüzgar hızı, bulutluluk ve bulut taban yüksekliği) ve yüksek atmosfer (rawinsonde) verilerine ihtiyaç duyulmuştur.

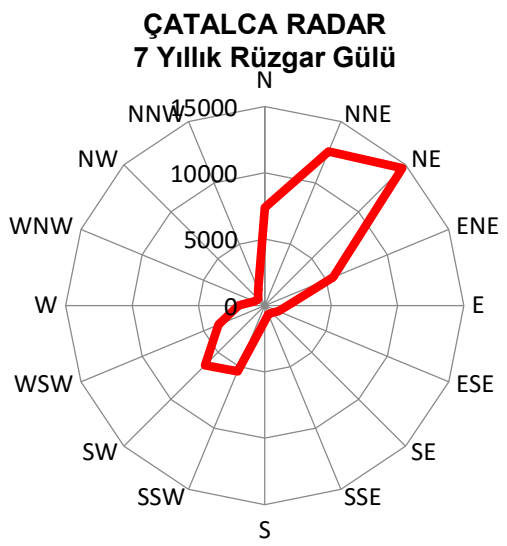
Bu kapsamda Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden temin edilen, projenin kuzey kesiminde kullanılmak için 17047 istasyon numaralı Çatalca Radar İstasyonu ve projenin güney kesiminde kullanmak için 17636 istasyon numaralı Florya İstasyonu;

- Uzun yıllara ait bültende yer alan rüzgar esme sayıları ve hızları ile
- Son 10 yıla ait aylık rüzgar esme sayıları,

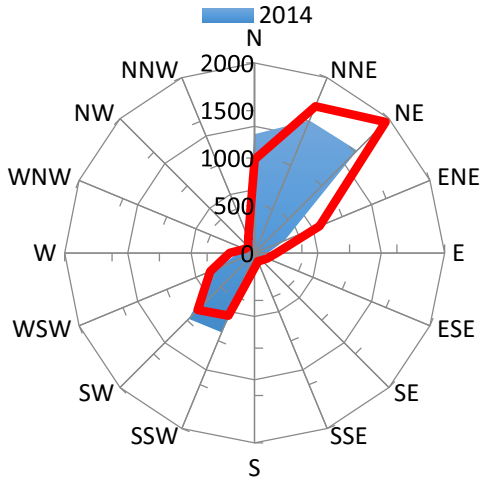
verileri kıyaslanarak, ilgili uzmanların görüşleri ile doğrultusunda model çalışması için uygun yıl **2014** olarak seçilmiştir. Çatalca Radar ve Florya İstasyonları uzun yıllar ve seçilen yıl kıyaslaması Tablo 5.11.14.1.'de ve Tablo 5.11.14.2.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.14.1. Çatalca Radar İstasyonu Uzun Yıllar ve Seçilen Yıla Ait Rüzgar Gülleri

Uzun Yıllar Esme Sayıları Toplamı ve Yönü	
7 Yıllık	Yön
N	**7395**
NNE	**12555**
NE	**14642**
ENE	**5574**
E	**1751**
ESE	**1094**
SE	**792**
SSE	**693**
S	**1154**
SSW	**5363**
SW	**6357**
WSW	**3788**
W	**1962**
WNW	**834**
NW	**693**
NNW	**1282**

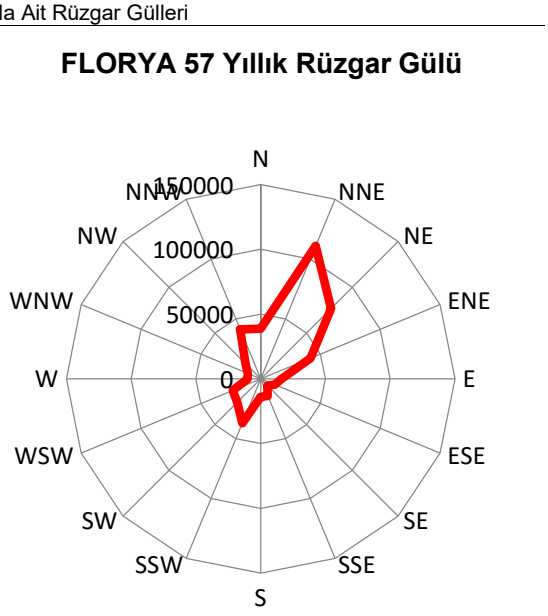


2014		
Esme Sayısı Toplamı		**Yön**
1. Derece	**1531**	**NE**
2. Derece	**1513**	**NNE**
3. Derece	**1252**	**N**
4. Derece	**978**	**SW**

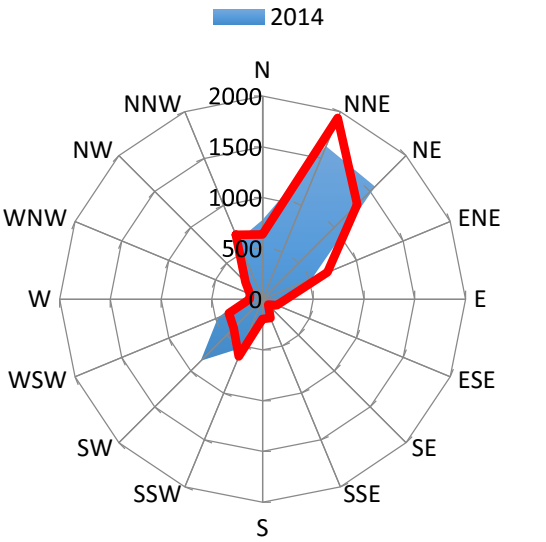


Tablo 5.11.14.2. Florya İstasyonu Uzun Yıllar ve Seçilen Yıla Ait Rüzgar Gülleri

Uzun Yıllar Esme Sayıları Toplamı ve Yönü	
57 Yıllık	Yön
N	**38652**
NNE	**111100**
NE	**76763**
ENE	**41750**
E	**16146**
ESE	**11637**
SE	**7419**
SSE	**14396**
S	**13989**
SSW	**37139**
SW	**25532**
WSW	**23213**
W	**10191**
WNW	**10637**
NW	**16429**
NNW	**41425**



2014		
Esme Sayısı Toplamı		**Yön**
1. Derece	**1531**	**NE**
2. Derece	**1513**	**NNE**
3. Derece	**1252**	**N**
4. Derece	**978**	**SW**



Modelleme çalışmaları için gerekli meteorolojik veriler, inputların (genel olarak bulutluluk ve bulut kapalılığı verileri) yeterli seviyede olabilmesi için bölgede yer alan en yakın meteoroloji istasyonlarından tamamlanmaya çalışılmıştır. Veriler ilgili uzmanların görüşleri doğrultusunda tamamlanmış ve uygun görülmüştür. Bu istasyonlara ait bilgiler Tablo 5.11.14.3.'de verilmiştir.

Tablo 5.11.14.3. Projenin Kuzeyi ve Güneyi İçin Veri Temin Edilen Yer Seviyesi Meteoroloji İstasyonları

2014 Yılına Ait Saatlik Veriler	Proje Alanı Kuzeyi	Proje Alanı Güneyi
Basınç	Çatalca Radar Meteoroloji İst.	Florya Meteoroloji İst.
Rüzgar hızı ve yönü	Çatalca Radar Meteoroloji İst.	Florya Meteoroloji İst.
Nem	Çatalca Radar Meteoroloji İst.	Florya Meteoroloji İst.
Yağış	Çatalca Radar Meteoroloji İst.	Florya Meteoroloji İst.
Sıcaklık	Çatalca Radar Meteoroloji İst.	Florya Meteoroloji İst.
Bulutluluk	Çorlu Havalimanı İst.	Atatürk Havalimanı İst.
Bulut Kapalılığı	Çorlu Havalimanı İst.	Atatürk Havalimanı İst.

Modelleme çalışmalarında kullanılacak olan yüksek atmosfer verisi ise proje alanına en yakın rawinsonde gözlem grubunda bulunan 17064 istasyon numaralı İstanbul Bölge Meteoroloji İstasyonundan alınmıştır.

2014 yılına ait yüksek atmosfer ve yer seviyesi atmosfer verileri ön işlemci olan AERMET tarafından kullanılabilmesi için .xls formatından .txt formatına getirilmiştir. Bu .txt uzantılı dosyalar AERMET vasıtayla Breeze AERMOD Model programının meteorolojik verileri kullanabileceği .sfc (surface/yer seviyesi verisi) ve .pfl (profile/yüksek atmosfer verisi) dosya uzantılarına çevrilmiştir. Hazırlanan .sfc ve .pfl uzantılı dosyalar ilgili uzmanlara gönderilerek onayları alınmış ve ÇED Raporu *Ek-29'da* verilen "Hava Kalitesi Değerlendirme Raporu" kapsamında çalıştırılan modelde kullanılmıştır.

5.12. Proje ve Etki Alanındaki Flora-Fauna Türleri ve Yaşam Alanları (Arazi Çalışmalarının Vejetasyon Dönemi Dikkate Alınarak Hangi Dönemde Yapıldığının Belirtilmesi Ve Literatür Çalışmalarında Güncel Kaynakların Kullanılması)

Türkiye; biyolojik zenginlikler bakımından, bulunduğu coğrafyadaki hiçbir ülke ile kıyaslanamayacak düzeyde şanslı bir ülkedir. Tüm Avrupa'da 12.000 civarında bitki türü varken, Türkiye'deki bugüne kadar tespit edilen bitki taksonu sayısı 11.000'i geçmiştir. Bunlardan yaklaşık 3.500'ü endemiktir. Türkiye'nin yeryüzünün en önemli gen merkezlerinden biri oluşu; beslenmemizde önemli yeri olan buğdayın, arpanın, mercimeğin, kirazın, elmanın, armudun çok sayıdaki çeşidinin ve yine kardelen, siklamen, yüksük otu, anason, kekik, meyan kökü gibi çok sayıda süs bitkisinin, tıbbi ve aromatik bitkilerin anavatanının Anadolu oluşu; bu zenginliği daha anlamlı ve önemli kılmaktadır. Türkiye, bitki çeşitliliğinde olduğu üzere hayvan çeşitliliğinde de tüm Avrupa kıtasıyla yarışır durumdadır. Türkiye'nin Avrupa, Asya ve Afrika kıtaları arasında bulunması, üç tarafının farklı ekolojik karakterdeki denizlerle çevrili oluşu, deniz seviyesinden 5.000 metreyi aşan yükseklik farklılıkları ve bu özelliklerinden dolayı ortaya çıkan iklim çeşitliliği, Akdeniz, İran-Turan ve Avrupa-Sibirya bitki coğrafyasının birleştiği alanda yer alması bu zenginliğin ana nedenleridir.

İstanbul ili, Avcılar, Küçükçekmece, Başakşehir ve Arnavutköy ilçeleri sınırları içerisinde T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü tarafından yapılması planlanan Kanal İstanbul Projesi [Kıyı Yapıları (Yat Limanları, Konteyner Limanları ve Lojistik Merkezler), Denizden Alan Kazanımı, Dip Taraması, Beton Santralleri Dahil] ekolojik değerlendirme çalışmaları kapsamında Denizel Flora/Fauna Çalışmaları İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü tarafından hazırlanırken, Karasal Flora/Fauna Çalışmaları Prof. Dr. Abdullah HASBENLİ, Prof. Dr. Mustafa SÖZEN, Prof. Dr. Murat EKİCİ, Doç. Dr. M. Erkan UZUNHİSARCIKLI, Doç. Dr. Kiraz ERCİYAS YAVUZ, Dr. Öğretim Üyesi Saniye Cevher ÖZEREN, Dr. Öğretim Üyesi Faruk ÇOLAK, Dr. Bahadır AKMAN ve Uzman Biyolog Levent BİLER tarafından yapılmıştır.Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilen bu çalışmalar sonucunda hazırlanan Denizel Flora ve Fauna Mevcut Durum Raporu, ÇED Raporu *Ek-32.3.'te* ve Ekosistem Değerlendirme Raporu ise ÇED Raporu *Ek-32.4.'te* sunulmuştur.

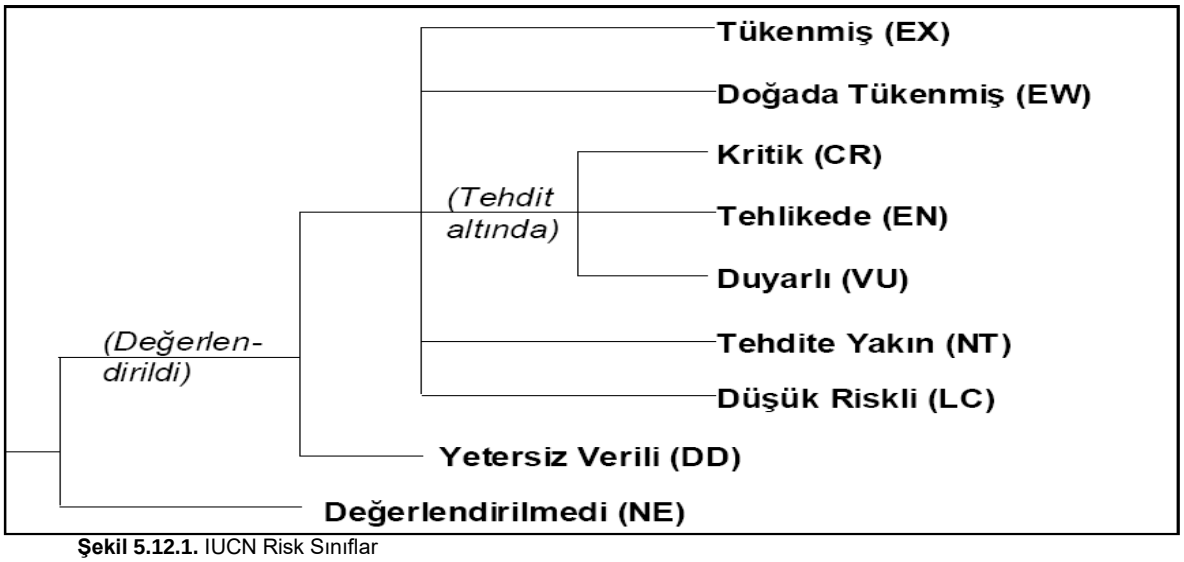
Proje ve etki alanında dağılış gösterdiği belirlenen flora ve fauna türlerine ilişkin değerlendirme çalışmaları sırasında kullanılan tehlike kategorileri (IUCN, BERN, CITES, RDB, MAKK) ve açıklamaları aşağıda verilmiştir.

Endemik, Nadir veya Nesli Tehlike Altında Olan Flora ve Fauna Türleri

Proje alanı ve etki alanı içerisinde dağılış gösterdiği belirlenen flora ve fauna türleri kendi kısımlarında değerlendirilmiş ve endemik, nadir veya nesli tehlike altında olan flora ve fauna türleri hakkında gerekli bilgiler verilmiştir.

IUCN Tehlike Kategorileri

IUCN Kırmızı Liste (Red List) Sınıfları, tükenme riskleri yüksek olan türleri sınıflandırmak için oluşturulmuş bir sistemdir. Proje alanı ve etki alanı içerisinde tespit edilen türlerinin IUCN kategorileri belirlenirken IUCN Red Data Book Kategorileri kullanılmıştır. Kullanılan IUCN Red Data Book Kategorileri ve açıklamaları Şekil 5.12.1.'de verilmiş ve Tablo 5.12.1.'de özetlenmiştir. Ayrıca proje alanı ve etki alanı içerisinde tespit edilen bitki türlerinin IUCN kategorileri belirlenirken Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı içerisinde kullanılan IUCN Red Data Book Kategorileri kullanılmıştır.



Şekil 5.12.1. IUCN Risk Sınıflar

Tablo 5.12.1. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı IUCN Red Data Book Kategorileri

EX - Extinct (Tükenmiş)	Şayet son ferdinin öldüğü konusunda hiçbir şüphe yoksa bu takson EX kategorisindedir.
EW - Extinct in The Wild (Doğada Tükenmiş)	Takson bulunabileceği ortamlarda ve yılın farklı zamanlarında yapılan ayrıntılı araştırmalarda bulunamamış yani doğada kaybolmuş ve yalnız kültüre alınmış bir şekilde yaşamaya devam ediyorsa bu gruba konur.
CR - Critically Endangered (Çok Tehlikede)	Bir takson çok yakın bir gelecekte yok olma riski altında ise bu gruba konur.
EN - Endangered (Tehlikede)	Bir takson oldukça yüksek bir risk altında ve yakın gelecekte yok olma tehlikesi altında olup, ancak henüz CR grubunda değilse EN grubuna konur.
VU - Vulnerable (Zarar Görebilir)	CR ve EN gruplarına konamamakla birlikte; doğada orta vadeli gelecekte yüksek tehdit altında olan taksonlar bu gruba konur. Ülkemizde orta vadede tehdit altında olabileceği düşünülen ve birden fazla lokaliteden bilinen bazı türler bu kategoriye konmuştur. Ayrıca şimdilik durumlarında tehlike olmayan bazı türler, gelecekte korunmalarının sağlanması için, bu kategoriye konmuşlardır.
LR - Lower Risk (Az Tehdit Altında)	Üstteki gruplardan herhangi birine konamayan, onlara göre populasyonları daha iyi bitkiler bu kategoriye konur. Populasyonları oldukça iyi ve en az 5 lokaliteden bilinenler bu kategoriye konmuştur. Gelecekteki durumlarına göre tehdit açısından sıralanabilecek 3 alt kategorisi vardır: Bunlar (cd), (nt) ve (lc)'dir.
LR/(cd) - Conservation Dependent (Koruma Önlemi Gerektiren)	Takson 5 yıl içinde yukarıdaki kategorilerden birine konulacak ve hem tür, hem de habitat açısından özel bir koruma statüsü gerektirenler.
LR/ (nt) - Near Threatened (Tehdit Altına Girebilir)	Bir evvelki gruba konamayan ancak VU kategorisine konmaya yakın adaylar.
LR/ (lc) - Least Concern (En Az Endişe Verici)	Herhangi bir koruma gerektirmeyen ve tehdit altında olmayanlar.
DD - Data Deficient (Veri Yetersiz)	Bir taksonun dağılım ve bolluğu hakkındaki bilgi yetersiz ise, takson bu gruba konur. Bu kategorideki bir taksonun biyolojisi çok iyi bilinse bile, onun yayılış ve bolluğu hakkındaki bilgiler yetersizdir. Bu nedenle bir taksonun DD kategorisine konması, onun tehdit altında olmasından çok, hakkında daha fazla bilgi toplanmasının gerekliliğini belirtir. Bilgiler elde edilince takson, durumuna uygun başka bir kategoriye konulmalıdır.
NE - Not Evalueted (Değerlendirilemeyen)	Yukarıdaki herhangi bir kriter ile değerlendirilemeyenler.

CR, EN ve VU kategorilerine konmak için kabul edilen ek kriterler ise şunlardır:

CR kategorisi için - Doğada çok kısa bir sürede kaybolma tehlikesi altında olan bitkiler hakkında aşağıdaki kriterlere göre karar verilebilir.

EN kategorisi için - Yukarıdaki belirtilen tehlikelerin yüksek riski altında, son 10 yıl içinde veya 3 nesilde popülasyonda %50 azalma olacağı düşünülüyor; yayılış alanı 5.000 km^2 veya tek bir alanda 500 km^2 kadar, birey sayısı 2.500'ün altında veya en çok 5 lokasyondan biliniyor ise.

VU kategorisi için - Yukarıda belirtilen tehditler karşısında son 10 yıl veya 3 nesil içinde popülasyonda %20 azalma olacağı düşünülen; yayılış alanı 10 lokasyondan fazla olmayan, yayılış alanı toplam 20.000 km^2, olgun birey sayısı 10.000 den az veya arazi çalışmaları sırasında 100 yıl içinde popülasyonunda %10 azalma olabileceği düşünülen türler.

Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşam Ortamlarını Koruması Sözleşmesi (BERN)

Bern Sözleşmesi, yabani flora-fauna ve bunların yaşam alanlarını yani habitatlarını muhafaza etmek, nesli tehlikeye düşmüş yada düşebilecek türler için gerekli önlem almalarını sağlayacak, ayrıca yabani flora-fauna eğitiminin yaygınlaştırılmasını sağlayacak bir sözleşmedir. Bern Sözleşmesi Ek listeleri ve açıklamaları Tablo 5.12.2.'de verilmiştir.

Tablo 5.12.2. BERN Sözleşmesi Ek Listeleri ve Açıklamaları

EK-I	Kesin olarak koruma altına alınan flora türleri
EK-II	Kesin koruma altına alınan fauna türleri (SPFS- Strictly Protected Fauna Species)
EK-III	Korunan fauna türleri (PFS- Protected Fauna Species)

Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (CITES)

CITES Sözleşmesi, yabani hayvan ve bitki türlerinin sözleşmeye taraf olan ülkeler arasındaki ithalatını, ihracatını kısacası uluslararası ticaretini belirli izin ve belgelere bağlayan bir sözleşmedir. CITES Sözleşmesi Ek listeleri ve açıklamaları Tablo 5.12.3.'de verilmiştir.

Tablo 5.12.3. CITES Sözleşmesi Ek Listeleri ve Açıklamaları

EK-I	Ticaretten etkilenen veya etkilenebilecek ve nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya bulunan bütün türleri kapsar. Nesillerinin devamını daha fazla tehlikeye maruz bırakmamak için bu türlerin örneklerinin ticaretinin özellikle sıkı mevzuatlara tabi tutulması ve bu ticarete sadece istisnai durumlarda izin verilmesi zorunludur.
EK-II	(a) Halen nesilleri mutlak olarak tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olmamakla birlikte, nesillerinin devamıyla bağdaşmayan kullanımları önlemek amacıyla örneklerinin ticareti sıkı mevzuatlara tabi tutulmadığı takdirde soyu tükenebilecek olan türleri, (b) (a) bendinde bahis edilen belirli türlerin örneklerinin Ticaretinin etkili şekilde denetim altına alınabilmesi için mevzuata tabi tutulması gereken diğer türleri kapsar.
EK-III	Taraflardan herhangi birinin, kullanımını önlemek veya kısıtlamak amacıyla kendi yetki alanı içinde düzenlemeye tabi tutulduğunu ve ticaretinin denetime alınmasında diğer Taraflarla işbirliğine ihtiyaç duyduğunu belirttiği bütün türleri kapsar.

2019-2020 Merkez Av Komisyonu Kararı (M.A.K.K)

Merkez Av Komisyonu 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunundan aldığı yetki çerçevesinde her yıl toplanarak o av dönemi içinde yurt çapında korunacak av hayvanlarını, avlanmasına izin verilecek av hayvanlarını ve bunların avlanma süreleri, zamanı ve günlerini, avlanma miktarlarını, yasaklanan avlanma araç ve gereçlerini,

yasaklanacak avlanma sahalarını, mücadele maksatlı avlanma esas ve usullerini belirlemektedir (www.milliparklar.gov.tr).

Merkez Av Komisyon Kararları ve Açıklamaları Tablo 5.12.4'de verilmiştir.

Tablo 5.12.4. Merkez Av Komisyon Kararları ve Açıklamaları

EK-I	Merkez Av Komisyonunca Koruma Altına Alınan Av Hayvanları
EK-II	Merkez Av Komisyonunca Avına Belli Edilen Sürelerde İzin Verilen Av Hayvanları

Ornitofauna İçin Kullanılan Red Data Book Kategorileri ve Açıklamaları

Kuş türleri ile ilgili olarak Kiziroğlu (2012) tarafından belirlenen Red Data Book kategorileri aşağıda verilmiştir. Tablodaki kuş türlerinin korunma durumu ve statüleri ile ilgili olarak kullanılan sembollerin açıklaması şu şekildedir.

A.1.0= Şüpheye yer bırakmayacak şekilde yok olan ve artık doğal yaşamında görülmeyen türlerdir.

A.1.1= Doğal popülasyonları şu anda tükenmiş veya en az son on beş–yirmi beş yıllık süreçte doğal yaşamında artık görülmeyen, ancak volier, kafes diğer yapay koşullarda yaşamını sürdüren evcilleşmiş, domestik, türlerdir.

A.1.2= Bu türlerin nüfusları Türkiye genelinde çok azalmıştır. İzlendikleri bölgelerde 1 birey – 10 çift (=1 – 20 birey) ile temsil edilirler.

A.2= Bu türlerin sayıları gözlendikleri bölgelerde 11 – 25 çift (22 – 50 birey) arasında değişir. Bunlar önemli ölçüde tükenme tehdidi altındadır.

A.3= Bu türlerin Türkiye genelindeki nüfusları, gözlendikleri bölgelerde genel olarak (52 – 500) birey arasında değişir. Bunlar da tükenebilecek duyarlılıkta olup, vahşi yaşamda soyu tükenme riski yüksek olan türlerdir.

A.3.1= Bu türlerin popülasyonlarında, gözlendikleri bölgelerde azalma vardır. Bu türlerin nüfusu da 251 – 500 çift (502 – 1.000 birey) arasında değişir.

A.4= Bu türlerin IUCN ve ATS ölçütlerine yoğunlukları, gözlendikleri bölgelerde henüz tükenme tehdidi altına girmemiş olmakla birlikte, popülasyonlarında lokal bir azalma olup, zamanla tükenme tehdidi altına girmeye adaydırlar. Bu türlerin popülasyonları gözlendikleri bölgelerde 501 – 5.000 çift (=1.002 – 10.000 birey) arasında değişir.

A.5= Bu türlerin gözlenen popülasyonlarında henüz azalma ve tükenme tehdidi gibi bir durum söz konusu değildir.

A.6= Yeterince araştırılmamış ve haklarında sağlıklı veri olmayan türleri içerir. Sadece "rastlantısal türler= r" olarak bir veya en fazla iki gözleme dayandıkları için, güvenilir bir değerlendirme şansı şu anda yoktur ve araştırılması gerekir.

A.7= Bu türlerle ilgili şu anda bir değerlendirme yapmak olanaklı değildir; çünkü bu türlerin Türkiye de elde edilen kayıtları tam sağlıklı ve güvenilir değildir. IUCN kriterlerine göre NE: (not evaluated) kategorisine giren türler bu gruba dahil edilmiştir. Bunlar şimdiye kadar yukarıdaki, kriterlere uygunluğu tam olarak değerlendirilememiş türleri içerir. İlgili tablolarda "*" la işaretlenerek gösterilecektir.

"B"– grubundaki türler ya kış ziyaretçisi, ya da transit göçerdir. Bu türlerde önemli ölçüde tükenme tehdidi altında bulunmakta olup, aynen "A" grubundaki değerlendirmeye tabi tutulacaktır. Bu nedenle "B" grubundaki türler için de B.1.0 – B.7 basamaklarında ölçütler kullanılacaktır:

B1.0= Bu statüye giren, daha önce Türkiye' de kışladıklarına özgü kaydı bulunduğu halde, bugün tükenen türlere verebileceğimiz bir örnek bulunmamaktadır.

B.1.1= Bu türler Türkiye'yi kışlak veya geçit bölgesi olarak kullanır; ancak popülasyonları önemli ölçüde tükenme tehdidi altındadır. Bu guruba giren kuşların kışlak bölgelerindeki doğal popülasyonlarının soyu şu anda tükenmiş: ancak volier, kafes ve diğer yapay koşullarda yaşamını sürdüren evcilleşmiş, domestic, türlerdir. Bu türlerin vahşi yaşamda tutunma şansları kalmamıştır. Yabani yaşama salıverilmeleri halinde, doğal yaşam koşullarına uymaları artık olanaklı değildir.

B.1.2= Bu türlerin nüfusları Türkiye genelinde çok azalmış olup, izlendikleri bölgelerde 1 birey – 10 çift (1 – 20 birey) ile temsil edilirler. Bu türlerin soyu büyük tükenme tehdidi altında olduğu için, mutlaka Türkiye genelinde korunmaları gerekir.

B.2= Bu türlerin sayıları, gözlendikleri bölgelerde 11 – 25 çift (22 – 50 birey) arasında değişir. Bu türler önemli ölçüde tükenme tehdidi altındadır.

B.3= Bu türlerin Türkiye genelindeki nüfusları gözlendikleri bölgelerde genel olarak 26 – 50 çift (52 – 500 birey) arasında değişir. Vahşi yaşamda soyu tükenme tehlikesi büyük türler. Bu türler de tükenebilecek duyarlıkta olup vahşi yaşamda soyu tükenme tehlikesi büyük olan türlerdir.

B.3.1= Bu türlerin popülasyonlarında gözlendikleri bölgelerde azalma vardır. Bunların nüfusu da 251 – 500 çift (502 – 1.000 birey) arasında değişir. Gözlendikleri bölgelerde, eski kayıtlara göre azalma eğiliminde olan türleri içerir.

B.4= Bu türlerin popülasyon yoğunlukları, gözlendikleri bölgelerde henüz tükenme tehdidi altına girmemiş olmakla birlikte, popülasyonlarında mevzii bir azalma vardır. Bunlar zamanla tükenme tehdidi altına girmeye aday türlerdir. Bu türlerin popülasyonları gözlendikleri bölgelerde 501 – 5.000 çift (1.002 – 10.000 birey) arasında değişir.

B.5= Bu türlerin gözlenen popülasyonlarında henüz bir azalma ve tükenme tehdidi gibi durum söz konusu değildir.

B.6= Az araştırılmış ve yeterince kaydı olmayan türleri içermektedir. Sadece "rastlantısal tür= r" olarak ikiden daha az gözleme dayandıkları için güvenilir bir değerlendirme şansı şu anda yoktur ve araştırılması gerekir.

B.7= Bu türlerle ilgili, şu anda bir değerlendirme yapmak olanaklı değildir; çünkü kayıtları çok az, emin ve sağlıklı değildir.

Kuş türlerinin bulunma statüleri ülkemizde kaydedilmiş türlerin durumları hakkında bilgi vermek için kullanılan statülerdir. Bulunma statüleri küçük harf olarak verildiğinde, türün harflerin temsil ettiği mevsimde diğer mevsimlerden (dönemlerden) daha nadir görüldüğü anlaşılmalıdır. Örneğin, statüsü Ky olan bir türün yaygın bir kış göçmeni olduğu, yaz aylarında ise seyrek görüldüğü söylenebilir. Buna göre:

H: Kesin üreme kaydı bulunan yerli kuş (Her zaman görülür)
Y: Yaz göçmeni (Yazın üremek için gelir)
K: Kış göçmeni (Kışı geçirmek için gelir)
G: Geçit kuşu (Göç sırasında alanı konaklama ve beslenme amaçlı kullanan türler)
e: Soyu tükenmiş

5.12.1. Proje Güzergahı ve Etki Alanında Flora ve Yaşam Alanları (Arazide Gözlem, Anket ve Görüşme Sonucu Tespit Edilen Türler İle Literatürden Alınan Türlerin Ayrı Ayrı Belirtilmesi, Alanda Bulunan Bitki Türlerinin Tehlike Kategorileri, Endemizm Durumları, Nispi Bolluk Derecelerinin Verilmesi, IUCN ve Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı Tehlike Kategorilerine Göre Değerlendirme Yapılması, literatür çalışmalarında http://turkherb.ibu.edu.tr adresinde bulunan ve güncel olan Türkiye Bitkileri Veri Servisinin kullanılması, CITES ve Bern Sözleşmelerine göre Değerlendirmelerin yapılması)

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilen flora çalışmaları denizel ve karasal olarak iki başlık altında aşağıda sunulmuştur.

5.12.1.1. Denizel Flora

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilen denizel flora çalışmalarına ait detaylar devam eden alt başlıklarda sunulmuştur.

5.12.1.1.1. Makro Alg

Makroflora türleri bulundukları ortamların ekolojik koşullarına karşı oldukça duyarlı canlılardır ve bu özellikleri ile bu koşulların izlenmesi ve yönetiminde indikatör canlı olarak kullanılabilirler.

Birçok makro algin ortamda çok fazla artması ya da azalması çevresel tropik seviye ve kirlilik düzeyi ile doğrudan ilişkilidir (Sfriso ve Facca, 2010). Artan organik kirlilik ve azalan ışık geçirgenliğine karşı süksesyonel bir değişim göstermektedirler.

Temiz bozulmamış ortamlarda çok yıllık ve kalkerli türler dağılım gösterirken, bozulmuş ve kirliliğin yoğun olduğu bölgelerde tek yıllık ve gelişim potansiyeli yüksek fırsatçı türler dağılım gösterir (Orfanidis vd., 2011). Bu durumun örneği, azot ve fosforun yüksek konsantrasyona ulaştığı durumlarda makrofitler açısından güvenilirlik (hassas) göstergesi olan *Cystoseira* sp. ve *Sargassum* sp. gibi çok yıllık makro algler yok olmaya başlarken, yerini fırsatçı türler olan *Ulva* sp. ve *Enteromorpha* sp. gibi türlerin alması ve hızla çoğalarak baskın tür haline gelmesidir (Orfanidis vd., 2001; Schramm, 1999).

Bunun yanında bitkilerin fotosentez, besin alımı gibi işlevsel özelliklerinin gelişim morfolojileri, yüzey alanları dolayısı ile hacim oranları ile doğrudan orantılı olduğu laboratuar ortamında ispatlanmıştır (Littler, 1980; Littler ve Littler (1980), Littler ve Arnold, 1982; Littler ve Littler 1984).

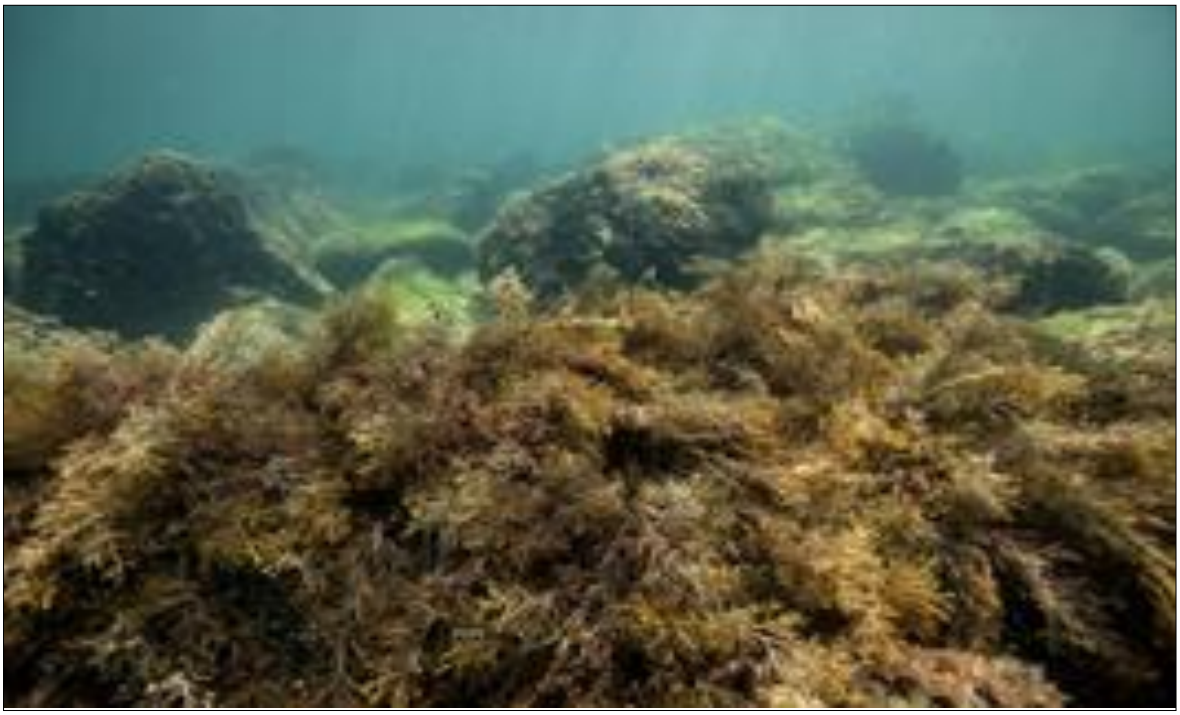
Proje kapsamında değerlendirmede, öncelikle araştırma sahasında geçmiş yıllarda yapılmış çalışmalar araştırılmıştır. Yapılan değerlendirmelerin yetersiz kalmasından dolayı saha çalışması yapılarak eksik veriler tamamlanmış ve güncellenmiştir. Söz konusu proje kapsamında Tablo 5.12.1.1.1.1.'de görülebileceği üzere Karadeniz'de 6 istasyon ve Marmara Denizi'nde de 4 istasyonda arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Tablo 5.12.1.1.1.1. Arazi Çalışmalarının Gerçekleştirildiği Alanlara Ait Bilgiler

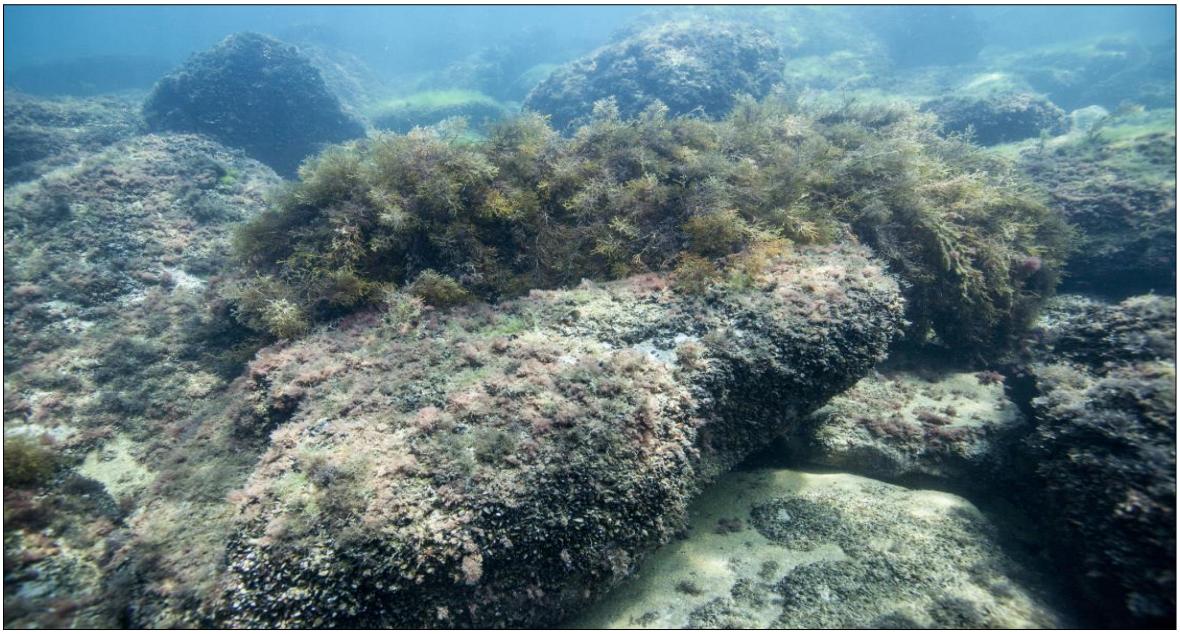
İstasyon		Koordinat	Derinlik
Karadeniz	1	41°20′06,33″N 28°42′18,22″E	0-5 m
	2	41°20′09,96″N 28°42′10,91″E	0-5 m
	3	41°20′18,62″N 28°42′33,68″E	0-10 m Kıyıda 200 metre kadar açıkta
	4	41°20′46,41″N 28°42′25,30″E	0-23 m Kıyıda 600 metre kadar açıkta
	5	41°20′46,49″N 28°40′43,32″E	0-5 m Doğal habitat
	6	41°20′49,56″N 28°40′33,58″E	0-10 m Doğal habitat

İstasyon		Koordinat	Derinlik
Marmara Denizi	1	40°57′58,15″N 28°44′29,34″E	0-5 m
	2	40°58′10,05″N 28°44′53,32″E	5-8 m
	3	40°58′30,36″N 28°45′36,69″E	5-10 m
	4	40°58′21,71″N 28°45′31,87″E	10-20 m

Örnekleme çalışmaları belirlenen alanlarda kıyı örneklemesi ile (kıyıdan ve/veya şnorkel ile dalışla makroalg toplama) yapılmıştır (Şekil 5.12.1.1.1.1. - Şekil 5.12.1.1.1.2.). Kıyıdan açık alanda algarna atılmıştır. Toplanan materyaller tayin ve tanımları daha sonra laboratuvarda yapılmak üzere, deniz suyu ile hazırlanmış %4-6'lık nötralize formaldehit çözeltisinde tespit edilmiştir.



Şekil 5.12.1.1.1.1. Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm-1



Şekil 5.12.1.1.1.2. Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm-2

Marmara Denizi'nde yapılan araştırmalarda elde edilen türlerin listesi Tablo 5.12.1.1.1.2.'de verilmiştir. Bölgedeki gözlemlerde 9 tür Chlorophyta (yeşil alg), 3 tür Phaeophyceae (kahverengi alg) ve 7 tür Rhodophyceae (kırmızı alg) grubundan tespit edilmiştir.

Tablo 5.12.1.1.1.2. Bölgede Gözlenen Makro Alg Türleri

CHLOROPHYTA (Yeşil Algler)
Bryopsis plumosa (Huds.) C.Agardh
Chaetomorpha sp
Cladophora spp
Ulothrix implexa (Kütz.) Kütz.
Ulva prolifera O.F.Müll.
Ulva compressa Linnaeus
Ulva intestinalis Linnaeus
Ulva linza Linnaeus
Ulva lactuca Linnaeus
PHAEOPHYCEAE (Kahverengi Algler)
Acinetospora crinita (Carmich.) Sauv.
Ectocarpus sp
Hincksia sp
RHODOPHYTA (Kırmızı Algler)
Callithamnion corymbosum (Smith) Lyngb.
Ceramium diaphanum (Lightf.) Roth
Ceramium spp
Polysiphonia sp
Gelidium crinale (Hare ex Turner) Gaillon
Gracilaria gracilis (Stackhouse) Steentoft *et al.*
Monosporus pedicellatus (Smith) Solier

Marmara Denizi'nde, Kanal İstanbul Proje alanında yapılan arazi gözlemlerinde, alanın bir kısmının dolgu alan olmasından dolayı doğal yapısı tamamen bozulmuş olduğu belirlenmiştir (Şekil 5.12.1.1.1.3. - Şekil 5.12.1.1.1.4.). Sert substrat üzerinde dağılım yapan türler yoğun olarak Taşkın (2016) tarafından da belirtildiği gibi fırsatçı olan *Ulva* cinsine ait türlerdir. (Şekil 5.12.1.1.1.5 ve Şekil 5.12.1.1.1.9. arası).



Şekil 5.12.1.1.1.3. Küçükçekmece Kanalının Marmara Denizine Açıldığı Bölge-1



Şekil 5.12.1.1.1.4. Küçükçekmece Kanalının Marmara Denizine Açıldığı Bölge-2



Şekil 5.12.1.1.1.5. Dolgu Alanda Dağılım Yapan Ulvaceae Grubu Makro Algler



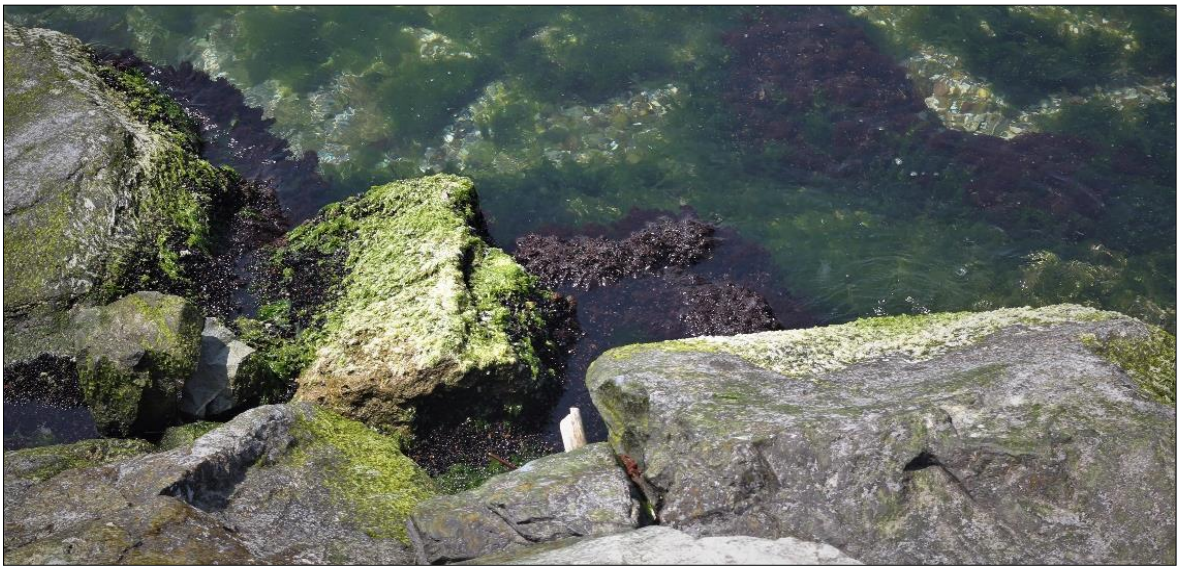
Şekil 5.12.1.1.1.6. Menekşe Plajı (Kumluk Substrat)



Şekil 5.12.1.1.1.7. Menekşe Plajı (Kumluk Substrat)



Şekil 5.12.1.1.1.8. Kayalık Bölgeden Görünüm-1



Şekil 5.12.1.1.1.9. Kayalık Bölgeden Görünüm-2

Plaj kısmında yapılan gözlemlerde dalga ve akıntı hareketlerine bağlı yakın çevreden kopup gelen makro alg parçalarına rastlanmıştır (Şekil 5.12.1.1.1.10.). Bu bölgenin alg dağılımı açısından oldukça zayıf olduğu belirlenmiştir. Örneklenen bazı türlere ait görüntüler Şekil 5.12.1.1.1.11. ve Şekil 5.12.1.1.1.12.'de verilmiştir.

Baskın grup olan *Ulva* spp. türleri tüm kayalık bölgede yaygın olarak gözlenmiştir. Bu organik kirliliğin bir göstergesi olabilir. Yine yeşil alglerden *Cladophora* spp. ve *Ulothrix* spp. yaygın gözlenirken, *Bryopsis plumosa* daha nadir gözlenmiştir. Diğer bir baskın grup kırmızı alglerdir. Özellikle *Ceramium* spp. türleri ve *Gelidium crinale* türleri gözlenmiştir.



Şekil 5.12.1.1.1.10. Plaj Bölgesine Akıntılar ile Taşınan Makroalg Kalıntıları



Şekil 5.12.1.1.1.11. Örneklenen Türlerden Bazıları (A-*Gracilaria gracilis*; B- *Ulva linza*; C- *Ulva lactuca*; D- *Bryopsis plumosa*; E- *Ceramium* spp.; F-*Ulva compressa*)



Şekil 5.12.1.1.1.12. Örneklenen Türlerden Bazıları (A-*Gracilaria* gracilis; B- *Ulva linza*; C- *Bryopsis plumosa*)

Araştırma sahasının açıklarında yapılmış algarna örneklemesinde ise sadece *Gracilaria* türü gözlenmiştir. Algarnadan çıkan malzeme genel olarak deniz çöpüdür (Şekil 5.12.1.1.1.13. - Şekil 5.12.1.1.1.14.).



Şekil 5.12.1.1.1.13. Küçükçekmece Açıklarında Algarna Örneklemesi ve Çıkan Materyal-1



Şekil 5.12.1.1.1.14. Küçükçekmece Açıklarında Algarna Örneklemes ve Çıkan Materyal-2

Batı Karadeniz'in Karaburun ilçesinde bakir bir alanda bulunan araştırma sahası, son derece özel deniz kabuklarının oluşturduğu kumul ile uzun ve geniş doğal plajların bulunduğu insan baskısının çok az olduğu nadir bir alandır (Şekil 5.12.1.1.1.15. - Şekil 5.12.1.1.1.16.). Bölgede dağılımı tespit edilen türlerin listesi Tablo 5.12.1.1.1.3.'te verilmiştir.

Buna göre, 9 yeşil alg, 5 kahverengi alg ve 3 kırmızı alg türü tespit edilmiştir. Dağılımı tespit edilen yeşil algler genelde "oportünistik" (fırsatçı) türlerdir. Sahada dağılımları gözlenmekle birlikte baskınlıklarının az olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.12.1.1.1.17., Şekil 5.12.1.1.1.18. ve Şekil 5.12.1.1.1.19.). Bölgede baskın olan türler "hassas" alg grubundan *Cystoseira* ve "fırsatçı" alg grubundan *Ceramium* türleridir (Şekil 5.12.1.1.1.20.).

Tablo 5.12.1.1.1.3. Bölgede Gözlenen Makro Alg Türleri

CHLOROPHYTA (Yeşil Algler)
Bryopsis plumosa (Huds.) C.Agardh
Chaetomorpha sp
Cladophora spp
Ulothrix implexa (Kütz.) Kütz.
Ulva clathrata (Roth) C.Agardh
Ulva compressa Linnaeus
Ulva intestinalis Linnaeus
Ulva lactuca Linnaeus
Ulva linza Linnaeus
PHAEOPHYCEAE (Kahverengi Algler)
Acinetospora crinita (Carmich.) Sauv.
Cystoseira barbata (Stackhouse) C.Agardh
Cystoseira bosphorica Sauvageau
Ectocarpus sp
Hincksia sp
RHODOPHYTA (Kırmızı Algler)
Callithamnion corymbosum (Smith) Lyngb.
Ceramium spp
Polysiphonia sp



Şekil 5.12.1.1.1.15. Karaburun Örnekleme Sahası



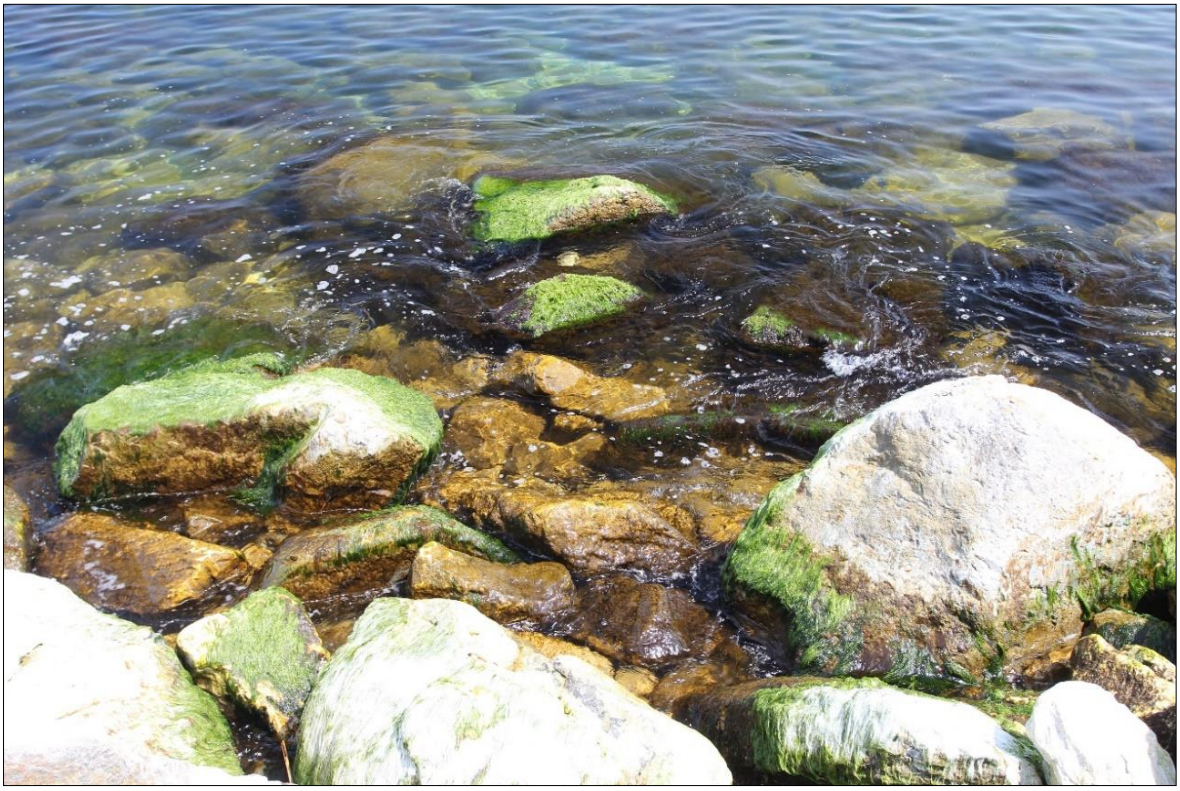
Şekil 5.12.1.1.1.16. Doğal Süreçler Sonucu Oluşmuş Plaj Kumu



Şekil 5.12.1.1.1.17. Kayalık ve Kumluk Zemin



Şekil 5.12.1.1.1.18. Dalgaya Açık Bölgelerde Kayalık Biyom-1



Şekil 5.12.1.1.1.19. Korunaklı Alanlarda Kayalık Biyom-2



Şekil 5.12.1.1.1.20. Bölgede Örneklenen Bazı Makroflora Örnekleri (A-*Ulva intestinalis*; B-*Ulva linza*; C-*Bryopsis plumosa*; D-*Cystoseira barbata*; E-*Callithamnion corymbosum*; F-*Ceramium* spp.; G-*Zostera*)

Marmara Denizi'nde şimdiye kadar yapılan araştırmalara göre Küçükçekmece ve yakın civarında baskın grup Chlorophyta'dır. Özellikle organik kirliliğin iyi birer temsilcisi olan *Ulva* ve *Cladophora* türleri oldukça yaygın gözlenmektedir.

Genel olarak Marmara Denizi'nde antropojenik kökenli kirlilik seviyesinin yüksek olmasından dolayı, oportunistik (fırsatçı) türler baskın olarak dağılım göstermektedir. Örneğin *Ulva* spp, *Cladophora* spp, *Gracilaria gracilis* türleri yaygın olarak gözlenen türler olarak bildirilmiştir (Taşkın, 2016). Aynı çalışmada, İstanbul bölgesinde toplam 118 taksonomik türün varlığı belirtilmiştir. Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen ve dar bir alanda yapılan araştırmada ise toplam 19 türün dağılımı tespit edilmiştir.

Şimdiye kadar bu bölgedeki en kapsamlı makro alg araştırmaları "Bütünleşik Deniz İzleme Projesi" kapsamında yapılmıştır. Bu proje kapsamında 2014-2016 yılları arasında yapılan izlemelerde, bölgede toplam 45 türün dağılımı tespit edilmiştir. Dağılım yapan türler hassas tür ve oportunistik tür baskınlıklarına göre değerlendirmiş ve "Su Çerçeve Direktifine" göre ekolojik durum sınıfları tespit edilmiştir (Polat vd, 2017). Bu kapsamda Küçükçekmece kıyı alanının 3 yıl boyunca makrofloral yapısı incelenmiş ve "KÖTÜ" ekolojik durum sınıfında olduğu belirlenmiş ve yönetim hedefi ise "Restorasyon" olarak önerilmiştir (Polat vd, 2017).

Sonuç olarak, Kanal İstanbul Projesi kapsamında makro alg dağılımı değerlendirilen Küçükçekmece kıyı şeridi, yoğun olarak insan baskısına maruz kalmasından dolayı, oldukça bozulmuş ve fırsatçı (oportunistik) türler özellikle dolgu alanlarında ve kanal boyunca yayılım göstermiştir. Doğal plaj alanında ise alg dağılımı oldukça azdır.

Makro Alg konusunda Batı Karadeniz bölgesinde yapılan çalışmalar son derece azdır. Bugüne kadar yapılmış sınırlı araştırma ve gözlemlere göre, bölgede yaygın fırsatçı türlerin dağılımının gözlenmesine karşın, hassas türlerin dağılımı oldukça yaygındır. Özellikle bölgede önemli habitat oluşturan koruma altında ve korunması gerekli biyosönoz olan *Cystoseira* spp. türlerinin yoğun dağılımı bölgenin ekosistem açısından önemini artırmaktadır. Bölgede baskın olarak gözlenen tür *Cystoseira* cinsinden *Cystoseira barbata* türüdür.

Bölgede hassas türlerin yaygın olması "Ekolojik Kalite İndeksi" açısından "İYİ" olarak değerlendirilmesine sebep olmaktadır (Polat vd, 2017b).

Tehlike altındaki türler kapsamında olan *Cystoseira* türleri Karadeniz için, birinci derecede korunma statüsündedir (UNEP/MAP, 1999). Aynı şekilde "Akdeniz biotasına ait nesli tehdit veya tehlike altında olan deniz canlıları –UBSEP-2007" kapsamında da koruma altındadır.

Sonuç olarak, tehlike altındaki türler kapsamında olan *Cystoseira* cinsi türleri Karadeniz için, birinci derecede korunma statüsündedir (UNEP/MAP, 1999). Aynı şekilde "Akdeniz biotasına ait nesli tehdit veya tehlike altında olan deniz canlıları –UBSEP–2007" kapsamında da koruma altındadır. Bölgede yaygın olarak gözlenen, özellikle fırsatçı gruplar Ulvales (*Ulva linza, Ulva compressa, Ulva intestinalis, Ulva lactuca* ve *Ulva prolifera*) ve Cladophorales'dir. *Ceramium rubrum* türü de ötrofikasyonun yüksek olduğu alanlarda yaygın gözlenen bir fırsatçı türdür. Bölgede gözlenen diğer türler ise, *Corallina officinalis* ve *Callithamnion corymbosum*'dur.

5.12.1.1.2. Angiosperm

Kıyı suları yüksek verimliliğe sahip ekolojik sistemler barındırırlar. Bu yüksek verimliliğe sahip sistemler insan kaynaklı etkilerin yarattığı strese maruz kalmaktadırlar ve bu stresi yansıtmaktadırlar. İnsan faktörünün sucul canlılar üzerine etkisini tanımlamak amacıyla Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi (WFD, 2000/60/EC)'nde "Ekolojik statü sınıflandırması" terimi kullanılmıştır. Buna göre bir su kütlesinde yaşayan biyolojik topluluklar beş temel statüde değerlendirilmiştir (Çok iyi, iyi, Orta, Zayıf, Kötü). Bu statüler

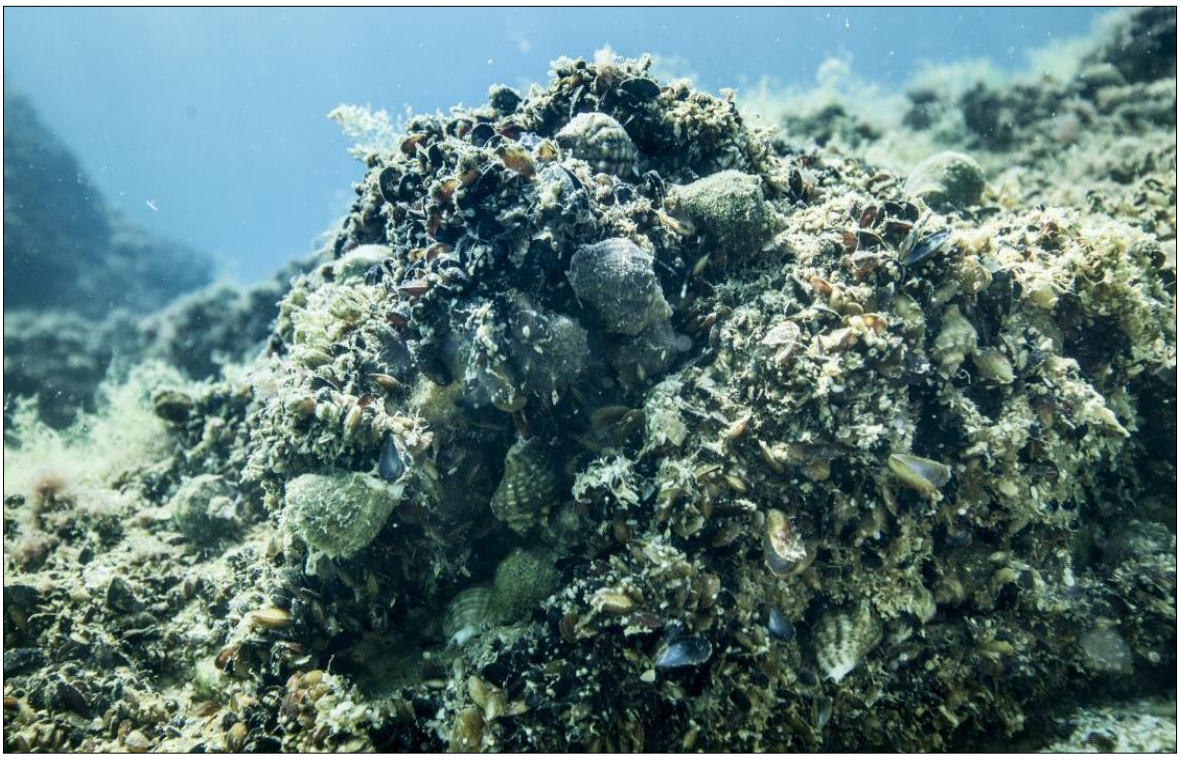
sucul ortamın bozulmamış durumdan bozulmuşa doğru değişimini yansıtmaktadır. Yine Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi'nde denizel makroflorayı oluşturan makroalgler ve deniz çayırları denizel kıyı alanlarının sınıflandırılmasında "kalite elemanı" olarak belirtilmiştir (Orfanidis vd., 2001; Sfriso ve Facca, 2010).

Söz konusu proje kapsamında Tablo 5.12.1.1.2.1.'de görülebileceği üzere Karadeniz'de 6 istasyon ve Marmara Denizi'nde de 4 istasyonda arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Örnekleme çalışmaları belirlenen alanlarda kıyı örneklemesi ile (kıyıdan ve/veya şnorkel ile dalışla denizel angisperm toplama) yapılmıştır. Toplanan materyaller tayin ve tanımları daha sonra laboratuvarda yapılmak üzere, deniz suyu ile hazırlanmış %4-6'lık nötralize formaldehit çözeltisinde tespit edilmiştir.

Tablo 5.12.1.1.2.1. Arazi Çalışmalarının Gerçekleştirildiği Alanlara Ait Bilgiler

İstasyon		Koordinat	Derinlik
Karadeniz	1	41°20′06,33″N 28°42′18,22″E	0-5 m
	2	41°20′09,96″N 28°42′10,91″E	0-5 m
	3	41°20′18,62″N 28°42′33,68″E	0-10 m Kıyıda 200 metre kadar açıkta
	4	41°20′46,41″N 28°42′25,30″E	0-23 m Kıyıda 600 metre kadar açıkta
	5	41°20′46,49″N 28°40′43,32″E	0-5 m Doğal habitat
	6	41°20′49,56″N 28°40′33,58″E	0-10 m Doğal habitat
Marmara Denizi	1	40°57′58,15″N 28°44′29,34″E	0-5 m
	2	40°58′10,05″N 28°44′53,32″E	5-8 m
	3	40°58′30,36″N 28°45′36,69″E	5-10 m
	4	40°58′21,71″N 28°45′31,87″E	10-20 m

Gerçekleştirilen arazi çalışmalarından genel görünümler Şekil 5.12.1.1.2.1. ve Şekil 5.12.1.1.2.2.'de verilmiştir.



Şekil 5.12.1.1.2.1. Karadeniz'de Gerçekleştirilen Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm



Şekil 5.12.1.1.2.2. Marmara Denizi Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm

Hem literatür çalışmaları hem de Marmara Denizi'nde yapılan saha çalışmaları sonucunda, Küçükçekmece kıyı şeridinde yapılan araştırmalarda angiosperm türlerinin dağılış göstermediği belirlenmiştir.

Batı Karadeniz'de yapılan saha çalışmaları sonucunda ise Akdeniz biotasına ait nesli tehdit veya tehlike altında olan deniz canlıları – UBSEP-2007'de yer alan önemli habitatlar kapsamında olan *Zostera marina* ve *Zostera noltii* türlerinin tatlı su etkileşimi olan bölgelerde zayıf da olsa yaklaşık 5 m derinliğe kadar dağılış gösterdiği belirlenmiştir.

Deniz çayırları "Akdeniz biotasına ait nesli tehdit veya tehlike altında olan deniz canlıları –UBSEP–2007" kapsamında yer alıp önemli habitatlar kapsamındadır. Bu grupta yer alan *Zostera marina* Linneause ve *Zostera noltii* (Hornem.) Toml. & Posl. türlerinin tüm Karadenizde dağılımı son 40 yılda ötrofikasyondan dolayı azalmaktadır (Surugiu, 2008). Karadeniz kıyısında *Zostera noltii*, *Z. marina* türünden ayırt edilse de, çoğu araştırmacı, bu bitkileri basitçe "*Zostera*" olarak isimlendirmektedir (Surugiu, 2008).

Batı Karadeniz'de tatlı su etkileşimi olan İğneada civarında yapılan dalışlarda seyrek örtücülükte 1 ila 5 m arasındaki derinlikte gözlenmesine rağmen, araştırma sahasında oldukça seyrek olsa da *Zostera* türünün varlığı tespit edilmiştir. Araştırma sahasında yapılan gözlemlerde dağılım derinliği tam olarak belirlenememesine rağmen türün varlığı tespit edilmiştir. Bu bulgu özel bir kum yapısına sahip olan bu sahanın özel habitat statüsünü artırmaktadır.

5.12.1.1.3. Fitoplankton

Plankton, suda bulunan, hareket yeteneği akıntıya bağımlı olan canlılara verilen genel isimdir. Genellikle mikroskobik boyutta ve tek hücreli oldukları varsayılsa da, denizanaları veya kopmuş yosunlar da okyanusbilimciler tarafından plankton olarak tanımlanır. Bitkisel planktonlara fitoplankton, hayvansal olanlarına ise zooplankton adı verilir. Göllerde, denizlerde ve akarsularda, hatta belirli şartlar altında buzullarda bulunabilirler.

Yapılan bu çalışma kapsamında, batı Karadeniz kıyılarımızı temsilen seçilen TRK2 ve TRK5 (Batı Karadeniz 50 m derinlik kontürü) istasyonlarında 2004 – 2011 yılları arasında İ.Ü. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü tarafından yürütülen Karadeniz'de Kirlilik İzleme Projesi ile Marmara Denizi'nin kuzeydoğusunu temsilen seçilen KC1 ve M8 istasyonlarında 2013 – 2017 yılları arasında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından desteklenen ve TÜBİTAK MAM koordinatörlüğünde yürütülen Denizlerde Bütünleşik Kirlilik İzleme Projesi kapsamında Marmara Denizinde yapılan fitoplankton çalışmalarından elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Ayrıca proje kapsamında Tablo 5.12.1.1.3.1.'de görülebileceği üzere Karadeniz'de 6 istasyon ve Marmara Denizi'nde ise 4 istasyonda arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Tablo 5.12.1.1.3.1. Arazi Çalışmalarının Gerçekleştirildiği Alanlara Ait Bilgiler

İstasyon		Koordinat	Derinlik
Karadeniz	1	41°20′06,33″N 28°42′18,22″E	0-5 m
	2	41°20′09,96″N 28°42′10,91″E	0-5 m
	3	41°20′18,62″N 28°42′33,68″E	0-10 m Kıyıda 200 metre kadar açıkta
	4	41°20′46,41″N 28°42′25,30″E	0-23 m Kıyıda 600 metre kadar açıkta
	5	41°20′46,49″N 28°40′43,32″E	0-5 m Doğal habitat
	6	41°20′49,56″N 28°40′33,58″E	0-10 m Doğal habitat
Marmara Denizi	1	40°57′58,15″N 28°44′29,34″E	0-5 m
	2	40°58′10,05″N 28°44′53,32″E	5-8 m
	3	40°58′30,36″N 28°45′36,69″E	5-10 m
	4	40°58′21,71″N 28°45′31,87″E	10-20 m

Belirlenen istasyonlarda plankton türlerinin çeşitliliğini ve hücre yoğunluğunu tespit etmek amacıyla örnek alma istasyonlarından su örnekleri nitel ve nicel örnekleme yoluyla iki farklı şekilde toplanmıştır (Venrick, 1978). Nitel yöntemde, belirlenen istasyonlarda üst tabakadan (20-0 m) vertikal kepçe örnekleri alınmıştır. Bu örneklemelerde 57 cm çapında ve 55 μm göz açıklığına sahip standart Nansen tipi plankton kepçeleri kullanılmıştır. Alınan kepçe örnekleri plastik kaplarda % 4'lük formaldehit ilave edilerek serin ve karanlık bir yerde saklanmıştır. Tür çeşitliliği ve tanımlamaları için lam-lamel arasına alınan bir-iki damla homojen hale getirilmiş kepçe örneği ışık mikroskobu altında X10, X20 ve X40'lık objektiflerle incelenmiştir.

Nicel yöntemde, plankton numunesi alma şişesi (Niskin) ile 0.5, 5, 10 ve 20 metre derinliklerden su örnekleri alınmıştır. Alınan su örnekleri 1 litrelik plastik kaplara konulup etiketlendikten sonra üzerine formaldehit (10 ml/L) veya lugol çözeltisi (2 ml/L) ilave edilerek tespit edilmiştir (Throndsen, 1978). Laboratuvara getirilen su örnekleri, Utermohl tekniğine uygun bir şekilde bir hafta süreyle sedimantasyon için bekletildikten sonra, üst kısımdaki fazla su sifonlanarak 100 ml ye konsantre edilmiştir (Utermohl, 1958; Sukhanova, 1978). Bu örnekler 100 ml'lik karanlık cam şişelerde üzerine 2 ml daha formaldehit ilave edilerek saklanmıştır. Hücre sayımları için konsantre edilmiş olan örnekler dikkatli bir şekilde çalkalanarak organizmaların homojen olarak dağılımı sağlanmıştır. Homojen hale getirilen örneklerden 1 ml alınarak Sedgewick-Rafter sayım kamarasına konularak sayımı yapılmıştır (Guillard, 1978).

Marmara Denizi'nin kuzeydoğusunda tür sayısı açısından baskın olan dinoflagellatlar arasında *Prorocentrum micans*, *Tripos furca* ve *T. fusus*; diyatomlar arasında *Leptocylindrus minimus*, *Proboscia alata*, *Pseudo–nitzschia* sp., *Rhizosolenia hebetata* ve *Thalassionema nitzschioides* en sık gözlenen türler olmuştur. Türlerin görülme sıklıklarına göre hesaplanan frekans indeksi ve frekans gruplarına göre fitoplankton türlerinin %8'i yaygın ve sürekli rastlanan türlerden oluşurken, %48'i ise nadir rastlanan türlerden oluşmuştur (Tablo 5.12.1.1.3.2.).

Tablo 5.12.1.1.3.2. Marmara Denizi Kuzeydoğusunda Seçilen İstasyonlarda Tespit Edilen Fitoplankton Türlerinin Listesi, Görülme Sıklıklarına Göre Frekans İndeksi ve Frekans Grupları
Frekans grupları: % 1–20= N (Nadir rastlanan türler), %21–40= A (Az rastlanan türler), %41–60= O (Orta sıklıkta rastlanan türler), %61–80= Y (Yaygın bulunan türler), %81–100= S (Sürekli bulunan türler).

Türler	Su Örnekleri	
	Frekans indeksi (%)	Frekans grubu
Bacillariophyceae		
Ceratoneis closterium	28.6	A
Chaetoceros decipiens	28.6	A
Chaetoceros sp.	28.6	A
Coscinodiscus radiatus	14.3	N
Coscinodiscus concinnus	14.3	N
Coscinodiscus sp.	14.3	N
Dactyliosolen fragilissimus	42.9	O
Guinardia striata	14.3	N
Hemialus hauckii	28.6	A
Leptocylindrus danicus	28.6	A
Leptocylindrus minimus	71.4	Y
Navicula sp.	14.3	N
Nitzschia longissima	42.9	O
Nitzschia sp.	14.3	N
Proboscia alata	71.4	Y
Pseudo–nitzschia sp.	85.7	Y
Pseudosolenia calcar–avis	57.1	O
Rhizosolenia hebetata	71.4	Y
Rhizosolenia setigera	71.4	Y
Rhizosolenia styliformis	14.3	N
Skeletonema costatum	42.9	O
Skeletonema pseudocostatum	14.3	N
Skeletonema marinoi	28.6	A
Thalassiosira rotula	14.3	N
Thalassionema nitzschioides	57.1	Y
Dinophyceae		
Dinophysis acuta	14.3	N
Dinophysis caudata	14.3	N
Gonyaulax sp.	14.3	N
Gymnodinium sp.	14.3	N
Gyrodinium spirale	14.3	N
Heterocapsa triquetra	14.3	N
Noctiluca scintillans	28.6	A
Oxytoxum scolopax	14.3	N
Phalacroma rotundatum	28.6	A
Podolampas palmipes	14.3	N
Polykrikos schwartzii	14.3	N
Prorocentrum compressum	28.6	A
Prorocentrum cordatum	14.3	N
Prorocentrum micans	100.0	S
Prorocentrum scutellum	42.9	O

Türler	Su Örnekleri	
	Frekans indeksi (%)	Frekans grubu
Protoperidinium brevipes	14.3	N
Protoperidinium claudicans	28.6	A
Protoperidinium depressum	14.3	N
Protoperidinium divergens	42.9	O
Protoperidinium pallidum	14.3	N
Protoperidinium pellucidum	14.3	N
Protoperidinium pyriforme	14.3	N
Protoperidinium steinii	42.9	O
Protoperidinium sp.	28.6	A
Scrippsiella trochoidea	28.6	A
Tripos furca	57.1	O
Tripos fusus	100.0	S
Tripos lineatus	14.3	N
Tripos trichoceros	42.9	O
Dictyochophyceae		
Dictyocha speculum	14.3	N
Pymnesiophyceae		
Emiliania huxleyi	14.3	N
Euglenophyceae		
Eutreptiella sp.	28.6	A
Prasinophyceae		
Pyramimonas sp.	14.3	N

Karadeniz'de yer alan çalışma alanında tür sayısı açısından baskın olan diyatomlar arasında *Chaetoceros affinis*, *C. decipiens*, *Pseudosolenia calcar–avis*, *Rhizosolenia hebetata* ve *Thalassionema nitzschioides* türleri; dinoflagellatlar arasında ise *Scrippsiella trochoidea*, *Tripos furca*, *T. fusus* ve *T. muelleri* en sık gözlenen türler olmuştur.

Türlerin görülme sıklıklarına göre hesaplanan frekans indeksi ve frekans gruplarına göre fitoplankton türlerinin %5–9'u yaygın ve sürekli rastlanan türlerden oluşurken, %59'u ise nadir rastlanan türlerden oluşmuştur (Tablo 5.12.1.1.3.3.).

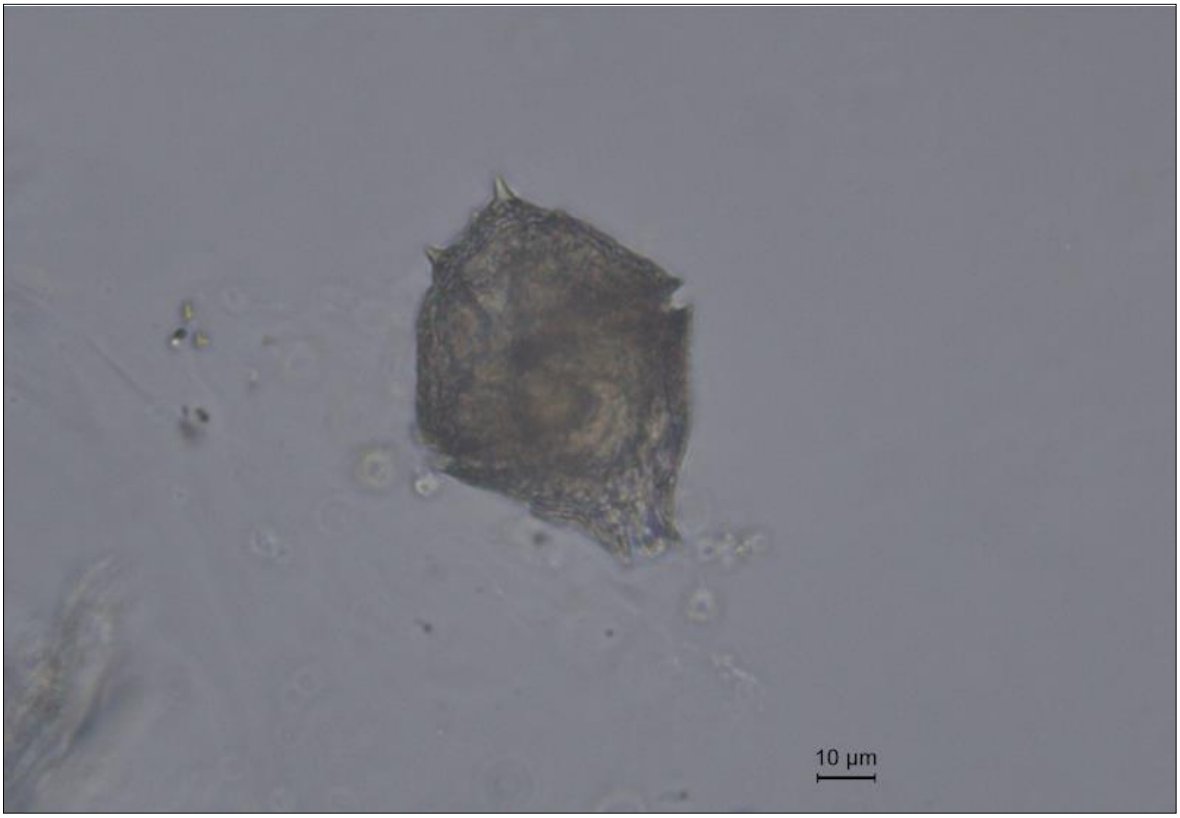
Tablo 5.12.1.1.3.3. Batı Karadeniz istasyonlarında tespit edilen fitoplankton türlerinin listesi, görülme sıklıklarına göre frekans indeksi ve frekans grupları
Frekans grupları: % 1–20= N (Nadir rastlanan türler), %21–40= A (Az rastlanan türler), %41–60= O (Orta sıklıkta rastlanan türler), %61–80= Y (Yaygın bulunan türler), %81–100= S (Sürekli bulunan türler).

Türler	Su Örnekleri		Kepçe Örnekleri	
	Frekans indeksi (%)	Frekans grubu	Frekans indeksi (%)	Frekans grubu
Bacillariophyceae				
Ceratoneis closterium	7.7	N	30.8	A
Chaetoceros affinis	23.1	A	69.2	Y
Chaetoceros anastomosans	–	–	7.7	N
Chaetoceros constrictus	7.7	N	15.4	N
Chaetoceros convolutus	–	–	7.7	N
Chaetoceros costatus	15.4	N	–	–
Chaetoceros curvisetus	23.1	A	38.5	A
Chaetoceros decipiens	15.4	N	69.2	Y
Chaetoceros diadema	7.7	N	7.7	N

Türler	Su Örnekleri		Kepçe Örnekleri	
	Frekans indeksi (%)	Frekans grubu	Frekans indeksi (%)	Frekans grubu
Chaetoceros gracilis	7.7	N	7.7	N
Chaetoceros holsaticus	7.7	N	46.2	O
Chaetoceros laciniosus	7.7	N	7.7	N
Chaetoceros lauderi	–	–	15.4	N
Chaetoceros lorenzianus	–	–	7.7	N
Chaetoceros pendulus	–	–	23.1	A
Chaetoceros peruvianus	–	–	15.4	N
Chaetoceros similis	7.7	N	15.4	N
Chaetoceros simplex	7.7	N	–	–
Chaetoceros socialis	–	–	7.7	N
Chaetoceros teres	–	–	15.4	N
Chaetoceros wighamii	–	–	15.4	N
Chaetoceros willei	–	–	38.5	A
Chaetoceros sp.	30.8	A	53.8	O
Climacosphenia moniligera	7.7	N	–	–
Coscinodiscus radiatus	–	–	38.5	A
Coscinodiscus sp.	15.4	N	23.1	A
Dactyliosolen fragilissimus	7.7	N	15.4	N
Detonula pumila	–	–	7.7	N
Ditylum brightwelli	23.1	A	30.8	A
Guinardia delicatula	7.7	N	7.7	N
Guinardia striata	7.7	N	23.1	A
Leptocylindrus danicus	–	–	7.7	N
Leptocylindrus minimus	–	–	7.7	N
Nitzschia longissima	7.7	N	7.7	N
Nitzschia sp.	7.7	N	7.7	N
Pleurosigma normanii	7.7	N	23.1	A
Pleurosigma sp.	15.4	N	–	–
Proboscia alata f. alata	30.8	A	46.2	O
Proboscia alata f. gracillima	–	–	15.4	N
Pseudo–nitzschia delicatissima	46.2	O	53.8	O
Pseudo–nitzschia fraudulenta	–	–	7.7	N
Pseudo–nitzschia pungens	15.4	N	46.2	O
Psedosolenia calcar–avis	53.8	O	61.5	Y
Rhizosolenia hebetata	61.5	Y	69.2	Y
Rhizosolenia setigera	–	–	7.7	N
Rhizosolenia shrubsolei	7.7	N	–	–
Rhizosolenia styliformis	–	–	7.7	N
Skeletonema costatum	23.1	A	30.8	A
Thalassionema nitzschioides	46.2	O	61.5	Y
Thalassiosira anguste–lineata	7.7	N	7.7	N
Thalassiosira decipiens	–	–	7.7	N
Thalassiosira nordenskioeldii	–	–	7.7	N
Thalassiosira rotula	15.4	N	7.7	N
Thalassiosira sp.	7.7	N	–	–
Thalassiothrix longissima	–	–	15.4	N

Türler	Su Örnekleri		Kepçe Örnekleri	
	Frekans indeksi (%)	Frekans grubu	Frekans indeksi (%)	Frekans grubu
Dinophyceae				
Akashiwo sanguinea	15.4	N	–	–
Dinophysis acuminata	7.7	N	–	–
Dinophysis acuta	46.2	O	23.1	A
Dinophysis caudata	38.5	A	38.5	A
Dinophysis odiosa	7.7	N	–	–
Gonyaulax digitale	7.7	N	–	–
Gonyoulax spinifera	7.7	N	–	–
Gyrodinium sp.	38.5	A	–	–
Heterocapsa triquetra	38.5	A	–	–
Lingulodinium polyedrum	7.7	N	7.7	N
Noctiluca scintillans	7.7	N	30.8	A
Phalacroma rotundatum	38.5	A	7.7	N
Prorocentrum compressum	30.8	A	7.7	N
Prorocentrum micans	84.6	S	38.5	A
Prorocentrum scutellum	30.8	A	–	–
Prorocentrum triestinum	15.4	N	–	–
Protoperidinium bipes	15.4	N	–	–
Protoperidinium brevipes	30.8	A	7.7	N
Protoperidinium brochii	–	–	7.7	N
Protoperidinium claudicans	–	–	15.4	N
Protoperidinium depressum	30.8	A	46.2	O
Protoperidinium diabolum	7.7	N	–	–
Protoperidinium divergens	38.5	A	69.2	Y
Protoperidinium cf. excentricum	7.7	N	–	–
Protoperidinium leonis	–	–	7.7	N
Protoperidinium oceanicum	15.4	N	7.7	N
Protoperidinium pallidum	15.4	N	23.1	A
Protoperidinium pellucidum	15.4	N	–	–
Protoperidinium pentagonum	–	–	7.7	N
Protoperidinium punctulatum	7.7	N	–	–
Protoperidinium pyriforme	7.7	N	7.7	N
Protoperidinium steinii	38.5	A	15.4	N
Protoperidinium sp.	53.8	O	15.4	N
Scrippsiella trochoidea	69.2	Y	30.8	A
Tripos furca	92.3	S	84.6	S
Tripos fusus	92.3	S	92.3	S
Tripos horridus	–	–	15.4	N
Tripos muelleri	30.8	A	92.3	S
Dictyochophyceae				
Dictyocha speculum	46.2	O	30.8	A
Octactis octonaria	30.8	A	7.7	N
Euglenophyceae				
Eutreptiella sp.	7.7	N	–	–
Phacus sp.	7.7	N	–	–

Arazi çalışmaları sonrasında belirlenen türlere ait görüntülerden bazıları Şekil 5.12.1.1.3.1. ile Şekil 5.12.1.1.3.9. arasında sunulmuştur.



Şekil 5.12.1.1.3.1. Arazi Çalışmaları Sonucunda Belirlenen *Gonyaulax* sp. Türü



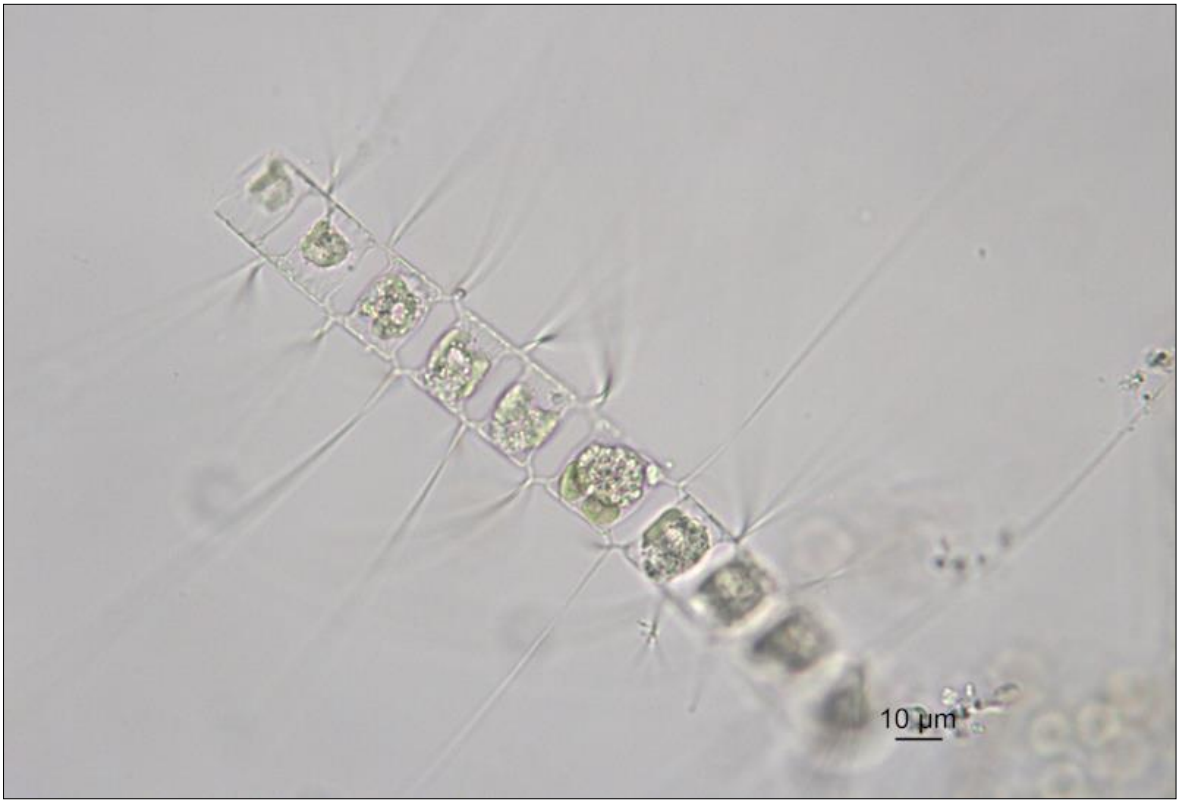
Şekil 5.12.1.1.3.2. Arazi Çalışmaları Sonucunda Belirlenen *Prorocentrum* sp. Türü



Şekil 5.12.1.1.3.3. Arazi Çalışmaları Sonucunda Belirlenen *Protoperidinium* sp. Türü



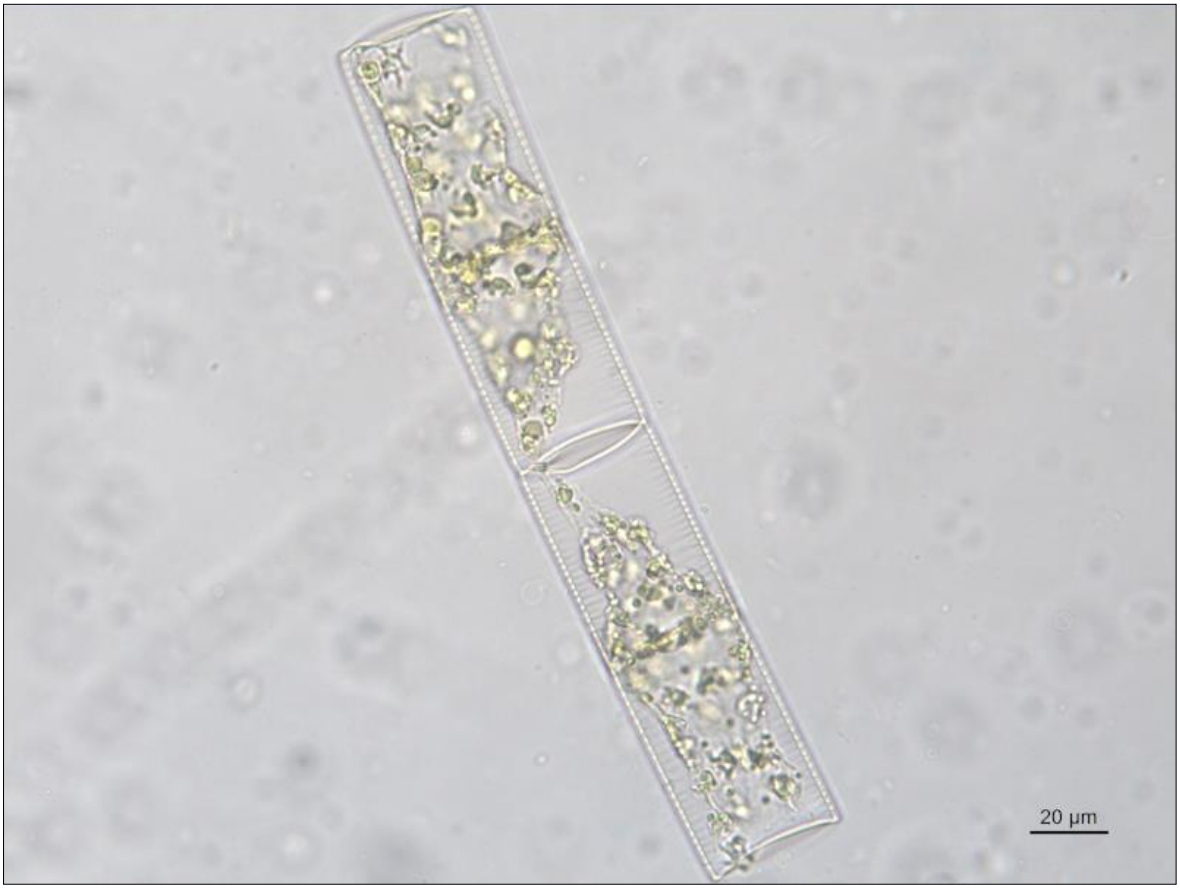
Şekil 5.12.1.1.3.4. Arazi Çalışmaları Sonucunda Belirlenen *Tripos* sp. Türü



Şekil 5.12.1.1.3.5. Arazi Çalışmaları Sonucunda Belirlenen *Chaetoceros* sp. Türü



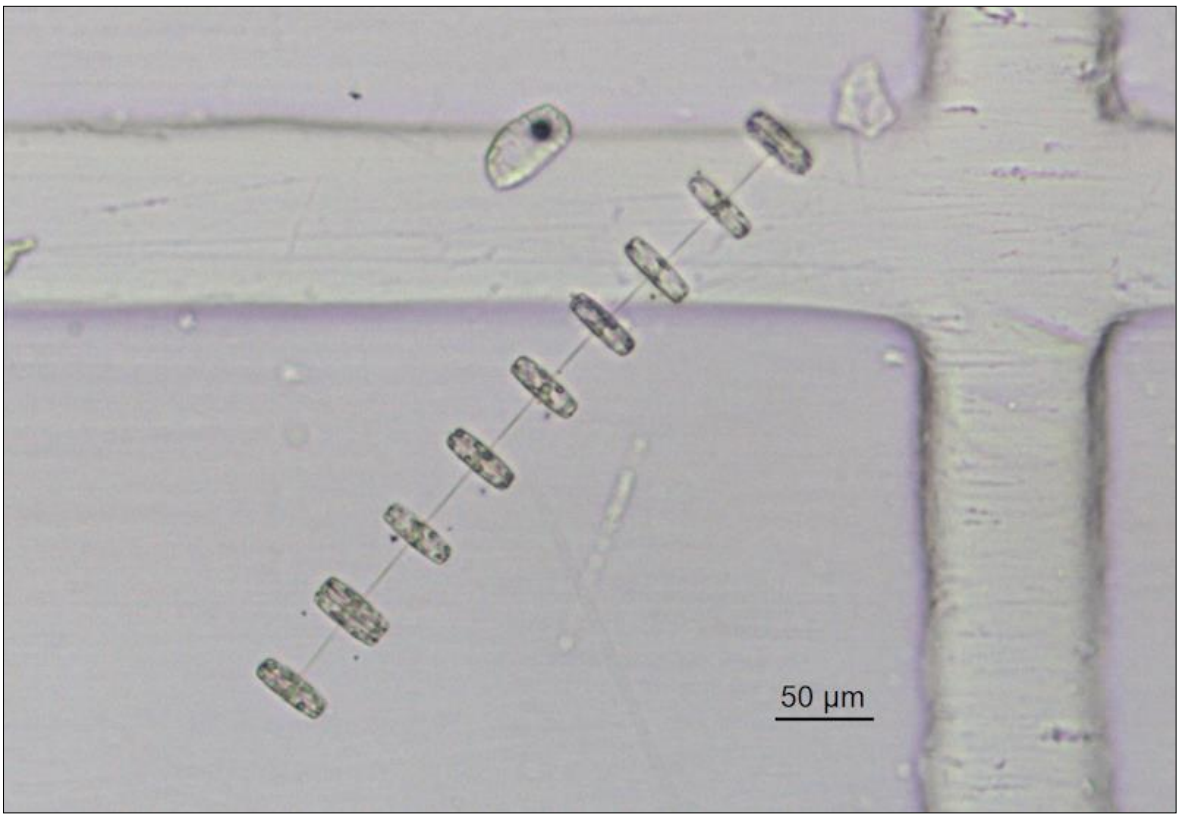
Şekil 5.12.1.1.3.6. Arazi Çalışmaları Sonucunda Belirlenen *Coscinodiscus* sp. Türü



Şekil 5.12.1.1.3.7. Arazi Çalışmaları Sonucunda Belirlenen *Guinardia* sp. Türü



Şekil 5.12.1.1.3.8. Arazi çalışmaları Sonucunda Belirlenen *Pseudo-nitzschia* sp. Türü



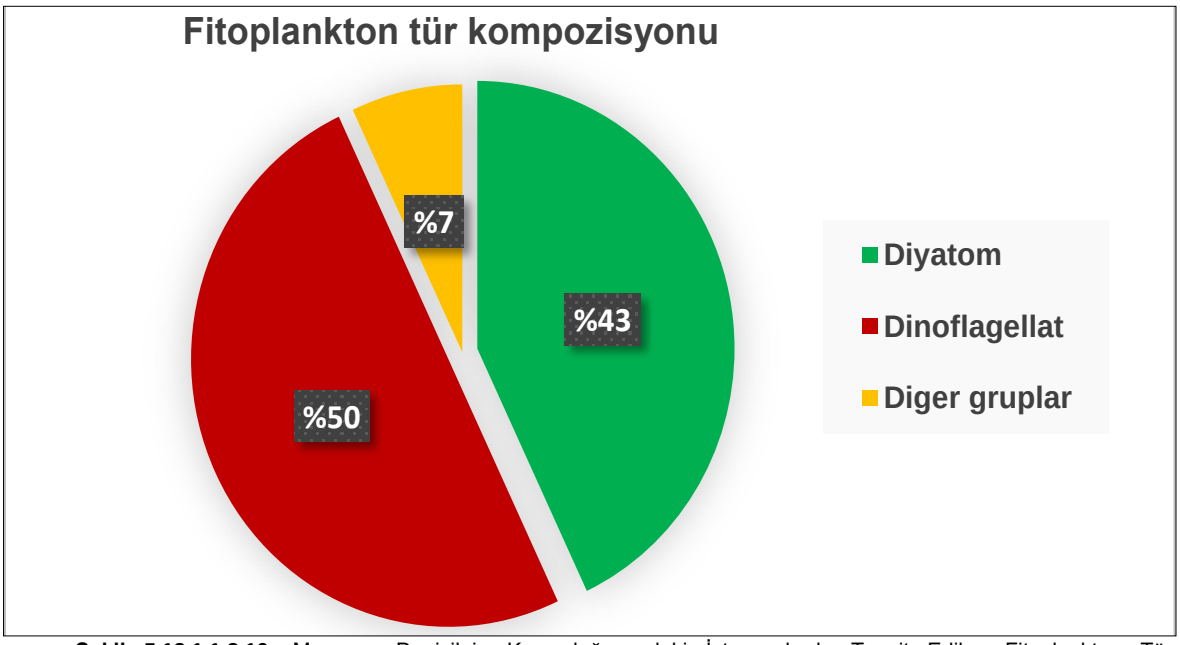
Şekil 5.12.1.1.3.9. Arazi Çalışmaları Sonucunda Belirlenen *Thalassiosira* sp. Türü

Marmara Denizi Kirlilik, Ekolojik Kalite İzleme ve Değerlendirme Projesi kapsamında 2013 – 2017 yılları arasında yapılan çalışmalarda, Marmara Denizi'nin kuzeydoğusunu temsilen seçilen KC1 (Küçükçekmece–Kıyı) ve M8 (İstanbul Boğazı– Marmara Girişi) istasyonlarında fitoplankton kompozisyonu incelenmiştir.

Bu istasyonlar kentsel kirlilik yükünün etkisinde olan kıyısal hassas alanlarda yer almaktadır. Kentsel kirlilik yükünün yüksek olduğu bu bölgede temel fiziko–kimyasal koşullara bağlı olarak fitoplankton dağılımında mevsimsel değişimler meydana gelebilmektedir.

Bu kıyısal alanda fitoplankton kompozisyonuna etki eden başlıca çevresel faktörlerin yanı sıra yoğun yerleşime bağlı insan kaynaklı baskılar da önemli rol oynamaktadır.

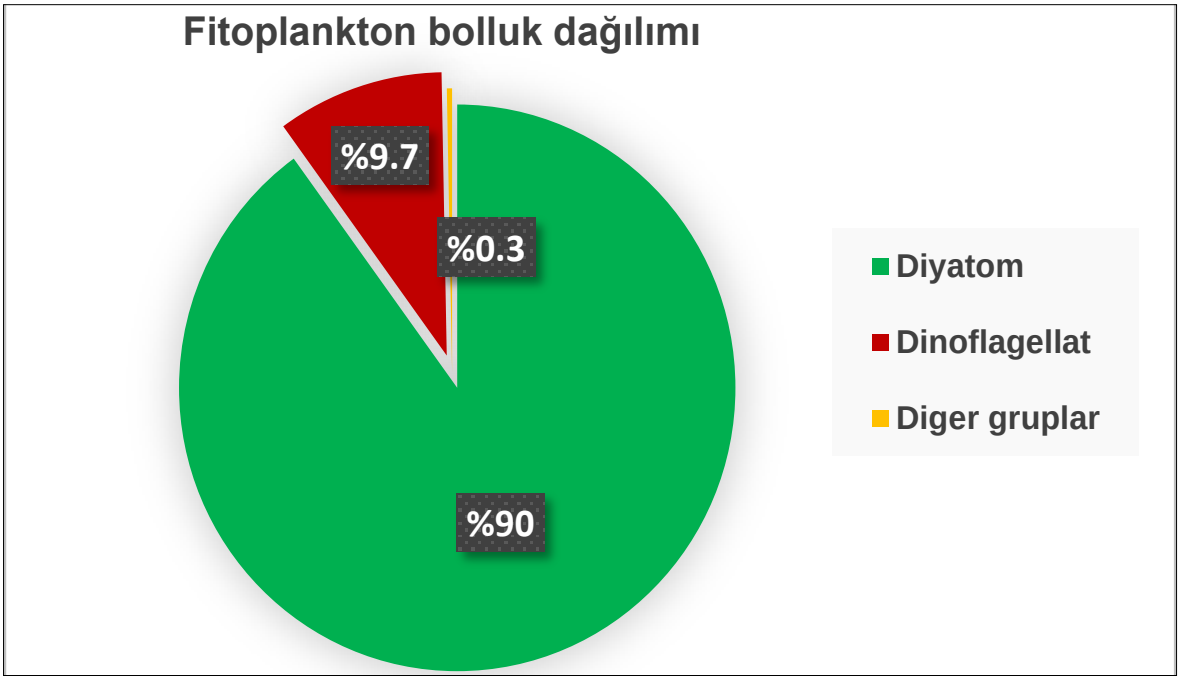
Ağustos 2013 ile Mayıs 2017 arasındaki toplam 5 örnekleme döneminde KCI ve M8 istasyonlarından alınan fitoplankton su örneklerinde 6 taksonomik sınıfta 10 tanesi cins düzeyinde olmak üzere toplam 58 takson belirlenmiştir. Bunların %43'ünü diyatomlar, %50'sini dinoflagellatlar ve %7'sini de diğer gruplar oluşturmuştur (Şekil 5.12.1.1.3.10.).



Şekil 5.12.1.1.3.10. Marmara Denizi'nin Kuzeydoğusundaki İstasyonlarda Tespit Edilen Fitoplankton Tür Kompozisyonu

Marmara Denizi'nin kuzeydoğusundaki KC1 ve M8 istasyonlarında fitoplanktonun bolluk durumuna göre diyatomların % 90 oranında baskın grubu oluşturduğu görülmüştür (Şekil 5.12.1.1.3.11.). Ortalama fitoplankton bolluğu 105×10³ hücre L–1 olurken, en yüksek bolluk Temmuz 2015 döneminde 330×10³ hücre L–1 olarak bulunmuştur.

En yüksek bollukların KC1 istasyonunda gözlendiği bu çalışma alanında diyatomlar arasında *Skeletonema* spp., dinoflagellatlar arasında ise *Prorocentrum micans* en yüksek bolluğa ulaşan türler olmuştur. Ayrıca bolluk açısından diyatomlardan *Ceratoneis closterium*, dinoflagellatlardan *Tripos furca* ve *T. fusus* türleri de zengin bulunmuştur.



Şekil 5.12.1.1.3.11. Marmara Denizi'nin Kuzeydoğusundaki İstasyonlarda Ortalama Bolluk Durumlarına Göre Tespit Edilen Fitoplankton Kompozisyonu

2004 – 2011 yılları arasında yürütülen "Karadeniz'de Kirlilik İzleme Projesi" kapsamında Tuna suyu ve batı Karadeniz'de kontrol amaçlı olarak belirlenen istasyonlar (TRK2 ve TRK5) 50 m civarında derinliğe sahip, geniş bir şelf alanının içinde yer almaktadır.

Bu bölge, fitoplankton dağılımını etkileyen temel fiziko–kimyasal koşullar açısından, genellikle kuzeybatı Karadeniz orijinli suların etkisindedir. Bu durum mevsimsel fitoplankton kompozisyonunun dağılımı üzerinde çok önemli rol oynamaktadır.

Genel olarak mevsimsel değişim gösteren fitoplankton bolluğu ve tür çeşitliliğinin optimum koşulların bulunduğu ilkbaharda daha yüksek olduğu gözlenmiştir.

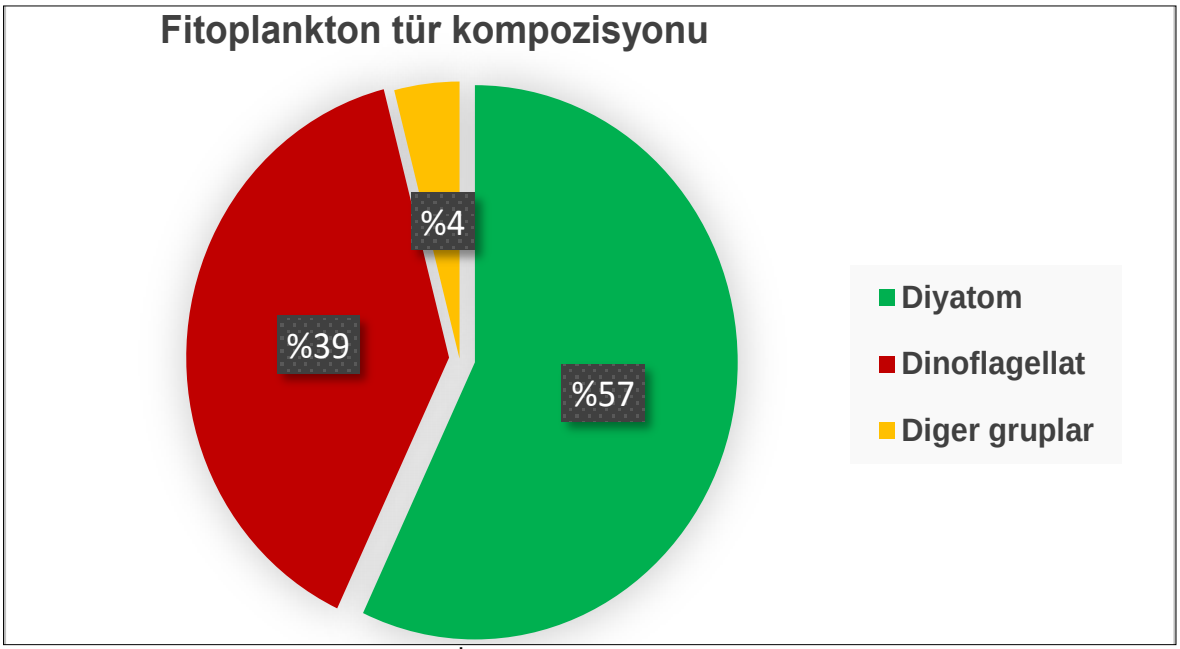
Eylül 2004 ile Ocak 2011 arasındaki toplam 13 örnekleme döneminde TRK2 ve TRK5 istasyonlarından alınan fitoplankton su ve kepçe örneklerinde 4 taksonomik sınıfta 9 tanesi cins düzeyinde olmak üzere toplam 97 takson belirlenmiştir. Bunların %57'sini diyatomlar, %39'unu dinoflagellatlar ve %4'ünü de diğer gruplar oluşturmuştur (Şekil 5.12.1.1.3.12.).

Batı Karadeniz'deki istasyonlarda bolluk durumuna göre diyatomların % 79 oranında baskın grubu oluşturduğu görülmüştür (Şekil 5.12.1.1.3.13.).

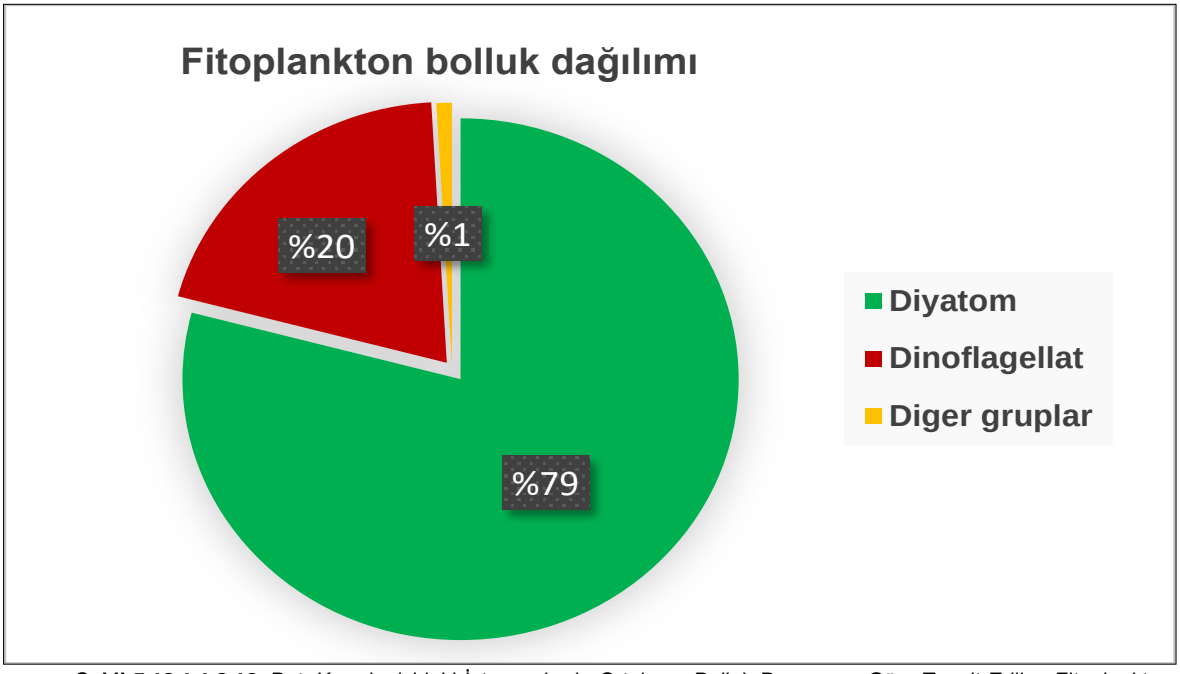
Ortalama fitoplankton bolluğu 48×10³ hücre L–1 olurken, en yüksek bolluk Mayıs 2008 döneminde 300×10³ hücre L–1 olarak bulunmuştur.

En yüksek diyatom bolluğu *Pseudo–nitzschia delicatissima*'nın baskın olduğu Mayıs 2008 döneminde 289×10³ hücre L–1, en yüksek dinoflagellat bolluğu ise *Heterocapsa triquetra*'nın baskın olduğu Nisan 2008 döneminde 92×10³ hücre L–1'e ulaşmıştır.

Ayrıca bolluk açısından diyatomlar arasında *Ditylum brightwelli* ve *Guinardia* spp., dinoflagellatlar arasında *Prorocentrum micans* ve *Scrippsiella trochoidea* türleri de zengin bulunmuştur.



Şekil 5.12.1.1.3.12. Batı Karadeniz'deki İstasyonlarda Tespit Edilen Fitoplankton Tür Kompozisyonu



Şekil 5.12.1.1.3.13. Batı Karadeniz'deki İstasyonlarda Ortalama Bolluk Durumuna Göre Tespit Edilen Fitoplankton Kompozisyonu

Söz konusu projeler kapsamında belirlenen istasyonlarda yapılan çalışmalarda elde eden veriler ışığında gerek batı Karadeniz kıyıları gerekse Marmara Denizi'nin kuzeydoğu kıyılarının fitoplankton kompoziyonunda benzerlikler bulunmakla birlikte, özellikle bolluk değerleri açısından bazı farklılıklar olduğu dikkati çekmektedir.

Marmara Denizi'nde fitoplanktonun mevcut çevresel koşullara bağlı olarak daha yüksek bolluklara ulaştığı gözlenmiştir. Her iki denizel ortamın tür sayıları arasındaki farklılıkların örnekleme sayıları ve yöntemleri arasındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

5.12.1.2. Karasal Flora

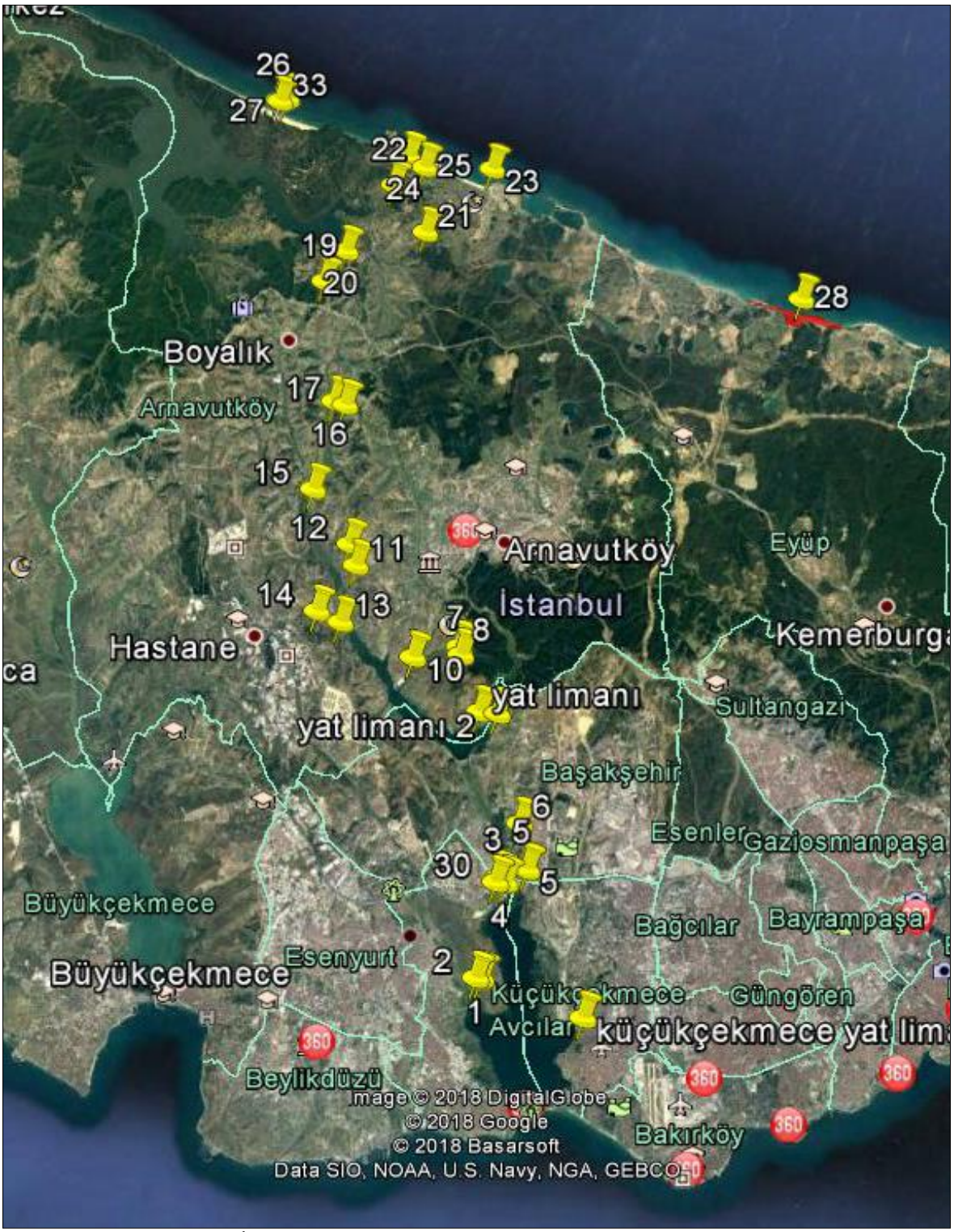
Flora arazi çalışmaları Kasım 2017, Şubat 2018, Nisan 2018 ve Haziran 2018 de proje güzergahı ve etki alanı içerisinde yapılmıştır. Saha çalışmaları başlangıçta habitat bazlı belirlenen 52 noktada yapılmış ve gözlenen bitki türleri kaydedilmiştir. Daha sonra ki süreçte ise, proje alanında yapılan öncül saha çalışmaları ve masa başı çalışmaları sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesi ile faaliyet alanındaki baskın ve önemli habitatları kapsayacak şekilde tespit edilen 30 noktada arazi çalışmaları yürütülmüştür (Şekil 5.12.1.2.1.). Bu noktaların seçiminde daha önceki çalışmada tespiti yapılan belli başlı habitat tiplerinin temsil edilmesine özen gösterilmiştir.

Yapılan arazi çalışmaları ile;

- Kanal İstanbul Projesi kapsamında hattın geçtiği bölgelerdeki modifiye, doğal ve kritik habitatların mevcut biyolojik çeşitliliği tespit edilmiş,

- Proje sahasındaki EUNIS habitat tipleri belirlenmiş ve

- Doğal ve kritik habitatlar üzerinde yayılış gösteren ve faaliyetten etkilenebilecek nadir, lokal, sınırlı alanda dağılım gösteren ve nesli tehlike (CR, EN ve VU) altında bulunan türler belirlenerek, bu türlerle ilgili etki azaltıcı önlemler belirlenmiştir.



Şekil 5.12.1.2.1. Kanal İstanbul Proje Sahası Çalışma Noktaları

Proje sahasındaki doğal ve kritik habitat tiplerinin flora çeşitliliği ve toplulukları belirlenerek, EUNIS habitat tiplerine bağlı olarak istasyonlar seçilmiş ve çalışmalar önceden belirlenen bu istasyonlarda gerçekleştirilmiştir (Tablo 5.12.1.2.1.). Çalışma noktalarının büyüklüğü orman vejetasyonu için 1.000 m^2, çalı vejetasyonu için 400 m^2, ripariyan vejetasyonu için 200 m^2, step vejetasyonu için 100 m^2 ve bataklıklarda 50 m^2 olarak belirlenmiştir. Bu alanlar ayrıntılı olarak araştırıldıktan sonra, büyük habitatların içerisinde küçük habitatlar veya hassas türlerin tespit edildiği alanlarda çalışma alanı 2X2 km'lik kareler şeklinde genişletilmiştir.

Tablo 5.12.1.2.1. Proje Sahasındaki Flora Çalışma İstasyonları

İst. No	Lokalite Adresi	Datum	Koordinat (E)	Koordinat (N)
1	Avcılar, Küçükçekmece gölü batısı	35T	644981,00 d D	4542286,00 m K
2	Avcılar, Küçükçekmece gölü batısı	35T	644771,00 d D	4542290,00 m K
3	Avcılar, Küçükçekmece gölü kuzeyi	35T	645604,00 d D	4546327,00 m K
4	Avcılar, Küçükçekmece gölü kuzeyi, Göl Kenarı	35T	645859,00 d D	4546123,00 m K
5	Küçükçekmece, Yarımburgaz mahallesi, Küçükçekmece gölü kuzeyi	35T	646720,00 d D	4546655,00 m K
6	Başakşehir, Yarımburgaz mağaraları	35T	646288,00 d D	4548611,00 m K
7	Arnavutköy, Hacımaşlı-Şamlar mahalleleri arası	35T	643919,00 d D	4555281,00 m K
8	Arnavutköy, Hacımaşlı-Şamlar mahalleleri arası	35T	643846,00 d D	4555691,00 m K
9	Arnavutköy, Sazlıbosna mahallesi güneyi, Sazlıdere yanı	35T	642962,00 d D	4554273,00 m K
10	Arnavutköy, Sazlıbosna mahallesi güneyi, Sazlıdere yanı	35T	641967,00 d D	4555223,00 m K
11	Arnavutköy, Sazlıbosna mahallesi kuzeyi, Sazlıdere yanı	35T	639551,00 d D	4558974,00 m K
12	Arnavutköy, Sazlıbosna mahallesi kuzeyi, Sazlıdere yanı	35T	639276,00 d D	4559882,00 m K
13	Arnavutköy, Hastane mahallesi doğusu, Hastane-Sazlıdere	35T	639003,40 d D	4556615,10 m K
14	Arnavutköy, Hastane mahallesi doğusu, Hastane-Sazlıdere	35T	638031,00 d D	4557053,00 m K
15	Arnavutköy, Dursunköy mahallesi güneyi, Dursunköy-Sazlıdere	35T	637718,00 d D	4562168,00 m K
16	Arnavutköy, Baklalı-Dursunköy	35T	638462,00 d D	4565930,00 m K
17	Arnavutköy, Baklalı-Dursunköy	35T	638919,00 d D	4565782,00 m K
18	Arnavutköy, Baklalı mahallesi, Germe	35T	639237,00 d D	4570111,00 m K
19	Arnavutköy, Germe-Kızılcaali yolu (D20), Boyalık kuzeyi	35T	637905,00 d D	4571085,00 m K
20	Arnavutköy, Terkos mahallesi güneybatısı	35T	638758,00 d D	4572462,00 m K
21	Arnavutköy, Terkos mahallesi doğusu, Terkos-Yeni havalimanı arası	35T	642041,00 d D	4573332,00 m K
22	Arnavutköy, Terkos mahallesi kuzeyi	35T	640671,00 d D	4575393,00 m K
23	Arnavutköy, Karaburun mahallesi, kumul gerisi çayırlık	35T	644777,00 d D	4576196,00 m K
24	Arnavutköy, Karaburun mahallesi, orman	35T	641221,00 d D	4576624,00 m K
25	Arnavutköy, Karaburun mahallesi, orman	35T	641979,00 d D	4576184,00 m K
26	Arnavutköy, Karaburun mahallesi, Durugöl çayı kenarı	35T	635716,24 d D	4579082,11 m K
27	Arnavutköy, Karaburun,	35T	636078,40 d D	4579180,13 m K
28	Ağaçlı, Kumul vejetasyon	35T	657712,32 d D	4570758,58 m K
29	Avcılar, Küçükçekmece gölü kuzeyi, ruderal alanlar	35T	645474,00 d D	4546128,00 m K
30	Arnavutköy, Karaburun, Durugöl, konifer plantasyon sahası	35 T	635783,65 d D	4579093,57 m K

Flora saha çalışmaları için EUNIS Habitat tipi haritası başlangıç noktası olarak kullanılmıştır. Flora örnekleme yerleri, geçici olarak atanan EUNIS düzey 3 yaşam alanı tiplerini ve EUNIS düzey 3 doğal yaşam alanlarının her birinin en az % 10'unu (IFC, 2012) uygun bir şekilde temsil edecek şekilde seçilmiş ve tanımlanan tüm kritik habitatlar metodolojilere uygun olarak araştırılmıştır.

Tespit edilen nadir, endemik, ulusal veya uluslararası koruma statüleri bulunan tehdit altındaki türlerin korunma statüleri, habitat tercihleri, alandaki tehdit faktörleri de ayrıca belirlenmiştir.

Gerçekleştirilen çalışmalar sonrasında veri analizi kapsamında floristik liste; eğreltiler (Pteridophyta), açık tohumlular (Gymnospermae) ve kapalı tohumlular (Angiospermae) olmak üzere Türkiye Florasındaki filogenetik sıraya göre verilmiş ve grubun altında yer alan familyalar yine Türkiye Florasındaki filogenetik sıraya göre dizilmiştir. Türler otör isimleri ile birlikte verilmiş ve sıra ile Türkçe adları, fitocoğrafik bölgesi, endemik olup olmadığı, endemik ve nadirlerin tehlike kategorileri, BERN ve CITES durumları, habitatı, her türün alan içeresindeki bolluk durumları ve literatür/gözlem tespit şekli Tablo 5.12.1.2.2.'de verilmiştir.

Çalışma alanından toplanan bitkiler Flora of Turkey and the East Aegean Islands (Davis, 1965-1988) adlı eser kullanılarak teşhis edilmiştir.

Endemik ve endemik olmadığı halde tehdit altında olan türlerin tehlike kategorilerinin tespiti için Ekim ve arkadaşları tarafından hazırlanan Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Ekim ve ark., 2000) referans alınmıştır. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, IUCN 1994 kriterlerine göre hazırlandığı için arazi çalışmalarında tespit edilen türlerin tehlike kategorileri IUCN 2018'e göre revize edilerek raporda sunulmuştur.

Floristik Yapı

Flora çalışmaları neticesinde **78** familyaya ait toplam **399** tür ve tür altı seviyede takson kaydedilmiştir (Tablo 5.12.1.2.2.). Kaydedilen taksonların büyük çoğunluğu gözleme dayalı olarak yazılmış, ancak alanda bulunma olasılığı yüksek olabilecek bazı taksonlar ise literatüre dayalı olarak listeye eklenmiştir. Tespit edilen bu taksonlardan **13** tanesi bölgesel endemiktir. Bunlardan 5 tanesi saha çalışmalarında gözlenmiş diğerleri ise literatüre dayalı olarak alanda bulunma ihtimalleri göz önüne alınarak listeye eklenen taksonlardır. Bu endemik taksonlardan **4** tanesinin (*Cephalaria tuteliana, Thymus aznavourii*, *Linum tauricum* subsp. *bosphori, Verbascum degenii*) IUCN tehlike kategorisi **CR**, **5** tanesinin (*Onosma proponticum, Erysimum degenianum*, *Centaurea kilaea, Isatis arenaria, Centaurea hermannii*) **EN**, **3** tanesinin (*Asperula littoralis, Cirsium polycephalum, Lathyrus undulatus*) **VU** ve **1** tanesinin de (*Euphorbia amygdaloides* subsp*. robbiae*) **NT** dir.

Ayrıca hem saha hem de literatür çalışmaları neticesinde, proje güzergahı ve etki alanı sınırları içerisinde endemik olmadığı halde nadir olan **16** takson tespit edilmiştir. Endemik olmadığı halde nadir olan bu taksonlar *Galanthus valentinei* (CITES), *Leucojum aestivum* (CITES, VU), *Gypsophila glomerata* (VU), *Anthemis tinctoria* var*. euxina* (EN), *Ferulago confusa* (VU), *Peucedanum obtusifolium* (VU), *Linaria odora* (EN), *Jurinea kilaea* (VU), *Convolvulus persicus* (EN), *Symphytum tuberosum* subsp. *nodosum* (VU), *Cyclamen coum* (BERN), *Lilium martagon* (CITES, VU), *Pancratium maritimum* (CITES, EN), *Amsonia orientalis* (BERN, CR), *Aurinia uechtritziana* (BERN, VU), *Veronia turrilliana* (BERN, VU) dır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilen arazi çalışmaları sırasında belirlenen türlere ait fotoğraf kayıtlarından bazıları Şekil 5.12.1.2.2. ile Şekil 5.12.1.2.25. arasında sunulmuştur.



Şekil 5.12.1.2.2. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Galanthus x valentinei* Türü



Şekil 5.12.1.2.3. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Gypsophila glomerata* Türü



Şekil 5.12.1.2.4. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Linum hirsutum subsp. byzantinum* Türü



Şekil 5.12.1.2.5. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Anthemis tinctoria var. euxina* Türü



Şekil 5.12.1.2.6. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Spartium junceum* Türü



Şekil 5.12.1.2.7. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Centaurea kilaea* Türü



Şekil 5.12.1.2.8. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Aristolochia clematitis* Türü



Şekil 5.12.1.2.9. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Anacamptis pyramidalis* Türü



Şekil 5.12.1.2.10. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Stachys maritima* Türü



Şekil 5.12.1.2.11. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Hypericum calycinum* Türü



Şekil 5.12.1.2.12. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Verbascum degenii* Türü



Şekil 5.12.1.2.13. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Cakile maritima* Türü



Şekil 5.12.1.2.14. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Isatis arenaria* Türü



Şekil 5.12.1.2.15. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Linaria odora* Türü



Şekil 5.12.1.2.16. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Cephalaria tuteliana* Türü



Şekil 5.12.1.2.17. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Otanthus maritimus* Türü



Şekil 5.12.1.2.18. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Orchis laxiflora* Türü



Şekil 5.12.1.2.19. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Iris pseudacorus* Türü



Şekil 5.12.1.2.20. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Platanthera chlorantha* Türü



Şekil 5.12.1.2.21. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Leucojum aestivum* Türü



Şekil 5.12.1.2.22. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Verbascum bugulifolium* Türü



Şekil 5.12.1.2.23. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Medicago marina* Türü



Şekil 5.12.1.2.24. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Lithospermum purpurocaeruleum* Türü



Şekil 5.12.1.2.25. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Crambe maritima* Türü

Tablo 5.12.1.2.2. Kanal İstanbul Proje Güzergahı ve Etki Alanı İçerisindeki Bitki Tür Listesi

FAMILYA	NO	TÜR ADI	TÜRKÇE ADI	FİTOCOĞRAFİK	ENDEMISM		T.S.	BERN	CITES			HABITAT																				NİSBİ BOLLUK					LİTERATÜR
				BÖLGE	B	Y		Anx1	App1	App2	App3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	#	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	GÖZLEM
PTERIDOPHYTA																																				
EQUISETACEAE	1	*Equisetum telmateia* Ehrh.	–	Geniş yayılışlı																						x		x				x				G
HYPOLEPIDACEAE	2	*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn	Eğrelti	Geniş yayılışlı																						x		x					x			G
ASPLENIACEAE	3	*Asplenium adianthum-nigrum* L.		Geniş yayılışlı																						x		x				x				G
ASPIDIACEAE	4	*Dryopteris pallida* (Bory) Fomin	Eğrelti	Geniş yayılışlı																						x		x			x					G
GYMNOSPERMAE																																				
PINACEAE	5	*Pinus nigra* J.F. Arnold	Karaçam	Plantasyon																								x							x	G
	6	*Pinus pinea* L.	Fıstık çamı	Plantasyon																								x							x	G
	7	*Pinus pinaster* Ait.	Sahil çamı	Plantasyon																								x							x	G
CUPRESSACEAE	8	*Cupressus sempervirens* L.	Servi	Plantasyon																								x						x		G
	9	*Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*	Ardıç	Geniş yayılışlı																														x		G
ANGIOSPERMAE																																				
DICOTYLEDONES																																				
RANUNCULACEAE	10	*Ranunculus arvensis L.*.	Dugun cicegi	Akdeniz																x	x												x			G
	11	*Ranunculus ficaria* L. subsp. *ficariiformis* Rouy & Fouc	Düğün çiçeği	Geniş yayılışlı																	x						x					x			G
	12	*Ranunculus constantinopoliatanus* (DC.) d'Urv.	Düğün çiçeği	Geniş yayılışlı											x						x						x						x		G
	13	*Ranunculus repens* L.	_	Geniş yayılışlı																x	x	x											x			G
	14	*Ranunculus muricatus* L.	_	Geniş yayılışlı																x	x												x			G
	15	*Ranunculus saniculifolius* Viv.	_	Geniş yayılışlı										x																			x			G
	16	*Ranunculus gracilis* Clarke	_	Geniş yayılışlı																x	x											x				G
	17	*Ranunculus ophioglossifolius* Vill.	Çamur yağotu	Geniş yayılışlı										x																		x				G
	18	*Anemone pavonia* Lam.	_	Geniş yayılışlı																	x		x	x			x						x			G
	19	*Ceratocephalus falcatus* (L.) Pers.	–	Geniş yayılışlı																x	x		x										x			G
	20	*Helleborus orientalis* Lam.	Çöpleme	Geniş yayılışlı																						x							x			G
	21	*Clematis vitalba* L.	Akasma	Geniş yayılışlı																						x	x						x			G
	22	*Clematis viticella* L.	Yakmuk	Geniş yayılışlı																						x	x					x				G
NYMPHAEACEAE	23	*Nymphaea alba* L.	Nilüfer	Geniş yayılışlı										x																			x			G
BERBERIDACEAE	24	*Epimedium pubigerum* (DC.) Moren & Decaisne	_	Avrupa-Sibirya																									x				x			G
PAPAVERACEAE	25	*Hypecoum procumbens* L.	–	Akdeniz																x	x												x			G
	26	*Glaucium flavum* Crantz	–	Geniş yayılışlı																x	x												x			G
	27	*Papaver rhoeas* L.	Gelincik	Geniş yayılışlı												x				x	x	x											x			G
CRUCIFERAE	28	*Descurainia sophia* (L.)	–	Geniş yayılışlı																x		x											x			G
	29	*Thlaspi perfolatum* L.	Kulakçıklı akça çiçeği	Geniş yayılışlı																x	x	x											x			G
	30	*Cardamine uliginosa* Bieb.	_	Geniş yayılışlı																						x		x					x			G
	31	*Alyssum minutum* (L.) Rothm. var. *minutum*	–	Geniş yayılışlı																x	x												x			G
	32	*Arabis verna* (L.) DC.	–	Akdeniz																x	x												x			G
	33	*Neslia apiculata* Fisch.	–	Geniş yayılışlı																x								x		x		x				G
	34	*Capsella bursa-pastoris (*L.) Medik.	Cobancantasi	Geniş yayılışlı																x	x	x											x			G
	35	*Sisymbrium officinale* (L.) Scop.	Çalgıcı otu	Geniş yayılışlı																x	x	x										x				G
	36	*Erysimum cuspidatum (*Bieb.) DC.	–	Geniş yayılışlı																x	x												x			G
	37	*Erysimum diffusum* Ehrh.	_	Avrupa-Sibirya																x	x												x			G
	38	*Erysimum degenianum* Aznav.	Kır zarifesi	Avrupa-Sibirya	X		EN													x												x				L

FAMILYA	NO	TÜR ADI	TÜRKÇE ADI	FİTOCOĞRAFİK	ENDEMISM		T.S.	BERN	CITES			HABITAT																				NİSBİ BOLLUK					LİTERATÜR
				BÖLGE	B	Y		Anx1	App1	App2	App3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	#	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	GÖZLEM
	39	*Isatis arenaria* Azn.	Kelebek otu	Avrupa-Sibirya	X		EN					x																				x				G
	40	*Hirschfeldia incana* (L.) Lag.-Foss.	_	Geniş yayılışlı																x	x	x	x							x				x			G
	41	*Aurinia uechtritziana* (Bornm.) Cullen & Dudley	_	Geniş yayılışlı			VU	X				x	x																			x				L
	42	*Cakile maritima* Scop.	Deniz teresi	Geniş yayılışlı								x																				x				G
	43	*Matthiola fruticulosa* (L.) Maire	_	Akdeniz									x																		x					G
	44	*Nasturtium officinale* R.Br.	Suteresi	Geniş yayılışlı																												x				G
	45	*Maresia nana* (DC.) Batt.	Yanalot	Geniş yayılışlı								x																				x				G
	46	*Raphanus raphanistrum* L.	Eşek turpu	Geniş yayılışlı									x																			x				G
	47	*Crambe maritima* L.	Deniz lahanası	Avrupa-Sibirya								x																				x				G
CISTACEAE	48	*Cistus creticus* L.	Laden	Geniş yayılışlı																			x	x		x	x		x				x			G
	49	*Cistus salviifolius* L.	Laden	Geniş yayılışlı																			x	x		x	x						x				G
	50	*Tuberaria guttata* (L.) Fourr. var. *guttata*	_	Geniş yayılışlı								x	x																				x				G
	51	*Helianthemum oelandicum* (L.) DC.	Tüylü güngülü	Geniş yayılışlı																x	x												x				G
	52	*Fumana procumbens* (Dunal) Gren. & Godr.	Yer güneşotu	Geniş yayılışlı																x													x				G
VIOLACEAE	53	*Viola odorata* L.	Kokulu menekşe	Geniş yayılışlı																x			x	x			x						x				G
	54	*Viola sieheana* Becker	Menekşe	Geniş yayılışlı																x			x	x			x						x				G
POLYGALACEAE	55	*Polygala anatolica* Boiss. & Heldr	Süt otu	Geniş yayılışlı																x	x												x				G
CARYOPHYLLACEAE	56	*Minuartia hamata* (Hausskn.) Mattf.	–	Geniş yayılışlı																x													x				G
	57	*Cerastium gracile* Dufour	_	Geniş yayılışlı																x	x													x			G
	58	*Moenchia mantica* (L.) Bartl. subsp. *mantica*	–	Geniş yayılışlı																x	x													x			G
	59	*Gypsophila glomerata* Pall. ex Adams	–	Avrupa-Sibirya			VU													x														x			G
	60	*Petrorhagia velutina* (Guss.) Ball & Heywood.	_	Geniş yayılışlı																x	x												x				G
	61	*Holosteum umbellatum* L. var. *umbellatum*	–	Geniş yayılışlı																x	x	x	x				x							x			G
	62	*Silene vulgaris (Moenc) Garcke var. vulgaris*	Gıvışkan otu	Geniş yayılışlı																x							x	x					x				G
	63	*Silene dichotoma* Ehrh. subsp. *dichotoma*	Gıvışkan otu	Akdeniz																							x	x					x				G
	64	*Silene thymifolia* Sibth. & Sm.	Istranca nakılı	Geniş yayılışlı								x	x																					x				G
	65	*Silene gallica* L.	Salkım çiçeği	Geniş yayılışlı																			x	x			x						x				G
	66	*Stellaria holostea* L.	_	Avrupa-Sibirya																x	x												x				G
ILLECEBRACEAE	67	*Herniaria incana* Lam.	Kirik otu	Geniş yayılışlı																x													x				G
CHENOPODIACEAE	68	*Salicornia europaea* L.	–	Geniş yayılışlı												x																		x			G
	69	*Salsola ruthenica* Iljin	_	Geniş yayılışlı												x																		x			G
GUTTIFERAE	70	*Hypericum triquetrifolium* Turra	Binbir delik otu	Geniş yayılışlı																			x	x			x						x				G
	71	*Hypericum calycinum* L.	Binbirdelik otu	Avrupa-Sibirya																							x		x					x			G
LINACEAE	72	*Linum nodiflorum* L.	Yabani keten	Geniş yayılışlı																x	x												x				G
	73	*Linum hirsutum* L. subsp. *byzantinum* Azn.	_	Geniş yayılışlı																x	x				x								x				G
	74	*Linum bienne* Miller	_	Geniş yayılışlı																x	x												x				G
	75	*Linum tauricum* Willd. subsp. *bosphori* Davis	Boğaz keteni	Avrupa-Sibirya	X		CR													x	x													x				L
RHAMNACEAE	76	*Frangula alnus* Miller subsp. *alnus*	Barut ağacı	Avrupa-Sibirya																							x						x				G
	77	*Paliurus spina-christi* Miller	Karaçalı	Geniş yayılışlı																			x	x														G
MALVACEAE	78	*Malva sylvestris* L.	Ebegümeci	Geniş yayılışlı																x	x	x											x				G
	79	*Malope malacoides* L.	Köynik	Akdeniz																	x												x				G
	80	*Alcea biennis* Winterl	Fatmaanagülü	Geniş yayılışlı																x		x											x				G
TILIACEAE	81	*Tilia cordata* Miller	_	Geniş yayılışlı																							x							x			G

FAMILYA	NO	TÜR ADI	TÜRKÇE ADI	FİTOCOĞRAFİK	ENDEMISM		T.S.	BERN	CITES			HABITAT																		NİSBİ BOLLUK					LİTERATÜR
				BÖLGE	B	Y		Anx1	App1	App2	App3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	#	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	GÖZLEM
	82	*Tilia argentea* Desf. ex DC	Gümüşi ıhlamur	Avrupa-Sibirya																						x							x			G
SIMAROUBACEAE	83	*Ailanthus altissima* (Miller) Swingle	Kokar ağaç	Geniş yayılışlı																						x	x					x				G
ACERACEAE	84	*Acer campestre* L. subsp. *campestre*	Akçaağaç	Geniş yayılışlı																						x							x			G
	85	*Acer platanoides* L.	Çınar akçaağacı	Avrupa-Sibirya																						x					x					G
ANACARDIACEAE	86	*Rhus coriaria* L.	Sumak	Geniş yayılışlı																			x	x								x				G
	87	*Pistacia terebinthus* L. subsp. *terebinthus*	Menengiç kahvesi	Akdeniz																			x	x			x					x					G
CELASTRACEAE	88	*Euonymus europaeus* L.	İğ ağacı	Avrupa-Sibirya																						x						x				G
GERANIACEAE	89	*Erodium cicutarium* (L.) L. Herit subsp. *cicutarium*	Turna gagası	Geniş yayılışlı												x				x	x	x	x	x									x			G
	90	*Geranium asphodeloides* Burm. fil.. subsp. *asphodeloides* .	_	Avrupa-Sibirya																x	x												x			G
	91	*Geranium dissectum* L.	_	Geniş yayılışlı																x	x											x				G
	92	*Geranium rotundifolium* L.	_	Geniş yayılışlı																			x	x			x					x					G
POLYGONACEAE	93	*Rumex scutatus* L.	Kuzukulağı	Geniş yayılışlı																	x							x				x					G
	94	*Rumex tuberosus* L. subsp. *tuberosus*	Kuzukulağı	Geniş yayılışlı																x	x											x				G
	95	*Rumex pulcher* L.	Labada	Geniş yayılışlı																x	x		x									x				G
	96	*Rumex acetosella* L.	Kuzukulağı	Geniş yayılışlı																	x		x									x				G
	97	*Polygonum maritimum L.*	_	Geniş yayılışlı								x	x																			x					G
LEGUMINOSAE	98	*Medicago lupulina* L.	_	Geniş yayılışlı																x	x												x			G
	99	*Medicago minima* (L.) L. var. *minima*	_	Geniş yayılışlı																x	x											x				G
	100	*Medicago sativa* L.	Yonca	Geniş yayılışlı																x	x	x										x				G
	101	*Medicago marina* L.		Geniş yayılışlı								x	x																				x				G
	102	*Genista tinctoria* L.	Boyacı katırtırnağı	Avrupa-Sibirya																						x		x			x					G
	103	*Galega officinalis* L.	_	Avrupa-Sibirya																						x						x				G
	104	*Chamaecytisus austriacus* (L.) Link	Süpürgelik	Avrupa-Sibirya																				x		x						x				G
	105	*Chamaecytisus hirsutus* (L.) Link	_	Geniş yayılışlı																				x		x						x				G
	106	*Vicia cracca* L. subsp. *stenophylla* Vel.	Fiğ	Geniş yayılışlı																x	x			x			x					x				G
	107	*Vicia sativa* L. subsp. *sativa*	Fiğ	Geniş yayılışlı																x	x			x			x					x				G
	108	*Vicia bithynica* L.	_	Geniş yayılışlı																x							x						x				G
	109	*Trifolium angustifolium* L. var. *angustifolium* L.	_	Geniş yayılışlı																x	x												x				G
	110	*Trifolium stellatum* L. var. *stellatum*	Ucgul	Geniş yayılışlı																x	x												x				G
	111	*Trifolium campestre* Schreb.	Ucgul	Geniş yayılışlı																x	x	x		x	x									x			G
	112	*Trifolium arvense* L. subsp. *arvense*	Üçgül	Geniş yayılışlı																x	x												x				G
	113	*Trifolium repens* L. var. *repens*	Yonca	Geniş yayılışlı																x	x			x	x									x			G
	114	*Trifolium resupinatum* L. var. *resupinatum*	Yonca	Geniş yayılışlı																x	x													x			G
	115	*Trifolium ochroleucum* Huds.	_	Geniş yayılışlı																x	x												x				G
	116	*Coronilla varia* L. subsp. *varia*	Körigen	Geniş yayılışlı																x	x		x	x	x								x				G
	117	*Lathyrus undulatus* Boiss.	_	Avrupa-Sibirya	X			VU																			x		x				x				L
	118	*Lathyrus ochrus* (L.) DC.	_	Akdeniz																							x		x				x				G
	119	*Lathyrus laxiflorus* (Desf.) O.Kuntze subsp. *laxiflorus*	–	Geniş yayılışlı																							x		x				x				G
	120	*Lens nigricans* (Bieb.) Godr.	_	Akdeniz																									x			x					G
	121	*Dorycnium pentaphyllum* Scop. subsp. *herbaceum*(Vill.)Rouy.	_	Geniş yayılışlı																				x			x		x					x			G
	122	*Spartium junceum* L.	Katır tırnağı	Akdeniz																				x	x	x	x		x						x		G
	123	*Robinia pseudoacacia* L.	Akasya	Geniş yayılışlı																								x		x			x				G
	124	*Psoralea bituminosa* L.	–	Akdeniz																		x				x		x	x				x				G

FAMILYA	NO	TÜR ADI	TÜRKÇE ADI	FİTOCOĞRAFİK	ENDEMISM		T.S.	BERN	CITES			HABITAT																				NİSBİ BOLLUK					LİTERATÜR
				BÖLGE	B	Y		Anx1	App1	App2	App3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	#	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	GÖZLEM
	125	*Scorpiurus subvillosus* L. var. *subvillosus*	Koyundücüğü	Geniş yayılışlı									x							x	x											x					G
	126	*Teline monspessulana* (L.) C. Koch	_	Akdeniz																													x					G
ROSACEAE	127	*Pyrus elaeagnifolia* Pallas subsp. *elaeagnifolia*	Ahlat	Geniş yayılışlı																				x			x						x					G
	128	*Pyrus amygdaliformis* Vill. Var. *amygdaliformis*	Ahlat	Geniş yayılışlı																				x			x						x					G
	129	*Geum urbanum* L.	–	Geniş yayılışlı																			x	x			x	x					x					G
	130	*Mespilus germanica* L.	Döngel	Avrupa-Sibirya																							x						x					G
	131	*Sorbus aucuparia* L.	_	Avrupa-Sibirya																							x						x					G
	132	*Potentilla recta* L.	Dik parmak otu	Geniş yayılışlı																x	x	x	x	x										x				G
	133	*Sanguisorba minor Scop. Subsp. muricata (Spach)Brig*	Çayırdüğmesi	Geniş yayılışlı																x	x	x	x	x	x								x					G
	134	*Filipendula vulgaris* Moench.	_	Avrupa-Sibirya																	x		x	x	x								x					G
	135	*Pyracantha coccinea* Roemer	Ateş dikeni	Geniş yayılışlı																				x			x						x					G
	136	*Crataegus monogyna* Jacq. Subsp. *monogyna*	Alıç	Geniş yayılışlı																				x			x						x					G
	137	*Sorbus torminalis* (L.) Crantz var. *torminalis*	Üvez	Avrupa-Sibirya																							x						x					G
	138	*Prunus divaricata* Ledeb. subsp. *divaricata*	Yabani erik	Geniş yayılışlı																				x			x						x					G
	139	*Prunus spinosa* L.	Çakal eriği	Avrupa-Sibirya																			x	x			x						x					G
	140	*Malus sylvestris* Mill. subsp. *orientalis* (Uglitzk.) Browicz var. *orientalis*	Elma	Geniş yayılışlı																				x			x				x	x						G
	141	*Fragaria vesca* L.	Dağ çileği	Geniş yayılışlı																	x						x						x					G
	142	*Rubus sanctus* Schreber	Böğürtlen	Geniş yayılışlı																							x	x	x					x				G
	143	*Rubus hirtus* Waldst.&Kit.	Tüntürük	Avrupa-Sibirya																							x	x	x				x					G
	144	*Rosa gallica* L.	Kırmızı gül	Geniş yayılışlı																				x			x						x					G
	145	*Rosa canina* L.	Kusburnu	Geniş yayılışlı																				x			x					x						G
	146	*Cydonia oblonga* Mill.	Ayva	Geniş yayılışlı																											x							
	147	*Cerasus avium* (L.) Moench	Kiraz	Geniş yayılışlı																											x							
LYTHRACEAE	148	*Lythrum salicaria* L.	Aklar otu	Avrupa-Sibirya											x													x					x				G
	149	*Lythrum junceum* Banks & Sol.	_	Akdeniz											x													x					x				G
ONAGRACEAE	150	*Ecballium elaterium* (l.) A. Rich.	Eşek hıyarı	Akdeniz																		x											x				G
UMBELLIFERAE	151	*Torilis leptophylla* (L.) Reichb.	–	Geniş yayılışlı																x	x												x					G
	152	*Eryngium campestre* L. var. *virens* (Link) Weins	Şekerdikeni	Geniş yayılışlı																x	x	x	x		x									x				G
	153	*Eryngium creticum* Lam.	–	Akdeniz																x	x		x										x					G
	154	*Eryngium maritimum* L.	Boğa dikeni	Geniş yayılışlı								x																						x				G
	155	*Scandix iberica* Bieb.	–	Geniş yayılışlı																x	x		x	x										x				G
	156	*Daucus carota* L.	Yabani havuc	Geniş yayılışlı																x	x		x				x	x						x				G
	157	*Oenanthe silaifolia* Bieb.	Attohumu	Geniş yayılışlı													x		x															x				G
	158	*Oenanthe pimpinelloides* L.	Deli maydonoz	Geniş yayılışlı													x		x		x														x			G
	159	*Oenanthe fistulosa* L.	Kazyak	Geniş yayılışlı													x		x															x				G
	160	*Ferulago confusa* Velen	_	Avrupa-Sibirya			VU																				x					x					L
	161	*Laser trilobum* (L.) Borkh.	Kefe kimyonu	Geniş yayılışlı																							x						x					G
	162	*Peucedanum obtusifolium* Sm.	_	Avrupa-Sibirya			VU					x	x																				x					L
	163	*Conium maculatum L.*	Baldıran	Geniş yayılışlı											x								x					x						x				G
	164	*Pastinaca sativa* L. subsp. *urens* (Req. ex Godron) Celak	_	Geniş yayılışlı																							x	x					x					G
	165	*Anthriscus nemorosa* (M. Bieb.) Spreng.	Peçek	Geniş yayılışlı																							x	x					x					G
	166	*Crithmum maritimum* L.	Deniz teresi	Geniş yayılışlı								x																					x					G

FAMILYA	NO	TÜR ADI	TÜRKÇE ADI	FİTOCOĞRAFİK	ENDEMISM		T.S.	BERN	CITES			HABITAT																				NİSBİ BOLLUK					LİTERATÜR
				BÖLGE	B	Y		Anx1	App1	App2	App3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	#	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	GÖZLEM
ARALIACEAE	167	*Hedera helix* L.	Duvar sarmaşığı	Geniş yayılışlı																x							x		x					x			G
CRASSULACEAE	168	*Sedum album L*	Çobankavurgası	Geniş yayılışlı																x													x				G
	169	*Sedum pallidum* Bieb. Var. *pallidum*	Koyun örmece	Geniş yayılışlı																							x							x				G
CAPRIFOLIACEAE	170	*Sambucus ebulus L.*	Mürverotu	Avrupa-Sibirya																							x							x				G
	171	*Sambucus nigra* L.	Ağaç mürver	Avrupa-Sibirya																							x							x				G
	172	*Viburnum opulus* L.	Kartopu	Avrupa-Sibirya																			x	x			x							x				G
	173	*Lonicera etrusca* Santi var. *etrusca*	Hanımeli	Akdeniz																			x	x			x							x				G
CORNACEAE	174	*Cornus mas* L.	Kızılcık	Avrupa-Sibirya																			x	x			x		x					x				G
	175	*Cornus sanguinea* L. subsp. *australis*(C.A.Mey) Jáv.	Kızılcık	Geniş yayılışlı																			x	x			x		x						x			G
DIPSACACEAE	176	*Cephalaria tuteliana* S. Kuş & Göktürk	Sultan pelemiri	Akdeniz	X		CR													x											x						G
	177	*Scabiosa argentea* L.	–	Geniş yayılışlı																x	x												x					G
	178	*Scabiosa columbaria* L. subsp. *ochroleuca* (L.) Celak	Sarı uyuzotu	Geniş yayılışlı																x													x					G
	179	*Dipsacus laciniatus L.*		Geniş yayılışlı											x						x							x						x				G
COMPOSITAE	180	*Senecio vernalis* Waldst. et Kit	–	Geniş yayılışlı																x	x	x	x	x					x					x				G
	181	*Tussilago farfara* L.	Kabalak	Avrupa-Sibirya											x													x					x					G
	182	*Doronicum orientale* Hoffm.	–	Geniş yayılışlı																							x							x				G
	183	*Centaurea kilaea* Boiss.	_	Avrupa-Sibirya	X		EN					x	x																						x			G
	184	*Centaurea hermannii* F.Hermann	_	Avrupa-Sibirya	X		EN																				x					x						L
	185	*Hyoseris radiata* L.	Dağ marulu	Akdeniz																	x						x		x					x				G
	186	*Jurinea kilaea* Azn.	_	Avrupa-Sibirya			VU					x	x																					x				G
	187	*Silybum marianum* (L.) Gaertner	Gengel	Akdeniz																		x						x		x					x			G
	188	*Cnicus benedictus* L.	Bostan otu	Geniş yayılışlı																x	x	x											x					G
	189	*Carthamus dentatus Vahl*	–	Geniş yayılışlı																x	x												x					G
	190	*Anthemis cretica* L. subsp. *pontica* (Willd.) Grierson	Papatya	Geniş yayılışlı																x	x												x					G
	191	*Anthemis tinctoria* L. *var. euxina* (Boiss.) Grierson	Papatya	Geniş yayılışlı			EN						x																						x			G
	192	*Bellis perennis* L.	Yoğurt çiçeği	Avrupa-Sibirya													x		x	x	x	x	x	x			x		x						x			G
	193	*Achillea setacea* Waldst. & Kit	–	Avrupa-Sibirya																x	x												x					G
	194	*Carduus pycnocephalus* L. subsp. *albidus* (M.Bieb) Kazmi	Kenger	Geniş yayılışlı																x			x										x					G
	195	*Carduus nutans* L. sensu lato	Kenger	Geniş yayılışlı																x			x											x				G
	196	*Carlina corymbosa* L.	–	Akdeniz																x													x					G
	197	*Hypochoeris radicata* L.	–	Geniş yayılışlı																	x						x						x					G
	198	*Logfia arvensis* (L.) Holub.	–	Geniş yayılışlı																x	x												x					G
	199	*Lapsana communis* L. subsp. *intermedia* (Bieb.) Hayek	–	Geniş yayılışlı																			x	x			x	x	x						x			G
	200	*Cirsium vulgare* (Savi) Ten.	Yaygın kangal	Geniş yayılışlı																	x							x							x			G
	201	*Cirsium hypoleucum* DC.	Vişne kangalı	Avrupa-Sibirya																								x					x					G
	202	*Cirsium polycephalum* DC.	_	Akdeniz	X		VU																					x					x					L
	203	*Chondrilla juncea* L . var. *juncea*	–	Geniş yayılışlı																x	x												x					G
	204	*Cichorium intybus* L.	Hindiba	Geniş yayılışlı																x	x	x											x					G
	205	*Calendula arvensis* (Vaill.) L.	Portakal nergisi	Geniş yayılışlı																x	x		x	x			x						x					G
	206	*Crupina crupinastrum* (Moris) Vis.	Gelindöndüren	Geniş yayılışlı																x	x												x					G
	207	*Lactuca serriola* L.	–	Geniş yayılışlı																x	x	x											x					G
	208	*Sonchus asper* (L.) Hill subsp. *glaucescens* (Jordon) Ball	–	Geniş yayılışlı																x	x						x	x	x				x					G

FAMILYA	NO	TÜR ADI	TÜRKÇE ADI	FİTOCOĞRAFİK	ENDEMISM		T.S.	BERN	CITES			HABITAT																			NİSBİ BOLLUK					LİTERATÜR
				BÖLGE	B	Y		Anx1	App1	App2	App3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	#	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	GÖZLEM
	209	*Crepis sancta* (L.) Babcock	–	Geniş yayılışlı																x	x	x											x			G
	210	*Crepis foetida* L. subsp. *foetida*	Tüylü Kanak	Geniş yayılışlı																x	x												x				G
	211	*Crepis alpina* L.	_	Geniş yayılışlı																x	x												x				G
	212	*Conyza canadensis* (L.) Cronquist	Selviotu	Geniş yayılışlı																								x					x				G
	213	*Otanthus maritimus* (L.) Hoffmans. & Link.	–	Akdeniz								x																					x				G
	214	*Pilosella hoppeana* (Schultes) C.H.& F.W Schultz subsp. *pilisquama* (Nägeli&Peter) P.D. Sell & C.West	–	Geniş yayılışlı																				x			x		x				x				G
	215	*Pilosella piloselloides* (Vill.) Soják subsp. *megalomastix* (NP.) Sell & West	–	Geniş yayılışlı																				x			x		x				x				G
	216	*Scorzonera cana* (C.A.Meyer) Hoffm. var. *cana*	Yemlik	Geniş yayılışlı																x	x												x				G
	217	*Inula montbretiana* DC.	_	İran-Turan																							x						x				G
	218	*Inula ensifolia* L.	_	Avrupa-Sibirya																							x						x				G
	219	*Inula salicina* L.	_	Avrupa-Sibirya																							x						x				G
	220	*Pulicaria dysenterica* (L.) Gaertn.	_	Geniş yayılışlı											x						x												x				G
	221	*Pulicaria odora* (L.) Reichb.	_	Akdeniz											x						x												x				G
	222	*Tripolium pannonicum* (Jacq.) Dobrocz subsp. *tripolium* (L.) Greuter	Bataklık papatyası	Avrupa-Sibirya											x																		x				G
CAMPANULACEAE	223	*Campanula rapunculus* L. var. *rapunculus*	Çan çiçeği	Avrupa-Sibirya																				x	x			x					x				G
	224	*Asyneuma limonifolium* (L.) Janch. subsp. *limonifolium*	Tavşanekmeği	Geniş yayılışlı																x	x			x	x													G
	225	*Jasione heldreichii* Boiss. & Orph.	Gökçeçiçek	Geniş yayılışlı									x											x	x		x	x					x					G
ERICACEAE	226	*Erica arborea* L.	Funda	Geniş yayılışlı																				x	x		x									x		G
	227	*Erica manipuliflora* Salisb.	Funda	Akdeniz																				x	x			x						x				G
	228	*Arbutus unedo* L.	Kocayemiş	Geniş yayılışlı																				x	x			x					x					G
	229	*Vaccinium arctostaphylos* L.	–	Avrupa-Sibirya																					x			x					x					G
PRIMULACEAE	230	*Androsace maxima* L.	–	Geniş yayılışlı																x	x												x					G
	231	*Cyclamen coum* Mill.	Yersomunu	Geniş yayılışlı				X																				x					x					G
	232	*Primula vulgaris* Huds. subsp. *sibthorpii* (Hoffmans) W.W.Sm & Forrest	Çuha çiçeği	Avrupa-Sibirya																	x				x			x							x			G
	233	*Anagallis arvensis* L. var. *caerulea* (L.) Gouan	Farekulağı	Geniş yayılışlı																x	x				x			x					x					G
OLEACEAE	234	*Jasminum fruticans* L.	Yasemin	Akdeniz																				x	x		x	x					x					G
	235	*Fraxinus angustifolia* Vahl subsp. *syriaca* (Boiss.) Yalt.	_	İran-Turan																								x	x		x					x		G
	236	*Fraxinus ornus* L. subsp. *ornus*	Dişbudak	Avrupa-Sibirya																								x	x		x				x			G
	237	*Ligustrum vulgare* L.		Avrupa-Sibirya																				x	x			x							x			G
	238	*Phillyrea latifolia* L.	Akkesme	Akdeniz																				x	x		x	x								x		G
ASCLEPIADACEAE	239	*Periploca graeca* L. var. *graeca*	–	Akdeniz																										x			x					G
GENTIANACEAE	240	*Blackstonia perfoliata* (L.) Hudson subsp. *perfoliata*	–	Geniş yayılışlı																								x		x			x					G
BORAGINACEAE	241	*Echium italicum L.*	–	Akdeniz																x	x												x					G
	242	*Echium vulgare* L.	_	Avrupa-Sibirya																x	x												x					G
	243	*Cynoglossum montanum* L.	_	Avrupa-Sibirya																				x	x			x					x					G
	244	*Symphytum tuberosum* L. subsp. *nodosum*(Schur)Soo	Şiştomara	Avrupa-Sibirya				VU																	x			x										G
	245	*Lithospermum purpurocaeruleum* L.	_	Avrupa-Sibirya																				x	x		x	x								x		G
	246	*Myosotis lithospermifolia* (Willd.) Hornem.		Geniş yayılışlı																x	x												x					G
	247	*Onosma proponticum* Azn.	Kum emziği	Akdeniz	X			EN	X																			x					x					L
	248	*Buglossoides arvensis* (L.) Johnston	–	Akdeniz																x	x												x					G
	249	*Lappula barbata* (M. Bieb.) Gürke	Gürke	Geniş yayılışlı																x	x			x	x			x					x					G

FAMILYA	NO	TÜR ADI	TÜRKÇE ADI	FİTOCOĞRAFİK	ENDEMISM		T.S.	BERN	CITES			HABITAT																				NİSBİ BOLLUK					LİTERATÜR
				BÖLGE	B	Y		Anx1	App1	App2	App3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	#	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	GÖZLEM
	250	*Borago officinalis* L.	Hodan	Akdeniz																x			x	x								x					G
	251	*Cerinthe minor* L. subsp. *auriculata* (Ten.) Domac	Livarotu	Geniş yayılışlı																x	x		x	x								x					G
SOLANACEAE	252	*Hyoscyamus niger* L.	Banotu	Geniş yayılışlı																x		x										x					G
SCROPHULARIACEAE	253	*Linaria odora* (Bieb.) Fischer	_	Avrupa-Sibirya			EN						x																			x					G
	254	*Verbascum blattaria* L.	_	Geniş yayılışlı																	x		x	x	x	x	x						x					G
	255	*Verbascum degenii* Hal.	_	Avrupa-Sibirya	X		CR						x										x	x			x							x				G
	256	*Verbascum bugulifolium* Lam.	_	Avrupa-Sibirya																													x					G
	257	*Verbascum sinuatum* L.	–	Akdeniz									x														x		x				x					G
	258	*Parentucellia latifolia* (L.) Caruel subsp. *latifolia*	_	Akdeniz																x	x	x	x	x			x		x							x		G
	259	*Bellardia trixago* (L.) All	_	Geniş yayılışlı																	x												x					G
	260	*Digitalis ferruginea* L. subsp. *ferruginea*	Yüksükotu	Akdeniz																			x	x			x						x					G
	261	*Scrophularia scopolii* Hoppe ex Pers. var. *scopolii*	Elköpürten	Geniş yayılışlı																				x			x	x					x					G
	262	*Veronica chamaedrys* L.	_	Avrupa-Sibirya																x	x		x	x			x		x				x					G
	263	*Veronica turrilliana* Stoj.&Stef.		Avrupa-Sibirya			VU	X																			x		x			x					L
CONVOLVULACEAE	264	*Convolvulus arvensis* L.	–	Geniş yayılışlı																x	x		x	x			x						x					G
	265	*Convolvulus persicus* L.	_	Geniş yayılışlı			EN					x																					x					L
	266	*Calystegia soldanella (*L.) R. Br.	Kumsarmaşığı	Geniş yayılışlı								x	x																				x					G
	267	*Calystegia silvatica* (Kit.) Griseb.	Bürük	Geniş yayılışlı																							x		x				x					G
APOCYNACEAE	268	*Vinca herbacea Waldst.& Kit*	–	Geniş yayılışlı																x			x	x			x						x					G
	269	*Amsonia orientalis* Decne.	Maviyıldız	Geniş yayılışlı			CR	X									x	x	x															x				L
	270	*Cionura erecta* (L.) Griseb.	Babrik	Akdeniz									x																x			x					G
OROBANCHACEAE	271	*Orobanche anatolica* Boiss. & Reut.	Anadolu canavar otu	Geniş yayılışlı																x	x		x	x			x						x					G
	272	*Orobanche cernua* Loefl.	_	Geniş yayılışlı																x	x		x	x			x						x					G
GLOBULARIACEAE	273	*Globularia trichosantha* Fisch. & C.A. Mey.	Köse yayılımı	Geniş yayılışlı																x	x		x	x									x					
VERBENACEAE	274	*Verbena officinalis* L.	Mineçiçeği	Geniş yayılışlı												x																x					G
LABIATAE	275	*Lamium amplexicaule* L.	Ballibaba	Geniş yayılışlı																x	x	x	x	x	x	x	x						x					G
	276	*Lamium purpureum* L. var. *purpureum*	–	Geniş yayılışlı																x	x		x	x			x						x					G
	277	*Acinos rotundifolius* Pers.	–	Geniş yayılışlı																x	x		x	x	x	x	x						x					G
	278	*Ajuga reptans* L.	_	Avrupa-Sibirya																			x	x			x		x				x					G
	279	*Prunella laciniata* (L.) L.	_	Avrupa-Sibirya																	x		x	x			x						x					G
	280	*Prunella vulgaris* L.	–	Avrupa-Sibirya																	x		x	x			x							x				G
	281	*Clinopodium vulgare* L. subsp. *vulgare*	_	Geniş yayılışlı																x	x		x	x									x					G
	282	*Salvia virgata* Jacq.	Adaçayı	Iran-Turan																x	x												x					G
	283	*Salvia glutinosa* L.	_	Avrupa-Sibirya																	x		x	x			x							x				G
	284	*Salvia viridis* L.	Adaçayı	Akdeniz																x	x												x					G
	285	*Salvia sclarea* L.	Paskulak	Geniş yayılışlı																x	x	x										x						G
	286	*Stachys maritima* Gouan	_	Akdeniz								x	x																				x					G
	287	*Stachys byzantina* C. Koch	–	Avrupa-Sibirya																x	x		x	x	x	x	x		x				x					G
	288	*Sideritis montana* L. subsp. *montana*	Karaçay	Akdeniz																x													x					G
	289	*Origanum vulgare* L. subsp. *vulgare*	–	Avrupa-Sibirya																			x	x			x						x					G
	290	*Teucrium chamaedrys* L. subsp. *chamaedrys*	Kısamahmut	Geniş yayılışlı																x	x		x	x			x						x					G
	291	*Teucrium polium* L.	Acıyavşan	Geniş yayılışlı																x	x		x	x			x							x				G
	292	*Thymus aznavourii* Velen.	Zarif kekik	Akdeniz	X		CR	X												x	x												x					L

FAMILYA	NO	TÜR ADI	TÜRKÇE ADI	FİTOCOĞRAFİK	ENDEMISM		T.S.	BERN	CITES			HABITAT																			NİSBİ BOLLUK					LİTERATÜR
				BÖLGE	B	Y		Anx1	App1	App2	App3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	#	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	GÖZLEM
PLANTAGINACEAE	293	*Plantago lanceolata* L.	Bağa	Geniş yayılışlı									x			x	x	x	x	x	x	x	x	x			x		x						x		G
THYMELAEACEAE	294	*Daphne pontica* L.	Dafne	Öksin																							x		x				x				G
LAURACEAE	295	*Laurus nobilis* L	Defne	Akdeniz																			x	x			x						x				G
SANTALACEAE	296	*Osyris alba* L.	Süpürge çalısı	Akdeniz																			x	x	x	x	x		x					x			G
RAFFLESIACEAE	297	*Cytinus hypocistis* L. subsp. *orientalis* Wettst.	Yer narı	Akdeniz																							x						x				G
ARISTOLOCHIACEAE	298	*Aristolochia clematitis* L.	Lohusaotu	Avrupa-Sibirya											x																			x			G
EUPHORBIACEAE	299	*Euphorbia amygdaloides* L. subsp. *robbiae* (Turrill) Stace	Haszerana	Avrupa-Sibirya	X		NT																	x			x						x				L
	300	*Euphorbia macroclada* Boiss.	Neblul	İran-Turan																x	x	x											x				G
	301	*Euphorbia paralias* L.	_	Akdeniz								x	x																				x				G
BETULACEAE	302	*Corylus avellana* L.var. *avellana*	Fındık ağacı	Avrupa-Sibirya																				x			x				x		x				G
	303	*Carpinus betulus* L.	Gürgen	Avrupa-Sibirya																							x								x		G
	304	*Ostrya carpinifolia* Scop	Kayacık	Akdeniz																				x			x							x			G
	305	*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.	Kızılağaç	Avrupa-Sibirya																								x					x				G
SALICACEAE	306	*Salix alba* L.	Söğüt	Avrupa-Sibirya																								x		x						x	G
	307	*Populus alba* L.	Akkavak	Avrupa-Sibirya																								x		x					x		G
ULMACEAE	308	*Ulmus minor* Miller. subsp. *minor*	Kara ağaç	Akdeniz																							x	x					x				G
	309	*Ulmus glabra* Hudson	Kara ağaç	Avrupa-Sibirya																							x	x					x				G
URTICACEAE	310	*Urtica dioica* L.	Isırgan	Avrupa-Sibirya											x													x						x			G
FAGACEAE	311	*Quercus frainetto* Ten.	Macar meşesi	Avrupa-Sibirya																							x									x	G
	312	*Quercus cerris* L. var. *cerris*	Saçlımeşe	Geniş yayılışlı																				x		x	x									x	G
	313	*Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. var. *iberica* (Steven ex Bieb.) Krassiln	Sapsız meşe	Geniş yayılışlı																							x									x	G
	314	*Quercus infectoria* Olivier subsp. *infectoria*	Mazı	Avrupa-Sibirya																				x			x									x	G
	315	*Quercus robur* L. subsp. *robur*	Saplı meşe	Avrupa-Sibirya																							x								x		G
	316	*Quercus hartwissiana* Steven	_	Geniş yayılışlı																							x								x		G
	317	*Quercus cocciferae* L.	Kermes meşesi	Akdeniz																			x													x	G
	318	*Fagus orientalis* Lipsky	Kayın ağacı	Avrupa-Sibirya																							x									x	L
LORANTHACEAE	319	*Viscum album* L. subsp. album	Ökse otu	Geniş yayılışlı																			x	x			x	x					x				G
RUBIACEAE	320	*Galium fissurense* Ehrend.& Schönb. -Tem.	Yogurt otu	Iran-Turan																	x		x	x	x		x						x				G
	321	*Galium verum* L. subsp. *verum*	_	Avrupa-Sibirya																x	x		x	x			x						x				G
	322	*Rubia peregrina* L.	_	Akdeniz																				x			x					x					G
	323	*Asperula involucrata* Wahlenb.	–	Avrupa-Sibirya																							x		x				x				G
	324	*Asperula littoralis* Sm.	_	Avrupa-Sibirya	X		VU						x																				x				L
	325	*Cruciata taurica* (Pall. ex Willd.) Ehrend.	Kırım güzeli	İran-Turan																x	x	x	x	x									x				G
MONOCOTYLEDONES														x	x																						G
ALISMATACEAE	326	*Alisma plantago-aquatica* L.	Çobandüdüğü	Avrupa-Sibirya																							x		x			x					G
LILIACEAE	327	*Ruscus hypoglossum* L.	Dere kirazı	Avrupa-Sibirya																							x		x						x		G
	328	*Ruscus aculeatus* L. subsp. *angustifolius* Boiss.	Tavşanmemesi	Geniş yayılışlı																							x								x		G
	329	*Smilax aspera* L.	Silcan	Geniş yayılışlı																							x		x					x			G
	330	*Smilax excelsa* L.	Silcan	Avrupa-Sibirya																							x		x					x			G
	331	*Nectaroscordum siculum* (Ucria) Lindl. susp. *bulgaricum* (Janka) Stearn	_	Geniş yayılışlı																								x					x				L
	332	*Lilium martagon* L.	Zambak	Avrupa-Sibirya			VU		X																			x					x				L
	333	*Muscari armeniacum* Leichtlin ex Baker	_	Geniş yayılışlı																x	x		x	x	x	x	x		x				x				G

FAMILYA	NO	TÜR ADI	TÜRKÇE ADI	FİTOCOĞRAFİK	ENDEMISM		T.S.	BERN	CITES			HABITAT																				NİSBİ BOLLUK					LİTERATÜR
				BÖLGE	B	Y		Anx1	App1	App2	App3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	#	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	GÖZLEM
	334	*Asparagus acutifolius* L.	Kuşkonmaz	Akdeniz																			x	x	x	x	x		x					x			G
	335	*Colchicum turcicum* Janko	Acıçiğdem	Akdeniz																x	x												x				G
	336	*Ornithogalum wiedemannii* Boiss. var. *wiedemannii*	_	Geniş yayılışlı																x	x		x	x									x				G
	337	*Ornithogalum orthophyllum* Ten.	_	Geniş yayılışlı																x	x		x	x									x				G
	338	*Scilla bifolia* L.	_	Akdeniz																x	x												x				G
AMARYLLIDACEAE	339	*Leucojum aestivum L.*	Göl soğanı	Avrupa-Sibirya			VU		X								x	x	x														x			G
	340	*Galanthus x valentinei* Beck	Melez kardelen	Avrupa-Sibirya					X												x			x			x						x			G
	341	*Pancratium maritimum* L.	Kum zambağı	Akdeniz			EN		X			x																					x			G
IRIDACEAE	342	*Crocus pulchellus* Herbert	–	Akdeniz																			x	x								x					G
	343	*Crocus olivieri* Gay subsp. *olivieri*	–	Geniş yayılışlı																x	x												x				G
	344	*Crocus biflorus* Miller subsp. *biflorus*	–	Akdeniz																x	x												x				G
	345	*Iris sintenisii* Janka	_	Avrupa-Sibirya																							x		x				x				G
	346	*Iris pseudacorus* L.	Batak süseni	Geniş yayılışlı											x													x				x					G
ORCHIDACEAE	347	*Orchis laxiflora* Lam.	Salep sümbülü	Akdeniz													x		x		x						x					x					G
	348	*Orchis purpurea* Hudson	Salep	Avrupa-Sibirya																	x						x					x					G
	349	*Orchis tridentata* Scop.	Tavşan topuğu	Akdeniz																	x				x							x					G
	350	*Orchis papilionacea* L. subsp. *papilionacea*	Dilçıkık	Akdeniz																	x				x							x					G
	351	*Orchis simia* Lam.	Salep püskülü	Akdeniz																	x				x							x					G
	352	*Orchis morio* L.	Gelincik salebi	Geniş yayılışlı																	x											x					G
	353	*Ophrys bombyliflora* Link.	Bombus salebi	Akdeniz																	x											x					G
	354	*Ophrys umbilicata* Desf. *bucephala* (Gölz & H. Reinhard) Biel	Başgöbekli salep	Akdeniz																	x											x					G
	355	*Ophrys apifera* Hudson	_	Geniş yayılışlı																	x											x					G
	356	*Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich.	Çam salebi	Geniş yayılışlı																	x						x		x			x					G
	357	*Limodorum abortivum* (L.) Swartz var. *abortivum*	_	Geniş yayılışlı																	x						x		x			x					G
	358	*Serapias vomeracea* (Burm. fil.) Briq. subsp. *orientalis* Greuter	_	Akdeniz																	x						x					x					G
	359	*Platanthera chlorantha* (Custer) Rchb.	Çarpık salep	Geniş yayılışlı																	x						x						x				G
SPARGANIACEAE	360	*Sparganium erectum* L. subsp. *neglectum* (Beeby) K. Richter	_	Geniş yayılışlı												x																		x			G
TYPHACEAE	361	*Typha latifolia* L.	Kamış	Geniş yayılışlı												x																			x		G
JUNCACEAE	362	*Juncus heldreichianus* Marsson ex Parl. subsp. *heldreichianus*	_	Akdeniz													x	x	x	x														x			G
	363	*Juncus inflexus* L.	–	Geniş yayılışlı														x	x	x															x			G
CYPERACEAE	364	*Carex distachya* Desf. var. *distachya*	–	Akdeniz															x	x													x				G
	365	*Carex pendula* Hudson	_	Avrupa-Sibirya															x	x													x				G
	366	*Carex flacca* Schreb.	Boz çayırsazı	Avrupa-Sibirya															x	x													x				G
	367	*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla var. *maritimus*	_	Geniş yayılışlı													x																x				G
	368	*Cyperus capitatus* Vandelli	_	Geniş yayılışlı															x	x													x				G
	369	*Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla subsp. *lacustris*	Saz otu	Geniş yayılışlı											x	x																	x				G
GRAMINEAE	370	*Poa bulbosa* L.	–	Geniş yayılışlı																	x	x	x	x	x					x			x				G
	371	*Poa trivialis* L.	_	Geniş yayılışlı																	x	x											x				G
	372	*Poa pratensis* L.	–	Geniş yayılışlı																	x	x												x			G
	373	*Festuca pratensis* Hudson	Yumak otu	Geniş yayılışlı																	x	x												x			G
	374	*Festuca arundinacea* Schreber subsp. *arundinacea*	Yumak otu	Geniş yayılışlı																	x	x											x				G
	375	*Bromus japonicus* Thunb. subsp. *japonicus*	–	Geniş yayılışlı																	x	x											x				G

FAMILYA	NO	TÜR ADI	TÜRKÇE ADI	FİTOCOĞRAFİK	ENDEMISM		T.S.	BERN	CITES			HABITAT																				NİSBİ BOLLUK					LİTERATÜR
				BÖLGE	B	Y		Anx1	App1	App2	App3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	#	12	13	14	15	16	17	18	19	20	1	2	3	4	5	GÖZLEM
	376	*Bromus scorparius* L.	_	Geniş yayılışlı																x	x											x				G
	377	*Bromus hordeaceus L.* subsp. *hordeaceus*	_	Geniş yayılışlı																x	x											x				G
	378	*Aegilops biuncialis* Vis.	–	Iran-Turan																x	x											x				G
	379	*Ammophila arenaria* (L.) Link. subsp. *arundinacea* (Husn.) H. Lindb.	Sahil otu	Akdeniz								x	x																			x				G
	380	*Avena wiestii* Steudel.	Farazotu	Geniş yayılışlı																x			x	x			x	x	x			x				G
	381	*Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman	Parmak otu	Akdeniz																x	x		x	x	x	x	x		x	x		x				G
	382	*Briza minor* L.	–	Akdeniz																x	x		x	x	x	x	x					x				G
	383	*Agrostis stolonifera* L.	Tavusotu	Avrupa-Sibirya											x		x		x													x				G
	384	*Hordeum bulbosum* L.	Arpa	Geniş yayılışlı																x	x											x				G
	385	*Phleum phleoides* (L.) Karsten	–	Avrupa-Sibirya																x	x											x				G
	386	*Hordeum murinum* L.	Yabani arpa	Geniş yayılışlı																x	x		x									x				G
	387	*Echinaria capitata* (L.) Desf.	–	Geniş yayılışlı																			x	x			x		x			x				G
	388	*Piptatherum coerulescens* (Desf.) P. Beauv.	–	Geniş yayılışlı																			x	x			x		x			x				G
	389	*Brachypodium sylvaticum* (Hudson) P. Beauv.	_	Geniş yayılışlı																			x	x			x		x			x				G
	390	*Lolium perenne* L.	_	Geniş yayılışlı													x		x	x	x												x			G
	391	*Leymus racemosus* (Lam.) Tzvelev subsp. *sabulosus* (Bieb.) Tzvelev	Kum çavdarı	Geniş yayılışlı								x	x																			x				G
	392	*Cynodon dactylon* (L.) Pers. var. *dactylon*	Domuz ayrığı	Geniş yayılışlı																x	x											x				G
	393	*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel	Kamış	Avrupa-Sibirya											x				x															x		G
	394	*Triticum aestivum* L.	Buğday	Geniş yayılışlı																											x					
	395	*Secale cereale* L. var. *cereale*	Çavdar	Geniş yayılışlı																x			x	x								x				G
	396	*Alopecurus rendlei* Eig.	Tilki kuyruğu	Akdeniz																	x											x				G
	397	*Glyceria maxima* (Hartman) Holmberg	_	Geniş yayılışlı											x																	x				G
	398	*Elymus farctus* (Viv.) Runemark ex Melderis subsp. *bessarabicus* (Savul. &Rayss) Melderis var. *bessarabicus*	_	Geniş yayılışlı									x																			x				G
	399	*Eleocharis palustris* (L.) Roemer & Schultes	_	Geniş yayılışlı											x		x															x				G

FLORA TABLOSU LEJANTI

LİTERATÜR/GÖZLEM

L: Literatür
G: Gözlem

ENDEMİZM

B: Bölgesel Endemik
Y: Geniş yayılışlı Endemik

BERN (BERN CONVENTION)
Anx1 (Annex1): Korunması gereken flora türleri

HABITAT SINIFLARI
1: B1.4 Dengeli Sabit Kıyı Kumulları
2: B1.8 Nemli ve ıslak kumul bataklıkları
3: C1.2 Kalıcı mezotrofik göller, gölcükler ve havuzlar
4: C3.2 Su kenarı saz ve kamışlıklar
5: D6.1 İç tuzlu bataklıklar
6: D5.1 Normalde yüzeyde serbest suyun bulunmadığı saz yatakları (Phragmites, Typha vs.)
7: D5.2 Normalde yüzeyde serbest suyun bulunmadığı büyük sazlık yataklar (Carex, Cyperus vs.)
8: D5.3 Juncus bataklığı
9: E1.2 Çok yıllık kalker çayırlık ve bazik stepler
10: E3.4 Nemli ve ıslak ötrofik ve mesotrofik çayırlık
11: E1.6 Ruderal alanlar
12: F5.2 Maki
13: F5.3 Yalancı maki
14: F5.4 Spartium junceum çalılığı
15: F6.4 Karadeniz garikleri
16: G1.A Meso ve ötrofik karışık yaprak döken orman
17: G1.1 Riparian galeri ormanları
18: G3. F Konifer plantasyon ormanı
19: G5.2 Yaprak döken ağaç plantasyonu
20: I1.2 Tarım arazileri

BOLLUK DURUMU
1: Çok nadir
2: Nadir
3: Orta yoğunlukta
4: Bol
5: Çok bol

T.S. TEHLİKE KATEGORİLERİ
IUCN KATEGORİLERİNE GÖRE (2017 ver. 3.1)
EX: Tükenmiş
EW: Doğada Tükenmiş
CR: Çok Tehlikede
EN: Tehlikede
VU: Zarar Görebilir
NT: Tehdit altına girebiir
LC: En az endişe verici
DD: Veri yetersiz

Ayrıca T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'nca gerçekleştirilmiş "İstanbul İli'nin Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi" kapsamında proje güzergahı boyunca tespit edilen bitki türleri Tablo 5.12.1.2.3.'te verilmiştir.

Tablo 5.12.1.2.3. İstanbul İli'nin Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi Kapsamında Proje Güzergahı Boyunca Tespit Edilen Bitki Türleri

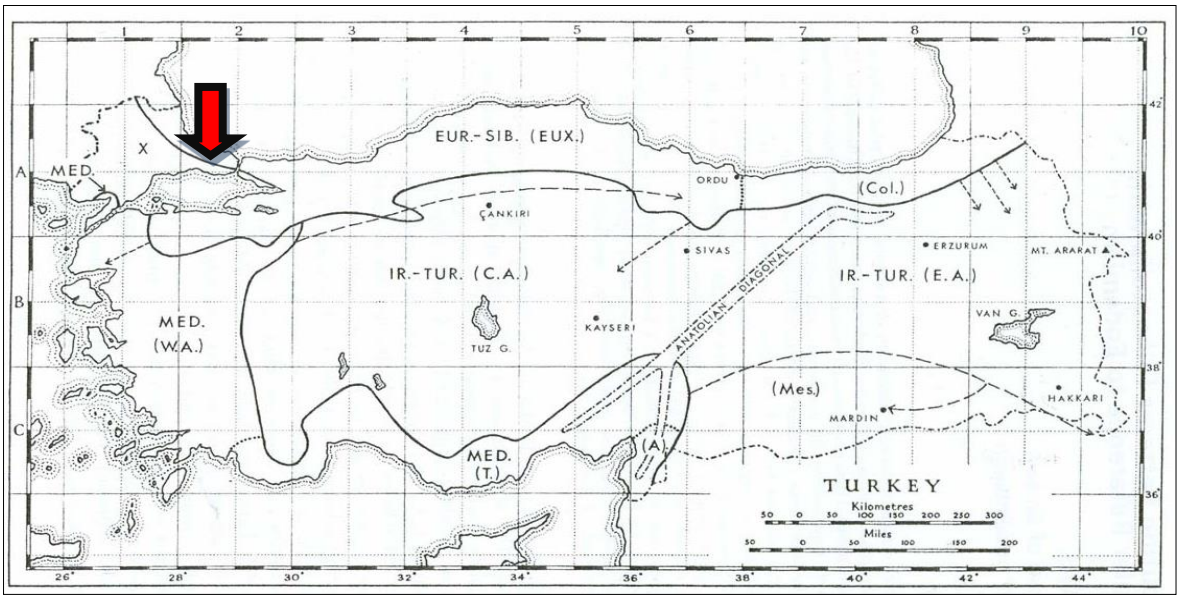
Takson Adı	Türkçe Adı	Endemizm	IUCN
Aegilops comosa subsp. heldreichii	Ergene kılçığı	-	NE
Agrimonia eupatoria	Fıtık otu	-	NE
Ajuga orientalis	Dağ mayasılı	-	NE
Alisma lanceolatum	Kurbağakaşığı	-	NE
Allium flavum subsp. tauricum var. tauricum	Toros sarısı	-	NE
Allium peroninianum	Kayış soğanı	-	NE
Allium scorodoprasum subsp. rotundum	Deli pırasa	-	NE
Anemone hortensis	Gülale	-	NE
Anthemis cretica subsp. tenuiloba	Dağ papatyası	-	NE
Anthoxanthum odoratum subsp. alpinum	Yayla kokuotu	-	NE
Arenaria serpyllifolia subsp. leptoclados	Kuru kumotu	-	NE
Artemisia annua	Kabe süpürgesi	-	NE
Atriplex hortensis	Hayat süpürgesi	-	NE
Bellevalia trifoliata	Öküz sümbülü	-	NE
Berberis vulgaris	Kızıl karamuk	-	NE
Bituminaria bituminosa	Asfaltotu	-	NE
Blackstonia perfoliata subsp. perfoliata	Deli şıra	-	NE
Bromus madritensis	Kırmızı brom	-	NE
Cardamine hirsuta	Kıllı kodim	-	NE
Carthamus lanatus	Sarı diken	-	NE
Cedrus libani var. libani	Katran ağacı	-	NE
Centaurium erythraea subsp. erythraea	Kırmızı kantaron	-	NE
Cerastium brachypetalum subsp. roeseri	Gevşek boynuzotu	-	NE
Cerastium glomeratum	Boynuzotu	-	NE
Clinopodium nepeta subsp. glandulosum	Sümüklü fesleğen	-	NE
Colchicum chalcedonicum subsp. chalcedonicum	Kadıköy çiğdemi	-	NE
Convolvulus betonicifolius subsp. betonicifolius	Büyük yayılgan	-	NE
Corrigiola litoralis	Ağacık	-	NE
Cyanus segetum	Gelin tacı	-	NE
Dianthus giganteus	Deve karanfili	-	NE
Digitalis ferruginea	Arı kovanı	-	NE
Elaeagnus angustifolia var. angustifolia	İğde	-	NE
Epipactis palustris	Danakıranotu	-	NE
Erodium ciconium	Kocakarı iğnesi	-	NE
Erysimum aznavourii	Boğaz zarifesi	Endemik	NE
Erysimum smyrnaeum	Zeybek zarifesi	-	NE
Euphorbia amygdaloides subsp. amygdaloides	Zerana	-	LR
Euphorbia illirica	İtalyan sütleğeni	-	NE
Euphorbia seguieriana subsp. seguieriana	Tasmaotu	-	NE
Festuca beckeri	Sahil yumağı	-	NE
Fritillaria pontica	Eğri lale	-	NE
Gagea bithynica	Çam yıldızı	-	NE
Geranium lucidum	Dakka otu	-	NE
Hedera colchica	Kara sarmaşık	-	NE
Helianthemum nummularium subsp. nummularium	Gün gülü	-	NE
Heliotropium europaeum	Akrep otu	-	NE
Hieracium noëanum	Sülük şahinotu	-	NE
Hieracium racemosum	Gül şahinotu	-	NE
Holcus lanatus	Kadifeotu	-	NE
Hydrocharis morsus-ranae	Kurbağazehiri	-	NE
Hyoscyamus reticulatus	Kumacıkotu	-	NE

Takson Adı	Türkçe Adı	Endemizm	IUCN
Hypericum bithynicum	Uludağ koyunkıranı	-	NE
Iris suaveolens	Bodur süsen	-	NE
Jasminum fruticans	Boruk	-	NE
Juglans regia	Ceviz	-	NE
Juncus bufonius	Kamır	-	NE
Jurinea consanguinea	Geyik göbeği	-	NE
Lamyropsis cynaroides	Karakangal	-	NE
Lathyrus aphaca var. aphaca	Sarı burçak	-	NE
Lathyrus clymenum	Fafulyas	-	NE
Lavandula stoechas subsp. stoechas	Karabaş	-	LR
Lemna gibba	Yamuk sumercimeği	-	NE
Linum corymbulosum	Koru keteni	-	NE
Lotus corniculatus var. tenuifolius	Gazal boynuzu	-	NE
Medicago murex var. murex	Dişlek yonca	-	NE
Mentha pulegium	Yarpuz	-	NE
Microthlaspi perfoliatum	Giyle	-	NE
Molineriella minuta	Bodur saçotu	-	NE
Mollugo cerviana	Yeşilhaliotu	-	NE
Myosotis sicula	İnciboncuk	-	NE
Narcissus jonquilla	Fulya	-	NE
Nigella sativa	Çörekotu	-	NE
Onobrychis oxyodonta	Kır korungası	-	NE
Onopordum tauricum	At dikeni	-	NE
Onosma taurica var. taurica	Emzik otu	-	NE
Orobanche pubescens	Tüylü kazıkotu	-	NE
Oxalis articulata	Pembe ekşiyonca	-	NE
Phleum subulatum subsp. subulatum	Tel itkuyruğu	-	NE
Polypogon viridis	Tüylüceot	-	NE
Polystichum setiferum	Kızıl pilunç	-	NE
Potamogeton natans	Suotu	-	NE
Prospero seisumsiana	Güz sümbülü	-	NE
Ranunculus ficaria subsp. calthifolius	Buğdaycık	-	NE
Ranunculus marginatus	Çırnıkotu	-	NE
Ranunculus neapolitanus	Çiçeğezer	-	NE
Rorippa amphibia	Gölçakandura	-	NE
Sagina apetala	Tarla saginotu	-	NE
Salvia forskahlei	Dolma yaprağı	-	NE
Sarcopoterium spinosum	Abdestbozan otu	-	NE
Saxifraga bulbifera	Buğday taşkıranı	-	NE
Schoenoplectiella supina	Akberdi	-	NE
Senecio vulgaris	Taşakçıkotu	-	NE
Sherardia arvensis	Gökören otu	-	NE
Stellaria media	Kuşotu	-	NE
Stellaria nemorum subsp. nemorum	Civcivlik	-	NE
Stellaria pallida	Kuşmak	-	NE
Taraxacum aznavourii	Has hindiba	Endemik	NE
Taxus baccata	Porsuk	-	NE
Thymus sibthorpii	Top kekik	-	NE
Torilis nodosa	Boncuklu dercikotu	-	NE
Trifolium nigrescens subsp. petrisavii	Yel üçgülü	-	NE
Veronica persica	Cırcamuk	-	NE
Vicia cassubica	Diri fiğ	-	NE
Zea mays subsp. mays	Mısır	-	NE

Ekolojik Yapı

Ülkemiz coğrafi konum itibariyle başta çeşitli iklimlerin etkisi altındadır. Nitekim kuzeyde Kuzey Anadolu ve Yıldız (Istranca) Dağları kuşağının kuzeye, özellikle Karadeniz'e bakan yamaçlarında okyanusal; Marmara Denizi çevresi, Ege ve Akdeniz Bölgesi'nde Akdeniz; İç, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da karasal iklim şartları hüküm sürmektedir.

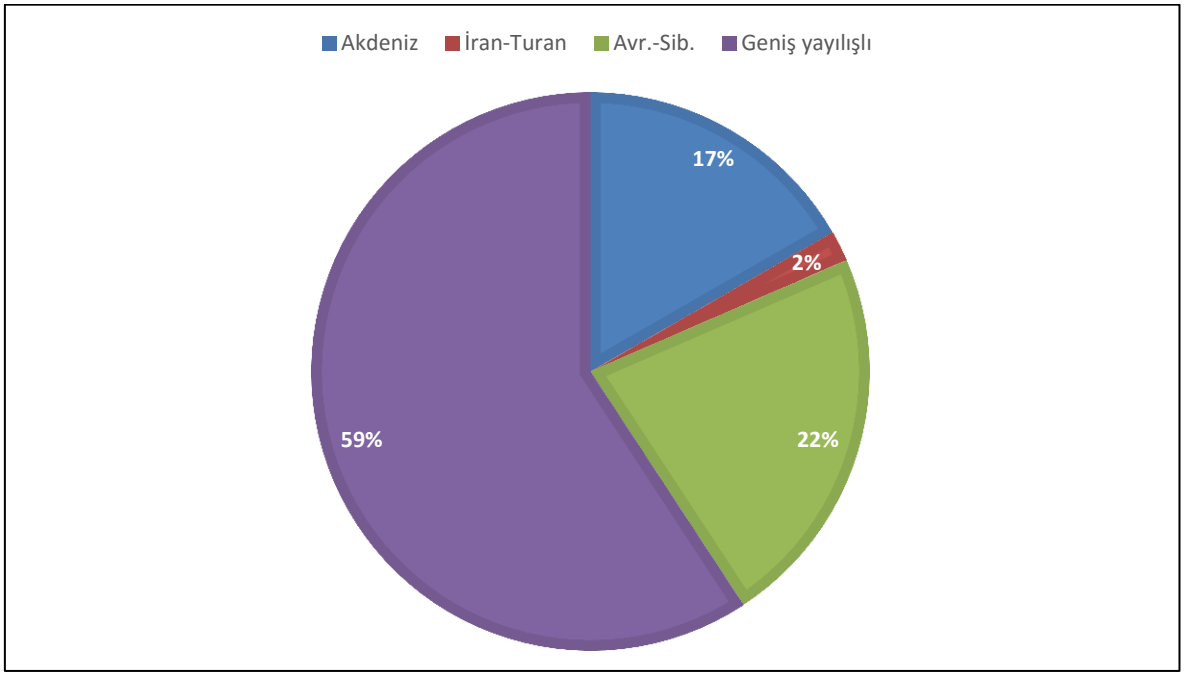
Böylece Anadolu ve Trakya'nın kuzeyi okyanusların doğusunda kıtaların batısında hüküm süren nemli ılıman; Ege ve Akdeniz subtropikal; Anadolu'nun orta ve doğu bölgeleri, kıtaların iç kısımlarında hüküm süren karasal iklimlerin toplandığı bir ülkedir. Yüksek dağlık alanlarda ise daha kuzey enlemlerde etkili olan soğuk iklim şartları görülür. Bu nedenle Türkiye'de bitki örtüsü açısından farklı alanların ve fitocoğrafya bölgelerinin bulunması (Şekil 5.12.1.2.26.) doğal şartların bir gereğidir.



Şekil 5.12.1.2.26. Türkiye'deki Fitocoğrafik Bölgeler, Anadolu Diyagonali (Çaprazı) ve Davis Grid Kareleme Sistemi *(EUR.-SİB.: Avrupa Sibirya Bitki Coğrafyası Bölgesi, MED.: Akdeniz Bitki Coğrafyası Bölgesi, IR.-TUR.: İran Turan Bitki Coğrafyası Bölgesi) (Kırmızı ok proje alanını gösterir).*

Genel bir değerlendirme ile Türkiye'nin kuzeyi bir bütün olarak Avrupa-Sibirya Flora Bölgesi'ne girer. Kuzeyde, Ordu'nun doğusunda itibaren Doğu Karadeniz Bölümü Kolşik, batı kesimleri ise aynı flora aleminin Öksin alt flora veya bölümleri içinde kalır. Marmara Denizi'nin kuzey kıyıları ile Ege ve Akdeniz Bölgeleri, Doğu Akdeniz Flora Alemi'ni oluşturur. İç ve Doğu Anadolu Bölgeleri Turan-Önasya veya İran-Turan Flora Bölgesi'ne, Güneydoğu Anadolu'nun step alanları da İran-Turan Flora Bölümü'ne girer. Kısaca Türkiye; Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan flora bölgelerinin bir arada bulunduğu bir ülkedir.

Proje alanı Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesinde yer almaktadır. Tespit edilen **399** taksondan **88'**i Avrupa-Sibirya elementi, **66'**sı Akdeniz elementi, **7**'si İran-Turan elementi ve **234**'ü ise geniş yayılışlı olup kozmopolittir. Ayrıca **4** takson ise plantasyon olarak tespit edilmiştir. Fitocoğrafik bölge elemanlarının dağılımına ilişkin analiz Şekil 5.12.1.2.27.'de verilmiştir.



Şekil 5.12.1.2.27. Taksonların Fitocoğrafik Bölgelere Göre Dağılımı

Vejetasyon

Proje alanında 3. seviyede **32** farklı EUNIS habitat tipi tespit edilmiş (Tablo 5.12.1.2.4.) ve bununla ilgili habitat haritası oluşturularak *Ek-32.4.'te* sunulan "Ekosistem Değerlendirme Raporu'nda" verilmiştir. Bu habitat tiplerinin her biri farklı vejetasyon tiplerini üzerinde barındırır. Proje sahasında tespit edilen başlıca doğal vejetasyon tipleri kumullar, yaprak döken karışık ormanlar, makilikler, nemli ve ıslak ötrofik ve mezotrofik çayırlıklar, sazlık-kamışlık alanlar, riparian galeri ormanları, bataklık alanlar ve çok yıllık kalkerli çayırlık ve bazik steplerdir. Bunların yanı sıra proje güzergahı sınırlarında geniş alanlar tarım arazisi ve plantasyon alanları olarak tespit edilmiştir. Doğal habitatlar genellikle devamlı olmayıp kesintili yayılış gösterirler.

Tablo 5.12.1.2.4. Kanal İstanbul Hattı Üzerinde ve Etki Alanında Tespit Edilen EUNIS Habitat Tipleri

EUNIS Kodu	EUNIS Habitat Tipi
B1.4	Dengeli Sabit Kıyı Kumulları
B1.8	Nemli ve ıslak kumul bataklıkları
C1.2	Kalıcı mezotrofik göller, gölcükler ve havuzlar
C2.1	Akarsular, dereler
C3.2	Su kenarı saz ve kamışlıklar
C3.7	Hareketsiz substratlı vejetasyonsuz ya da seyrek vejetasyonlu kıyılar
D6.1	İç tuzlu bataklıklar
D5.1	Normalde yüzeyde serbest suyun bulunmadığı saz yatakları (Phragmites, Typha vs.)
D5.2	Normalde yüzeyde serbest suyun bulunmadığı büyük sazlık yataklar (Carex, Cyperus vs.)
D5.3	*Juncus* bataklığı
E1.2	Çok yıllık kalkerli çayırlık ve bazik stepler
E3.4	Nemli ıslak ötrofik ve mesotrofik çayırlıklar
E1.6	Ruderal Alanlar
F5.2	Maki
F5.3	Yalancı Maki
F5.4	*Spartium junceum* çalılığı
F6.4	Karadeniz garikleri
G1.A	Meso ve Ötrofik Karışık Yaprak Döken Ormanlar
G1.1	Riparian galeri ormanları
G3.F	Yapay konifer plantasyonu
G5.2	Yaprak döken ağaç plantasyonu

EUNIS Kodu	EUNIS Habitat Tipi
I1.2	Tarım Alanları
J1.5	Şehir ve Köyler
J4.2	Otoyollar
J3.2	Taş ocaklarını da içeren açık maden sahaları
J1.4	Halen aktif durumdaki şehir ve banliyö endüstri ve ticaret merkezleri
J4.1	Taşımacılık ağları ve diğer inşaa edilmiş sert yüzeyli alanlardaki yabanil ot komuniteleri
J5.4	Yapay, büyük, tuzsuz akıcı su kanalları
J4.7	Mezarlık alanlar
J4.5	Limanlar
J4.6	Kaldırımlar ve düzenlenmiş alanlar
H3.5	Kireçtaşı içeren neredeyse çıplak kayalıklar

Proje sahasındaki doğallığını kaybetmemiş baskın habitatlar ile ilgili yorumlar ise aşağıda verilmiştir:

B1.4 Dengeli Sabit Kıyı Kumulları

Bu habitatın yaygın bitki türleri *Crambe maritima, Maresia nana, Medicago marina, Eryngium maritimum, Crithmum maritimum, Otanthus maritimus, Pancratium maritimum, Cakile maritima* ve *Jurinea kilaea*'dır. Bu habitat tipinin en güzel örneklerine Terkos ve Ağaçlı'da rastlanır (Şekil 5.12.1.2.28.).

B1.8 Nemli ve Islak Kumul Bataklıkları

Kıyı kumullarının hemen gerisindeki nispeten nemli olan bu habitatın karakteristik türleri *Anthemis tinctoria* var. *euxina, Scorpiurus subvillosus* var. *subvillosus, Verbascum degenii, Linaria odora, Cionura erecta, Plantago lanceolata, Carex pendula, Euphorbia paralias, Isatis arenaria* ve *Silene thymifolia'*dır. Saha çalışmaları sırasında gözlemlenen bu habitat tipine ait görüntü Şekil 5.12.1.2.29.'da verilmiştir.

C3.2 Su Kenarı Saz ve Kamışlıklar

Bu habitat tipi Küçükçekmece ve Terkos Göllerinin etrafında ve su potansiyeli yüksek olan dere boylarında gelişmiştir. *Phragmites australis, Typha latifolia, Amsonia orientalis, Iris pseudacorus, Sparganium erectum* subsp. *neglectum, Schoenoplectus lacustris* subsp. *lacustris, Alisma plantago-aquatica* bu habitatın yaygın bitkileridir (Şekil 5.12.1.2.30.).

D5.3 Juncus Bataklığı

Bu bataklık habitatı Küçükçekmece ve Terkos göllerinin etrafındaki nemli alanlarda ve vadi boyunca taban suyu yüksek olan alanlarda görülür (Şekil 5.12.1.2.31.). Habitatın baskın ve yaygın bitkilerinden bazıları *Juncus heldreichianus* subsp. *heldreichianus, Juncus inflexus, Carex distachya* var. *distachya, Carex flacca, Cyperus capitatus, Eleocharis palustris, Leucojum aestivum, Ranunculus constantinopoliatanus, Ranunculus ophioglossifolius'*tur. Ayrıca bu habitatta sıkça gözlemlenen *Leucojum aestivum* türü de endemik olmamakla birlikte soğanları yurtdışına süs bitki olarak ihraç edildiği için CITES listesinde yer alır.

D6.1 İç Tuzlu Bataklıklar

Bu habitat Küçükçekmece Gölü'nün kuzey kesimindeki düzlüklerde küçük bir alanı kaplar (Şekil 5.12.1.2.32.). Tuz oranı nispeten yüksek olan bu habitatta *Salicornia*

europaea, Salsola ruthenica, Verbena officinalis, Plantago lanceolata, Juncus heldreichianus, Erodium cicutarium ve *Papaver rhoeas* gibi türler yayılış göstermektedir.



Şekil 5.12.1.2.28. Dengeli Sabit Kıyı Kumulları



Şekil 5.12.1.2.29. Nemli ve Islak Kumul Bataklıkları



Şekil 5.12.1.2.30. Phragmites-Typha Topluluğu



Şekil 5.12.1.2.31. Juncus Bataklığı



Şekil 5.12.1.2.32. İç Tuzlu Bataklıklar

E1.2 Çok Yıllık Kalkerli Çayırlık ve Bazik Stepler

Bu tip habitatlar proje sahasında az bir alanı işgal etmektedir. Çünkü bu tip habitatların olduğu alanlar aşırı otlatma, tarım alanlarına dönüştürülmesi ve yapılaşma neticesinde bir hayli azalmıştır. Bu habitat üzerinde gelişen step vejetasyonunun karakteristik türleri *Poa bulbosa, Poa trivialis, Festuca pratensis Cynodon dactylon, Carlina corymbosa, Logfia arvensis, Teucrium polium, Salvia virgata, Salvia viridis, Thymus aznavourii, Trifolium repens, Trifolium campestre, Potentilla recta, Scandix iberica, Eryngium creticum*'dur. Bu habitatın görüldüğü önemli alanlardan birisi Küçükçekmece Gölü'nün kuzeyinde yer alan Yarımburgaz mağaralarının bulunduğu bölgedir (Şekil 5.12.1.2.33.).

Bu alanda IUCN kategorisi **CR** olan *Cephalaria tuteliana* (endemik) ile endemik olmamasına rağmen IUCN kategorisi **VU** olan *Gypsophila glomereta* türü yayılış göstermektedir. Ayrıca arazi çalışmaları sırasında gözlemlenmemiş olmasına rağmen literatür kayıtlarına göre bölgede olma ihtimali olan endemik türlerden *Thymus aznavourii*'nin de bu tip habitatlarda bulunma olasılığı vardır.

E3.4 Nemli ve Islak Ötrofik ve Mesotrofik Çayırlık

Proje sahasındaki bu tip habitatlar özellikle taban suyunun yüksek olduğu vadi tabanındaki düzlüklerde, dere kenarındaki düzlüklerde ve su kaynakları etrafında temsil edilir (Şekil 5.12.1.2.34.). Tür kompozisyonu zayıf olmasına rağmen örtüşün nerede ise %100'u bulduğu bu habitatların karakteristik türleri Gramineae, Cyperaceae ve Juncaceae familyalarına aittir. Bu habitatlar özellikle küçük ve büyükbaş hayvanların otlatıldığı alanlardır.

Bu habitatta gelişen vejetasyonun baskın türleri *Juncus heldreichianus* subsp. *heldreichianus, Juncus inflexus, Ranunculus constantinopoliatanus, Ranunculus arvensis, Ranunculus ficaria* subsp. *ficariiformis Plantago lanceolata, Pulicaria dysenterica, Pulicaria odora, Dipsacus laciniatus, Leucojum aestivum, Galanthus x valentinei, Conium maculatum*'dur. Bu türlerden*, Leucojum aestivum* ve *Galanthus x valentinei* türleri kritik türlerdir. *Leucojum aestivum* ve *Galanthus x valentinei* endemik olmamakla birlikte soğanları yurtdışına süs bitki olarak ihraç edildiği için CITES listesinde yer alır.

F5.2 Maki

Proje sahası içerisinde Akdeniz kökenli makiler de bir hayli yaygındır. Bu bölgede bulunan maki habitatının baskın türleri *Quercus infectoria* subsp. *infectoria, Quercus cerris* var. *cerris, Quercus cocciferae, Pistacia terebinthus* subsp. *terebinthus, Arbutus unedo, Phillyrea latifolia, Cornus mas, Cornus sanguinea* subsp. *australis, Laurus nobilis, Cistus creticus, Ruscus aculeatus* subsp. *angustifolius Bellis perennis, Moenchia mantica,* subsp. *mantica, Anemone pavonia, Trifolium stellatum* var. *Stellatum'*dur (Şekil 5.12.1.2.35.).

F5.3 Yalancı Maki

Karadeniz ve Marmara Bölgesi'nde, Akdeniz Bölgesi maki formasyonundan farklı olarak herdem yeşil çalı ve yaprak döken karışık çalı-orman formasyonundan oluşan yalancı maki habitatı bulunmaktadır. Bu habitatın yaygın bitkileri *Quercus infectoria, Q. petrea, Q. cocciferae, Q. cerris, Q frainetto, Erica arborea, E. manipuliflora, Sorbus torminalis, S. aucuparia, Mespilus germanica, Phillyrea latifolia, Pyrus amygdaliformis, Vaccinium arctostaphylos, Cornus sanguinea, Fraxinus ornus, Frangula alnus, Corylus avellana, Cistus salviifolius, Paliurus spina-christi, Prunus divaricata, Rubus sanctus* ve *Rosa canina* gibi ağaç ve çalı türleridir. Ayrıca bu çalı-orman vejetasyonunun alt katmanında *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus* subsp. *angustifolius, Galium verum, Geranium dissectum, Poa bulbosa, Dactylis glomerata* subsp. *hispanica, Filipendula vulgaris, Daucus carota, Lithospermum purpurocaeruleum, Verbascum bugulifolium, Brachypodium sylvaticum, Stachys byzantina* gibi kozmopolit türler yayılış gösterir. Saha çalışmaları sırasında gözlemlenen bu habitat tipine ait görüntü Şekil 5.12.1.2.36.'da verilmiştir.



Şekil 5.12.1.2.33. Çok Yıllık Kalkerli Çayırlık ve Bazik Stepler



Şekil 5.12.1.2.34. Nemli Islak Ötrofik ve Mesotrofik Çayırlıklar



Şekil 5.12.1.2.35. Maki



Şekil 5.12.1.2.36. Yalancı Maki

F5.4 *Spartium junceum* Topluluğu

Bu habitat tipi yaprak döken meşe ormanlarının tahribi sonucu sekonder olarak gelişmiştir. Genellikle küçük topluluklar halinde olup kurak yamaçları temsil eder. Tür kompozisyonu zayıftır. Topluluğun baskın türü ise *Spartium junceum*'dur. Bu çalıların arasında genellikle tek veya çok yıllık otsu türler gelişim gösterir. Bunlar *Sanguisorba minor* subsp. *muricata, Coronilla varia* subsp. *varia, Trifolium campestre, Eryngium campestre* var. *virens, Osyris alba, Jasminum fruticans, Dactylis glometara* subsp. *hispanica, Piptatherum coerulescens*'dir. Saha çalışmaları sırasında gözlemlenen bu habitat tipine ait görüntü Şekil 5.12.1.2.37.'de verilmiştir.



Şekil 5.12.1.2.37. *Spartium junceum* Çalılığı

F6.4 Karadeniz Garikleri

Karadeniz garik formasyonu özellikle Küçükçekmece Gölü'nün kuzeyinde antropojen etkilerin fazlasıyla hissedildiği ve makinin tahrip olduğu lokal alanlarda görülür (Şekil 5.12.1.2.38.). Bu habitatta yaygın olarak *Erica arborea, Erica manipuliflora, Arbutus unedo, Cistus creticus, Cistus salviifolius* ve *Rhus coriaria* gibi türlere rastlanır.

G1.A Meso ve Ötrofik Karışık Yaprak Döken Ormanlar

Bu habitat Kuzey Marmara ormanlarının en tipik temsilcileridir. Bu ormanlar herhangi bir antropojenik etki olmadığı sürece klimaks safhadadırlar. Bu habitatın yaprak döken ağaç türlerinin baskınlığı yöreden yöreye değişmekle birlikte genellikle *Quercus frainetto, Quercus petraea* var. *iberica, Quercus cerris* var. *cerris, Acer campestre* subsp. *campestre, Ulmus minor* subsp. *minor, Ulmus glabra, Coryllus avellana, Carpinus betulus* türleri baskındır. Alt florada çalı türlerinden *Arbutus unedo, Erica manipuliflora, Hypericum calycinum, Ruscus aculeatus* subsp. *angustifolius, Phillyrea latifolia, Ligustrum vulgare, Jasminum fruticans* yaygın olarak bulunur. Otsu türlerden ise *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica, Brachypodium sylvaticum, Galanthus x valentinei, Oenanthe pimpinelloides, Ranunculus ficaria* subsp. *ficariiformis, Sanguisorba minor* subsp. *muricata*, *Holosteum umbellatum* var. *umbellatum, Bellis perennis, Teucrium chamaedrys* subsp. *chamaedrys* yayılış gösterir. *Galanthus x valentinei* endemik olmamakla birlikte soğanları yurtdışına süs bitki olarak ihraç edildiği için CITES listesinde yer alır. Saha çalışmaları sırasında gözlemlenen bu habitat tipine ait görüntü Şekil 5.12.1.2.39.'da verilmiştir.

G1.1 Riparian Galeri Ormanları

Riparian galeri ormanları bölgede daha çok dere geçişlerinde ve dere geçişleri kenarındaki taban suyu yüksek düzlüklerde görülür (Şekil 5.12.1.2.40.). Dominant ağaç türleri dereden dereye değişikmekle birlikte habitatın karakteristik ağaç türleri *Ulmus minör* subsp. *minor, Fraxinus angustifolia, Populus alba* ve *Salix alba*'dır. Alt flora da çalı türlerinden *Rubus sanctus, Rubus hirtus* ve *Prunus spinosa* yer alırken otsu türlerden *Dipsacus laciniatus, Cirsium vulgare, Pastinaca sativa* subsp. *urens, Plantago lanceolata, Phragmites australis, Juncus heldreichianus ve Juncus inflexus* gibi türler baskın olarak bulunur. Bu habitatda CITES listesinde yer alan *Lilium martagon* türü yayılış göstermektedir.

G3.F Konifer Plantasyon Ormanı

Proje sahasındaki farklı alanlarda plantasyon yapılan çam türleri değişmekle beraber *Pinus pinaster, Pinus pinea* ve *Pinus nigra* en yaygın plantasyon yapılan türlerdir (Şekil 5.12.1.2.41.). Plantasyon yapılan alanlar genel olarak maki ve bozuk orman karakteri taşıdığı için bu sahalarda doğal habitatın türleri de oldukça yaygın olarak bulunur. Flora çeşitlilik açısından yaprak döken karışık ormanlara benzerlik gösterir. Plantasyon saharında plantasyon yapılan ağaçlar dışında *Pistacia terebinthus* subsp. *terebinthus, Cistus creticus, Cistus salviifolius, Arbutus unedo, Erica manupuliflora, Quercus cerris* var. *cerris, Quercus cocciferae, Laurus nobilis, Phillyrea latifolia* gibi çalı formundaki bitkilerin yanında *Cardamine uliginosa, Plantago lanceolata, Asperula involucrata*, *Oenanthe silaifolia, Tuberaria guttata* var. *guttata, Asparagus acutifolius, Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* gibi otsu türler de yayılış gösterir.

G5.2 Yaprak Döken Ağaç Plantasyonu

Bu habitat özellikle Sazlıdere Barajı çevresinde geniş alanları kapsar (Şekil 5.12.1.2.42.). Bu plantasyon sahalarında yaygı olarak kullanılan türler *Platanus orientalis,*

Salix alba, Fraxinus angustifolia subsp. *syriaca, Crataegus monogyna* subsp. *monogyna* gibi türlerdir.

I1.2 Tarım Alanları

Proje güzergahı ve etki alanı içerisindeki en yaygın habitatdır (Şekil 5.12.1.2.43.). Güzergah boyunca geniş tarım alanları mevcuttur. Tarım alanlarında ağırlıklı olarak buğday tarımı yapılmaktadır. Bazı alanlarda meyve bahçelerine de rastlanır. Meyve bahçelerinde ayva, erik, kiraz ve fındık gibi meyve ağaçları bulunmaktadır.



Şekil 5.12.1.2.38. Karadeniz Garikleri



Şekil 5.12.1.2.39. Meso ve Ötrofik Karışık Yaprak Döken Ormanlar



Şekil 5.12.1.2.40. Riparian Galeri Ormanları



Şekil 5.12.1.2.41. Yapay Konifer Plantasyonu



Şekil 5.12.1.2.42. Yaprak Döken Ağaç Plantasyonu



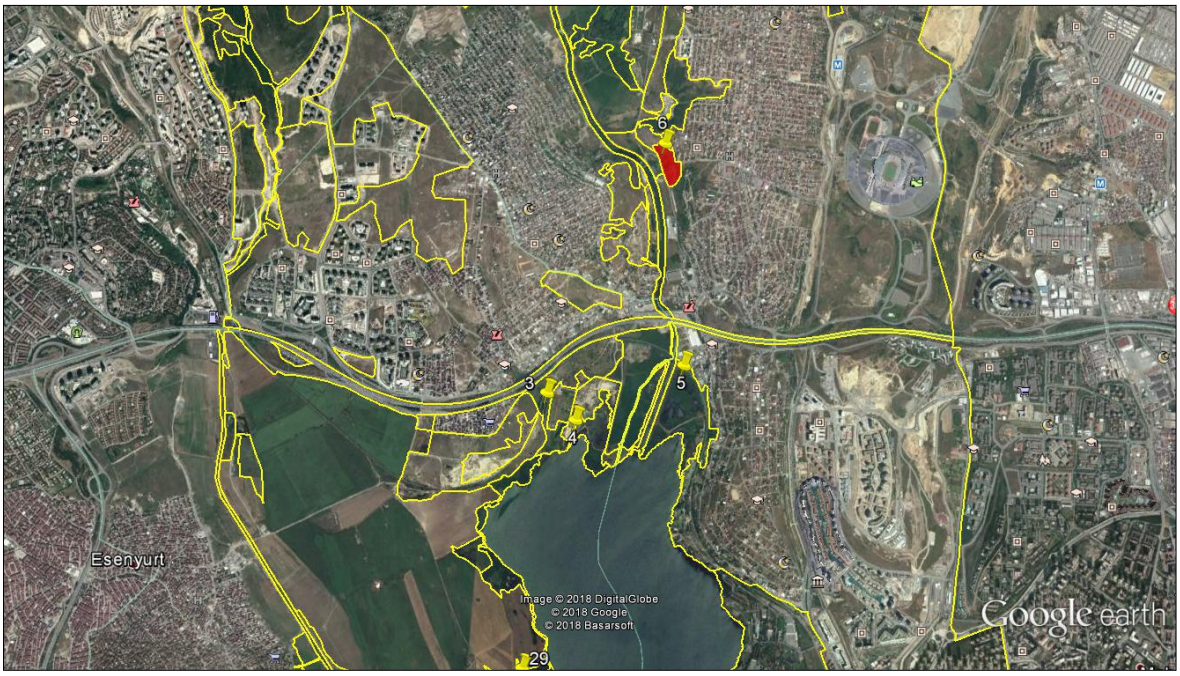
Şekil 5.12.1.2.43. Ruderal Alanlar

Flora çalışmaları neticesinde **78** familyaya ait toplam **399** tür ve tür altı seviyede takson kaydedilmiştir. Proje güzergahı ve etki alanı içerisinde tespit edilen başlıca doğal habitat tipleri kumullar, yaprak döken karışık ormanlar, makilikler, nemli ve ıslak ötrofik ve mezotrofik çayırlıklar, sazlık-kamışlık alanlar, riparian galeri ormanları, bataklık alanlar ve çok yıllık kalkerli çayırlık ve bazik steplerdir. Bu habitatların tür zenginliği doğal olmayan ve antropojen etkiler altında kalan habitatlara göre daha yüksektir. Bu doğal habitatlar üzerine projeden kaynaklanabilecek başlıca etkiler **habitat bozulması, parçalanma** ve **yaşam alanı** kaybıdır.

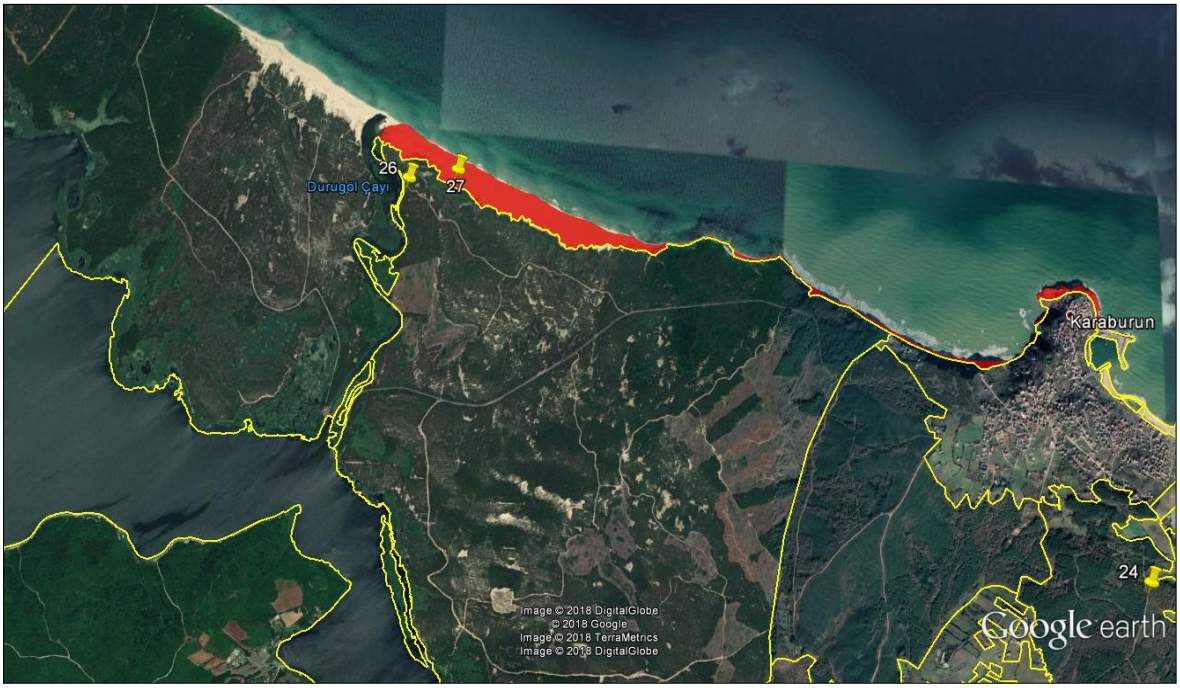
Proje güzergahı ve etki alanı içerisinde endemik ve nadir türlerin yoğunlaştığı alanlar Terkos kıyıları, Ağaçlı kumulları ve Yarımburgaz Mağaraları'nın bulunduğu bölgedeki kalker ana kayanın hakim olduğu steplerdir (Şekil 5.12.1.2.44.).

Kumul alanlar kuzeyde Karaburun-Yeniköy arası ile, Terkos ve Ağaçlı bölgelerinde bulunur. Özellikle Terkos ve Ağaçlı kumulları içerdikleri bitki türleri ile korunması gereken habitatlardır. Her iki kumulda da bu habitatlara özgü çok sayıda bitki türlerini (*Verbascum degenii, Silene thymifolia, Pancratium maritimum, Isatis arenaria, Centaurea kilae* v.s.) görmek mümkündür. Ancak kanalın başlangıç noktası olarak düşünülen Karaburun ve Yeniköy civarındaki kumulların bitki çeşitliliği özellikle antropojen etkilerden dolayı oldukça azalmıştır (Şekil 5.12.1.2.45. ve Şekil 5.12.1.2.46.).

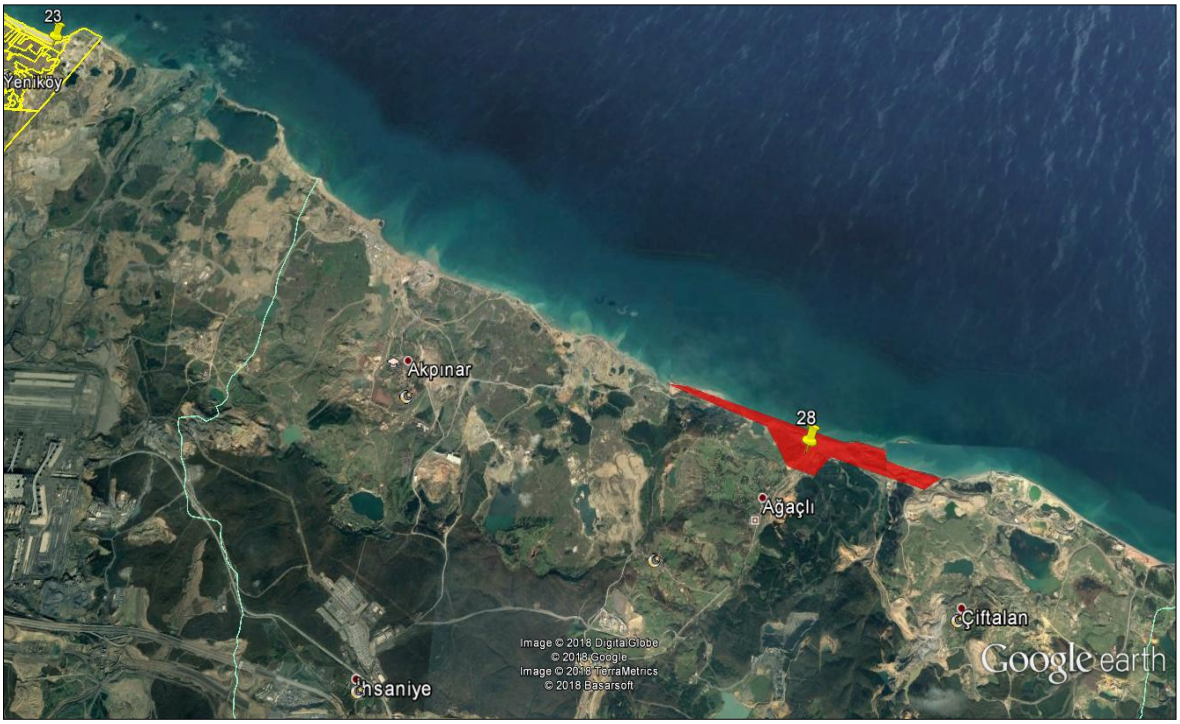
Kalker anakayaya sahip mera step özelliğindeki alanlar Küçükçekmece Gölü'nün kuzeyinden başlayıp Sazlıdere vadisi boyunca uzanır. Özellikle Yarımburgaz Mağaraları'nın bulunduğu alanlar son derece önemlidir. Ancak bu verimli alanlar yerleşim ve sanayi tesisleri nedeniyle büyük bir baskı altındadır. Aynı zamanda tarım arazisi açılması da bu doğal habitatın bütünlüğünü bozmaktadır. Çeşitli baskılardan dolayı bu habitatlar doğal özelliklerini kaybetmeye başlamış olsalar da saha çalışmalarında gözlemlenen *Cephalaria tuteliana* ve *Gypsophila glomerata* gibi türlere ev sahipliği yapmaktadır. Ayrıca *Erysimum degenianum* ve *Thymus aznavourii* de literatür incelemeleri sonucuna göre alanda bulunma olasılığı yüksek olan türlerin en önemlileridir.



Şekil 5.12.1.2.44. Endemik ve Nadir Türlerin Yoğunlaştığı Alanlardan Yarımburgaz Mağaraları



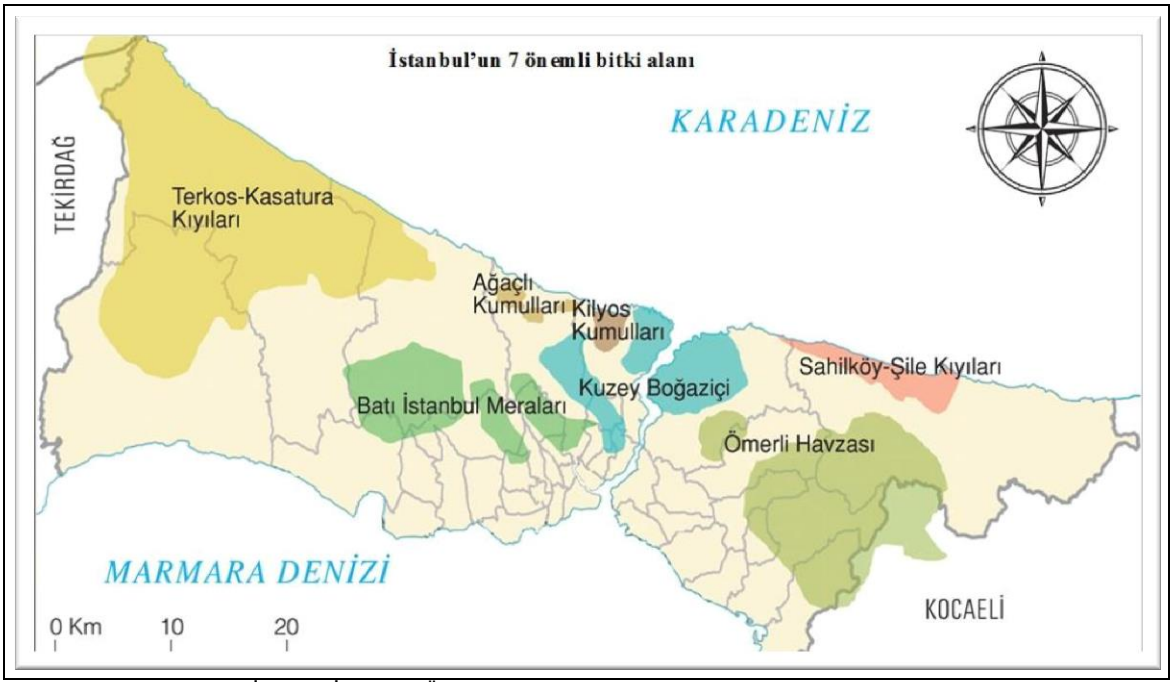
Şekil 5.12.1.2.45. Endemik ve Nadir Türlerin Yoğunlaştığı Alanlardan Terkos Kumulları



Şekil 5.12.1.2.46. Endemik ve Nadir Türlerin Yoğunlaştığı Alanlardan Ağaçlı Kumulları

Aynı şekilde Küçükçekmece gölü etrafındaki sulak ve bataklık alanlar, özellikle içerdiği BERN Sözleşmesi Ek Liste I de yer alan *Amsonia orientalis* populasyonları nedeniyle önemlidir. *Amsonia orientalis* ülkemizde 6 kayıttan bilinen nesli tehlike altında olan bir türdür. Küçükçekmece Gölü çevresindeki yoğun yapılaşma türün yayılışını ciddi anlamda tehdit etmektedir.

Ayrıca Terkos-Kasatura Kıyıları Önemli Bitki Alanı (ÖBA), Ağaçlı Kumulları ÖBA'sı ile Batı İstanbul Meraları ÖBA'sının bir kısmı da proje güzergahı ve etki alanı içerisinde bulunmaktadır (Şekil 5.12.1.2.47).



Şekil 5.12.1.2.47. İstanbul İlindeki 7 Önemli Bitki Alanı
(http://iste.istanbul.edu.tr/tr/content/turkiye-bitkileri-ve-korunmasi/istanbul-florasi)

Önemli Bitki Alanı (ÖBA) olağanüstü zenginlikte olan doğal bitki alanlarıdır. Bu alanların belirlenmesi için uluslararası kriterler saptanmıştır ve günümüzde doğa korumada çok önemli olan ÖBA'lar, korumada öncelikli alanların belirlenmesinde kullanılmaktadır. ÖBA'ların belirlenmesindeki ana kriterler: Endemik, nadir veya tehdit altında olan türler, bitki coğrafyasını temsil eden türler ve nadir habitatların bulunmasıdır (Özhatay, 2003). Bu nedenle yapılacak faaliyetten önce önerilen koruma önlemlerinin alınması son derece önemlidir. Bu şekilde türlerin gelecek nesilleri güvence altına alınacak ve gen havuzları muhafaza edilmiş olacaktır.

Önerilen kanala ait çoğu bölümler, plantasyon alanları, ev bahçeleri, buğday tarlaları, tarımsal ve terk edilmiş topraklar gibi antropojen etkilerle değiştirilmiş habitatlardan geçmektedir. Bu habitatlarda gözlemlenen tür çeşitliliği, genellikle bu tip alanlarda bulunan kozmopolit türlerdir. Yapılacak faaliyetin değişikliklere yüksek seviyede uyum gösteren bu türlere olumsuz bir etkisi olmayacaktır.

Yapılan saha çalışmalarında kanal boyunca mevcut yaşam alanlarında endemik ve tehdit altında olan **13** endemik ve **16** endemik olmadığı halde nadir bitki türü tespit edilmiştir. Ayrıca, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'nca gerçekleştirilen "İstanbul İli'nin Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi" kapsamında proje güzergahı boyunca 2 adet endemik bitki türünün de bulunması muhtemel olarak tespit edilmiştir. Kaydedilen endemik ve tehdit altındaki bitki türlerinin büyük kısmı önerilen kanal projesi faaliyet alanı dışındaki yaşam alanlarında da bulunmaktadır. Bu nedenle birkaç tür için alınacak koruma tedbirleri dışında diğer türler için proje faaliyetlerinin önemli bir olumsuz etkisi olmayacaktır.

Ayrıca proje güzergahı üzerinde "ekolojik hassas alan" statüsünde değerlendirilebilecek bir alan yoktur. Çünkü, ekolojik hassas bir alan bölgenin göreceli boyutu, bölgenin durumu, tehdit altındaki, endemik veya sınırlı yayılışa sahip türleri için bir yaşam ortamı olup olmadığı veya peyzaj boyunca önemli bağlantı sağlayıp sağlamadığı gibi geniş bir nitelik kümesine dayandırılarak tanımlanmaktadır.

Proje alanındaki doğal yaşam alanlarının birçoğu günümüzdeki ya da geçmişteki insan faaliyetlerinden oldukça etkilenmiştir ve bu nedenle doğallıklarını kaybetmişlerdir.

Proje alanındaki doğal yaşam alanları (orman, sulak alan, kumul vs.), endemik ve nadir türlerin bir kısmına ev sahipliği yapmaktadır. Özellikle kalkerli steplerde yayılışı olan endemik *Cephalaria tuteliana*, *Erysimum degenianum, Thymus aznavourii* ve endemik olmadığı halde nadir bir tür olan *Gypsophila glomerata* proje etki alanı içerisinde sınırlı bir yayılışa sahiptir. Diğer bir endemik tür olan *Verbascum degenii* türü de Terkos ve Ağaçlı kumullarında sınırlı yayılışa sahiptir.

Diğer kritik türlerin (*Pancratium maritimum*, *Leucojum aestivum*, *Centaurea hermannii, Jurinea kilaea, Centaurea kilaea*, *Silene thymifolia*, *Galanthus valentinei* v.b.) yayılışı proje sahası ile sınırlı olmayıp farklı bölgelerdeki benzer habitatlarda da yayılışları mevcuttur.

Ayrıca bu yaşam alanları etkilenen bölgede yaşayan tehdit altındaki ya da endemik türlerin herhangi biri için kritik bir yaşam alanı olarak işlev görmemektedir. Bunun yanısıra projeden etkilenen alanda kaydedilen diğer bütün türlerin yayılışları proje alanıyla sınırlı değildir ve bu türlere ev sahipliği yapan habitatların kritik ve bağlayıcı bir önemi yoktur.

Ayrıca, proje tarafından etkilenen alan önemli bir ekolojik koridor olarak işlev de görmemektedir. Bu nedenle, proje için seçilen bölge farklı türlere ev sahipliği yapıyor olsa da Ekolojik Hassas Alan olarak düşünülmemelidir.

5.12.2. Proje ve Etki Alanındaki Fauna ve Yaşam Alanları (Arazide Gözlem, Anket ve Görüşme Sonucu Tespit Edilen Türler İle Literatürden Alınan Türlerin Ayrı Ayrı Belirtilmesi, Alanda Bulunan Fauna Türlerinin tehlike kategorileri, endemiklik durumları, nispi bolluk derecelerinin verilmesi, "Koruma Statüleri"nin RDB (Kırmızı Listesi)/Bern Sözleşmesi tür listeleri baz alınarak belirlenmesi, Yürürlükteki Merkez Av Komisyonu Kararlarına göre değerlendirmelerin yapılması) (Ekosistem Değerlendirme Raporu Hazırlanması ve ÇED Raporu Ekine Konulması)

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilen fauna çalışmaları denizel ve karasal olarak iki başlık altında aşağıda sunulmuştur.

5.12.2.1. Denizel Fauna

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilen denizel fauna çalışmalarına ait detaylar devam eden alt başlıklarda sunulmuştur.

5.12.2.1.1. Zooplankton

Zooplankton, fitoplankton ile beraber sucul besin ağlarının temelini oluşturmakta ve küresel biyokimyasal döngülerde önemli rol oynamaktadır. Zooplanktonun en önemli grubunu oluşturan Copepoda aynı zamanda dünyadaki en kalabalık çok hücreli canlı grubunu oluşturmaktadır, öyle ki toplam kopepod sayısının tüm böceklerin 3 katından fazla olduğu tahmin edilmektedir (Schminke, 2007).

Hayatlarının tüm evresini planktonda geçiren ve Copepoda gibi tür çeşitliliği açısından zengin grupları içeren holoplanktik formların yanı sıra, birçok bentik canlının ve balık türünün erken hayat evresini kapsayan meroplanktik formları da içermekte ve tür çeşitliliği çok yüksek seviyelere çıkmaktadır. Bu yüksek çeşitlilik ve biyokütle ekosistemde tüketici ve av olarak birçok görev üstlenmektedir.

Zooplanktonun fitoplankton üzerinden beslenmesi dikey madde taşınımlarını hızlandırması açısından da çok önemlidir.

Fekal peletler, karkaslar ve dikey göç hareketleri ile zooplankton hem su kolonunun derin kısımları, hem de bentik canlılar için gerekli organik maddenin taşınmasını hızlandırmaktadır. Bu süreçte özellikle azot rejenerasyonuna katkıda bulunarak biyolojik pompa diye adlandırılan süreç ile mikrobiyal döngüyü beslerler (Ruhl ve Smith, 2004).

Zooplankton bolluğunda ya da tür kompozisyonunda tespit edilen değişimler aynı zamanda birincil üretimi etkileyen önemli değişikliklerin de göstergesidir (Clark, 1992). Bunun yanı sıra balık larvalarının ilk beslenme dönemlerinde uygun boyuttaki zooplanktonun ortamdaki varlığı balık populasyonlarının devamlılığı açısından temel teşkil etmektedir (Cushing v.d., 1990).

Zooplanktonun balık stokları üzerine olan bu etkisi daha üst basamaklarda yer alan canlıların avcılık baskısından kaynaklanan etki ile beraber balık stoklarının kontrolünü sağlayan en önemli çevresel etkenleri oluşturmaktadır.
Baltık Denizi'nde yapılan çalışmalar zooplankton komunite yapısında gözlenen değişim ile beraber ticari açıdan önemli balık türlerinin populasyonunda önemli düşüşler/değişimler olduğunu göstermektedir (Kornilovs v.d., 2001;Mollmann v.d., 2005).

Kısa yaşam döngüsü, yüksek çoğalma yetisi ve poikiloterm fizyolojisi ile zooplankton çevre şartlarındaki değişimden kaynaklanan strese bolluk ve komunite yapısı anlamında kısa sürede tepki vermektedir. Bu stres predatör baskısından noktasal kirleticilere kadar çok geniş bir skaladan kaynaklanabilir. Bu nedenle zooplankton çevre şartlarındaki değişimin, özellikle iklim değişikliği ve insan etkisine bağlı değişimlerin, hassas indikatörleridir (Hays vd., 2005). Bu nedenle zooplankton bolluğundaki ve tür kompozisyonundaki değişimlerin takibi sucul ekosistemlerin durumunun irdelenmesi için önemli bir araçtır. Özellikle üst tabaka zooplanktonunun hassasiyetinin artan sıcaklıklara bağlı olarak tabakalı sistemlerde tabakalaşmanın daha da kuvvetlenmesi nedeniyle daha yüksek olduğu bilinmektedir.

Son yıllarda ılıman denizlerdeki bilimsel çalışmalar ekosistem ve zooplankton dinamikleri üzerine önemli etkileri olan ya da olabilecek jelatinimsi zooplankton popülasyonlarındaki küresel artış üzerine yoğunlaşmaktadır (CIESM, 2001; Purcell ve Arai, 2001).

Denizel planktonda devam eden değişim (Hays v.d., 2005) ötrofikasyon (Arai, 2001), iklim değişikliği (Mills, 2001), istilacı türler (Shiganova, 1998) ve aşırı balık avcılığına (Lynam v.d., 2006) bağlı olarak jelatinimsi zooplankton biyokütlesinin artışına doğru bir eğilim göstermektedir. Birçok yerinde gözlem (in situ) ve deneysel çalışma Hydrozoa ve Scyphozoa sınıfına ait medüzlerin yüksek predasyon oranları ile zooplankton popülasyonlarını kontrol edebileceklerini göstermektedir (Bamstedt v.d., 1994; Behrends ve Schneider, 1995).

Zooplanktonda gözlenen bu etki diğer plankton grupları (Purcell ve Nemazie, 1992; Colin v.d., 2005) ve balıklar (Möller, 1984) üzerinde de değişimlere neden olmaktadır.

Türkiye denizlerinde jelatinimsi zooplankton dinamiklerine yönelik çalışmalar oldukça yetersizdir. Yapılan çalışmaların çoğu 80'li yılların ortalarından 90'lara kadar ktenofor *Mnemiopsis leidyi* istilasının katastrofik ekolojik etkileri nedeniyle dünya deniz bilimleri camiası tarafından yakından takip edilen Karadeniz'de gerçekleştirilmiştir (Kideys, 1994; Mutlu, 1999; Mutlu ve Bingel, 1999; Kideys ve Romanova, 2001; Mutlu, 2001; Gucu, 2002; Kideys, 2002; Bat v.d., 2009; Mutlu, 2009) ve diğer denizlerimize ait çok sınırlı sayıda bilgi bulunmaktadır (Isinibilir, 2012, İşinibilir ve Yılmaz 2016; 2017).

Söz konusu proje kapsamında Tablo 5.12.2.1.1.1.'de görülebileceği üzere Karadeniz'de 6 istasyon, Marmara'da 4 istasyonda arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Tablo 5.12.2.1.1.1. Arazi Çalışmalarının Gerçekleştirildiği Alanlara Ait Bilgiler

	İstasyon	Koordinat	Derinlik
Karadeniz	1	41°20′06,33″N 28°42′18,22″E	0-5 m
	2	41°20′09,96″N 28°42′10,91″E	0-5 m
	3	41°20′18,62″N 28°42′33,68″E	0-10 m Kıyıda 200 metre kadar açıkta
	4	41°20′46,41″N 28°42′25,30″E	0-23 m Kıyıda 600 metre kadar açıkta
	5	41°20′46,49″N 28°40′43,32″E	0-5 m Doğal habitat
	6	41°20′49,56″N 28°40′33,58″E	0-10 m Doğal habitat
Marmara Denizi	1	40°57′58,15″N 28°44′29,34″E	0-5 m
	2	40°58′10,05″N 28°44′53,32″E	5-8 m
	3	40°58′30,36″N 28°45′36,69″E	5-10 m
	4	40°58′21,71″N 28°45′31,87″E	10-20 m

Zooplankton numuneleri 57 cm çapa ve 200 µm göz açıklığına sahip UNESCO-WP2 tipi plankton kepçesi kullanılarak çekim öncesi sıcaklık profillerinin incelenmesi ile karar verilen üst karışım tabakasından ve seçilen noktalarda alt tabakadan örneklenmiştir.

Alt tabaka örneklemesi 100 metreden derin bölgelerde 100 metreden termoklin tabakasının alt sınırına kadar, 100 metreden sığ bölgelerde ise dibin 4 metre yukarısından termoklin tabakasının alt sınırına kadar yapılmıştır.

Dikey bir akış ölçer (flowmeter) ile gerçek süzülen su miktarı belirlenmiş ve hesaplamalarda kullanılmıştır. Geminin deniz suyu hidroforundan sağlanan su ile dikkatlice yıkanan kepçelerden örnekler PVC kaplara aktarılmış ve sonuç konsantrasyonu %4 olacak şekilde boraks ile tamponlanmış formaldehit ile fikse edilmiştir.

Laboratuvarda örnekler stereo mikroskop altında plankton yoğunluğuna göre belirlenen ana örnekten duplike olarak alınan ara örneklerle kalitatif ve kantitatif açıdan incelenmiştir. Ara örneklemeler 1 ml'lik Stempel pipeti kullanılarak Alden vd. (1982)'ye göre yürütülmüştür. Örneklerin değerlendirilmesinde zooplankton komunitesinin tek değişkenli tanımlayıcıları olarak zooplankton bolluğu, tür sayısı ve Shannon çeşitlilik indisi (bits; log 2 tabanında) kullanılmıştır.

Çok değişkenli analiz yöntemlerinden ise hiyerarşik kümeleme analizi ve çok boyutlu ölçeklendirme analizi uygulanmıştır. Bunun için zooplankton verisi logaritmik transformasyona tabii tutulmuş ve Bray-Curtis benzerlik denklemi ile oluşturulan benzerlik matrisi kullanılmıştır.

Taksonomik açıdan fitoplankton içerisinde yer alsa da, hücre büyüklüğü nedeniyle zooplankton kepçesi ile etkin bir şekilde örneklenen ve heterotrofik beslenme özelliği nedeniyle zooplankton ile aynı besini paylaşan *Noctiluca scintillans*'da zooplankton içerisinde değerlendirilmiş, fakat toplam zooplankton bolluğu ve çeşitlilik hesaplamalarında ve komunite analizlerinde veri setinin dışında bırakılmıştır.

Denizanası dağılımına yönelik örnekler 57 cm çapında ve 500 µm beze sahip UNESCO-WP2 tipi plankton kepçesi kullanılarak üst karışım tabakasından toplanmıştır.

Elde edilen örnekler zaman geçirmeden gemide incelenmiş ve türlere göre tasnif edildikten sonra sayımları yapılmıştır. Hakim tür olan Aurelia aurita'nın çapları ölçülmüş ve sonrasında Yılmaz vd. (2016) tarafından belirlenen çap/yaş ağırlık denklemi ile yaş

ağırlıkları hesaplanmıştır. *Mnemiopsis leidyi* ve *Beroe ovata* için ise biyohacim ölçülmüştür. *Pleurobrachia pileus* sayısı ve ağırlığı laboratuvarda belirlenmiştir.

Marmara Denizi'nde yürütülen zooplankton çalışmaları sonucunda 36 taksa tespit edilmiştir. Tespit edilen türler Tablo 5.12.2.1.1.2.'de verilmiştir.

Tablo 5.12.2.1.1.2. Marmara Denizi'nden Elde Edilen Zooplankton Tür ve Grupları

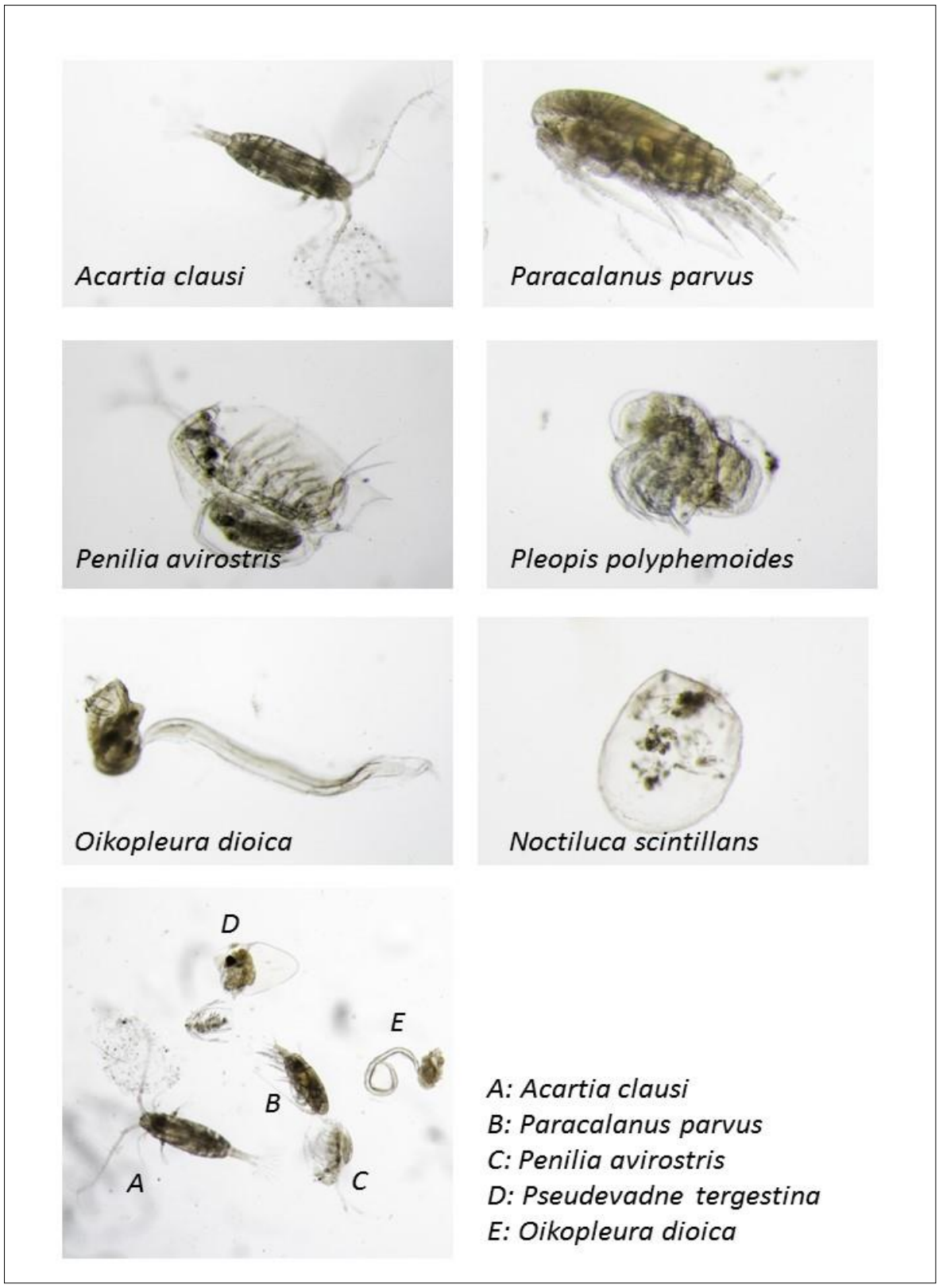
Acartia clausi	*Evadne nordmanii*
Acartia tonsa	*Penilia avirostris*
Paracalanus parvus	*Pleopis polyphemoides*
Paracalanus sp.	*Pseudevadne tergestina*
Pseudocalanus elongatus	Balanus sp. Naupli
Calanus euxinus	Balanus sp. cprid
Centropages kroyeri	L. Bivalvia
Centropages ponticus	L. Gastropoda
Centropages typicus	L. Polychaeta
Centropages sp.	L. Decapoda
Diaixis pygmoea	Trochophora
Metridia lucens	*Oikopleura dioica*
Oithona similis	*Sagitta setosa*
Oithona nana	*Sagitta* sp.
Oithona sp.	L. Ctenostomata
Oncaea media	Bipinnaria
Euterpina acutifrons	Echinopluteus
Evadne spinifera	Ophiopluteus

Karadeniz Bölgesi'nde yürütülen zooplankton çalışmaları sonucunda 53 taksa tespit edilmiştir. Tespit edilen türler Tablo 5.12.2.1.1.3.'te verilmiştir.

Tablo 5.12.2.1.1.3. Karadeniz'den Elde Edilen Zooplankton Tür ve Grupları

Acartia clausi	L. Gastropoda
Acartia tonsa	L. Polychaeta
Actinotrocha	*Mesocalanus tenuicornis*
Ascidia sp. larvası	*Metridia lucens*
Balanus sp. cprid	*Microcalanus pygmoea*
Balanus sp. Naupli	*Microsetella rosea*
Bipinnaria	*Noctiluca scintillans*
Bivalvia larvası	*Oikopleura dioica*
Calanus euxinus	*Oithona nana*
Centropages kroyeri	*Oithona similis*
Centropages ponticus	*Oithona sp.*
Centropages sp.	*Oncaea media*
Centropages typicus	*Oncaea sp.*
Cirripedia cypris larvası	*Ophiopluteus*
Cirripedia naupli larvası	*Ostracoda (sp.)*
Clytemnestra rostrata	Paracalanus parvus
Ctenophora (sp.)	*Paracalanus sp.*
Decapoda larvası	*Penilia avirostris*
Diaixis pygmoea	*Pleopis polyphemoides*
Echinopluteus	*Polychaeta larvası*
Euterpina acutifrons	*Pseudevadne tergestina*
Evadne nordmanii	*Pseudocalanus elongatus*
Evadne spinifera	*Pseudoevadne tergestina*
Gastropoda larvası	*Sagitta setosa*
L. Bivalvia	*Scolechthricella sp.*
L. Ctenostomata	*Trochophora larvası*
L. Decapoda	

Arazi çalışmaları sonucunda belirlenen türlere ait görüntülerden bazıları Şekil 5.12.2.1.1.1.'de sunulmuştur.



Şekil 5.12.2.1.1.1. Arazi Çalışmaları Sonucunda Gözlenen Bazı Türler

Marmara Denizi'nde yürütülen zooplankton çalışmaları çok sınırlıdır ve genellikle balıkçılık amaçlı çalışılmıştır (Yılmaz ve İşinibilir, 2016).

İlk taksonomik çalışmalar İstanbul Üniversitesi (İÜ) Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü'nce kladoserler, kopepodlar ve öfasidler (Demir, 1955; 1958; 1959) ile meroplankton (Demirhindi, 1959) üzerine yapılmıştır.

Cebeci (1984) ve Uysal (1987) yüksek lisans tezlerinde Marmara zooplanktonunun grup kompozisyonunu vermişlerdir. Marmara Denizi'nin balıkçılık amaçlı incelendiği bir çalışmada önemli zooplankton türleri ve dağılımları üzerine bilgiler verilmiştir (Kocataş vd, 1993).

Ünal vd (2000) 1998 ilkbaharında yürüttükleri çalışmada dikey mesozooplankton dağılımını, özellikle kopepod tür kompozisyonu vermişler ve 63'ü yeni kayıt olmak üzere 99 kopepodu tür bazında tanımlamışlardır.

Balkıs (2004) Marmara Denizi Tintinnid faunası üzerine bir çalışma yapmıştır.

Yılmaz vd (2005) heterotrofik dinoflagellat *Noctiluca scintillans* ile zooplanktonun ilişkisini incelemiştir. Mutlu (2005) Türkiye denizlerinin zooplankton ve nekton kaynaklı akustik özelliklerini vermiştir.

Marmara Denizi'nde dağılım gösteren önemli türler üzerinde yürütülen fizyolojik çalışmalar esnasında genel zooplankton dağılımı üzerine de bilgiler verilmiştir (Hubareva vd, 2008; Svetlichny vd, 2006a; Svetlichny vd, 2006b).

İşinibilir vd (2008) ve İşinibilir-Okyar vd (2015) İzmit Körfezi zooplankton yapısını değerlendirmiştir. Bu çalışmalar dışında Cebeci ve Tarkan (1990), Ünsal ve Uysal (1988), Tarkan ve Ergüven (1988), Tarkan vd (2000), Shiganova vd (1995) Marmara zooplanktonunu kapsayan çalışmalar yayınlamışlardır.

Zooplankton çalışmalarında zaman serisi verileri ise daha da kısıtlıdır. Marmara Denizi ve Karadeniz Ekolojik Etkileşiminin Zaman Serisi Verileri ile Araştırılması projesi kapsamında, Mayıs 1997 – Mayıs 1998 dönemine ait zooplankton örneklerini kapsayan iki hafta aralıklarla toplanan veri (Polat – Beken vd, 2000, Yüksek vd, 2002), Mart 1999 – Mart 2002 arası aylık örneklemeler (Yılmaz, 2002) ve 2004 – 2007 dönemi aylık örneklemeleri (Yılmaz, 2015) Marmara Denizi için en önemli periyodik veri setleridir.

Uzun dönemli ve Marmara Denizi genelindeki zooplankton yapısının belirlenmesinde kullanılan veri setleri Tablo 5.12.2.1.1.4.'te belirtilmiştir.

2009 – 2016 yılları arasında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından desteklenen ve 2016 yılında TÜBİTAK MAM koordinatörlüğünde yürütülen Denizlerde Bütünleşik Kirlilik İzleme Projesi kapsamında, Marmara Denizi'nde yapılan zooplankton çalışmalarından elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Zooplankton örnekleme stratejisinde temeli oluşturan üst tabakanın değişkenliği mevsimsel ve meteorolojik şartlar ile ilişkilidir. Örneklemeler genel olarak değişkenliğin yüksek olduğu Karadeniz kökenli üst tabakayı kapsamaktadır. Mevsimsel farkların oldukça düşük olduğu Akdeniz kökenli alt tabakada yürütülen çalışmalar daha azdır.

Tablo 5.12.2.1.1.4. Yararlanılan Veri Setleri

Proje	İstasyon #	Örnekleme Yılı ve Sıklığı	Açıklama
İSKİ	2	2004–2007, aylık örnekleme	Büyük Çekmece önlerinde yer alan MBC ve Prens Adalarının güneyinde yer alan M23
MEMPIS	23	Haziran, Eylül, Aralık 2005, Mart 2006,	Marmara Denizi tamamında yer alan istasyonlar ile genel değerlendirm
MARMARA	16–20	Aralık 2009, Aralık 2010, Mart 2011, Ağustos 2016,	Marmara Denizi tamamında yer alan istasyonlar ile genel değerlendirme

2004 – 2007 döneminde yürütülen çalışmalar zooplankton grup kompozisyonunun Karadeniz (K0) ve Marmara Denizi (MBC, M23) arasında önemli farklar bulunduğunu göstermektedir. Karadeniz'de tüm örneklerin %88,9'unda Copepoda baskın grubu oluşturmaktadır. Cladocera ise örneklemelerin sadece %8,3'ünde baskındır. İstanbul Boğazı'nın doğrudan etki alanından uzaklaşmaya başladıkça, Marmara Denizi'nin kendine has yapısı ağırlık kazanmaktadır. Zayıf da olsa Boğaz üst tabakasından hala etkilenen M23'te Copepoda baskınlığı %52,8'e düşmekte ve Cladocera %41,7'ye yükselmektedir. Boğaz akıntı sisteminden uzakta ve kıyıya yakın konumlanan MBC istasyonunda Cladocera %50'lik baskınlık oranıyla tamamen ön plana çıkmıştır. Copepoda ise örneklerin %44,4'ünde baskındır. Grup dağılımında dikkati çeken bir diğer nokta yıllar arası oluşan belirgin farklılıktır. Cladocera baskınlığı en düşük sıcaklığın diğer yıllara oranla ~2ºC yüksek olduğu 2005'te en yüksek seviyelere ulaşırken, *N. scintillans*'ın da düşük bolluklarla temsil edildiği 2006'da oldukça düşük kalmaktadır. Bu yapı özellikle M23'te daha belirgindir.

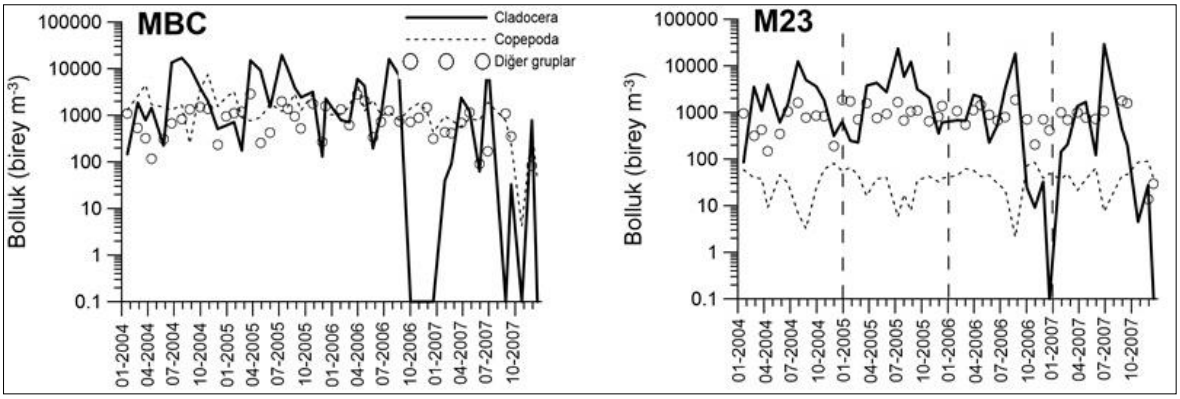
Yürütülen aylık ve mevsimlik çalışmalarda toplam 86 tür/grup tespit edilmiştir. Copepoda 48 türle çeşitliliğin en yüksek olduğu grubu oluşturmaktadır. İstanbul çevresinde gerçekleştirilen aylık çalışmalarda 27'si Copepoda olmak üzere 59 tür/grup tespit edilmiştir. 48 aylık görülme sıklıklarına göre bakıldığında en önemli türler olarak Copepoda'dan *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus* ve *Oithona similis*; Cladocera'dan *Pleopis polyphemoides*; Appendicularia'dan *Oikopleura dioica*; Chaetognatha'dan *Sagitta setosa* ve diğer gruplardan *Cirripedia nauplius* larvası, *Bivalvia* larvası ve *Polychaeta* larvası ön plana çıkmaktadır. Heterotrofik dinoflagellat *Noctiluca scintillans* da tüm istasyonlarda yüksek frekans değerleriyle temsil edilmektedir. Tür çeşitliliğinin genellikle ilkbahar – yaz ortasını kapsayan dönemde düşük olduğu görülmektedir. (Tablo 5.12.2.1.1.5.)

Tablo 5.12.2.1.1.5. Uzun Dönemli Çalışmalarda Üst Tabakada Elde Edilen Zooplankton Tür ve Gruplarının Frekansı (M23 için n=47, MBC için n=46).

Tür/Grup	M23	MBC
Acartia clausi	95.7	89.4
Acartia tonsa	2.2	4.3
Paracalanus parvus	100.0	95.7
Paracalanus sp.	6.5	2.1
Pseudocalanus elongatus	47.8	36.2
Calanus euxinus	30.4	19.1
Centropages kroyeri	10.9	6.4
Centropages ponticus	13.0	12.8
Centropages typicus	26.1	23.4
Centropages sp.	8.7	2.1
Diaixis pygmoea	0.0	2.1
Metridia lucens	2.2	4.3
Oithona similis	58.7	48.9
Oithona nana	54.3	48.9
Oithona sp.	8.7	6.4
Oncaea media	2.2	4.3
Euterpina acutifrons	21.7	19.1
Evadne spinifera	6.5	10.6
Evadne nordmanii	45.7	38.3
Penilia avirostris	52.2	44.7
Pleopis polyphemoides	80.4	76.6
Pseudevadne tergestina	21.7	25.5
Balanus sp. Naupli	58.7	57.4
Balanus sp. cprid	23.9	36.2
L. Bivalvia	93.5	85.1
L. Gastropoda	52.2	48.9
L. Polychaeta	63.0	68.1
L. Decapoda	26.1	36.2
Trochophora	0.0	2.1
Oikopleura dioica	95.7	93.6
Sagitta setosa	41.3	31.9
Sagitta sp.	2.2	0.0
L. Ctenostomata	2.2	2.1
Bipinnaria	6.5	2.1
Echinopluteus	19.6	23.4
Ophiopluteus	19.6	14.9

En yüksek zooplankton bolluk değerlerinin tespit edildiği MBC istasyonu aynı zamanda tür sayısının en düşük olduğu nokta olarak dikkati çekmektedir (Şekil 5.12.2.1.1.2.). Açıkta yer alan M23'te dahi tür sayılarının genellikle bu istasyondan yüksek olması kirlilik baskısını ön plana çıkarmaktadır. Klorofil a değerlerinin MBC'de diğer istasyonlara göre daha yüksek olması bu savı güçlendirmektedir.

M23'te gözlenen yüksek tür sayısı bölgenin dönemsel olarak Karadeniz üst tabaka akıntısından etkileniyor olması ile ilişkilendirilebilir, ancak zooplankton tür kompozisyonu Marmara Denizi'ndeki diğer istasyonlar ile benzerlik göstermektedir. Varyans analizi sonuçları Karadeniz (K0) ve Marmara Denizi (M23) temsili istasyonları arasında tür sayısı açısından belirgin bir fark olmadığını göstermektedir ($p<0.05$).

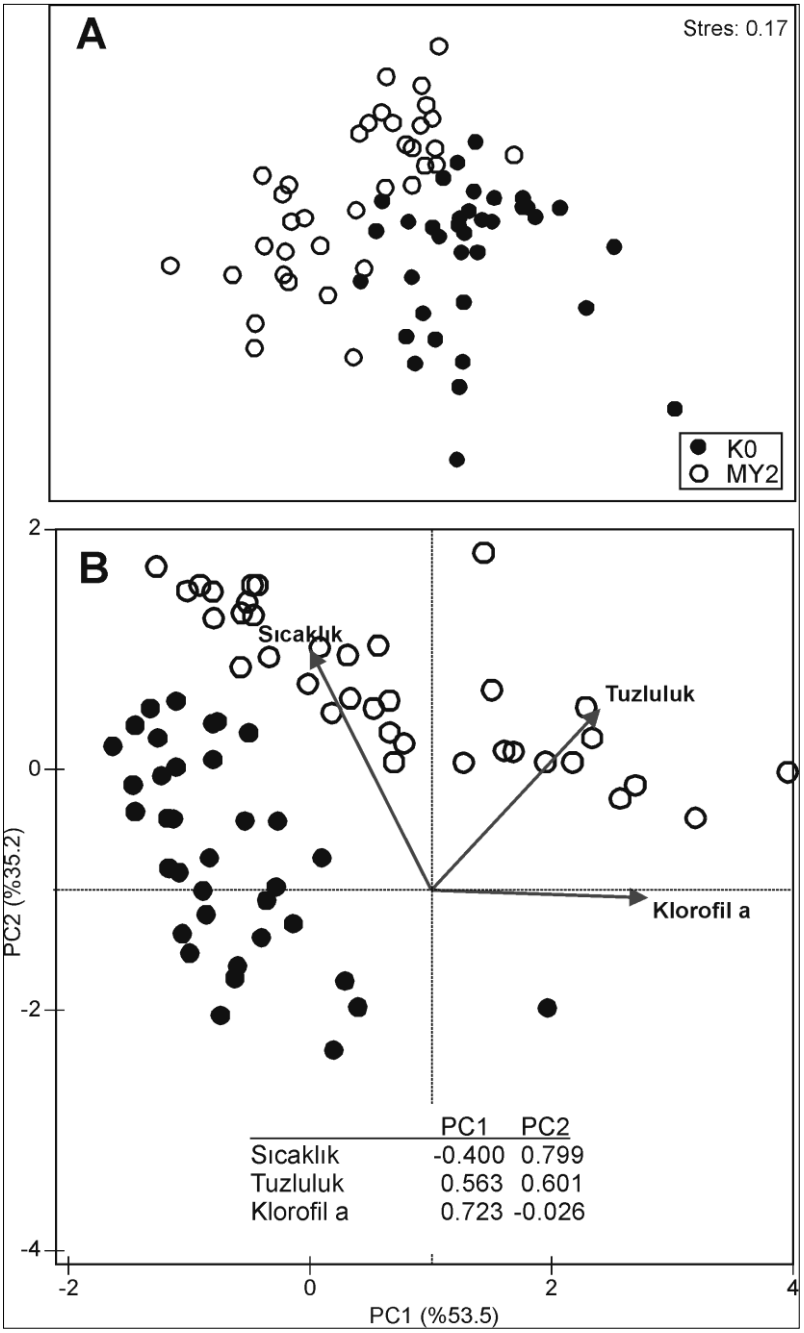


Şekil 5.12.2.1.1.2. MBC ve M23 istasyonlarında grup bolluklarının zamana bağlı değişimi (Yılmaz 2015).

Zooplanktona katılım gösteren bir diğer önemli grup Cirripedia nauplius ve cypris larvalarıdır. Nauplius larvası 2005'in son aylarında yüksek bolluk değerleri ile temsil edilmiştir ve değerler K0'da Marmara istasyonlarına oranla çok yüksektir. Kış sonu–ilkbahar döneminde artış gösteren Bivalvia larvası genellikle MBC'de en yüksek değerlere ulaşmaktadır.

Zooplanktona yıl boyu katılım gösteren *Oikopleura dioica* Marmara istasyonlarında daha yüksek bolluğa sahiptir. Bu termofilik türün de bolluğunun 2005'te az da olsa diğer senelere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Eylül–Ekim gibi yüksek bolluk değerleri ile tespit edilen *Sagitta setosa* 2004 – 2006 yılları arasında düzenli bir düşüş göstermektedir. Tek yönlü varyans analizi sonuçları temsili Karadeniz (K0) ve Marmara Denizi (M23) istasyonları arasındaki *N. scintillans* bolluğu farkının istatistiksel açıdan belirgin olduğunu göstermektedir ($F_{1,70}=11.11$, $p=0.001$, ANOVA).

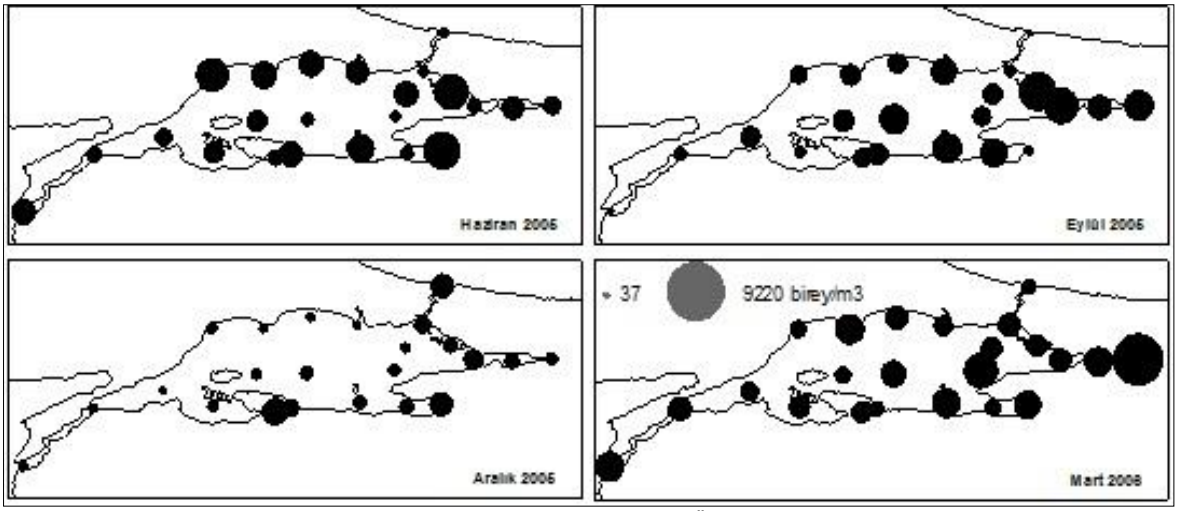
Noctiluca scintillans Marmara Denizi'nde zooplanktonun 200 µm'den büyük fraksiyonunda önemli yer tutmaktadır. Türün 2004 – 2006 yılları arasında sergilediği değişim belirgin bir düşüş eğilimindedir. *Noctiluca* bolluğu Tuzla açıklarındaki MY2'de en yüksek değerleri almakta ve 2004'ün Ocak – Haziran aylarını arasını kapsayan 6 aylık dönemde yoğunluk 10^5 hücre m^3'ün altına düşmemektedir. En yüksek değer bu dönemde Mayıs sonunda tespit edilmiştir (3.98×10^5 hücre m^{-3}). Türün K0'daki değerleri oldukça düşük seviyelerde kalmaktadır. Karadeniz–Marmara Denizi farklılaşmasını incelemek için K0 ile komunite yapısı açısından K0'dan en büyük farkı gösteren Tuzla açıklarındaki MY2'nin değerlendirildiği MDS ve PCA sonuçları iki deniz arasında hem fiziksel–trofik hem de zooplankton komunitesi bakımından belirgin farklar olduğunu göstermektedir (Şekil 5.12.2.1.1.3.).



Şekil 5.12.2.1.1.3. K0 ve MY2 İstasyonları Zaman Serisi Verilerine Ait Zooplankton MDS (A) ve Çevresel Parametreler PCA (B) Ordinasyonları (PCA Üzerinde Temel Bileşenleri Oluşturan Katsayılar Verilmiştir)

Zooplankton komunitesinde ve çevresel parametrelerde görülen iki deniz arasındaki fark çevresel parametrelerde daha belirgindir. Varyansın büyük kısmının açıklandığı PC1 boyunca en büyük değişim klorofil değerlerinde gözlenirken sıcaklık ve tuzluluk PC1 ve PC2 boyunca değişmektedir. Sonuçlar iki deniz arasında fiziksel şartların yanı sıra, zooplankton için uygun besin miktarı açısından da belirgin bir derecelenme olduğuna işaret etmektedir. İki denize göre *a–priori* test edilen benzerlikler iki bölge komuniteleri arasındaki farkın başta *P. avirostris*, *P. polyphemoides*, *P. elongatus* ve *O. dioica* olmak üzere birçok türün dağılımındaki farktan kaynaklandığını ve iki grubun farkının %51 olduğunu göstermektedir (SIMPER). Grafiksel olarak burada gösterilmese de öklid mesafesi ile PCA'de kullanılan parametrelerle hazırlanan benzerlik matrisinin zooplankton benzerlik matrisi ile kıyaslanması iki yapı arasındaki benzerliği istatistiksel açıdan da doğrulamaktadır (R_{ho}=0.41, p=0.001, RELATE).

Marmara Denizi genelinde mevsimlik olarak yürütülen çalışmalarda toplam zooplankton bolluğunun İstanbul civarında ve İzmit, Gemlik ve Bandırma körfezleri gibi ötrofik bölgelerde daha yüksek olduğu görülmektedir. En düşük bolluk değerleri ise genellikle İstanbul Boğazı Karadeniz çıkışında yer alan K0'da ve Çanakkale Boğazı Ege çıkışında yer alan C1'de tespit edilmiştir. Marmara'nın orta ve batı kısımlarında değerler nispeten daha düşüktür. Dört örneklemenin verisi beraber değerlendirildiğinde zooplankton bolluğunun özelikle İstanbul civarında ve İzmit ve Gemlik körfezlerinde daha yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 5.12.2.1.1.4.). En yüksek bolluk değerleri Haziran 2005 ve Mart 2006 örneklemelerinde tespit edilmiştir. Tüm çalışma dönemleri arasında en yüksek bolluk değeri İzmit Körfezi'nin en iç kısmında yer alan I1'de Mart 2006'da tespit edilmiştir (9220 birey.m^{-3}). En düşük bolluk değerleri ise genellikle İstanbul Boğazı Karadeniz çıkışında yer alan K0'da ve Çanakkale Boğazı Ege çıkışında tespit edilmiştir. Marmara'nın orta ve batı kısımlarında değerler nispeten daha düşüktür.



Şekil 5.12.2.1.1.4. Toplam Zooplankton Bolluğunun Mevsimsel Örneklemelerdeki Değişimi (2005–2006, MEMPIS Projesi)

Marmara Denizi'nde alt ve üst tabakalardan mevsimsel olarak gerçekleştirilen çalışmalarda toplam 83 tür grup elde edilmiştir. Bu türlerin 47'si Copepoda'dandır. Sadece üst tabakada elde edilen türler ele alındığında (62 tür) zaman serisi verisinde sık rastlanan Copepoda'dan *A. clausi*, *P. parvus* ve *O. similis*; Cladocera'dan *Penilia avirostris*; Appendicularia'dan *O. dioica*; Chaetognatha'dan *S. setosa* ve diğer gruplardan Bivalvia ve Polychaeta larvası ile *N. scintillans* ön plana çıkmaktadır. Tür sayısı Aralık 2005'te en yüksek, *N. scintillans*'ın yüksek bolluğa sahip olduğu Haziran 2005'te ise en düşük değerleri almaktadır. Aralık 2005'te oldukça kirli olan Bandırma ve Gemlik körfezlerinde tür sayısının yüksek çıkması dikkat çekicidir. Ancak her iki körfezde de dış bölgede değerler yüksektir ve iç kısımlara doğru düşmektedir. Aralık ayında tüm istasyonlarda tespit edilen yüksek tür çeşitliliği zaman serisi verisinin de gösterdiği gibi meroplanktonun yüksek katılımı ve zengin kopepod çeşitliliği ile ilişkilidir.

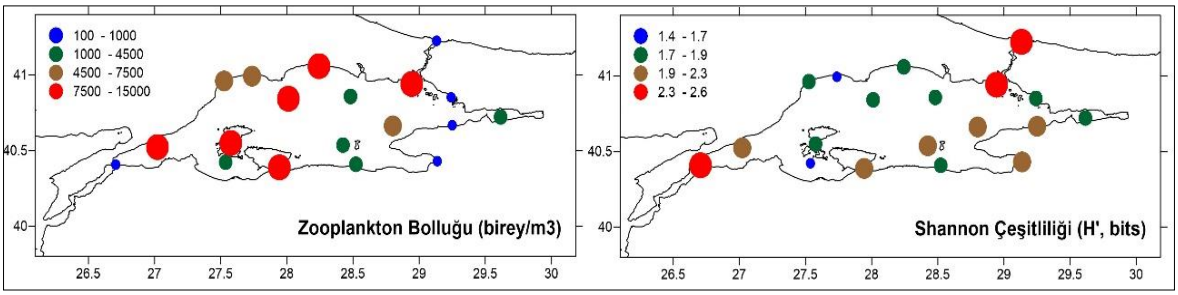
Shannon çeşitlilik indisi değerleri Haziran ve Eylül 2005'te İstanbul Boğazı ve çevresinde yüksek çıkmaktadır. *N. scintillans*'ın yüksek bolluğa sahip olduğu Haziran 2005'te çeşitlilik değerleri tür sayısı gibi oldukça düşüktür. Aralık 2005'te tür sayısında gözlenen artışın etkileri çeşitlilik değerlerine de yansımakta ve tüm Marmara'da yüksek değerler göze çarpmaktadır.

Ağustos 2009'da yürütülen çalışmalar en yüksek bolluk değerinin İstanbul Boğazı açıklarında yer alan M23'te tespit edilirken (12.083 birey/m^3) en düşük bolluğun ise İzmit Körfezi'nin en iç kesiminde yer alan İZ30'da ölçüldüğünü göstermiştir (1.319 birey/m^3). Her ne kadar İZ30 en düşük toplam zooplankton bolluğu ile temsil ediliyor olsa da, Ağustos

2009'da diğer istasyonlarda rastlanmayan heterotrofik dinoflagellat Noctiluca scintillans'ın bu istasyonda 70.735 birey/m³ bolluk değerine ulaşması ikincil üretimin bölgede yoğun olarak devam ettiğini ancak sürecin fırsatçı *N. scintillans* üzerinden işlediğini yansıtmaktadır. *N. scintillans*'ın beslenme ve üreme stratejisi ile Marmara Denizi'nde mesozooplanktonu baskıladığı bilinmektedir (Yilmaz vd, 2005).

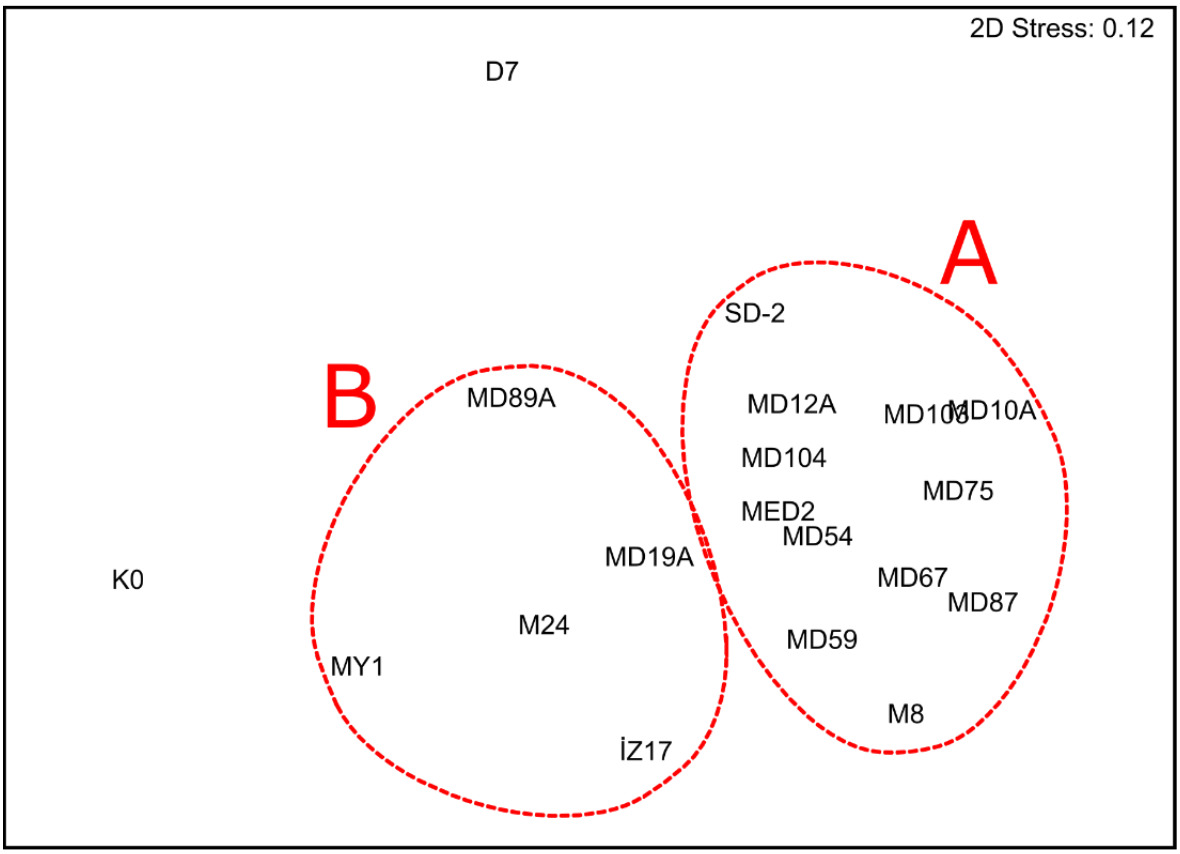
Aralık 2010'da en yüksek bolluk değeri Çanakkale Boğazı girişinde yer alan D7'de tespit edilirken (10.189 birey/m³) en düşük bolluk MD19A'da ölçülmüştür (2.523 birey/m³). En yüksek bolluk değerleri önceki örneklemelerle uyumlu olarak İstanbul çevresinde ve İzmit Körfezinde tespit edilmiş olsa da, farklar çok yüksek değildir. Bu örnekleme döneminde 19 istasyonun ortalama bolluğu 4.915 birey/m³'tür. Şubat–Mart 2011'de en yüksek bolluk değerleri IZ02 (5.290 bitey/m³)ve MD22'de (4.948 birey/m³) tespit edilmiştir. Şubat–Mart 2011 ortalama bolluk değeri 3.780 birey/m³'tür. İzmit ve Gemlik körfezlerinde değerlerin daha yüksek olduğu görülmektedir.

Ağustos 2016'da toplam zooplankton bolluğu en düşük değerlerine İstanbul Boğazı girişindeki K0 ve Çanakkale Boğazı Marmara girişindeki D7'de rastlanmıştır. Bandırma Körfezi'nde yer alan MD87'de ise en yüksek bolluk değeri elde edilmiştir (14813 birey/m^3). Bolluk değerlerinin Marmara Denizi genelindeki dağılımı belirgin bir yapı sunmamakla beraber, orta ve Güneybatı bölgelerinde değerlerin daha yüksek olduğu görülmektedir. Copepoda dağılımı Marmara genelinde belirgin bir mekansal kalıba sahip olmamakla beraber Cladocera bolluğunun özellikle doğu kısımlarda daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Sayım yönteminin normalize ettiği tür sayılarının 9–14 tür arasında değiştiği görülmektedir. Tür çeşitliliği 1,4 bit altına inmemekte ve 1,95 bit ortalama ile dağılım göstermektedir. K0 ve D7 en yüksek çeşitliliğin görüldüğü istasyonlardır ve bu yapının ortaya çıkmasında tür sayılarından çok düşük bolluğun türler arasında düzenli dağılımı rol oynamaktadır. Shannon çeşitliliğinin dağılımı Güney Marmara'da değerlerin daha yüksek olduğuna işaret etmektedir (Şekil 5.12.2.1.1.5.).



Şekil 5.12.2.1.1.5. Ağustos 2016'da Toplam Zooplankton Bolluğunun ve Shannon Çeşitlilik İndisinin Mekansal Değişim

Ağustos 2016'da zooplankton komunite yapısı hiyerarşik kümeleme analizi ile incelenmiş ve %68 benzerlikte iki grubun ayrıştığı görülmüştür. Çanakkale Boğazı ve İstanbul Boğazı'nda yer alan K0 ve D7 istasyonları düşük bolluk değerleri ve farklı tür kompozisyonları ile bu sınıflandırmanın dışında kalmıştır (Şekil 5.12.2.1.1.6.). Elde edilen yapı çok boyutlu ölçeklendirme analizi ile incelendiğinde 0,12 stres değerinde grupların birbirine yakın olarak kümelendiği ve Doğu Marmara istasyonlarının ayrımı görülmektedir. Benzerlikler yüzdesi analizi (SIMPER) gözlenen yapının ortaya çıkmasında rolü olan türleri tanımlamaktadır. Analiz sonuçları komunite yapısındaki farkın büyük oranda Cladocera grubunun farklı katılımı ile oluştuğunu ve A grubunda Cladocera bolluklarının daha yüksek olduğunu göstermektedir. Dikkati çeken bir diğer nokta B grubunu oluşturan istasyonlarda kirlilik indikatörü Acartia clausi türünün yüksek bolluk değerleridir. Normal yaz koşullarında Marmara Denizi hakim kopepod türü olarak ön plana çıkan Paracalanus parvus bolluğunun A grubunda, B'ye oranla daha yüksek olması ve B grubundaki yüksek A. clausi bolluğu antropojenik etkilerin bir göstergesi olarak yorumlanabilir.



Şekil 5.12.2.1.1.6. Ağustos 2016'da Zooplankton Komunite Yapısının MDS Ordinasyonu (Gruplar Kümeleme Analizinde Elde Edilen %68 Benzerliğe Göre Çizilmiştir)

Ağustos 2016'da zooplankton örneklemeleri ile eş zamanlı olarak yürütülen deniz anası dağılımına yönelik çalışmalarda *Aurelia aurita* baskın Scyphozoa türü olarak örneklenmiştir. Özellikle Erdek Körfezi'nde örnekleme materyali arasında rastlanmasa da *Rhizostoma pulmo* dağılımı not edilmiştir. *A. aurita* bolluğunun Doğu Marmara'da daha yüksek olduğu görülmektedir ve İzmit Körfezi'nde en yüksek bolluk değeri ölçülmüştür (31,8 birey/m^2). En yüksek yaş ağırlığa ise Yalova önlerinde rastlanmıştır (7965 gr/m^2). Bolluk değerlerine benzer şekilde Doğu Marmara'da biyokütle değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Ctenophora türleri *Beroe ovata* ve *Mnemiopsis leidyi* yaz döneminde örneklenen diğer jelatinimsi zooplankton türleridir. *M. leidyi* sadece Tekirdağ istasyonunda örneklenirken, türün predatörü *B. ovata*'nın daha yaygın bir dağılımı olduğu görülmektedir.

Karadeniz'de zooplankton kompozisyonu diğer ülke karasularında iyi çalışılmış olsa da Türkiye kıyılarına ait bilgi oldukça sınırlıdır. Demir'in (1955) ilk çalışmalarının ardından tür bolluğunu, dağılımını ve çevresel şartlarla ilişkisini irdeleyen çalışmaların sayısı artmıştır (Beşiktepe ve Unsal, 2000; Ünal, 2002; Mutlu, 2005, 2009; Tarkan vd, 2005; Bat vd, 2007; Isinibilir vd, 2009, 2011, 2014; Üstün, 2010; Üstün ve Bat, 2014; Üstün vd, 2014; Yıldız ve Feyzioğlu, 2014; Öztürk, 2015).

2017 yaz döneminde yürütülen zooplankton çalışmaları Karadeniz kıyılarının izlenmesinde zooplankton'un önemli bir parametre olduğunu göstermektedir. Karadeniz'de İnceburun'un batısı ve doğusu arasında tespit edilen belirgin farklılık iki bölgenin fiziksel ve biyolojik farklarına da dikkati çekmektedir. Fizikokimysal koşulların hızlı değişiminin aksine gelişimi uzun zaman alan zooplankton türleri anlık değişimlerden ziyade belirli bir süreçte yaşanan değişiklikleri yansıtmaları açısından etkili belirteçlerdir. Daha önce de vurgulandığı üzere zooplankton çevre şartlarındaki değişimin, özellikle iklim değişikliği ve insan etkisine bağlı değişimlerin, hassas indikatörleri (Hays vd, 2005) olması

nedeniyle zooplankton bolluğundaki ve tür kompozisyonundaki değişimlerin takibi deniz ekosisteminin durumunun irdelenmesi için önemli bir araç olarak kabul edilip izleme çalışmalarının sabit parametrelerinin arasında yer alması çok önemlidir.

Uzun dönemli ve Batı Karadeniz'deki zooplankton yapısının belirlenmesinde kullanılan veri setleri Tablo 5.12.2.1.1.6.'da belirtilmiştir.

Tablo 5.12.2.1.1.6. Yararlanılan veri setleri

Proje	İstasyon #	Örnekleme Yılı ve Sıklığı	Açıklama
İSKİ	**1**	2004–2007, aylık örnekleme	İstanbul Boğazı girişinde yer alan K0 verisi
TBK	**12–14**	Ağustos 2003, Haziran 2004	Trakya kıyıları
TRK	**1–2**	Eylül 2004, Nisan–Eylül 2005, Nisan–Eylül 2006, Eylül–Aralık 2007, Mayıs–Eylül 2009, Temmuz 2017	Batı Karadeniz kıyılarında yer alan TRK2 ve bazı dönemlerde TRK5 ve 1H15 verisi

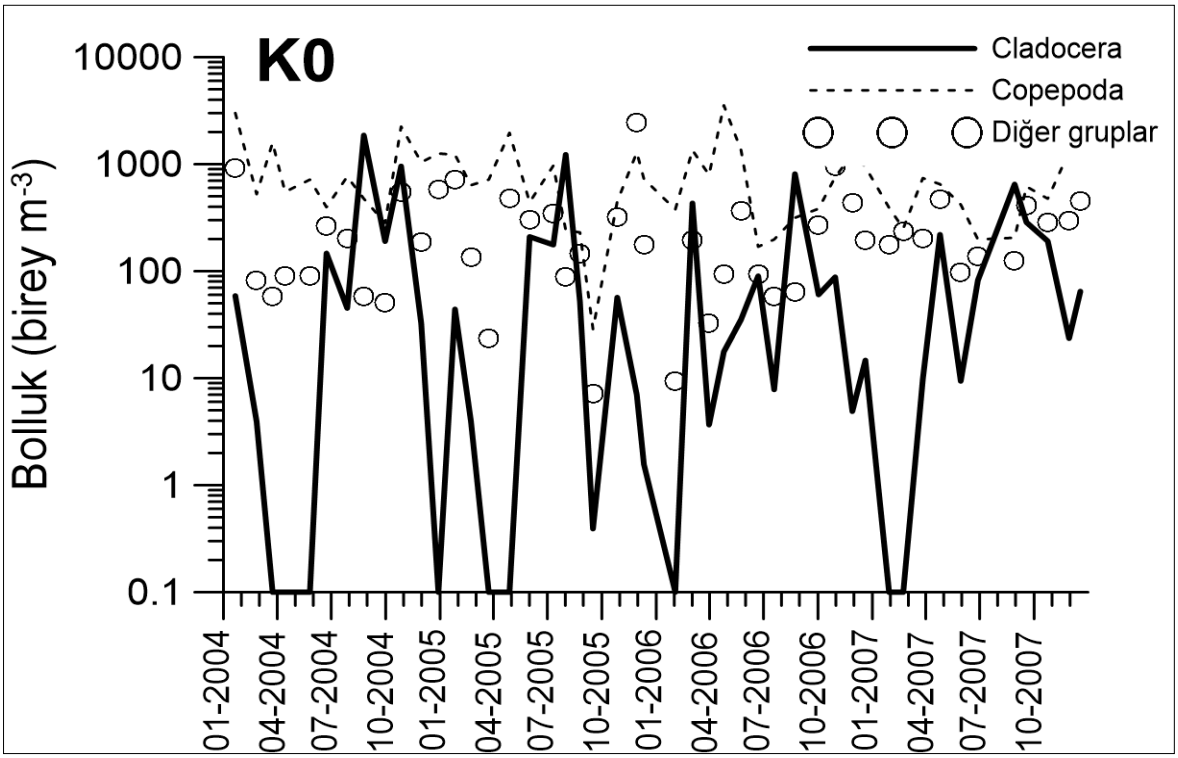
İstanbul Boğazı'nın Karadeniz girişinde yer alan K0 istasyonunda elde edilen türler ve frekansları Tablo 5.12.2.1.1.7.'de sunulmuştur. Frekans değerlerine göre Copepoda'dan *Acartia clausi*, *Paracalanus parvus, Pseudocalanus elongatus, Calanus euxinus* ve *Oithona similis*; Cladocera'dan *Pleopis polyphemoides*; Appendicularia'dan *Oikopleura dioica*; Chaetognatha'dan *Sagitta setosa* ve Bivalvia larvası en sık rastlanan türler olarak ön plana çıkmaktadır. Aynı dönemde Marmara Denizi'nde yapılan çalışmalar ile kıyaslandığında K0'da çeşitliliğin daha yüksek olduğunu görülmektedir. Bu yapının ortaya çıkmasındaki başlıca etken meroplankton çeşitliliği ve *Metridia lucens* gibi alt tabaka türlerinin bu istasyonda sıklıkla tespit edilmesidir. Konumu gereği oldukça dinamik bir yapıya ve zaman zaman yüksek akıntı hızlarına sahip olması ve Karadeniz kökenli üst akıntıdan doğrudan etkilenmesi çeşitliliği arttırmaktadır.

Tablo 5.12.2.1.1.7. K0 İstasyonunda 2004–2007 Döneminde Yürütülen Aylık Örneklemelerde Elde Edilen Zooplankton Türlerinin/Gruplarının Frekansı (n=47)

Tür/Grup	% Frekans
Acartia clausi	100.0
Acartia tonsa	23.4
Paracalanus parvus	97.9
Paracalanus sp.	6.4
Pseudocalanus elongatus	91.5
Calanus euxinus	85.1
Centropages kroyeri	19.1
Centropages ponticus	12.8
Centropages typicus	10.6
Centropages sp.	2.1
Diaixis pygmoea	2.1
Mesocalanus tenuicornis	8.5
Metridia lucens	17.0
Microcalanus pygmoea	2.1
Scolechthricella sp.	2.1
Oithona similis	87.2
Oithona nana	31.9
Oithona sp.	4.3
Oncaea media	34.0
Oncaea sp.	4.3
Euterpina acutifrons	4.3
Clytemnestra rostrata	2.1

Tür/Grup	% Freskans
Microsetella rosea	2.1
Evadne spinifera	19.1
Evadne nordmanii	8.5
Penilia avirostris	42.6
Pleopis polyphemoides	59.6
Pseudevadne tergestina	21.3
Balanus sp. Naupli	78.7
Balanus sp. cprid	29.8
L. Bivalvia	91.5
L. Gastropoda	53.2
L. Polychaeta	55.3
L. Decapoda	27.7
Trochophora	8.5
Oikopleura dioica	95.7
Sagitta setosa	74.5
Ctenophora (sp.)	4.3
L. Ctenostomata	4.3
Bipinnaria	2.1
Echinopluteus	10.6
Ophiopluteus	14.9
Ostracoda (sp.)	2.1
Actinotrocha	2.1

K0'da toplam zooplankton bolluğu kış dönemleri hariç her zaman Marmara istasyonlarının oldukça altında kalmakta ve özellikle yaz aylarında bu fark 10 katın üzerine çıkabilmektedir (Şekil 5.12.2.1.1.7.). K0 'da en yüksek bolluk 3987 birey/m³ olarak tespit edilmiştir. Karadeniz ve Marmara ortalama değerleri arasında ise ~4 katlık bir fark bulunmaktadır. Tek yönlü varyans analizi sonuçları da Karadeniz (K0) ve Marmara Denizi (M23) arasındaki farkın istatistiksel açıdan oldukça belirgin olduğunu göstermektedir ($F_{1,70}=56.71$, $p<0.001$, ANOVA).

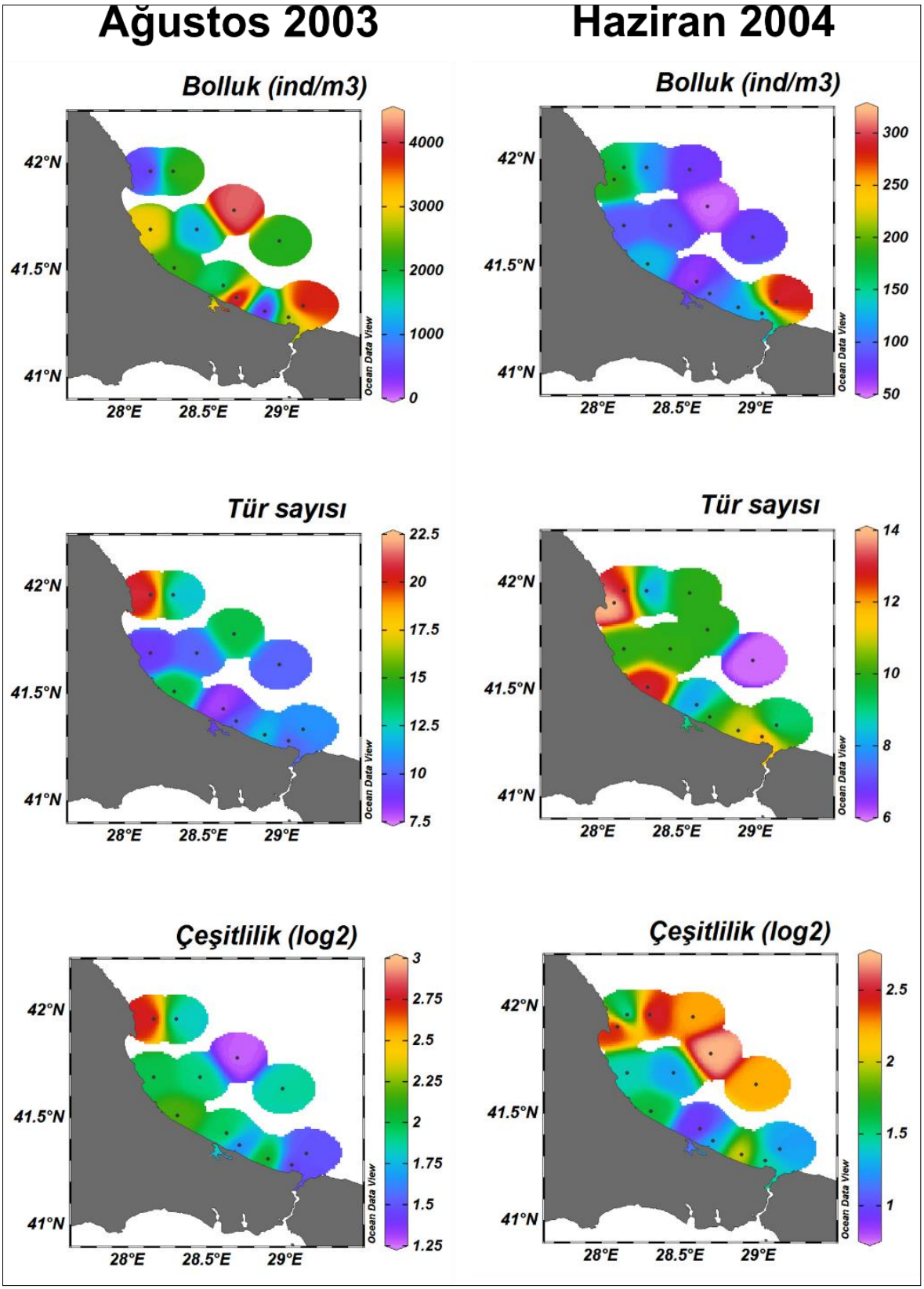


Şekil 5.12.2.1.1.7. K0 İstasyonunda Grup Bolluklarının 2004–2007 Döneminde Zamana Bağlı Değişimi (Yılmaz, 2015)

Trakya sahillerinde Ağustos 2003 ve Haziran 2004 yılları arasında 14 istasyonda yürütülen zooplankton çalışmaları sonucunda 35 taksa tespit edilmiştir. Tespit edilen türler, sefer dönemlerine göre frekansları, ortalama bollukları ve standart sapmaları Tablo 5.12.2.1.1.8.'de verilmiştir. Ağustos 2003 örneklemesinde 31 tür elde edilirken, Haziran 2004 örneklemesinde 22 tür tespit edilmiştir. İki çalışma dönemi arasında gerek bolluk değerleri (Şekil 5.12.2.1.1.8.), gerek tür kompozisyonu (Tablo 5.12.2.1.1.9.), gerekse de komunite yapısı açısından bazı farklılıklar göze çarpmaktadır ve bu farklar büyük oranda mevsimsellik ile ilişkilidir. Ağustos 2003 döneminde Haziran 2004'e oranla ~10°C daha yüksek olan ve 26°C'ye yaklaşan sıcaklık değerleri sonucunda zooplanktonun baskın fraksiyonu olarak Cladocera grubu ön plana çıkmıştır. Haziran 2004'te ise her ne kadar kopepod Acartia clausi baskın zooplankter olarak karşımıza çıksa da, planktonun 200 µm'den büyük fraksiyonunun büyük kısmını (%75 – 99) heterotrofik dinoflagellat *Noctiluca scintillans* teşkil etmektedir.

Tablo 5.12.2.1.1.8. Ağustos 2003 ve Haziran 2004 Dönemlerinde Örneklerde Tespit Edilen Zooplankton Türleri, Örnekleme Dönemlerine Göre Görülme Sıklıkları (f, frekans), ortalama bolluk değerleri (ort, birey/m^3) ve Standart Sapmaları (±SD, birey/m^3)

Tür	Ağustos 2003 (n=12)			Haziran 2004 (n=14)		
	f	Ort.	±SD	f	Ort.	±SD
COPEPODA						
Acartia clausi	100,00	121,78	64,82	100,00	76,28	56,53
Paracalanus parvus	8,33	0,11	0,38	92,86	4,19	3,29
Pseudocalanus elongatus	16,67	0,76	2,26	50,00	1,68	2,69
Calanus euxinus	0,00	0,00	0,00	71,43	1,95	2,85
Centropages kröyeri	83,33	14,15	12,08	14,29	0,15	0,40
Oithona smilis	0,00	0,00	0,00	85,71	7,27	7,99
CLADOCERA						
Pleopis polyphemoides	75,00	25,37	38,53	78,57	2,02	2,13
Penilia avirostris	100,00	1298,77	960,35	7,14	0,08	0,31
Evadne nordmanni	25,00	2,48	7,03	7,14	0,06	0,24
Evadne spinifera	100,00	273,64	274,72	0,00	0,00	0,00
Pseudoevadne tergestina	100,00	551,32	433,99	0,00	0,00	0,00
DİĞER GRUPLAR						
Cirripedia cypris larvası	25,00	0,72	1,47	7,14	0,97	3,63
Cirripedia naupli larvası	8,33	0,49	1,70	71,43	5,50	14,06
Bivalvia larvası	50,00	4,18	6,12	85,71	3,61	5,14
Gastropoda larvası	50,00	2,74	3,30	64,29	1,74	3,27
Polychaeta larvası	8,33	0,37	1,29	42,86	0,68	1,15
Decapoda larvası	16,67	1,06	2,56	0,00	0,00	0,00
Ascidia sp. larvası	8,33	0,44	1,51	0,00	0,00	0,00
Trochophora larvası	8,33	0,11	0,38	7,14	0,08	0,31
Oikopleura dioica	66,67	7,26	7,05	50,00	2,62	5,58
Sagitta setosa	100,00	44,12	34,47	50,00	0,98	2,04
Noctiluca scintillans	0,00	0,00	0,00	100,00	3629,86	2939,45



Şekil 5.12.2.1.1.8. Batı Karadeniz'de Ağustos 2003 ve Haziran 2004'te bolluk, Tür Sayısı ve Çeşitliliğin Dağılımı

Yapılan komunite analizlerinde mevsimsel yapının Marmara Denizi istasyonları kadar net olmadığı görülmekte ve bir üst bölümde tartışılan farkları barındırdığı görülmektedir.

Acartia clausi her iki dönemde de örneklerin tamamında rastlanan tek türdür. *A. clausi*'ye ek olarak ilk çalışma döneminde görülme sıklığına göre önem kazanan türler *Centropages kröyeri, Penilia avirostris, Evadne spinifera, Pseudoevadne tergestina, Sagitta setosa* iken, zooplankton bolluğuna en önemli katılım *P. avirostris* tarafından yapılmıştır (1298.7±960.35 birey.m^{-3}). İlk dönemde termofilik türler ön planda iken ikinci dönemde kopepodlar ve *N. scintillans* önem kazanmaktadır. Haziran 2004 örneklerinde sık rastlanan türler *A. clausi, N. scintillans, Paracalanus parvus, Oithona similis* ve Bivalvia larvasıdır. Bu dönemde bolluk değerlerine en önemli katılım 3629.8±2939.45 birey.m^{-3} ile *N. scintillans* tarafından olmuş ve bu değeri 76.3±56.55 birey.m^{-3} lük *A. clausi* katılımı izlemiştir.

Tür sayısının istasyonlara göre değişimi incelendiğinde Ağustos 2003'te değerlerin genelde daha yüksek olduğu görülmektedir. Shannon çeşitliliği her iki örnekleme döneminde faklı bir yapı göstermiştir. Özellikle bazı istasyonlarda zıt eğilimlerin olması ilgi çekicidir. Ağustos 2003 örneklemesinde daha düşük çeşitlilik değerleri ile temsil edilen istasyonlar Haziran 2004 döneminde daha yüksek değerler almışlardır.

TRK kodlu seferlerde yürütülen izleme çalışmalarında bölgede tespit edilen türler, çeşitlilik indis değerleri ve Copepoda ve Cladocera ortalama bollukları Tablo 5.12.2.1.1.9 ve Tablo 5.12.2.1.1.10'da verilmiştir. Elde edilen sonuçlar mevsimsel kalıplar çerçevesinde parametrelerin ve tür kompozisyonunun ciddi değişimler gösterdiğini yansıtmaktadır. Özellikle seçilen istasyonlardaki su kütlesinin verimliliği oldukça yüksek olan Karadeniz Kuzeybatı şelf bölgesinden taşınan organik madde yükünden dönemsel olarak etkilendiği göz önüne alındığında bu farkın oluşması beklenen bir durumdur.

Tablo 5.12.2.1.1.9. Batı Karadeniz'de Mevsimlik Örneklemelerde Elde Edilen Türler ve Biyoçeşitlilik Göstergeleri

Tür	**Eyl. 04**	**Nis. 05**	**Eyl. 05**	**Nis. 06**	**Ey. 06**	**Ey. 07**	**Ara. 07**
Acartia clausi	+	+	+	+	+	+	+
Calanus euxinus		+					+
Centropages kröyeri	+	+	+		+	+	
Paracalanus parvus		+		+		+	+
Microcalanus pygmaeus		+					
Pseudocalanus elongatus	+	+		+		+	+
Oithona similis		+		+			
Pleopis polyphemoides		+	+			+	+
Penilia avirostris	+		+		+	+	
Pseudevadne tergestina						+	
Evadne spinifera				+		+	
Sagitta setosa	+	+	+		+	+	
Oikopleura dioica	+	+	+		+	+	+
Bivalvia larvası	+	+	+	+	+	+	+
Gastropoda larvası	+		+		+	+	
Polychaeta larvası	+		+				+
Cirripedia nauplius larvası	+	+	+	+	+	+	+
Cirripedia cprid larvası	+		+				
Decapoda larvası			+				
Naupli (crustacea)		+	+				+
Noctiluca scintillans		+				+	+
Copepoda	68.52	851.70	225.25	4326.43	124.10	398.76	390.32
Cladocera	877.45	3.92	11.42	305.67	6.53	598.14	9.41
N	1003.64	956.21	382.88	4726.15	359.23	1333.79	761.83
S	11.00	12.00	11.50	7.00	9.00	13.00	10.00
H'(log2)	0.80	1.82	1.92	1.73	1.86	2.57	2.68

Tablo 5.12.2.1.1.10. Batı Karadeniz'de Mevsimlik Örneklemelerde Elde Edilen Türler ve Biyoçeşitlilik Göstergeleri

Tür	Ara. 07	May. 09	Eyl. 09	Tem. 17	% Frekans
Acartia clausi	+	+	+	+	100
Calanus euxinus	+				20
Centropages kröyeri			+	+	70
Paracalanus parvus	+	+	+	+	70
Microcalanus pygmaeus					10
Pseudocalanus elongatus	+			+	60
Oithona similis		+		+	40
Pleopis polyphemoides	+	+		+	60
Penilia avirostris			+	+	60
Pseudevadne tergestina			+		20
Evadne spinifera			+		30
Sagitta setosa		+	+	+	80
Oikopleura dioica	+	+	+	+	90
Bivalvia larvası	+	+		+	90
Gastropoda larvası					40
Polychaeta larvası	+		+	+	50
Cirripedia nauplius larvası	+		+		80
Cirripedia cprid larvası					20
Decapoda larvası			+		20
Naupli (crustacea)	+	+		+	50
Noctiluca scintillans	+	+		+	50
Copepoda	390.32	573.13	1267.87	896.53	
Cladocera	9.41	132.26	1313.97	18.15	
N	761.83	1366.70	3411.72	1075.55	
S	10.00	8.00	12.00	14.50	
H'(log2)	2.68	2.52	2.70	2.02	

Yılmaz (2008) tarafından yürütülen tez çalışması kapsamında ve diğer çalışmalarda elde edilen bulgular çoğu kaynakta klasik tanım olarak kullanılan "Marmara Denizi'nin Ege Denizi ile Karadeniz arasında bir geçiş bölgesi olduğu" şeklindeki betimlemeyi ekolojik açıdan zayıflatan bulgular sunmaktadır. Üst tabaka suyunun fiziksel özelliklerinin Karadeniz'den, alt tabaka suyunun ise Ege Denizi'nden etkilediği yadsınamaz bir gerçek olsa da, Marmara Denizi planktonu kendine has özellikler taşımakta ve çevre denizlerden ayrılmaktadır. Marmara Denizi'nin iç dengeleri, kıyısal etkileşimleri ve tabakalı sistemi farklı plankton yapılarını beraberinde getirmiştir.

Marmara Denizi zooplanktonundaki kırılmalar 2007–2008 döneminde gözlendiği gibi tüm trofik yapıyı etkileyebilmektedir (Yilmaz, 2015). Özellikle yeni denizanası türlerinin girişi (Yılmaz vd., 2017) ve bölgesel bazda kirlilik ile ilgili sorunlar zooplankton tür kompozisyonunu ve bolluğunu etkilemektedir. Daha önce de vurgulandığı üzere zooplankton çevre şartlarındaki değişimin, özellikle iklim değişikliği ve insan etkisine bağlı değişimlerin, hassas indikatörleri (Hays vd., 2005) olması nedeniyle zooplankton bolluğundaki ve tür kompozisyonundaki değişimlerin takibi deniz ekosisteminin durumunun irdelenmesi için önemli bir araç olarak kabul edilip izleme çalışmalarının sabit parametrelerinin arasında yer alması çok önemlidir.

5.12.2.1.2. Makroomurgasız

Deniz tabanının substrat yapısı bentik komunitelerin bütünlüğünün, işlevinin ve çeşitliliğinin oluşumunda yönlendiricidir ve bentik habitatların meydana gelmesinde temel etkendir (Rice vd., 2010). Zemin faunasına ait komuniteler, zemini etkileyen stress faktörlerine karşı, etkinin niteliğine ve seviyesine bağlı olarak tepki verirler (Hartley v.d., 1982; Josefson, 2009). Böylelikle, makrobentik organizmaların habitatı ve yaşam özellikleri; ortamdan kaçma yeteneklerinin azlığı, bentik bölgenin pelajik sisteme giren etkilerin nihai alıcısı konumunda olması, ortamın "ekolojik kalite durumunun" (EKD) gösterilmesi açısından kullanışlı bir gösterge olarak kabul edilmektedir. Mevcut durumun, ekolojik kalite seviyesinin tespit edilebilmesi için SÇD (Su Çerçeve Direktifi) (WFD 2000/60/EC) ve DSÇD (Deniz Stratejisi Çerçeve Direktifi) (MSFD 2008/56/EG) uyarınca; "yüksek", "iyi", "orta", "zayıf" ve "kötü" olmak üzere beş sınıf içerisinden birine dahil edilmesi gerekmektedir. Bu durumun belirlenmesinde yukarıda belirtildiği gibi makrobentik faunanın özelliklerinden, daha açık bir deyişle türlerin ve/veya komünitelerin temsil ettikleri "ekolojik seviye" ve/veya biyolojik çeşitlilik durumundan faydalanılması önerilmiş ve gerekli "indisler" geliştirilerek uygulanmaya başlanmıştır. Bu bağlamda, AMBI, BENTIX, M-AMBI gibi ve ülke denizlerinde kullanılmak üzere TUBI (Turkish Biotic Index) (Çınar v.d., 2015) indisleri geliştirilmiş ve "Bütünleşik Deniz İzlemeleri" ve diğer akademik çalışmalarda kullanılmaya başlanmıştır.

Söz konusu proje kapsamında Tablo 5.12.2.1.2.1.'de Karadeniz'de 6 istasyon, Marmara'da 4 istasyonda arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Tablo 5.12.2.1.2.1. Arazi Çalışmalarının Gerçekleştirildiği Alanlara Ait Bilgiler

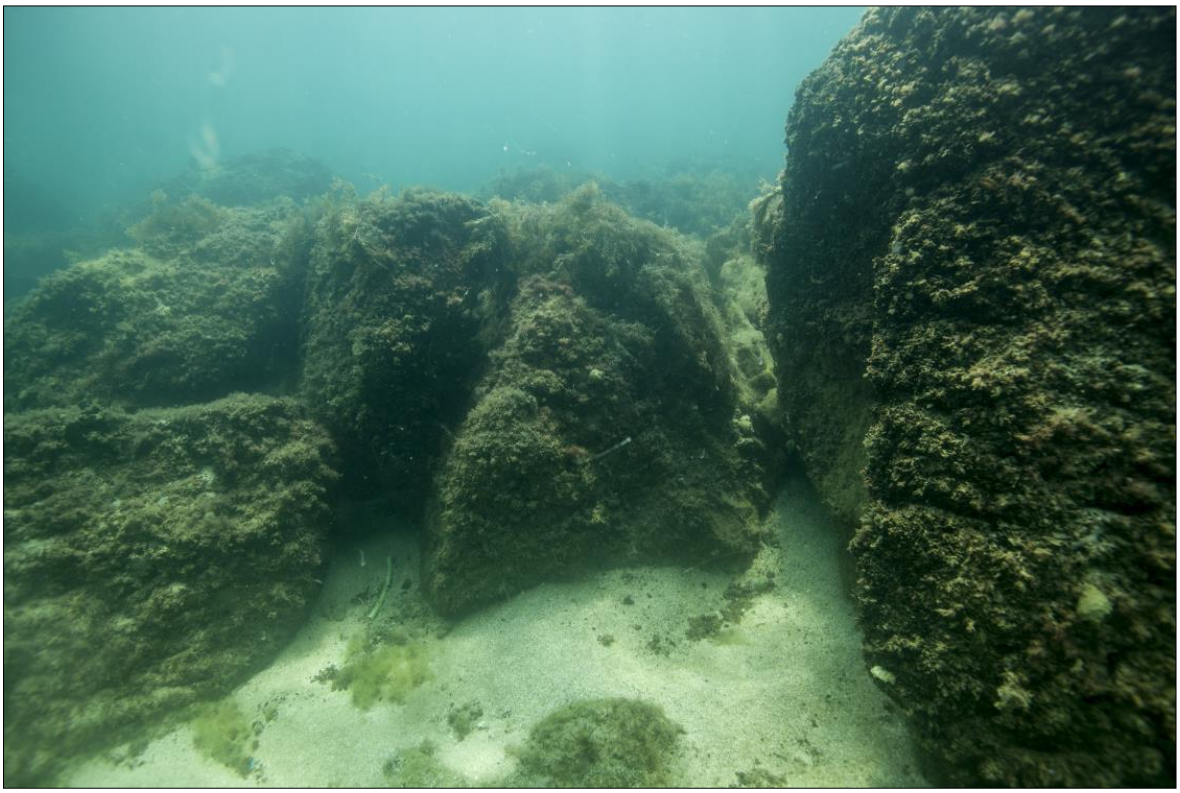
İstasyon		Koordinat	Derinlik
Karadeniz	1	41°20′06,33″N 28°42′18,22″E	0-5 m
	2	41°20′09,96″N 28°42′10,91″E	0-5 m
	3	41°20′18,62″N 28°42′33,68″E	0-10 m Kıyıda 200 metre kadar açıkta
	4	41°20′46,41″N 28°42′25,30″E	0-23 m Kıyıda 600 metre kadar açıkta
	5	41°20′46,49″N 28°40′43,32″E	0-5 m Doğal habitat
	6	41°20′49,56″N 28°40′33,58″E	0-10 m Doğal habitat
Marmara Denizi	1	40°57′58,15″N 28°44′29,34″E	0-5 m
	2	40°58′10,05″N 28°44′53,32″E	5-8 m
	3	40°58′30,36″N 28°45′36,69″E	5-10 m
	4	40°58′21,71″N 28°45′31,87″E	10-20 m

Yumuşak zemin örneklemelerinde 0.1 m^{2}'lik alanı örnekleyebilen Van Veen Grab kullanılmıştır. Grab dibe iniş esnasında açıktır. Dibe değerek kapanır ve tüm dip malzemesiyle birlikte canlıları alır. Alınan bentik materyalin kantitatif olarak değerlendirilebilmesi için her örnek plastik leğene alındıktan sonra ayrı ayrı ,5 mm göz açıklığına sahip paslanmaz çelik veya pirinçten eleklerde elenerek yıkanmış, %40 lık boraks ile tamponlanmış formaldehit ile fikse edlerek etiketlenmiş ve saklanmıştır (Şekil 5.12.2.1.2.1. - Şekil 5.12.2.1.2.4.).

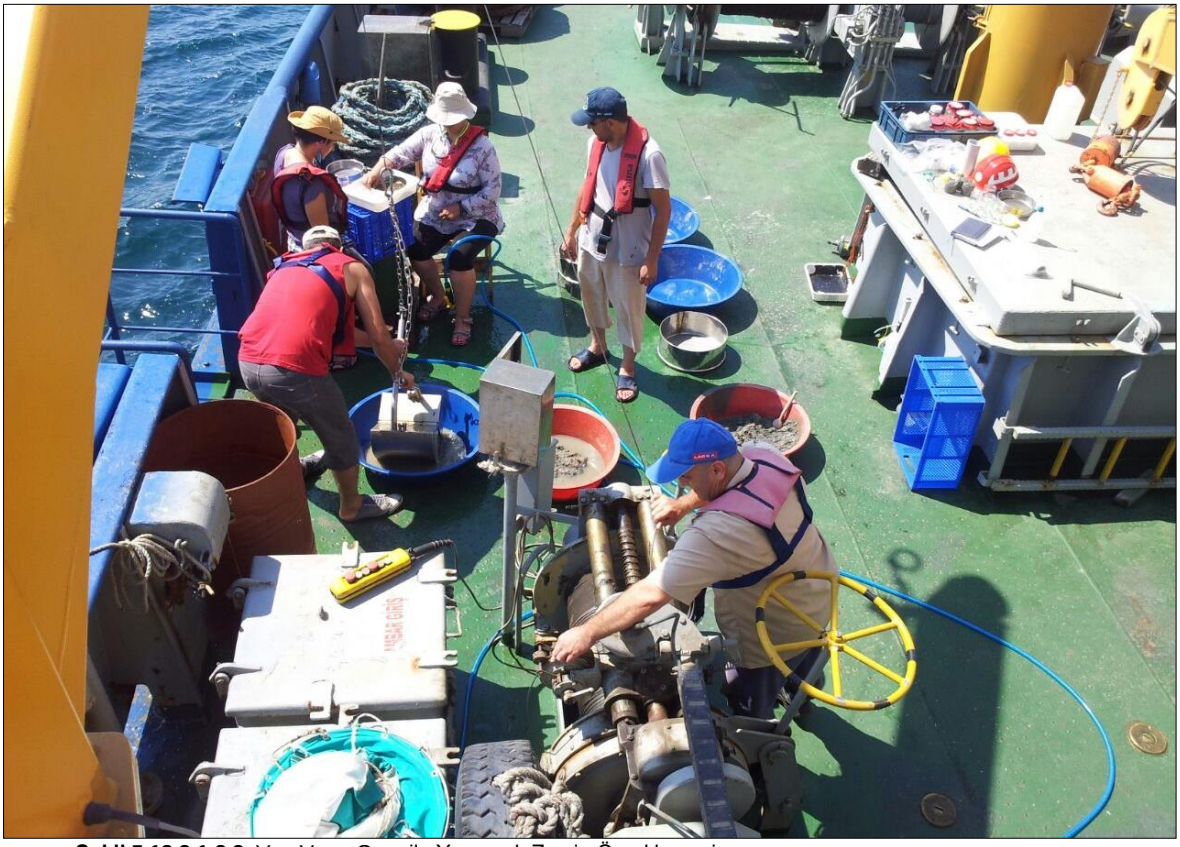
Örnekler laboratuarda bir stereo-mikroskop altında pens, iğne kullanılarak taksonomik gruplarına ayrılmış ve tür tayinleri yapılmıştır.



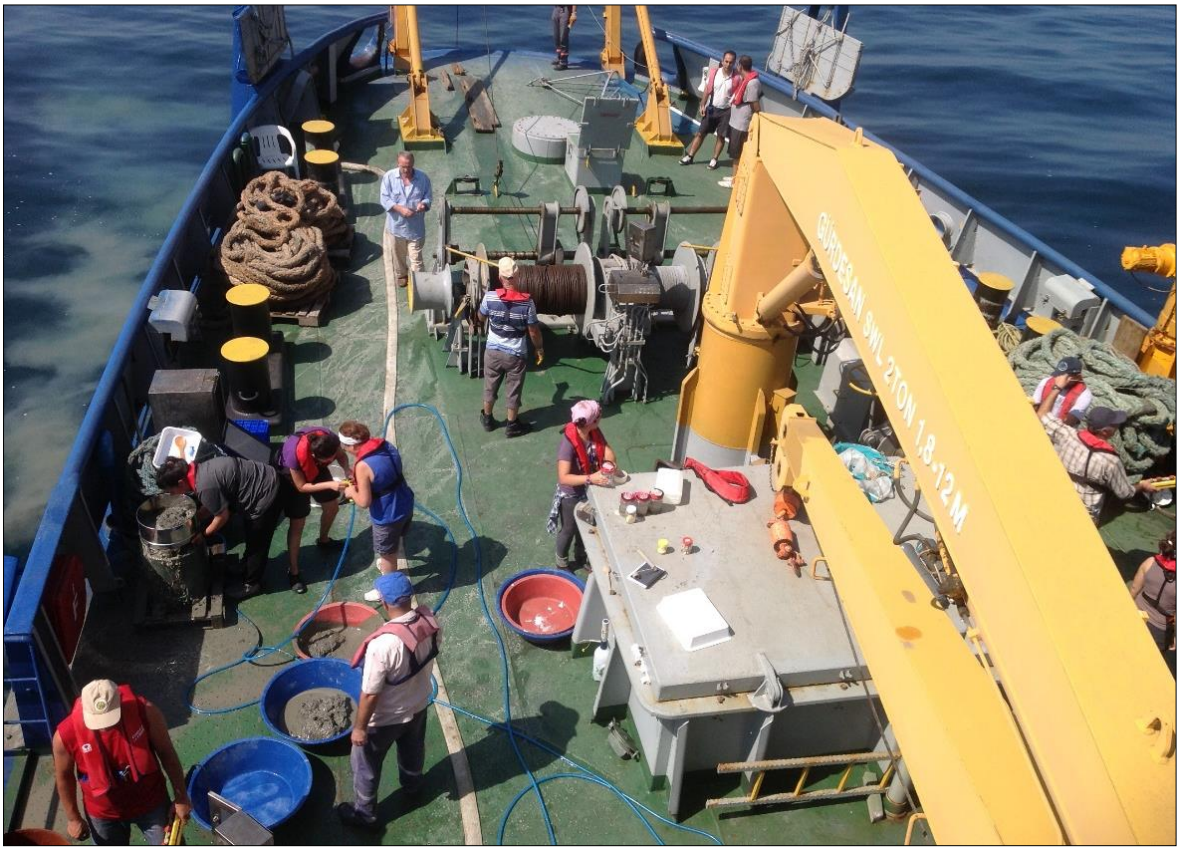
Şekil 5.12.2.1.2.1. Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm-1



Şekil 5.12.2.1.2.2. Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm-2



Şekil 5.12.2.1.2.3. Van Veen Grap ile Yumuşak Zemin Örneklemesi



Şekil 5.12.2.1.2.4. Örneklerin Ön Yıkaması ve Etiketlendirilmesi

Marmara Denizi'nde yürütülen makroomurgasız çalışmaları sonucunda 17 taksa tespit edilmiştir. Tespit edilen türler Tablo 5.12.2.1.2.2.'de verilmiştir.

Tablo 5.12.2.1.2.2. Marmara Denizi'nden Elde Edilen Makroomurgasız Tür ve Grupları

Asciidiella aspersa	*Prionospio multibranchiata*
Ascidia sp.	*Prionospio* cf. *steenstrupi*
Cossura cf. *soyeri*	Ampharetidae
Eunice vittata	*Aricidae sp.*
Hydroides sp.	*Chaetozone sp.*
Magelona sp.	*Antenella sp.*
Melinna palmata	*Coryne pusilla*
Ophiodromus sp.	Nemertea
Prinospio cirrifera	

Karadeniz Bölgesi'nde yürütülen zooplankton çalışmaları sonucunda 21 taksa tespit edilmiştir. Tespit edilen türler Tablo 5.12.2.1.2.3.'de verilmiştir.

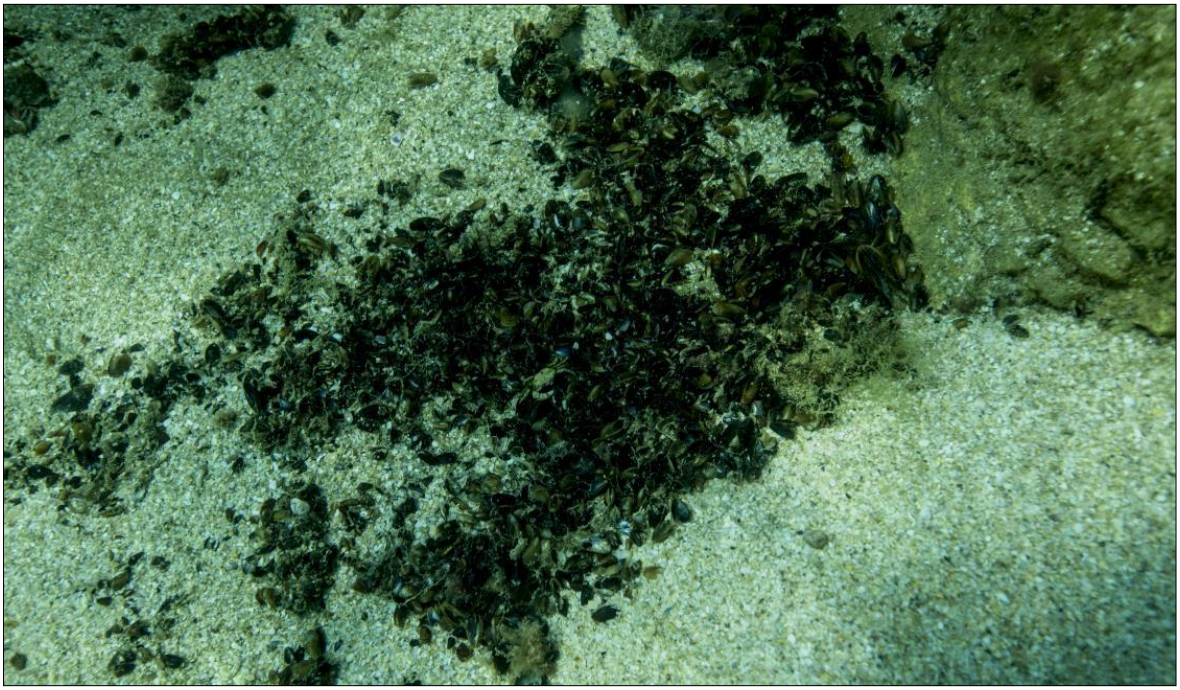
Tablo 5.12.2.1.2.3. Karadeniz'den Elde Edilen Makroomurgasız Tür ve Grupları

Cyclope neritea	*Mytilus galloprovincialis*
Epitonium commune	*Ostrea edulis*
Gibbula adansonii	*Paphia aurea*
Cerastoderma glaucum	*Parvicardium exiguum*
Chamelea gallina	*Pitar rudis*
Donax trunculus	*Scapharca inaequivalvis*
Flexopecten glaber	*Spisula subtruncata*
Gouldia minima	*Tellina distorta*
Lentidium mediterraneum	*Melarhaphe neritoides*
Lucinella divaricata	*Tricolia pullus*
Mytilaster lineatus	

Arazi çalışmaları sırasında gözlemlenen bazı türler Şekil 5.12.2.1.2.5.'te ve Şekil 5.12.2.1.2.6.'da sunulmuştur.



Şekil 5.12.2.1.2.5. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Pachygrapsus marmoratus* Türü



Şekil 5.12.2.1.2.6. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Mytilus* sp. Türü

Bu bölgede son yıllarda yapılan araştırmalarda Çağlar (2008), makrobentik faunanın komünite yapısını ayrıntılı bir şekilde incelemiştir. 2007 yılında Küçükçekmece Koyu'nu temsilen kıyıdan açığa doğru toplam 10 istasyonda gerçekleştirilen örneklemeler sonucunda ortamda 143 taksonun tespit edildiği bildirilmiştir. Taksonlar içerisinde, yine %48,9 oranında Poliket grubuna ait türler baskın iken bu grubu %25,2 oranıyla Crustacea (Eklem Bacaklılar) ve %16,7 oranıyla Mollusca takip etmektedir. İstasyonların yarısından fazlasında tek bir türün baskınlığı dikkati çekmiştir. Hatta istasyonlardan bir tanesinde yalnızca tek bir tür tespit edilebilmiştir. Bu sonuçlar ortamdaki biyoçeşitliliğin sağlıklı bir dağılım göstermediğine işaret etmektedir. Bölgede türlerin bulunma sıkılığı göz önüne alındığında 6 tane devamlı türün varlığı kaydedilmiştir. Bu türler; *Heteromastus filiformis, Nepthys hombergii, Owenia fusiformis, Corbula gibba, Sphaeroma serratum ve Jessa marmorata*'dır. Devamlı türlerin 3'ü fırsatçı, 1'i toleranslı diğer ikisi ise hassas türler olarak bilinmektedir. Ortamda tür çeşitliliği genel olarak oldukça düşüktür (Tablo 5.12.2.1.2.4.). Tablodan anlaşıldığı üzere Küçükçekmece Koyu makrobentik açısından iyi, orta, zayıf ve kötü olmak üzere 4 sınıfta temsil edilmiştir.

Tablo 5.12.2.1.2.4. Bölgedeki biyotik değişkenler sırasıyla; biyoçeşitlilik (H'), düzenlilik (J') indeksleri; S tür sayısı; N birey sayısı ve ekolojik kalite durumu

İstasyon	H'	J'	AMBI	BENTIX	S	N	EKD
1	0,8	0,3	0,1	5,9	6	253	İyi
2	1,9	0,8	1,9	4,7	5	16	Orta
3	0,5	0,3	4,4	2,3	3	92	Kötü
4	0	0	3,0	6,0	1	4	Kötü
5	0,9	0,4	4,6	2,2	5	77	Kötü
6	2,3	0,6	3,8	2,4	18	193	Orta
7	3,9	0,7	1,9	3,6	66	1203	İyi
8	1,1	0,7	3,5	4,4	3	5	Kötü
9	0,4	0,1	4,4	2,1	13	870	Zayıf
10	2,5	0,7	1,9	3,0	11	30	Zayıf

Bölgede eş zamanlı olarak geçekleştirilen TOK (Toplam Organik Karbon) ve çamur yüzdesi analizleri ışığında, zeminin organik karbon bulundurma oranının artışına bağlı olarak tür sayısında azalmanın görüldüğü aynı zamanda kıyıdan uzaklaşarak artan derinlik kontürünün de azalan tür sayısı ile ilişkili olduğu belirtilmiştir. Marmara Denizi'nin genel karakteristiği olan iki tabakalı su kütlesinin alt su tabakasına denk gelen bölgelerde (istasyon no: 4, 5 ve 8) oksijen değerleri diğer istasyonlara nazaran düşük ve aynı zamanda tür sayısı ve çeşitliliği de oldukça düşüktür.

1990'lı yılların geç döneminden başlayarak günümüze kadar uzanan İSKİ destekli su kalitesi izleme çalışmalarından elde dilen veriler değerlendirildiğinde Küçükçekmece Koyu açığında ortamın on yıl içerisinde "iyi" durumdan "zayıf" duruma geldiği TUBI ye göre yapılan hesaplamalar ile tespit edilmiştir. 2003 yılında ortamda var olan türlerin %80'inden fazlasını hassas türler oluştururken, 2013 yılında faunanın %75'ten fazlasının fırsatçı türler tarafından baskılandığı belirtilmiştir (Gürkan, 2016). 2013 yılında %44 oranında fırsatçı bir tür olan *Chaetozone* (Poliket) sp. baskın durumda iken bu türü %33.8 oranı ile yine fırsatçı tür olan *Cossura* cf. *soyeri* (Poliket) takip etmektedir.

Nisan 2018'de araştırma sahasında yapılan gözlemlerde bölgede dolgu alanlarda *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819'in yoğun dağılımı gözlenmiştir. Bu fasiyes üzerinde, Hydropolip, poliket ve krustacea türlerinin özellikle *Carcinus maenas* Linnaeus, 1758'in yoğun dağılımı gözlenmiştir. Ayrıca bu fasiyes fırsatçı alglerinde yerleşim alanı olmuştur.

Plaj kısmında yapılan gözlemlerde ise *Solen ensis* Linnaeus, 1758., *Solen marginatus* Pulteney, 1799, *Venus gallina* Linnaeus, 1758 ve *Hinia reticulata* (Linnaeus, 1758) gözlenmiştir. Baskın tür olarak *V. gallina* tespit edilmiştir.

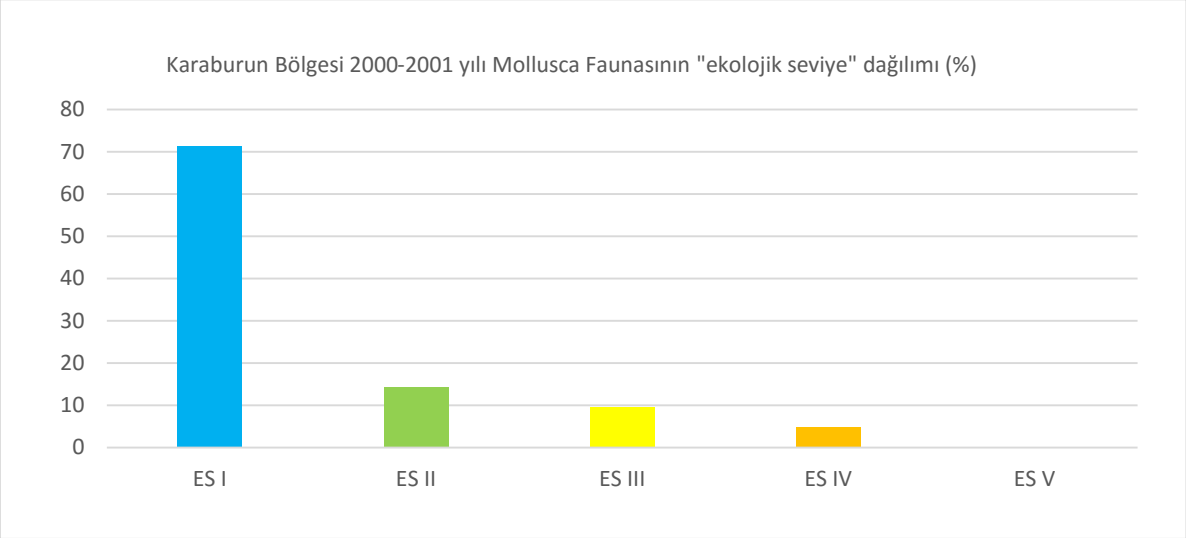
Sonuç olarak, 2003 yılından 2013 yılına kadar olan 10 yıllık süreçte bölgenin makro–bentik açısından "iyi çevresel durum" koşulları yok olmuştur. 2013 yılı verilerine göre bölge, makro–bentik açısından "zayıf" seviyede olduğu tespit edilmiştir. 2013 yılına ait tür listesi aşağıda Tablo 5.12.2.1.2.5.'te verilmiştir.

Tablo 5.12.2.1.2.5. Küçükçekmece (80 m) 2013 Yılı Makrobentik Fauna Tür Listesi

Türler	Küçükçekmece
Asciidiella aspersa	3
Ascidia sp.	2
Cossura cf. *soyeri*	79
Eunice vittata	2
Hydroides sp.	4
Magelona sp.	5
Melinna palmata	1
Ophiodromus sp.	1
Prinospio cirrifera	3
Prionospio multibranchiata	6
Prionospio cf. *steenstrupi*	3
Ampharetidae	3
Aricidae sp.	1
Chaetozone sp.	103
Antenella sp.	1
Coryne pusilla	1
Nemertea	1

2014-2016 yılları arasında bütünleşik deniz izleme projesi kapsamında yapılan makrobentik araştırmaları sonucunda da olduğu gibi Küçükçekmece'nin ekolojik kalite indeksi "KÖTÜ" olarak belirlenmiştir (Polat vd, 2017).

Karadeniz'in İstanbul kıyılarında 2000 – 2001 yılları arasında Mollusca faunası üzerine gerçekleştirilen çalışmada (Albayrak, 2013), Karaburun mevkiini temsil eden dört istasyondan toplam 21 yumuşakça türü elde edildiği bildirilmiştir. Bu türlerin %74,1'i hassas türler kategorisine girmekte ve "yüksek seviyeyi" işaret etmektedir. Fırsatçı türlerin oranı ise ancak %4,8'dir (Şekil 5.12.2.1.2.7.). Bölgenin 30 m'ye kadar olan dip yapısı genellikle kumluktur ve tür zenginliği 11 – 20 m arasında en yüksek seviyelere sahiptir. En yaygın görülen yumuşakça türleri Bivalvia grubundan *Spisula subtruncata* and *Chamelea gallina* türleridir. Bölgede tespit edilen türler Tablo 5.12.2.1.2.6.'da verilmiştir.

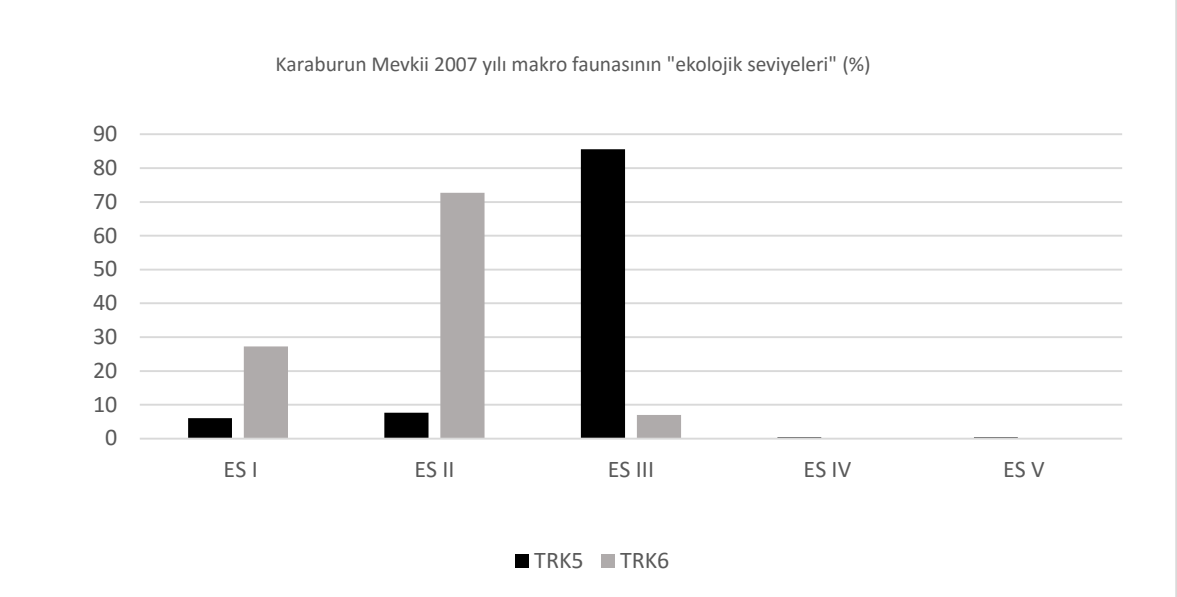


Şekil 5.12.2.1.2.7. Ekolojik Gösterge Seviyelerine (ES) Göre Türlerin Dağılımı

Tablo 5.12.2.1.2.6. Karaburun Mevkii 2000–2001 Yılı Makrobentik Fauna Tür Listesi (Mollusca) (Albayrak, 2013)

Türler (Mollusca)	Karaburun Mevkii
Cyclope neritea	+
Epitonium commune	+
Gibbula adansonii	+
Cerastoderma glaucum	+
Chamelea gallina	+
Donax trunculus	+
Flexopecten glaber	+
Gouldia minima	+
Lentidium mediterraneum	+
Lucinella divaricata	+
Mytilaster lineatus	+
Mytilus galloprovincialis	+
Ostrea edulis	+
Paphia aurea	+
Parvicardium exiguum	+
Pitar rudis	+
Scapharca inaequivalvis	+
Spisula subtruncata	+
Tellina distorta	+
Melarhaphe neritoides	+
Tricolia pullus	+

Karaburun mevkiinden 2006 yılında TRK 5 (50 m) ve TRK6 (100 m) istasyonlarının Gülhan (2007) tarafından makrobentik faunanın değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu veriler ışığında, toplamda 21 tür tespit edilmiştir ve ortamın ekolojik durumu göz önüne alınırsa hassas ve toleranslı türler tarafından temsil edildiği görülmektedir (Şekil 5.12.2.1.2.8.). İstasyonların tür listesi Tablo 5.12.2.1.2.7.'de verilmiştir.



Şekil 5.12.2.1.2.8. Ekolojik gösterge seviyelerine (ES) göre türlerin dağılımı

Tablo 5.12.2.1.2.7. Karaburun Mevkii 2006 yılı makrozoobentik tür listesi (Gülhan, 2007)

Tür Adı	TRK5 (50m)	TRK6 (100m)
Calyptraea chinensis	5	
Mytillus galloprovincialis	239	
Ericthonrus brasiliensis	1	
Microdeutopus sp.	3	
Nannonyx propinquus	1	
Amphiura chiajei	5	1
Labidoplax digitata	4	
Actinia sp.1	3	
Actinia sp.2	4	
Polybius arcuatus	3	
Balanus improvisus	102	
Oligochaeta sp.1	1	
Harmothoe sp.	2	
Nephthys hombergii	8	4
Prionospio cf. multibranchiata	5	
Capitella capitata	1	
Heteromastus filiformis	1	
Spisula substruncata		1
Papillicardium papillosum		1
Ampelisca sp.		1
Terebellides stroemi		3

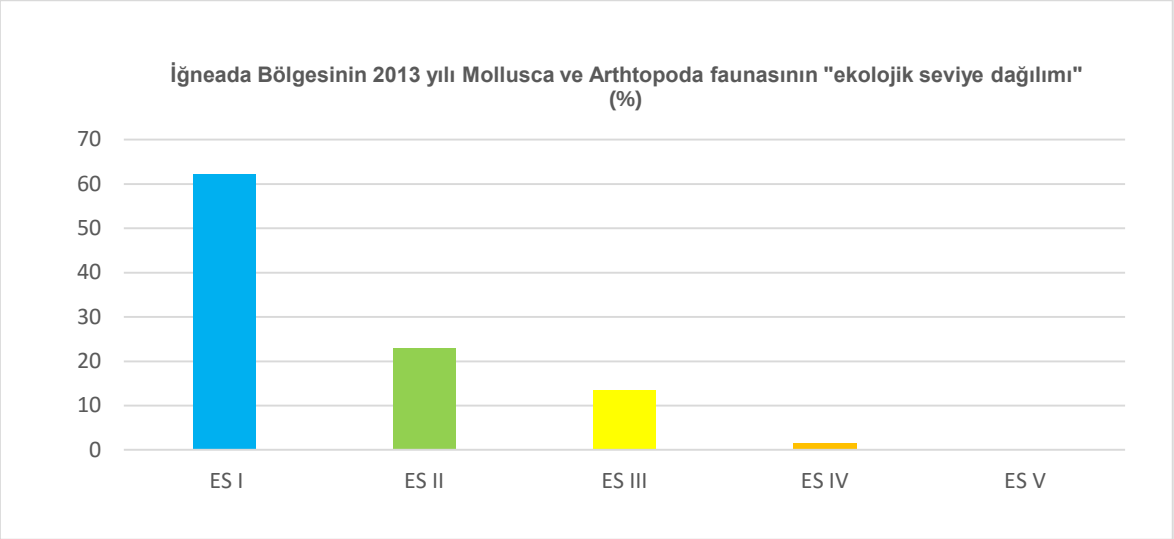
TRK5 istasyonunda tür çeşitliliği (Shannon–Weiner İndisi) 1,7 olmakla birlikte ortamda toleranslı tür olarak kabul edilen *Mytilus galloprovincialis* (Bivalvia) baskındır. Bunun sebebinin bu istasyonun kıyı istasyonlarına nazaran nispeten daha fazla kil içermesi olduğu düşünülmektedir.

TRK6 istasyonunda ise, ortamda belirgin olarak baskın bir tür bulunmadığı için, tür çeşitliliği 2,3 olarak belirlenmiştir (Tablo 5.12.2.1.2.8.). İstasyonda tür zenginliğinin düşük olması, çalışmada belirtilen düşük oksijen seviyesinin bir nedeni olabilir. Besince zengin ortamlarda uygulanılması tercih edilen M–AMBI sonuçlarına göre ortam koşulları "iyi" seviyeyi işaret etmektedir.

Tablo 5.12.2.1.2.8. 2006 yılı Karaburun Mevkii Komünite yapısı

İstasyonlar	AMBI	Çeşitlilik	Zenginlik	M–AMBI	Durum
TRK5	2,7211	1,7443	17	0,7972	İyi
TRK6	1,0909	2,2999	6	0,8107	İyi

Batı Karadeniz'in genel makrobentik fauna durumu için geçmiş yıllara ait verilere göz atıldığında, 2013 yılında İğneada'da gerçekleştirilen çalışmanın neticesinde ortamın biyoçeşitliliğinin "yüksek", "iyi" ve "orta" durumlarda olduğu tespit edilmiştir (Kurt–Şahin vd, 2017). Karadeniz bölgesinde genel yumuşak zemini habitat edinen Poliket grubuna ait bireylerin baskınlık göstermesine rağmen, genelde ince kum veya kavkı maddesi özelliği taşıyan bir zemine sahip olan İğneada bölgesinde birey sayısı ile baskın olan grup Yumuşakçalar'dır (Mollusca). Fakat en yüksek tür çeşitliliğini Poliketler sağlamaktadır (Kurt–Şahin vd, 2017). Bölgede tespit edilen Mollusca ve Arthropoda (Eklem Bacaklılar) gruplarına ait bireylerin temsil ettiği "ekolojik seviye" genellikle yüksektir. Bu türlerin "ekolojik seviyeler" arası dağılımları aşağıdaki Şekil 5.12.2.1.2.9.'da gösterilmektedir (Ünlüer, 2014; Çavdar, 2015).



Şekil 5.12.2.1.2.9. Ekolojik Gösterge Seviyelerine (ES) Göre Türlerin Dağılımı

Ulusal Deniz İzlemeleri kapsamında gerçekleştirilen örneklemelerden elde edilen sonuçlara göre Batı Karadeniz (İğneada ve Şile) bölgesinde ortalama tür sayısı (>26) bölgede en yüksek değerlere işaret etmektedir. Genel olarak Karadeniz'de, izleme yapılan 2014, 2015 ve 2016 yılları için yumuşak zeminin üç önemli taksonomik grubuna ait sonuçlar ışığında türlerin ekolojik karakteristikleri dikkate alındığında bölgede önemli bir kirlilik işareti olmadığı bildirilmiştir. Raporlara göre, kirlilik göstergesi olarak kabul edilen önemli fırsatçı canlı türlerinin (*Capitella capitata* vb.) baskın popülasyonlar oluşturmadığı belirtilmiştir. İstanbul çevresi Batı Karadeniz bölgesinin, ekolojik durum bildiren indis değerleri sonuçları, 2014 yılında "orta durumu" gösterirken 2016 yılında "iyi kalite" (İğneada) ve "çok iyi durumu" (Şile) işaret etmektedir (Denizlerde Bütünleşik Kirlilik İzleme Programı 2014–2016 Karadeniz Özet Raporu, Polat vd, 2017).

Karaburun kıyı şeridinde yapılan gözlemlerde *Cyctoseria* fasiyesi üzerine yerleşmiş krustace türleri baskın tür olarak itespit ediliştir. Bölgede *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) ve *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, en yaygın türlerdir ve bölge balıkçıları tarafından ekonomik olarak değerlendirilmektedir. Balıkçılar ile yapılan değerlerndirmelere göre, her iki türünde 20-50 m arasında balıkçılık için ekonomik bakımdan önemli dağılım sahaları bulunmaktadır.

Sonuç olarak, Batı Karadeniz Bölgesinin İstanbul kıyılarında "iyi çevresel durum" kaybolmamıştır. Özel kumu ile doğal bir plaj alana sahip Karaburun, ortamda var olan türler ve deniz tabanı yapısı dikkate alındığında sağlıklı koşullarının hüküm sürdüğü, ekonomik bakımdan önemli bir saha olarak dikkati çekmektedir.

5.12.2.1.3. Deniz Memelileri

Deniz memelileri yunuslar ve balinalar ile foklar olarak 2 grupta incelenebilir. Deniz memelileri çoğu memeli türünde olduğu gibi sosyal guruplar halinde yaşayan, ekolojik edinimleri doğrultusunda yaşamlarını düzenleyen, öğrenen ve öğrendiği bilgiyi kullanabilen canlılardır. Deniz memelilerinin yaşadıkları alanlarda yapılacak faaliyetlerde bu husus dikkate alınmalıdır. Bir deniz memelisi üreme, beslenme ve yaşam alanında meydana gelecek değişimlere uyum sağlamaya çalışır. Yaşamsal bir tehdit varsa o habitatı terk eder, beslenme açısından yetersizse yeni beslenme alanları bulmaya çalışır.

Türkiye denizlerinde toplam 16 deniz memelisi kaydı vardır (Güçlüsoy vd., 2014, Özbilgin 2017. Sonradan giren türler çıkarıldığında, kayıt sayısı 12 olmaktadır (Tablo 5.12.2.1.3.1.).

Tablo 5.12.2.1.3.1. Türkiye Deniz Memelileri

Takım	Familya	Türkçesi	Latince Tür	Türkçesi	IUCN	BERN
Carnıvora	Phocidae	Foklar	*Monachus monachus*	Akdeniz Foku	CR	EK-II
Cetacea	Balaenopteridae	Hakiki Balinalar	*Balaenoptera physalus*	Fin Balinası	EN	EK-II
Cetacea	Ziphiidae	Gagalıbalinalar	*Ziphius cavirostris*	Gagalı Balina	LC	EK-II
Cetacea	Delphinidae	Gerçek Yunuslar	*Globicephala melaena*	Siyah Yunus	DD	EK-II
Cetacea	Delphinidae	Gerçek Yunuslar	*Tursiops truncatus*	Afalina	LC	EK-II
Cetacea	Delphinidae	Gerçek Yunuslar	*Stenella coeruleoalba*	Çizgili Yunusu	LC	EK-II
Cetacea	Delphinidae	Gerçek Yunuslar	*Grampus griseus*	Yuvarlakbaşlı Yunus	LC	EK-II
Cetacea	Delphinidae	Gerçek Yunuslar	*Delphinus delphis*	Tırtak	LC	EK-II
Cetacea	Delphinidae	Gerçek Yunuslar	*Pseudorca crassidens*	Yalancı Katilbalina	DD	EK-II
Cetacea	Delphinidae	Gerçek Yunuslar	*Sousa plumbea*	Kambur Yunus	EN	EK-II
Cetacea	Phocaenidae	Liman Yunusları	*Phocaena phocoena*	Mutur	LC	EK-II
Cetacea	Physeteridae	Kaşalotlar	*Physeter catadon*	Kaşalot	VU	EK-II

Bunlardan 6 tanesi Karadeniz'de kaydedilmiş (Güçlüsoy vd., 2014, www.tudav.org) ve aşağıda listelenmiştir:

- *Arctocephalus* cf. *pusillus* (Schereber, 1775)
- *Delphinapterus leucas* (Pallas, 1776)
- *Monachus monachus* (Hermann, 1779)
- *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821)
- *Delphinus delphis* (Linnaeus, 1758)
- *Phocoena phocoena* (Linnaeus, 1758)

Bu türler arasında, *Arctocephalus pusillus* (Güney Afrika Kürklü Foku) ve *Delphinapterus leucas* (Beluga, Beyaz Balina) sonradan girmiş türlerdir. Bu türlerin deniz canlıları parklarından kaçarak tesadüfen Türkiye kıyılarına geldikleri tahmin edilmektedir (Güçlüsoy vd., 2014).

Monachus monachus (Akdeniz Foku) Karadeniz'de 1964'de görülmüştür ve Karadeniz'deki nüfuslarının halihazırda tükenmiş olduğu düşünülmektedir (Kıraç CO, Savaş Y., 1996).

Delphinus delphis (Kısa Gagalı Yunus, Tırtak), *Tursiops truncatus* (Şişe Burunlu Yunus, Afalina) ve *Phocoena phocoena* (Liman Yunusu, Mutur) türlerinin İstanbul Karaburun'da varlığı bilinmektedir. Bu üç tür Güçlüsoy vd., 2014 makalesinde listelenmektedir (Tablo 5.12.2.1.3.2.).

Tablo 5.12.2.1.3.2. Karadeniz deniz memelileri

Takım & Aile & *Tür* (Latince)	Türkçe İsmi	IUCN	BERN	CITES
Cetacea				
Delphinidae				
Delphinus delphis	Tırtak	LC	Ek-II	Ek-I
Tursiops truncatus	Afalina	LC	Ek-II	Ek-I
Phocoenidae				
Phocoena phocoena	Mutur	LC	Ek-II	Ek-II

Marmara Denizi'nde 6 tane deniz memelisi kaydı vardır, bunlar aşağıda listelenmiştir (Güçlüsoy vd., 2014).

- *Delphinus delphis Linnaeus, 1758*
- *Grampus griseus (G. Cuvier, 1812)*
- *Monachus monachus (Hermann, 1779)*
- *Phocoena phocoena (Linnaeus, 1758)*
- *Stenella coeruleoalba (Meyen, 1833)*
- *Tursiops truncatus (Montagu, 1821)*

Delphinus delphis (Kısa Gagalı Yunus, Tırtak), *Tursiops truncatus* (Şişe Burunlu Yunus, Afalina) türlerinin İstanbul Küçükçekmece'de varlığı bilinmektedir. *Phocoena phocoena* (Liman Yunusu, Mutur) ve *Stenella coeruleoalba* Küçükçekmece'de proje alanını kullanma ihtimali olan bir türdür. *Monachus monachus*'un Güney Marmara'da varlığı bilinmektedir (İnanmaz 2014). Bu türler Güçlüsoy vd., 2014 makalesinde listelenmektedir (Tablo 5.12.2.1.3.3).

Tablo 5.12.2.1.3.3. Marmara Denizi Deniz Memelileri

Aile & *Tür* (Latince)	Türkçe İsmi	IUCN	BERN	CITES
Delphinidae				
Delphinus delphis	Tırtak	LC	Ek-II	Ek-I
Tursiops truncatus	Afalina	LC	Ek-II	Ek-I
Grampus griseus	Yuvarlakbaşlı Yunus	LC	Ek-II	Ek-II
Stenella coeruleoalba	Çizgili yunus	LC	Ek-II	Ek-II
Phocoenidae				
Phocoena phocoena	Mutur	LC	Ek-II	Ek-II
Phocidae				
Monachus monachus	Akdeniz Foku	EN	Ek-II	Ek-I

Kanal İstanbul Projesi, proje uygulama alanı ÇED Raporu *Ek-4'te* 4 pafta olarak sunulan topografik haritada verilmiştir. Planlanan proje uygulamalarının gerçekleştirileceği alanda mevcut bulunan denizel memelilerini, mevcut habitatları ve kullanıcılarını belirlemek amacıyla 8-10 Haziran 2018, 27-29 Temmuz 2018, 13-16 Ağustos 2018 tarihleri arasında proje alanlarında arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Proje uygulama alanında yapılacak faaliyetlerin deniz memelilerine olan etkilerini değerlendirmek amacıyla aylık veriler toplanmaya çalışılmıştır. Elde edilen veriler mevcut literatür ile birlikte değerlendirilerek; deniz ortamında yapılacak faaliyetler ve sonrasında işletme sürecinin deniz memelilerine olası etkileri ve alınacak önlemler belirlenmeye çalışılmıştır.

Arazi çalışması proje sahasının Karadeniz kıyısında Karaburun bölgesinde, Marmara kıyısında Küçükçekmece bölgesinde deniz memelilerinin mevcut durumunu ortaya çıkarmak için gerçekleştirilmiştir (Şekil 5.12.2.1.3.2. - Şekil 5.12.2.1.3.6.).



Şekil 5.12.2.1.3.1. Batıkan Adlı Gemi



Şekil 5.12.2.1.3.2. Deniz Memelilerinin Bulunabileceği Yerler-1



Şekil 5.12.2.1.3.3. Deniz Memelilerinin Bulunabileceği Yerler-2



Şekil 5.12.2.1.3.4. Deniz Memelilerinin Bulunabileceği Yerler-3



Şekil 5.12.2.1.3.5. Deniz Memelilerinin Bulunabileceği Yerler-4



Şekil 5.12.2.1.3.6. Deniz Memelilerinin Bulunabileceği Yerler-5

Gözlem dışında ayrıca proje alanı ve yakın çevresinde deniz memelilerin durumu ve balıkçılarla olan etkileşimlerini belirlemek amacıyla anket çalışmaları yapılmıştır. Söz konusu çalışmaya ait anketler ÇED Raporu *Ek-2.6.'da* sunulmuştur.

Proje alanı ve çevresinde deniz memelileri kıyı balıkçıları ile aynı alanda aynı av üzerinde avlanmaktadır. Bunun sonucunda kıyı balıkçısı-deniz memelisi etkileşimi kaçınılmaz olmaktadır.

Bu doğrultuda proje alanı ve yakın çevresinde deniz memelilerin durumu ve balıkçılarla olan etkileşimlerini belirlemek amacıyla ÇED Raporu *Ek-2.6.'da* sunulan anketteki sorular bölge balıkçılarına sorulmuştur.

Ankete katılan balıkçıların tamamı yunusların yılda 3.000 ile 20.000 TL arasında değişen bir maliyette ağlarına zarar verdiklerini belirtmişledir. Ağlara zararın, ağın parçalanması olduğu gibi, tamir sırasında (iş gücü kaybı vb.) geçen sürede de avcılık yapılamaması zararın boyutunu artırması olarak da belirtilmişlerdir. Tüm balıkçılar afalina ve tırtak gördüklerini belirtmiştir. 6 tanesi yüzlerce sürü halinde (tırtak), 3 tanesi de sürü halinde ya da tek olarak gördüklerini belirtmiştir. 5 tanesi her mevsim, 4 tanesi her ay yunus türlerini gördüklerini belirtmişlerdir.

Yapılan bu çalışmalar sonrasında bölgede deniz memelilerin kullandığı habitatlara tüplü dalışlar gerçekleştirilmiş ve sualtında görüntü alınmıştır (Fotoğraf Şekil 5.12.2.1.3.7.).

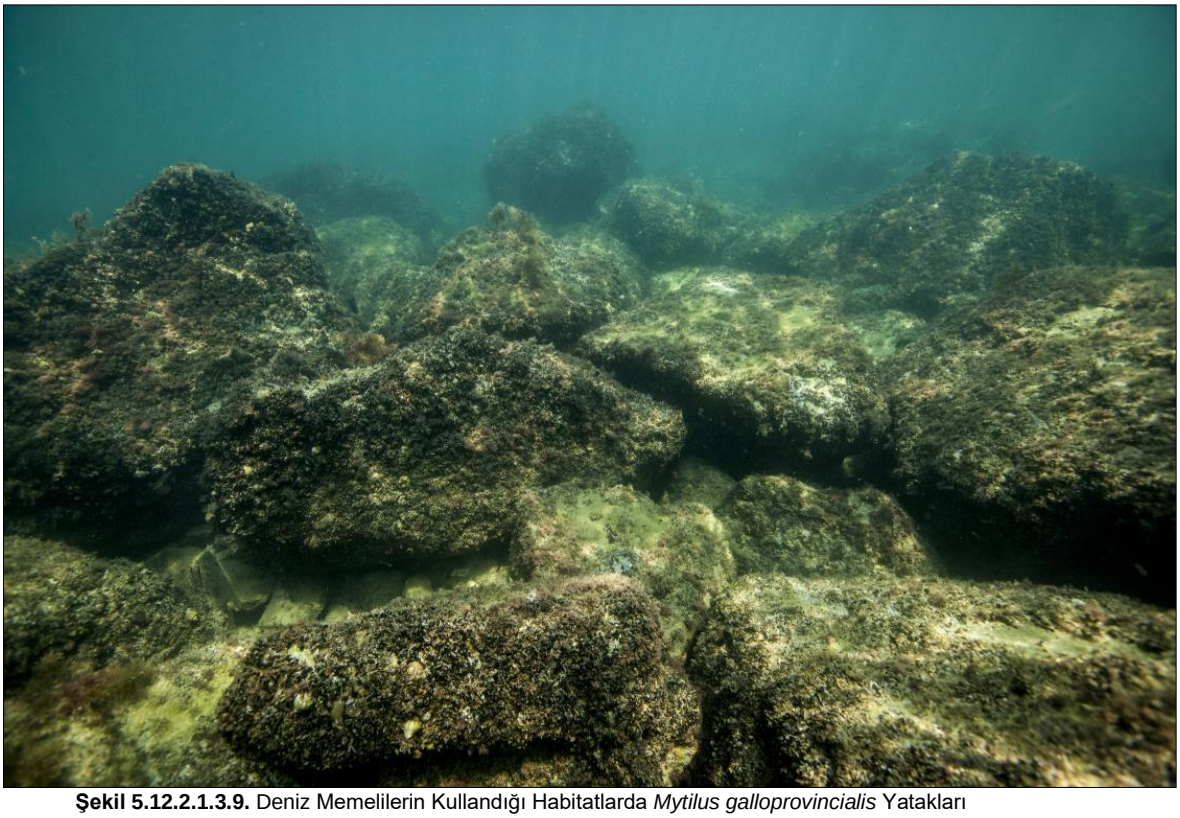


Şekil 5.12.2.1.3.7. Tüplü Dalış

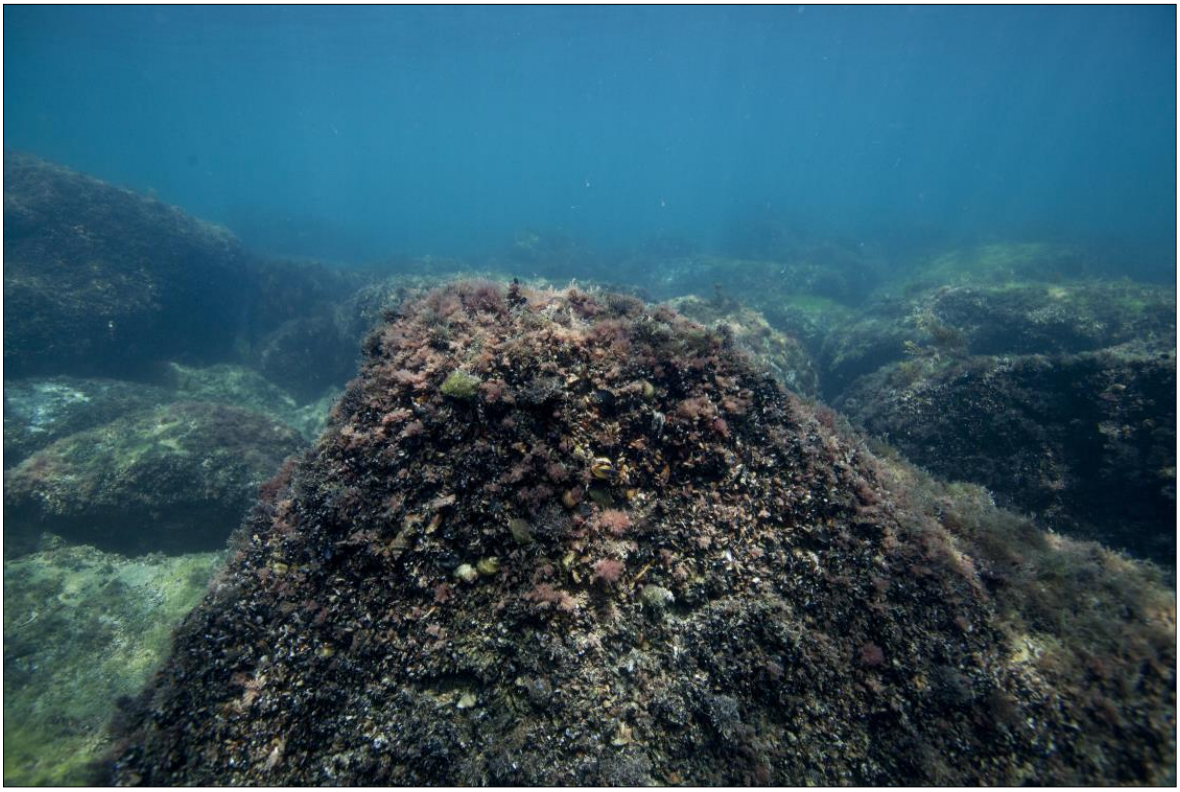
Dalışlar sırasında alanda herhangi bir deniz memelisine rastlanmamıştır. Dalış noktalarından habitat ve türlere ait bazı fotoğraflar Şekil 5.12.2.1.3.8. ile Şekil 5.12.2.1.3.21. arasında verilmiştir.



Şekil 5.12.2.1.3.8. Deniz Memelilerin Kullandığı Kayalık ve Kumluk Habitatlardan Bazı Görüntüler



Şekil 5.12.2.1.3.9. Deniz Memelilerin Kullandığı Habitatlarda *Mytilus galloprovincialis* Yatakları



Şekil 5.12.2.1.3.10. Deniz Memelilerin Kullandığı Habitatlarda Makroalgler-*Cystoseria* ve *Corollina* sp Toplulukları-



Şekil 5.12.2.1.3.11. Deniz Memelilerin Kullandığı Habitatlarda Makroalgler ve *Rapana venosa* Deniz Salyangozu



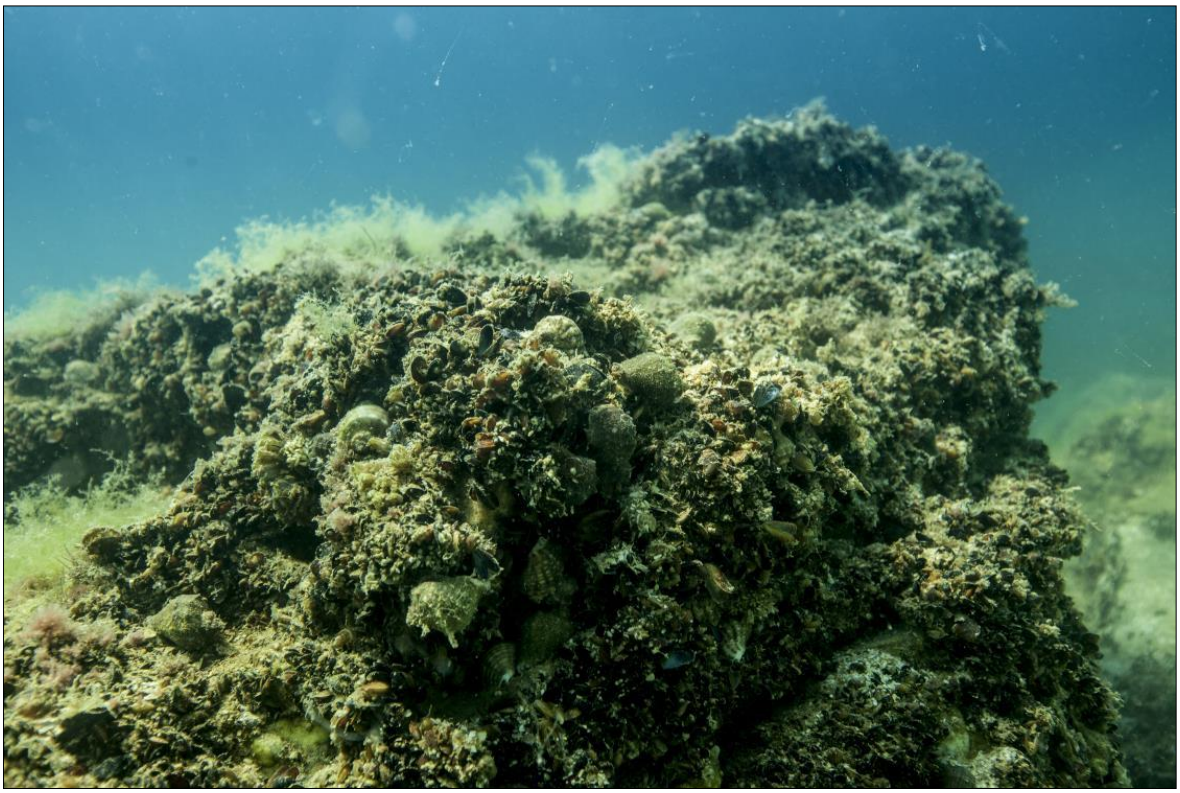
Şekil 5.12.2.1.3.12. Deniz Memelilerin Kullandığı Habitatlarda *Pachygrapsus marmoratus* Türü



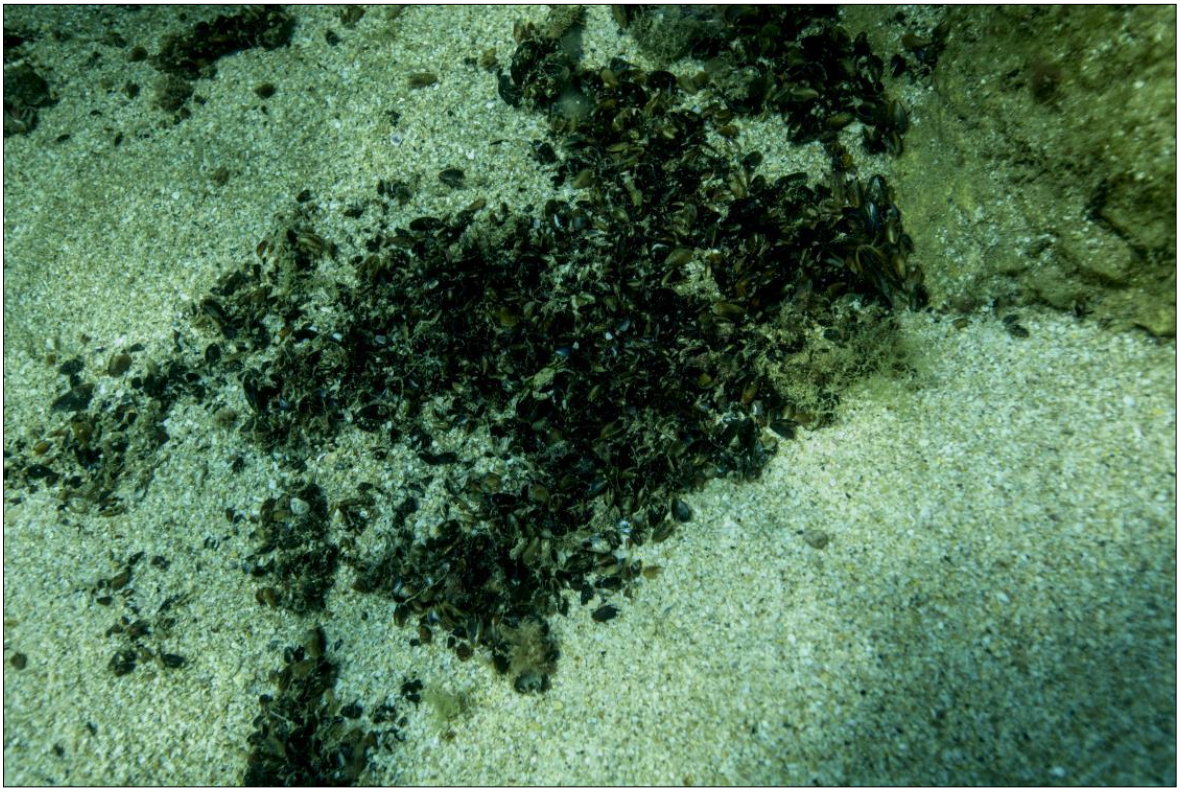
Şekil 5.12.2.1.3.13. Deniz Memelilerin Kullandığı Kayalık ve Kumluk Habitatlardan Bazı Görüntüler



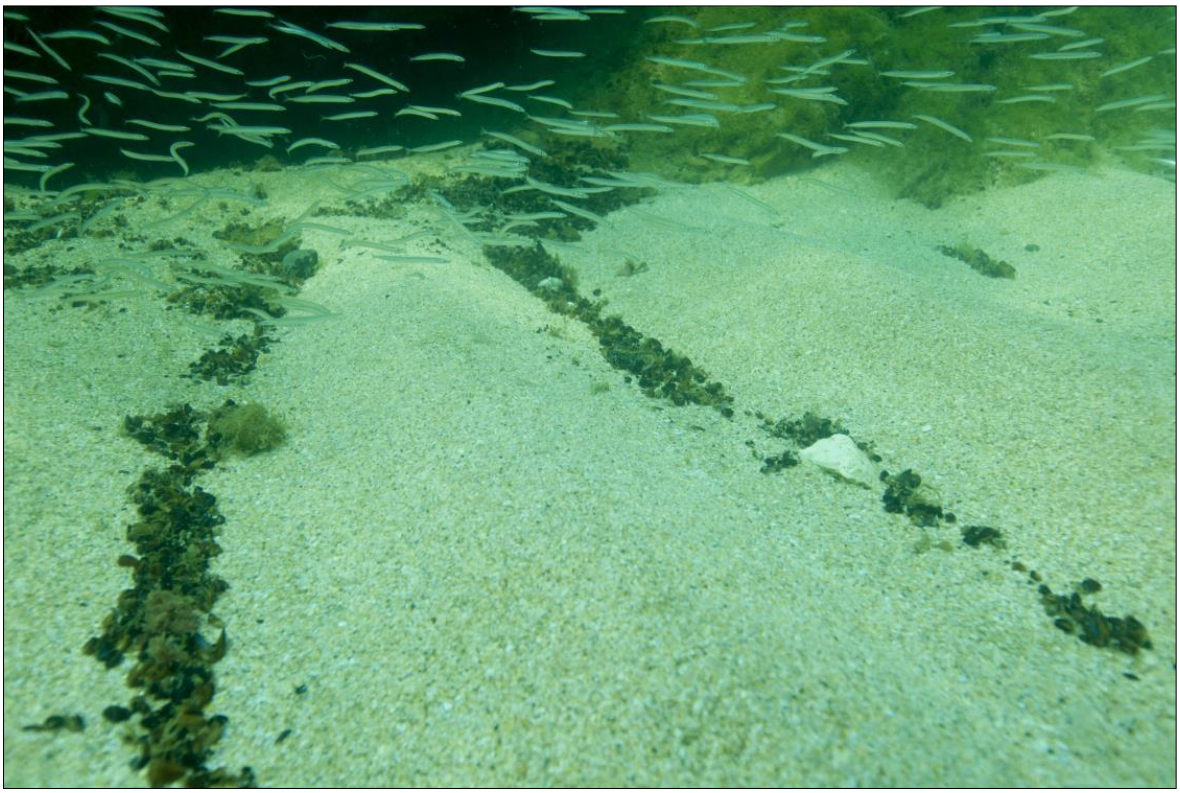
Şekil 5.12.2.1.3.14. Deniz Memelilerin Kullandığı Habitatlarda *Mytilus galloprovincialis* ve *Rapana venosa* Yatakları-1



Şekil 5.12.2.1.3.15. Deniz Memelilerin Kullandığı Habitatlarda *Mytilus galloprovincialis* ve *Rapana venosa* Yatakları-2



Şekil 5.12.2.1.3.16. Deniz Memelilerin Kullandığı Habitatlarda *Mytilus* Yatakları



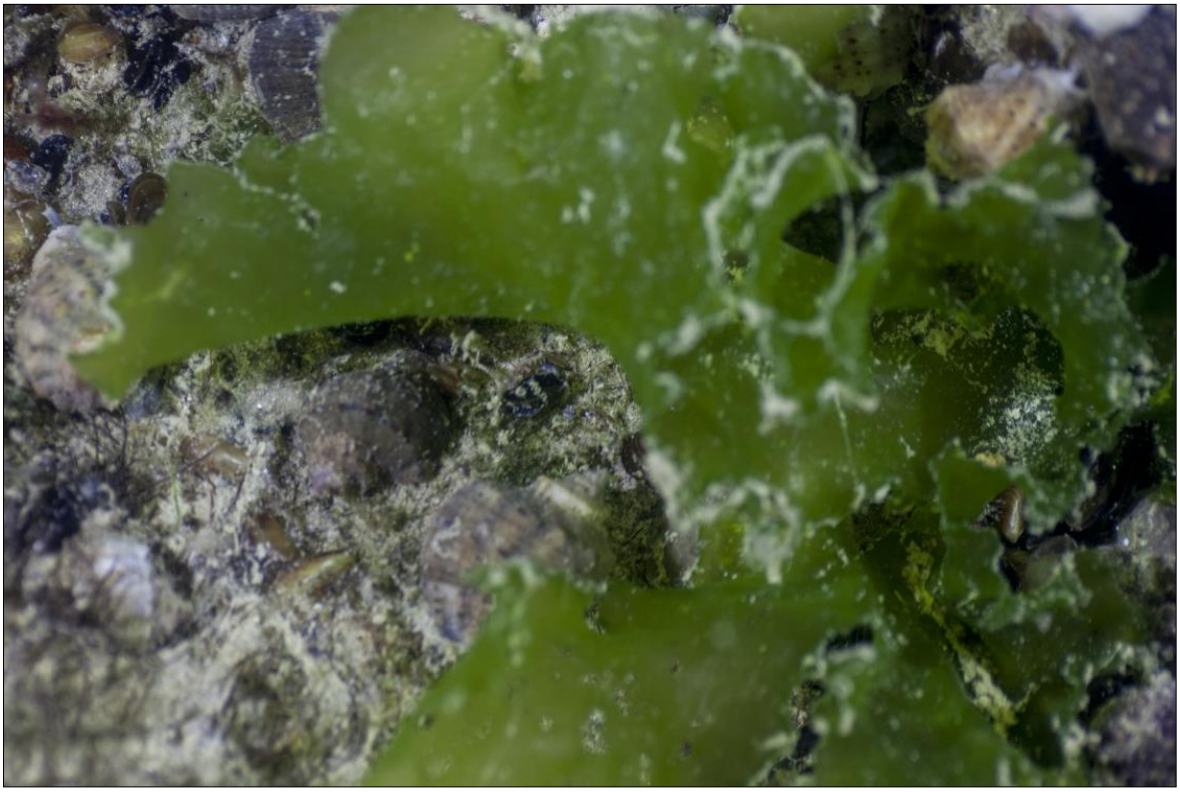
Şekil 5.12.2.1.3.17. Deniz Memelilerin Kullandığı Kumluk Habitatlar ve *Gymnammodytes cicerellus* – Kum Balıkları



Şekil 5.12.2.1.3.18. *Paphia aurea*



Şekil 5.12.2.1.3.19. *Liocarcinus depurator*



Şekil 5.12.2.1.3.20. *Ulva* sp. Deniz Marulu



Şekil 5.12.2.1.3.21. Deniz Memelilerin Kullandığı Habitatlarda *Mytilus galloprovincialis* ve *Rapana venosa* Yatakları

Deniz memelileri için yapılan arazi çalışmalarında mevsim itibariyle deniz memelisi gözlenememiştir. Ancak balıkçılarla yapılan görüşmelerde Karadeniz tarafında 3 farklı deniz memelisinin varlığından söz etmek mümkündür.

Balıkçılar deniz memelilerin bölgede kıyıya Nisan-Mayıs aylarında daha çok geldiği, ayrıca balık avlama zamanında (1 Eylülden sonra) trol teknelerini izlediklerini belirtmişlerdir.

Marmara Denizi tarafında da mevsim itibariyle deniz memelisi gözlenememiştir. Yine balıkçılarla yapılan görüşmelerde Marmara Denizi'nde de 3 deniz memelisi varlığından söz etmek mümkündür.

Bölgede varlığı bilinen deniz memelisi türleri, IUCN'e göre LC (En az endişe verici) kategorisinde yer almaktadır. Bern Sözleşmesi'ne göre tüm türler Ek-II (Kesin koruma altındaki fauna türleri)'de yer almaktadır. CITES'a göre ise, 2 tür Ek-1 (nesli tükenme tehlikesiyle karşı karşıya bulunan türler)'de, 1 tür ise Ek-2'de (ticareti çok yakından takip edilmediği sürece tehlikeye girebilecek türler) bulunmaktadır.

Planlanan kanal açıldıktan sonra deniz memelilerin kanalı kullanma ihtimali bulunmaktadır. Literatür verilerine bakıldığında Suveyş kanalından Akdeniz'e giriş yapan deniz memelisi türleri mevcuttur. Deniz memelileri meraklı hayvanlardır. Beslenme ya da başka amaçlarla kanala girebilecektirler. Ayrıca, kanalın açılması ile İstanbul Boğazı'ndaki gemi trafiği azalacağından bu durum boğazı kullanan deniz memelileri için pozitif bir gelişme olabilecektir.

5.12.2.2. Karasal Fauna

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilen karasal fauna çalışmalarına ait detaylar devam eden alt başlıklarda sunulmuştur.

5.12.2.2.1. Omurgasızlar

Türkiye, coğrafi konumu, geniş toprakları, topoğrafik yapısı ve farklı iklim bölgelerinde bulunması nedeniyle biyolojik çeşitlilik açısından son derece önemli bir konumda bulunmaktadır. Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarının kesişme noktasında yer alan Türkiye; İran-Turan, Avrupa-Sibirya ve Akdeniz biyocoğrafya geçiş bölgelerini birbirine bağlayan doğal bir köprü oluşturmaktadır. Bu önemli coğrafik pozisyonu, karasal omurgasız tür zenginliğine pozitif katkıda bulunmaktadır.

Türkiye'nin böcek faunası iyi bilinmemektedir ve bilinen türlerin kayıtlarının çoğunda ise koordinatlı veriler bulunmamakta, sadece il adı ile verilmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda ise koordinatlı kayıtlarda verilmektedir. Yeterli veri bulunmamasına rağmen, omurgasızlar, tanımlanan canlı türleri içinde en büyük sayıyı oluşturmaktadır. Böcekler grubu (Insecta), dünyanın geri kalan kısmında olduğu gibi Türkiye'de de çok bol ve zengindir. Buna rağmen, yetersiz envanter çalışmaları nedeniyle, Türkiye'de bulunan tam böcek sayısını vermek oldukça zordur. Mülga T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Doğa Koruma Dairesi Başkanlığı, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi Ulusal Odak Noktası tarafından hazırlanmış olan "Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, 2007"ye göre omurgasız hayvan grupları için tahmini sayı 60.000 - 80.000 arasında olmasına rağmen, şimdiye kadar Türkiye'den tanımlanan böcek sayısı 30.000'dir. Yine de, bazı böcek gruplarının listesi büyük ölçüde tamamlanmıştır.

Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi ve Eylem Planı, 2007'de; yusufçuklar (Odonata) Türkiye'de 114 türle, çekirgeler (Orthoptera) 600 türle (270 türü endemik), kın kanatlılar

(Coleoptera) 10.000 türle, yumuşakçalar (Mollusca) 552 türle (203 tür endemik), yarım kanatlılar (Heteroptera) 1.400 türle, yaprak bitleri (Homoptera) 1.500 tür ile ve kelebekler (Lepidoptera) 380 tür ile temsil edilmektedir.

Tüm bu kayıtlara bağlı olarak proje çalışma alanında bulunması muhtemel türlerin listesi oluşturulmuştur. Tespit edilen listeye göre proje çalışma alanında kritik tür bulunmadığı söylenemez. Çünkü Türkiye böcek faunası endemizm açısından oldukça zengindir. Bu nedenle, Lepidoptera ve Diptera türleri (bitki türlerine bağımlı olanlar), Odanata türleri (özellikle beslenmek ve üremek için tersih ettiği sulak habitatlarının yok edilmesi nedeniyle popülasyonu tehdit altında olan türler içermektedir) ve Coleoptera türleri (bazıları bitki türlerine bağlı, bazıları da belirli habitatları tercih ederler) proje kapsamında incelenmiştir.

Arthropoda çalışmaları yıl boyunca devamlı ve farklı teknikler kullanılarak yapılsa bile bir alandaki tüm türleri tespit etmek mümkün olmayabilir. Tercihen iki veya üç toplama tekniği ve alanda yapılacak gözlemler ile çalışma alanında bulunan türlerin zenginliği hakkında fikir edinilebilir. Bu proje çalışmasında elle, atrapla süpürme ve ışık tuzağı yöntemleri kullanılmıştır (Şekil 5.12.2.2.1.1.). Elle toplama çalışmalarında uçamayan toprak üzerinde, taş veya kayaların altında, çiçekler ve yapraklar ile ağaç gövdelerinde bulunan türler toplanmıştır. Atrapla süpürme yöntemi uçan veya sık otsu vejetasyonda görülmesi zor türleri yakalamak için kullanılmıştır. Işık tuzağı ise gündüzleri saklanan ve gece aktif olan hedef gruplara ait türlerin tespitinde kullanılmıştır.

Proje kapsamında karasal Arthropoda grupları içerisinde faaliyetten en fazla etkilenmesi muhtemel kelebekler (Lepidoptera), kınkanatlılar (Coleoptera), sinekler (Diptera) ve Kızböcekleri (Odonata) gruplarına ait türler toplanmış ve değerlendirilmiştir.



Şekil 5.12.2.2.1.1. Gece Işık Tuzağı Çalışması

Kanal İstanbul inşaat ve etki alanı olarak düşünülen güzergah boyunca 32 farklı EUNIS habitat tipinin varlığı belirlenmiştir. Bu habitat tiplerinden büyük bir kısmı şehir yapıları, endüstriyel, ticari ve ulaşım birimleri, maden, boşaltım, inşaat sahaları, yapay

tarımsal olmayan yeşil alanlar gibi doğal yapısını kaybetmiş habitatlardır. Bu habitat tiplerinde faunistik çalışma yapılmamıştır. Ayrıca su kütleleri de karasal habitatlar olmadığı için Arthropoda fauna çalışmaları gerçekleştirilmemiştir. Ekilebilir tarım alanları da çalışma kapsamına alınmamıştır. Çalışmalar geriye kalan doğal veya yarı doğal 12 habitat tipinde, büyüklüklerine bağlı olarak uygun sayıda istasyonla temsil edilmiştir.

Kanal İstanbul proje ve etki alanında farklı habitatlarda belirlenen Şekil 5.12.2.2.1.2.'de görsel olarak, Tablo 5.12.2.2.1.1.'de de liste olarak sunulan 33 istasyonda Kasım 2017, Nisan 2018 ve Haziran 2018 dönemlerinde 4 er günlük arazi çalışması yapılmıştır. Arazi çalışmaları sırasında gözlenen bazı türlerin fotoğraflanmasına çalışılmıştır.

Tablo 5.12.2.2.1.1. Çalışma Yapılan İstasyonlara Ait Bilgiler

İstasyon	EUNIS kodu	Lokalite Adresi	Datum	Koordinat (D)	Koordinat (K)
1	C3.2	Avcılar, Firüzköy mahallesi, Küçükçekmece gölü batısı	35T	644981,00 d D	4542286,00 m K
2	E3.4	Avcılar, Firüzköy mahallesi, Küçükçekmece gölü batısı	35T	644771,00 d D	4542290,00 m K
3	G1.1	Avcılar, Tahtakale mahallesi, Küçükçekmece gölü kuzeyi, Su kanalı yanı	35T	645604,00 d D	4546327,00 m K
4	D6.1	Avcılar, Tahtakale mahallesi, Küçükçekmece gölü kuzeyi, Göl Kenarı	35T	645859,00 d D	4546123,00 m K
5	D5.2	Küçükçekmece, Yarımburgaz mahallesi, Küçükçekmece gölü kuzeyi, Göl ve su kanalı kenarı	35T	646720,00 d D	4546655,00 m K
6	E1.2	Başakşehir, Güvercintepe mahallesi, Yarımburgaz mağaraları	35T	646288,00 d D	4548611,00 m K
7	G1.A	Arnavutköy, Hacımaşlı-Şamlar mahalleleri arası	35T	643919,00 d D	4555281,00 m K
8	F5.2	Arnavutköy, Hacımaşlı-Şamlar mahalleleri arası	35T	643846,00 d D	4555691,00 m K
9	E1.2	Arnavutköy, Sazlıbosna mahallesi güneyi, Sazlıdere yanı	35T	642962,00 d D	4554273,00 m K
10	G1.1	Arnavutköy, Sazlıbosna mahallesi güneyi, Sazlıdere yanı	35T	641967,00 d D	4555223,00 m K
11	E3.4	Arnavutköy, Sazlıbosna mahallesi kuzeyi, Sazlıdere yanı	35T	639551,00 d D	4558974,00 m K
12	E3.4	Arnavutköy, Sazlıbosna mahallesi kuzeyi, Sazlıdere yanı	35T	639276,00 d D	4559882,00 m K
13	F5.4	Arnavutköy, Hastane mahallesi doğusu, Hastane-Sazlıdere arası	35T	639003,40 d D	4556615,10 m K
14	E1.2	Arnavutköy, Hastane mahallesi doğusu, Hastane-Sazlıdere arası	35T	638031,00 d D	4557053,00 m K
15	G5.2	Arnavutköy, Dursunköy mahallesi güneyi, Dursunköy-Sazlıdere arası	35T	637718,00 d D	4562168,00 m K
16	G1.1	Arnavutköy, Baklalı-Dursunköy mahalleleri arası	35T	638462,00 d D	4565930,00 m K
17	E3.4	Arnavutköy, Baklalı-Dursunköy mahalleleri arası	35T	638919,00 d D	4565782,00 m K
18	D5.3	Arnavutköy, Baklalı mahallesi, Germe	35T	639237,00 d D	4570111,00 m K
19	G1.A	Arnavutköy, Germe-Kızılcaali yolu (D20), Boyalık kuzeyi	35T	637905,00 d D	4571085,00 m K
20	G1.A	Arnavutköy, Terkos mahallesi güneybatısı	35T	638758,00 d D	4572462,00 m K
21	G1.A	Arnavutköy, Terkos mahallesi doğusu, Terkos-Yeni havalimanı arası	35T	642041,00 d D	4573332,00 m K
22	D5.1	Arnavutköy, Terkos mahallesi kuzeyi	35T	640671,00 d D	4575393,00 m K
23	B1.8	Arnavutköy, Karaburun mahallesi, Sahil caddesi, Maden yolu bulvarı sahil kenarı	35T	644777,00 d D	4576196,00 m K
24	G3.F	Arnavutköy, Karaburun mahallesi, Sahil caddesi güneyi, ormanlık alan	35T	641221,00 d D	4576624,00 m K
25	C3.2	Arnavutköy, Karaburun mahallesi, Sahil caddesi güneyi, ormanlık alan	35T	641979,00 d D	4576184,00 m K
26	C3.2	Arnavutköy, Karaburun mahallesi, Durugöl çayı kenarı	35T	635716,24 d D	4579082,11 m K
27	B1.8	Arnavutköy, Karaburun mahallesi, Durugöl çayı kenarı sahil	35T	636078,40 d D	4579180,13 m K
28	B1.8	Eyüpsultan, Ağaçlı mahallesi, Kumul alan	35T	657712,32 d D	4570758,58 m K
29	G5.2	Esenyurt, İst. Üni. Veterinerlik Fakültesi yolu, Küçükçekmece kıyısı	35T	645612,00 d D	4544091,00 m K

İstasyon	EUNIS kodu	Lokalite Adresi	Datum	Koordinat (D)	Koordinat (K)
30	E1.6	Avcılar, Tahtakale mahallesi, Küçükçekmece gölü kuzeyi	35T	645474,00 d D	4546128,00 m K
31	G5.2	Arnavutköy, Hastane-Dursunköy arası, Sazlıdere yanı	35T	638047,00 d D	4559936,00 m K
32	G1.A	Arnavutköy, Durusu mahallesi, Durusu park, Ormanlık alan	35T	634314,00 d D	4572062,00 m K
33	G3.F	Arnavutköy, Karaburun mahallesi, Durugöl çayı kenarı ormanlık alan	35 T	635783,65 d D	4579093,57 m K



Şekil 5.12.2.2.1.2. Arazi Çalışmalrının Yapıldığı İstasyonlar

Çalışma alanında böcek türlerinin tespit edileceği ortamlar; taş ve kaya altı, toprak üstü, ağaç gövdesi, su kenarı, çiçeklerin üstü ve hayvan dışkısıdır. Aynı zamanda özellikle gececil Coleoptera örneklerini tespit edebilmek için bazı doğal alanlarda ışık tuzağı kurularak örnekleme yapılmıştır.

Arthropoda grubundan yukarıda bahsedilen takımlara ait türlerini toplamak için proje ve etki alanında farklı habitatlarda çalışmalar yapılmıştır. Habitatlara göre örnekleme quadratlarının büyüklükleri sırasıyla şöyledir; sucul habitatlarda 50 m^2, otsu karasal vejetasyonların tamamında 200 m^2, çalı vejetasyonlarında 300 m^2 ve ormanlık habitatlarda 400 m^2 (Sutherland 2006).

Yakalanan böcekler etil asetat emdirilmiş zehir şişelerinde öldürülüp depolama zarfları veya koruma sıvılarına alınmıştır. Teşhisleri yapıldıktan sonra müze materyali haline getirilen örnekler müzede depolanmaktadır.

Proje alanında etkilenme potansiyeli yüksek 4 böcek takımı ile ilgili çalışmalarda 42 familyaya ait toplam 239 tür tespit edilmiştir (Tablo 5.12.2.2.1.2.).

Tespit edilen türlerden 135 tanesi kın kanatlılar (Coleoptera), 45 tür gündüz kelebekleri (Lepidoptera), 32 tür sinekler (Diptera) ve 27 tür de kızböcekleri (Odonata) takımlarına aittir.

Proje kapsamında tespit edilen türlerin örneklerinin büyük bir kısmı otsu bitkiler üzerinde elle veya atrap ile yakalanmıştır. Bu da göstermektedir ki otsu habitatlar yani E1.2 ve E3.4 kodlu habitatlar nerdeyse tespit edilen tüm türlerin yarısını temsil edecek zenginliğe sahiptir.

Aynı zamanda karışık orman habitatları da benzer tür zenginliğine sahiptir. Bazı türler farklı habitat tiplerinde bulunurken, çoğu tür sadece tek bir habitat tipini tercih etmektedir.

Çalışmada tespit edilen türlerin hemen hemen hepsi örneklenmiş ve müzede saklanmaktadır. Kelebeklerden bazı türler arazi çalışmalarında tanımlandığı için toplanmamıştır.

Tespit edilen türleri toplama yöntemleri açısından değerlendirdiğimizde en fazla tür atrap, en az da ışık tuzağı yöntemi ile yakalanmıştır. Işık tuzağı yöntemi ile özellikle hedef gruplar içerisindeki beklenen türler yakalanmıştır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında omurgasızlar için gerçekleştirilen arazi çalışmalarında belirlenen türlere ait fotoğraf kayıtlarından bazıları Şekil 5.12.2.2.1.3. ile Şekil 5.12.2.2.1.58. arasında sunulmuştur.



Şekil 5.12.2.2.1.3. *Rhagonycha fulva* (Scopoli, 1763)



Şekil 5.12.2.2.1.4. *Cicindela campestris* Linne, 1758



Şekil 5.12.2.2.1.5. *Cicindela hybrida* Linne, 1758



Şekil 5.12.2.2.1.6. *Clytus rhamni* Germar, 1817



Şekil 5.12.2.2.1.7. *Cortodera flavimana* (Waltl, 1838)



Şekil 5.12.2.2.1.8. *Rutpela maculata* (Poda, 1761)



Şekil 5.12.2.2.1.9. *Stenurella bifasciata* (Muller, 1776)



Şekil 5.12.2.2.1.10. *Cetonia aurata* (Linnaeus, 1761)



Şekil 5.12.2.2.1.11. *Oxythyrea funesta* (Poda, 1761)



Şekil 5.12.2.2.1.12. *Protaetia vidua* (Gory & Percheron, 1833)



Şekil 5.12.2.2.1.13. *Chrysolina fuliginosa* (Olivier, 1807)



Şekil 5.12.2.2.1.14. *Chrysomela herbacea* (Duftschmidt, 1825)



Şekil 5.12.2.2.1.15. *Tituboea macropus* (Illiger, 1800)



Şekil 5.12.2.2.1.16. *Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1758



Şekil 5.12.2.2.1.17. *Psilothrix viridicoerulea* (Geoffroy, 1785)



Şekil 5.12.2.2.1.18. *Eulasia pareyssei* (Brullé, 1832)



Şekil 5.12.2.2.1.19. *Mylabris variabilis* (Pallas, 1781)



Şekil 5.12.2.2.1.20. *Oedemera croceicollis* Gyllenhall, 1827



Şekil 5.12.2.2.1.21. *Oedemera femorata* (Scopoli, 1763)



Şekil 5.12.2.2.1.22. *Oedemera lurida* (Marsham, 1802)



Şekil 5.12.2.2.1.23. *Oedemera podagrariae* (Linnaeus, 1767)



Şekil 5.12.2.2.1.24. *Blitopertha lineolata* (Fischer von Waldheim, 1824)



Şekil 5.12.2.2.1.25. *Ochlodes venatus* (Esper, 1777)



Şekil 5.12.2.2.1.26. *Thymelicus sylvestris* (Poda, 1761)



Şekil 5.12.2.2.1.27. *Callophrys rubi* (Linnaeus, 1758)



Şekil 5.12.2.2.1.28. *Lycaena phlaeas* (Linnaeus, 1761)



Şekil 5.12.2.2.1.29. *Satyrium ilicis* (Esper, 1779)



Şekil 5.12.2.2.1.30. *Argynnis aglaja* (Linnaeus, 1758)



Şekil 5.12.2.2.1.31. *Argynnis pandora* (Denis & Schiffermüller, 1775)



Şekil 5.12.2.2.1.32. *Brenthis daphne* (Bergsträsser, 1780)



Şekil 5.12.2.2.1.33. *Coenonympha arcania* (Linnaeus, 1761)



Şekil 5.12.2.2.1.34. *Coenonympha pamphilus* (Linnaeus, 1758)



Şekil 5.12.2.2.1.35. *Lasiommata megera* (Linnaeus, 1767)



Şekil 5.12.2.2.1.36. *Maniola jurtina* (Linnaeus, 1758)



Şekil 5.12.2.2.1.37. *Melitaea cinxia* (Linnaeus, 1758)



Şekil 5.12.2.2.1.38. *Melitaea didyma* (Esper, 1778)



Şekil 5.12.2.2.1.39. *Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758)



Şekil 5.12.2.2.1.40. *Vanessa cardui* (Linnaeus, 1758)



Şekil 5.12.2.2.1.41. *Iphiclides podalirius* (Linnaeus, 1758)



Şekil 5.12.2.2.1.42. *Papilio machaon* Linnaeus, 1758



Şekil 5.12.2.2.1.43. *Zerynthia polyxena* (Denis & Schiffermüller, 1775)



Şekil 5.12.2.2.1.44. *Anthocharis cardamines* (Linnaeus, 1758)



Şekil 5.12.2.2.1.45. *Colias crocea* Geoffroy, 1785



Şekil 5.12.2.2.1.46. *Pieris rapae* (Linnaeus, 1758)



Şekil 5.12.2.2.1.47. *Pontia edusa* (Fabricius, 1777)



Şekil 5.12.2.2.1.48. *Anax parthenope* (Selys, 1839)



Şekil 5.12.2.2.1.49. *Calopteryx virgo* (Linnaeus, 1758)



Şekil 5.12.2.2.1.50. *Coenagrion puella* (Linnaeus, 1758)



Şekil 5.12.2.2.1.51. *Ischnura elegans* (Vander Linden, 1820)



Şekil 5.12.2.2.1.52. *Ischnura pumilio* (Charpentier, 1825)



Şekil 5.12.2.2.1.53. *Lestes barbarus* (Fabricius, 1798)



Şekil 5.12.2.2.1.54. *Sympecma fusca* (Vander Linden, 1820)



Şekil 5.12.2.2.1.55. *Crocothemis erythraea* (Brullé, 1832)



Şekil 5.12.2.2.1.56. *Libellula depressa* Linnaeus, 1759



Şekil 5.12.2.2.1.57. *Libellula fulva* Muller, 1764



Şekil 5.12.2.2.1.58. *Platycnemis pennipes* (Pallas, 1771)

Tablo 5.12.2.2.1.2. Proje Alanında Tespit Edilen Türler

Bilimsel Adı	Koruma Statüsü			Endemızm	Tespit Edildiği Ortam	Bolluk Skalası	Bulunduğu istasyonlar	EUNIS Kodu
	BERN	IUCN	TKKK					
COLEOPTERA								
Anthicidae								
Formicomus pedestris (Rossi, 1790)					2	Orta	30	E1.6
Notoxus trifasciatus Rossi, 1792					5	Bol	28	B1.8
Aphodiidae								
Acrossus luridus (Fabricius, 1775)					6	Çok Bol	15, 18	G5.2/D5.3
Aphodius erraticus (Linnaeus, 1758)					6	Çok Bol	19, 24, 28	B1.8/G1.A/G3.F
Aphodius fimetarius (Linnaeus, 1758)					6	Bol	20, 24, 27	B1.8/G1.A/G3.F
Aphodius haemorrhoidalis Linnaeus, 1758					6	Bol	20, 24	G1.A/G3.F
Aphodius ictericus (Laicharting, 1781)					6	Bol	7, 20, 24	G1.A/G3.F
Brachyceridae								
Brachycerus aegyptiacus (Olivier, 1807)					5	Az	9	E1.2
Buprestidae								
Agrilus angustulus (Illiger, 1803)					5	Orta	19, 21	G1.A
Agrilus derasofasciatus Boisduval & Lacordaire, 1835					5	Orta	23	B1.8
Anthaxia bicolor Falderman, 1835					5	Bol	12	E3.4
Anthaxia godeti Gory & Laporte, 1839					5	Orta	6, 9	E1.2
Anthaxia millefolii(Fabricius, 1801)					5	Çok Bol	6, 7, 21	G1.A/E1.2
Anthaxia nigricollis Abeille de Perrin, 1904					5	Bol	17, 20	G1.A/E3.4
Anthaxia praeclara Mannerheim, 1837					5	Orta	14	E1.2
Anthaxia signaticollis Krynicki, 1832					5	Orta	19, 24	G1.A/G3.F
Anthaxia sponsa Kiesenwetter, 1857					5	Çok Bol	16, 17	G1.1/E3.4
Aphanisticus elongatus Villa & Villa, 1835					5	Orta	24	G3.F

Bilimsel Adı	Koruma Statüsü			Endemızm	Tespit Edildiği Ortam	Bolluk Skalası	Bulunduğu istasyonlar	EUNIS Kodu
	BERN	IUCN	TKKK					
Capnodis tenebricosa (Olivier, 1790)					3	Orta	7, 19	G1.A
Coraebus rubi (Linnaeus, 1767)					3	Bol	7, 9, 20	G1.A/E1.2
Cantharidae								
Cantharis annularis Ménétriés, 1836					5	Çok Bol	1, 11	C3.2/E3.4
Cantharis lateralis Linnaeus, 1758					3	Bol	24	G3.F
Cantharis livida Linnaeus, 1758					3	Çok Bol	1, 3, 18	G1.1/C3.2/G5.2/D5.3
Rhagonycha fulva (Scopoli, 1763)					5	Çok Bol	4, 7, 10, 12, 13, 17, 21, 22, 24, 25, 28	G1.1/C3.2/E3.4/D6.1/G1.A/F5.4/D5.1/B1.8/G3.F
Rhagonycha lignosa (Muller, 1764)					5	Bol	24	G3.F
Carabidae								
Calomera littoralis Fabricius, 1787					2	Orta	13	F5.4
Carabus coriaceus Linnaeus, 1758					2	Orta	5	D5.2
Chlaenius festivus Panzer, 1796					2	Orta	24	G3.F
Cicindela campestris Linne, 1758					2	Bol	7, 8, 9	E1.2/G1.A/F5.2
Cicindela hybrida Linne, 1758					2	Bol	7, 21, 22, 28	G1.A/D5.1/B1.8
Cicindela monticola Ménétriés, 1832					2	Bol	14, 19, 21, 23	G1.A/E1.2
Dixus obscurus (Dejean, 1825)					1	Orta	19, 20, 21	G1.A
Harpalus rufipes (De Geer, 1774)					1	Orta	6, 19, 21	G1.A
Cerambycidae								
Agapanthia cardui (Linnaeus, 1767)					5	Bol	10	G1.1
Agapanthia maculicornis (Gyllenhal, 1817)					5	Orta	23, 27	B1.8
Arhopalus rusticus (Linnaeus, 1758)					3	Az	7	G1.A
Calamobius filum (Rossi, 1790)					5	Orta	25	C3.2
Cerambyx dux(Faldermann, 1837)					-	Orta	7	G1.A
Clytus rhamni Germar, 1817					5	Bol	21	G1.A

Bilimsel Adı	Koruma Statüsü			Endemızm	Tespit Edildiği Ortam	Bolluk Skalası	Bulunduğu istasyonlar	EUNIS Kodu
	BERN	IUCN	TKKK					
Cortodera flavimana (Waltl, 1838)					5	Çok Bol	7, 10, 12, 16, 17, 18 21, 22	G1.1/E3.4/G1.A/G5.2/D5.3/D5.1
Corymbia tesserula (Charpentier, 1825)					5	Bol	23, 27	B1.8
Dorcadion pedestre (Poda, 1761)					2	Çok Bol	8	F5.2
Opsilia coerulescens (Scopoli, 1763)					5	Orta	7, 28	G1.A/B1.8
Pachytodes erraticus (Dalman, 1817)					5	Çok Bol	7, 24, 25	C3.2/G1.A
Phytoecia coerulescens (Scopoli, 1763)					5	Çok Bol	7, 20, 21	G1.A
Phytoecia icterica (Schaller, 1783)					5	Çok Bol	19, 20, 23	G1.A
Phytoecia pubescens Pic, 1895					5	Orta	16, 17	G1.1/E3.4
Plagionotus floralis (Pallas, 1776)					5	Orta	4	D1.6
Pseudovadonia livida (Fabricius, 1776)					5	Bol	24	G3.F
Rutpela maculata (Poda, 1761)					5	Orta	25, 26	C3.2
Stenopterus ater Linnaeus, 1767					5	Bol	2, 24	G3.F
Stenopterus rufus Linnaeus, 1767					5	Bol	7, 24	G1.A/G3.F
Stenostola ferrea (Schrank, 1776)					5	Orta	14	E1.2
Stenurella bifasciata (Muller, 1776)					5	Çok Bol	7, 8, 21, 22 24, 25, 28	C3.2/G1.A/F5.2/D5.1/B1.8/G3.F
Stenurella jaegeri (Hummel, 1825)					5	Çok Bol	22, 24, 25, 26, 28	C3.2/D5.1/B1.8
Stenurella nigra (Linnaeus, 1758)					5	Bol	24	G3.F
Stenurella novercalis (Reitter, 1901					5	Orta	11, 24, 28	G3.F/E3.4/B1.8
Stenurella septempunctata (Fabricius, 1792)					5	Çok Bol	7, 21, 24, 26	C3.2/G1.A
Stictoleptura cordigera (Füsslins, 1775)					5	Orta	25, 27, 28	B1.8/C3.2
Vadonia bisignata (Brullé, 1832)					5	Bol	7, 9	E1.2/G1.A
Vadonia imitatrix Daniel, 1891					5	Bol	3, 4	G1.1/D1.6
Vadonia unipunctata (Fabricius, 1787)					5	Orta	4	D1.6

Bilimsel Adı	Koruma Statüsü			Endemızm	Tespit Edildiği Ortam	Bolluk Skalası	Bulunduğu istasyonlar	EUNIS Kodu
	BERN	IUCN	TKKK					
Cetoniidae								
Cetonia aurata (Linnaeus, 1761)					3, 5	Çok Bol	9, 21, 22, 24	E1.2/G1.A/D5.1/G3.F
Oxythyrea cinctella (Schaum, 1841)					5	Çok Bol	9, 10, 24	G1.1/E1.2/G3.F
Oxythyrea funesta (Poda, 1761)					5	Çok Bol	3, 10, 14, 18, 21, 22, 24	G1.1/E1.2/G1.A/G5.2/D5.3/D5.1/G3.F
Protaetia vidua (Gory & Percheron, 1833)					5	Orta	10	G1.1
Tropinota hirta (Poda, 1761)					5	Çok Bol	4, 22, 24, 25, 27	C3.2/D1.6/D5.1/B1.8/G3.F
Valgus hemipterus (Linnaeus, 1758)					5	Orta	1, 12, 16, 17, 24	G1.1/C3.2/E3.4/G3.F
Chrysomelidae								
Cassida murraea Linnaeus, 1767					5	Az	11	E3.4
Chrysolina fuliginosa (Olivier, 1807)					5	Çok Bol	9, 10	G1.1/E1.2
Chrysolina staphylaea (Linnaeus, 1758)					5	Orta	11	E3.4
Chrysolina vernalis (Brullé, 1832)					5	Bol	5, 22	D5.2/D5.1
Chrysomela herbacea (Duftschmidt, 1825)					5	Çok Bol	4, 10, 14	G1.1/D1.6/E1.2
Clytra laeviuscula Ratzeburg, 1837					5	Bol	28	B1.8
Cryptocephalus aureolus Suffrian, 1847					5	Bol	7	G1.A
Cryptocephalus bipunctatus (Linnaeus, 1758)					5	Orta	9	E1.2
Cryptocephalus concolor Suffiran, 1847					5	Çok Bol	13, 21, 22, 28, 30	E1.6/G1.A/F5.4/D5.1/B1.8
Cryptocephalus moraei (Linnaeus, 1758)					5	Az	24	G3.F
Cryptocephalus octacosmus Bedel, 1891					5	Orta	25	C3.2
Labidostomis longimana (Linnaeus, 1760)					5	Bol	19, 24	G1.A/G3.F
Oulema melanopus (Linnaeus, 1758)					5	Az	9	E1.2
Smaragdina limbata (Steven, 1806)					5	Bol	3	G1.1
Smaragdina xanthaspis (Germar, 1824)					5	Orta	3	G1.1

Bilimsel Adı	Koruma Statüsü			Endemızm	Tespit Edildiği Ortam	Bolluk Skalası	Bulunduğu istasyonlar	EUNIS Kodu
	BERN	IUCN	TKKK					
Tituboea macropus (Illiger, 1800)					5	Orta	2, 3, 11	E3.4/G1.1
Coccinellidae								
Coccinella septempunctata Linnaeus, 1758					5	Çok Bol	1, 4, 12, 14, 26, 28, 30	E1.6/C3.2/E3.4/D1.6/E1.2/B1.8
Coccinella undecimpunctata Linnaeus, 1758					5	Çok Bol	22	D5.1
Oenopia conglobata (Linnaeus, 1758)					5	Orta	13	F5.4
Tytthaspis sedecimpunctata (Linnaeus, 1758)					5	Orta	1	C3.2
Curculionidae								
Cleonis pigra (Scopoli, 1763)					3	Orta	19, 20	G1.A
Lixus albomarginatus Boheman, 1842					5	Bol	10	G1.1
Sitona humeralis Stephens, 1831					5	Çok Bol	1, 11	C3.2/E3.4
Dasytidae								
Psilothrix viridicoerulea (Geoffroy, 1785)					5	Çok Bol	1, 3, 9, 13, 20, 21, 22, 25, 27, 30	E1.6/G1.1/C3.2/E1.2/G1.A/F5.4/D5.1/B1.8
Dynastidae								
Oryctes nasicornis Linnaeus, 1758					3	Az	7	G1.A
Pentodon idiota (Herbst, 1789)					2	Orta	4, 27	D1.6/B1.8
Elateridae								
Cardiophorus cyanipennis Mulsant & Wachanru, 1852					5	Az	19	G1.A
Drasterius bimaculatus (Rossi, 1790)					2	Orta	20	G1.A
Glaphyridae								
Eulasia pareyssei (Brullé, 1832)					5	Bol	7, 9	E1.2/G1.A
Lucanidae								
Lucanus cervus (Linnaeus, 1758)						Orta	7	G1.A
Malachiidae								
Clanoptilus geniculatus (Germar, 1824) |					5	Bol	12	E3.4

Bilimsel Adı	Koruma Statüsü			Endemızm	Tespit Edildiği Ortam	Bolluk Skalası	Bulunduğu istasyonlar	EUNIS Kodu
	BERN	IUCN	TKKK					
Malachius aeneus (Linnaeus, 1758)					5	Bol	16	G1.1
Malachius bipustulatus (Linnaeus, 1758)					5	Çok Bol	1	C3.2
Meloidae								
Alosimus chalybaeus (Tauscher, 1812)					5	Orta	9	E1.2
Alosimus decolor (Abeille de Perrin, 1880)					5	Orta	11	E3.4
Cerocoma schreberi Fabricius, 1781					5	Bol	6, 14	E1.2
Epicauta erythrocephala (Pallas, 1781)					5	Orta	21	G1.A
Lydus quadrimaculatus Tauscher, 1812					5	Orta	9	E1.2
Lydus trimaculatus Fabricius, 1775					5	Orta	7, 24	G1.A/G3.F
Mylabris quadripunctata (Linnaeus, 1767)					5	Çok Bol	24, 33	G3.F
Mylabris variabilis (Pallas, 1781)					5	Çok Bol	7	G1.A
Melolonthidae								
Amphimallon solstitiale (Linnaeus, 1758)					5	Bol	8, 9	E1.2/F5.2
Oedemeridae								
Anogcodes ruficollis (Fabricius, 1781)					5	Orta	25, 26	C3.2
Oedemera barbara (Fabricius, 1792)					5	Az	28	B1.8
Oedemera crassipes Ganglbauer, 1881					5	Bol	21, 24	G1.A/G3.F
Oedemera croceicollis Gyllenhall, 1827					5	Orta	1	C3.2
Oedemera femorata (Scopoli, 1763)					5	Çok Bol	3, 4, 10, 11 13, 24, 25	G1.1/C3.2/E3.4/D6.1/F5.4
Oedemera flavipes (Fabricius, 1792)					5	Çok Bol	7, 8, 24, 25, 26, 27, 28	C3.2/G1.A/F5.2/B1.8
Oedemera lurida (Marsham, 1802)						Çok Bol	7, 13, 17, 21, 22, 24, 25	C3.2/E3.4/G1.A/F5.4/D5.1/G3.F
Oedemera podagrariae (Linnaeus, 1767)					3, 5	Bol	7, 21, 22	G1.A/D5.1

Bilimsel Adı	Koruma Statüsü			Endemızm	Tespit Edildiği Ortam	Bolluk Skalası	Bulunduğu istasyonlar	EUNIS Kodu
	BERN	IUCN	TKKK					
Rutelidae								
Blitopertha lineolata (Fischer von Waldheim, 1824)					5	Çok Bol	7, 8, 9, 24, 28	E1.2/G1.A/F5.2/B1.8
Chaetopteroplia segetum velutina (Erichson, 1847)					5	Orta	28	B1.8
Chaetopteroplia segetum (Herbst, 1783)					5	Orta	2, 11	E3.4
Scarabaeidae								
Aplidia transversa (Fabricius, 1801)					2	Orta	7, 21	G1.A
Copris lunaris (Linnaeus, 1758)					2	Orta	13	F5.4
Euoniticellus fulvus (Goeze, 1777)					6	Bol	7, 9, 19	G1.A/E1.2
Euoniticellus pallens (Olivier, 1789)					2	Orta	7, 20, 21	G1.A
Onthophagus furcatus (Fabricius, 1781)					2	Orta	2, 7, 11	G1.A/E3.4
Sisyphus schaefferi (Linnaeus, 1758)					6	Çok Bol	19, 20	G1.A
Silphidae								
Silpha obscura orientalis Brullé, 1832					2	Orta	24	G3.F
Thanatophilus sinuatus (Fabricius, 1775)					2	Orta	20	G1.A
Staphylinidae								
Creophilus maxillosus (Linnaeus, 1758)					2	Bol	7	G1.A
Ocypus curtipennis Motschulsky, 1849					2	Bol	32	G1.A
Paederus littoralis Gravenhorst, 1802					5	Orta	7, 24	G1.A/G3.F
Philonthus laminatus (Creutzer, 1799)					5	Çok Bol	2, 12	E3.4
Scaphium immaculatum (Olivier, 1790)					3	Az	20, 33	G1.A/G3.F
Stenus horioni Puthz, 1971					2	Az	7, 33	G1.A/G3.F

Bilimsel Adı	Koruma Statüsü			Endemızm	Tespit Edildiği Ortam	Bolluk Skalası	Bulunduğu istasyonlar	EUNIS Kodu
	BERN	IUCN	TKKK					
DIPTERA								
Asilidae								
Dasypogon diadema (Fabricius, 1781)					2	Çok Bol	6, 9	E1.2
Dysmachus cephalenus Loew, 1871					5	Çok Bol	2, 12	E3.4
Dysmachus fuscipennis (Meigen, 1820)					5	Bol	17	E3.4
Eutolmus fascialis (Loew, 1848)					5	Bol	11	E3.4
Eutolmus mordax (Loew 1848)					5	Bol	11, 12	E3.4
Machimus cyanopus (Loew, 1849)					3	Bol	9, 14	E1.2
Machimus elegans (Loew, 1849)					2	Çok Bol	6, 9	E1.2
Machimus setibarbus (Loew, 1849)					2	Çok Bol	6, 14	E1.2
Stenopogon elongatus (Meigen, 1804)					2	Çok Bol	9, 14	E1.2
Stenopogon junceus (Wiedemann in Meigen, 1820)					2	Bol	6, 9	E1.2
Laphria flava (Linnaeus, 1761)					3	Nadir	7	G1.A
Leptogaster cylindriaca (De Geer, 1776)					5	Orta	9, 11	E3.4/E1.2
Bombyliidae								
Amictus pictus Loew, 1869					5	Orta	14	E1.2
Anthrax aethiops FABRICIUS, 1781					2	Çok Bol	6, 14	E1.2
Anthrax sticticus Klug, 1832					2	Orta	9	E1.2
Bombylius analis Olivier, 1789					5	Orta	9, 21, 24, 25	C3.2/E1.2/G1.A/G3.F
Bombylius cinerascens Mikan, 1796					5	Çok Bol	8, 13, 21, 25	F5.2/F5.4/G1.A/C3.2
Bombylius medius Linnaeus, 1758					7	Çok Bol	11, 12, 16, 17, 25	G1.1/C3.2/E3.4
Bombylius vulpinus Wiedemann, 1820					5	Bol	9, 11, 24, 25	E1.2/E3.4/G3.F/C3.2
Exhyalanthrax afer (Fabricius,					5	Orta	9	E1.2

Bilimsel Adı	Koruma Statüsü			Endemızm	Tespit Edildiği Ortam	Bolluk Skalası	Bulunduğu istasyonlar	EUNIS Kodu
	BERN	IUCN	TKKK					
1794)								
Exoprosopa jacchus (Fabricius, 1805)					2	Orta	28	B1.8
Villa fasciata (Meigen, 1804)					7	Bol	9, 28	E1.2/B1.8
Empididae								
Empis caudatula Loew, 1867					5	Orta	3, 21	G1.1/G1.A
Empis maculata Fabricius, 1781					5	Orta	24	G3.F
Empis sericans Brulle, 1832					5	Çok Bol	3, 4, 7, 10, 16, 17, 18	G1.1/E3.4/D1.6/G1.A/G5.2/D5.3
Empis setosa Loew, 1867					5	Bol	21	G1.A
Empis soror Collin, 1937					5, 7	Çok Bol	1, 3, 12, 16, 17, 18, 20, 21, 25	G1.1/C3.2/E3.4/G1.A/G5.2/D5.3
Empis tessellata Fabricius, 1794					5	Çok Bol	3, 4, 7, 10, 16, 18	G1.1/D1.6/G1.A/G5.2/D5.3
Hilara fusitibia Strobl, 1899					5	Orta	26	C3.2
Stratiomyidae								
Oplodontha viridula (Fabricius, 1775)					5	Çok Bol	12	E3.4
Stratiomys chamaeleon (Linnaeus, 1758)					5	Orta	12	E3.4
Syrphidae								
Eristalis tenax (Linnaeus, 1758)					5	Çok Bol	8	F5.2
LEPIDOPTERA								
Hesperiidae								
Erynnis tages (Linnaeus, 1758)		LC	LC		2	Orta	25	C3.2
Ochlodes venatus (Esper, 1777)		LC	LC		5	Az	13	F5.4
Thymelicus sylvestris (Poda, 1761)		LC	LC		5	Orta	13	F5.4
Lycaenidae								
Aricia agestis (Denis & Schiffermüller, 1775)		LC	LC		5	Bol	25	C3.2
Callophrys rubi (Linnaeus, 1758)		LC	LC		5	Çok Bol	3, 9, 13, 21, 22, 25	G1.1/C3.2/E1.2/G1.A/F5.4/D5.1
Glaucopsyche alexis (Poda, 1761)		LC	LC		5	Çok Bol	4, 8, 9, 13, 17, 19, 20, 22, 25, 28	C3.2/E3.4/D1.6/E1.2/G1.A/F5.2/F5.4/D5.1/B1.8
Lycaena phlaeas (Linnaeus, 1761)		LC	LC		5	Çok Bol	3, 8, 9, 19, 21, 25	G1.1/C3.2/D1.6/E1.2/G1.A/F5.2

Bilimsel Adı	Koruma Statüsü			Endemızm	Tespit Edildiği Ortam	Bolluk Skalası	Bulunduğu istasyonlar	EUNIS Kodu
	BERN	IUCN	TKKK					
Polyommatus icarus (Rottemburg, 1775)		LC	LC		5	Çok Bol	4	D1.6
Satyrium acaciae (Fabricius, 1787)		LC	LC		5	Bol	21, 22	G1.A/D5.1
Satyrium ilicis (Esper, 1779)		LC	LC		5	Çok Bol	13, 21, 22	F5.4/G1.A/D5.1
Nymphalidae								
Argynnis aglaja (Linnaeus, 1758)		LC	LC		5	Çok Bol	21	G1.A
Argynnis pandora (Denis & Schiffermüller, 1775)		LC	LC		7	Orta	24	G3.F
Argynnis paphia (Linnaeus, 1758)		LC	LC		5	Orta	20, 33	G1.A/G3.F
Boloria dia (Linnaeus, 1767)		LC	LC		5	Az	19	G1.A
Brenthis daphne (Bergsträsser, 1780)		LC	LC		5	Orta	19, 21, 24	G1.A/G3.F
Brenthis hecate (Denis & Schiffermüller, 1775)		LC	LC		5	Orta	10	G1.1
Brintesia circe (Fabricius, 1775)		LC	LC		5	Bol	13	F5.4
Coenonympha arcania (Linnaeus, 1761)		LC	LC		5	Çok Bol	4, 16, 17, 19, 21	G1.1/E3.4/D1.6/G1.A
Coenonympha pamphilus (Linnaeus, 1758)		LC	LC		5	Çok Bol	4, 7, 8, 9, 16, 17, 21, 22 25, 30	E1.6/G1.1/C3.2/E3.4/D6.1/E1.2/G1.A/F5.2/D5.1
Hyponephele lupinus (O. Costa, 1836)		LC	LC		5	Çok Bol	16	G1.1
Lasiommata megera (Linnaeus, 1767)		LC	LC		5	Çok Bol	8, 29, 30	E1.6/F5.2/G5.2
Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)		LC	LC		7	Çok Bol	3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 17, 19, 20, 21, 22, 25, 28, 30	E1.6/G1.1/C3.2/E3.4/D6.1/E1.2/G1.A/F5.2/D5.1/B1.8
Maniola telmessia (Zeller, 1847)		LC	LC		5	Bol	16	G1.1
Melanargia galathea (Linnaeus, 1758)		LC	LC		5	Bol	9	E1.2
Melanargia larissa (Geyer, 1828)		LC	LC		5	Çok Bol	7, 8, 9, 13	E1.2/G1.A/F5.2/F5.4
Melitaea cinxia (Linnaeus, 1758)		LC	LC		5	Çok Bol	4, 7, 8, 9, 17, 21, 22, 25, 28	C3.2/E3.4/D1.6/E1.2/G1.A/F5.2/D5.1/B1.8
Melitaea didyma (Esper, 1778)		LC	LC		5	Çok Bol	13, 33	F5.4/G3.F
Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)		LC	LC		5	Orta	28	B1.8
Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)		LC	LC		5	Bol	21, 22	G1.A/D5.1
Vanessa cardui (Linnaeus, 1758)		LC	LC		5	Çok Bol	25, 26	C3.2

Bilimsel Adı	Koruma Statüsü			Endemızm	Tespit Edildiği Ortam	Bolluk Skalası	Bulunduğu istasyonlar	EUNIS Kodu
	BERN	IUCN	TKKK					
Papilionidae								
Iphiclides podalirius (Linnaeus, 1758)		LC	LC		5	Az	1	C3.2
Papilio machaon Linnaeus, 1758		LC	LC		5	Çok Bol	1, 25	C3.2
Zerynthia polyxena (Denis & Schiffermüller, 1775)		LC	LC		5	Az	16	G1.1
Pieridae								
Anthocharis cardamines (Linnaeus, 1758)		LC	LC		7	Bol	8, 13, 18, 20, 21	E1.2/G1.A/F5.4/G5.2/D5.3
Aporia crataegi (Linnaeus, 1758)		LC	LC		5	Orta	4	D1.6
Colias crocea Geoffroy, 1785		LC	LC		5	Çok Bol	3, 4, 8, 12, 16, 22, 25, 26	G1.1/C3.2/E3.4/D6.1/F5.2/D5.1
Euchloe ausonia (Hübner, 1803)		LC	LC		5	Çok Bol	3, 9, 13, 23, 30	E1.6/G1.1/E1.2/F5.4/B1.8
Leptidea duponcheli (Staudinger, 1871)		LC	LC		5	Çok Bol	16, 21, 25	G1.1/C3.2/G1.A
Leptidea sinapis (Linnaeus, 1758)		LC	LC		5		22, 24	D5.1/G3.F
Pieris brassicae (Linnaeus, 1758)		LC	LC		5	Çok Bol	12, 24, 25, 26, 29	C3.2/E3.4/G5.2/G3.F
Pieris mannii (Mayer, 1851)		LC	LC		5	Bol	9, 10, 11, 12, 22, 28	G1.1/E3.4/E1.2/D5.1/B1.8
Pieris napi (Linnaeus, 1758)		LC	NE		2	Bol	22, 24	D5.1/G3.F
Pieris rapae (Linnaeus, 1758)		LC	LC		5	Çok Bol	2, 3, 4, 8, 9, 12, 13, 16, 21, 22, 24, 30	E3.4/G1.1/D6.1/F5.2/E1.2/E3.4/F5.4/G1.A/D5.1/G3.F/E1.6
Pontia chloridice (Hübner, 1813)			LC		2	Orta	9	E1.2
Pontia edusa (Fabricius, 1777)		LC	LC		5	Çok Bol	9	E1.2
ODONATA								
Aeshnidae								
Aeshna isoceles (Muller, 1767)		LC			4, 7	Orta	22	D5.1
Anax parthenope (Selys, 1839)		LC			7	Orta	24	G3.F
Hemianax ephippiger (Burmeister, 1839)		LC			7	Bol	12	E3.4
Calopterygidae								
Calopteryx virgo (Linnaeus, 1758)		LC			4	Orta	10	G1.1

Bilimsel Adı	Koruma Statüsü			Endemızm	Tespit Edildiği Ortam	Bolluk Skalası	Bulunduğu istasyonlar	EUNIS Kodu
	BERN	IUCN	TKKK					
Coenagrionidae								
Coenagrion puella (Linnaeus, 1758)		LC			4	Bol	7,21	G1.A
Coenagrion scitulum (Rambur, 1842)		LC			4	Bol	25	C3.2
Enallagma cyathigerum (Charpentier, 1840)		LC			4	Bol	1, 21	C3.2/G1.A
Erythromma lindenii (Selys, 1840)		LC			4	Bol	19, 33	G1.A/G3.F
Ischnura elegans (Vander Linden, 1820)		LC			4	Çok Bol	1, 21, 24	C3.2/G1.A/G3.F
Ischnura pumilio (Charpentier, 1825)		LC			4	Bol	21, 25	G1.A/C3.2
Corduliidae								
Gomphus schneiderii Selys, 1840		LC			4	Orta	26	C3.2
Gomphidae								
Somatochlora meridionalis Nielsen, 1935		LC			4	Orta	22	D5.1
Lestidae								
Lestes barbarus (Fabricius, 1798)		LC			4, 5	Bol	4	D1.6
Sympecma fusca (Vander Linden, 1820)		LC			4, 7	Çok Bol	10, 15, 18, 22, 24, 25, 26	G1.1/C3.2/F5.4/G5.2/D5.3/D5.1/G3.F
Libellulidae								
Crocothemis erythraea (Brullé, 1832)		LC			4, 7	Orta	33	G3.F
Libellula depressa Linnaeus, 1759		LC			4	Çok Bol	10	G1.1
Libellula fulva Muller, 1764		LC			4, 7	Çok Bol	10, 18	G1.1/D5.3
Orthetrum albistylum (Selys, 1848)		LC			4	Bol	21	G1.A
Orthetrum brunneum (Fonscolombe, 1837)		LC			4, 7	Çok Bol	7, 21, 33	G1.A/G3.F
Orthetrum cancellatum (Linnaeus, 1758)		LC			4	Çok Bol	9, 10, 11, 26	G1.1/C3.2/E3.4/E1.2
Orthetrum coerulescens (Fabricius, 1798)		LC			4	Çok Bol	11, 12, 28	E3.4/B1.8
Selysiothemis nigra (Vander Linden, 1825)		LC			4	Orta	33	G3.F

Bilimsel Adı	Koruma Statüsü			Endemızm	Tespit Edildiği Ortam	Bolluk Skalası	Bulunduğu istasyonlar	EUNIS Kodu
	BERN	IUCN	TKKK					
Sympetrum fonscolombii (Selys, 1840)		LC			4	Orta	19, 21	G1.A
Sympetrum meridionale (Selys, 1841)		LC			4	Bol	3, 4, 21	G1.1/D1.6/G1.A
Sympetrum sanguineum (Muller, 1764)		LC			4	Bol	21, 33	G1.A/G3.F
Sympetrum striolatum (Charpentier, 1840)		LC			4	Bol	24, 33	G3.F
Platycnemididae								
Platycnemis pennipes (Pallas, 1771)		LC			4, 5	Çok Bol	16, 22, 24	G1.1/D5.1/G3.F

Ortam: Tespit edildiği ortam	Kayıt metodu	Yak.Met : Yakalama Metodu
1. Taş veya kaya altı	1. Gözlem	1. El ile
2. Toprak üzeri	2. Örnekleme	2. Atrap ile
3. Ağaç ve çalı üzeri		3. Işık tuzağı ile
4. Su kenarı		
5. Otsu bitki üzeri		
6. Hayvan dışkısı		
7. Uçarken		

Bolluk Skalası	
Nadir	1-5 birey
Az	6-10 birey
Orta	11-15 birey
Bol	16-20 birey
Çok bol	21 ve üzeri birey

Kanal İstanbul proje inşaat ve etki alanlarında toplam 4 böcek takımına ait 239 tür tespit edilmiştir. Proje ve etki alanlarında yapılan EUNIS habitat sınıflandırmasına göre, toplam yüz ölçümün büyük bir kısmı yapay (Kentsel, endüstriyel, doğal olmayan yeşil alanlar ve ulaşım yapıları gibi) ve ekilebilir tarım arazileri ile meralar habitatlarından oluşmaktadır. Mevcuıt doğal habitatlar üzerinde ise antropojenik etki oldukça yüksek seviyededir. Bundan dolayı geniş yüz ölçüme sahip proje alnında beklenenden daha düşük tür çeşitliliği belirlenmiştir.

Proje kapsamında yapılan çalışmalarda belirlenen türler içerinde endemik tür bulunmamaktadır. İstanbul ili için yapılan literatür çalışmalarında 26 endemik böcek türü olduğu belirlenmiştir. Çalışma alanındaki doğal habitatların tahrip oranının yüksek olması nedeniyle endemik türlere rastlanılmadığı düşünülmektedir.

Tespit edilen türler içerinde yabani türler ve onların yaşam alanlarının korunmasını hedefleyen BERN sözleşmesi ile korunan herhangi bir tür bulunmamaktadır. Belirlenen türlerin büyük bir kısmı IUCN tarafından değerlendirlmemiştir. IUCN tarafından değerlendirilen türler içerisinde Kritik teklikede (CR), tehlikede (EN) ve Hassas (VU) gibi nesli tehlikede olan tür bulunmamakta olup 71 tür Düşük Risk (LC) tehlike kategorisinde listelenmiştir. IUCN kriterlerine göre hazırlanmış Türkiye'deki Kelebeklerinin Kırmızı Kitabına (TKKK) göre 43 kelebek türü Düşük risk (LC) ve 1 türde değerlendirilmemiş (NE) tehlike kategorisinde bulunmuştur.

Sonuç olarak kanal İstanbul projesi inşaat ve işletme aşamasında nesli tehlikeye düşebilecek herhangi bir tür bulunmamıştır.

5.12.2.2.2. Amfibiler

Amfibiler; Omurgalı hayvanların bir sınıfını teşkil eder. Balıklar ile Sürüngenler arasında yer alırlar (Özeti ve Yılmaz, 1994). Amfibiler sudan karaya geçen ilk omurgalı sınıf olduklarından, anatomik yapılarında önemli değişiklikler olmuş ancak suyla ilişkileri tamamen kesilmemiştir. Amfibiler veya Çift Yaşamlılar ismi iki taraflı yaşayışı olanlar manasına gelir [amphi: İki taraflı, bios: yaşam]. Çünkü birçok türü hayatlarını kısmen suda, kısmen karada geçirir. Amfibilerin derileri çıplaktır. Başka bir deyimle, diğer omurgalı sınıflarında görülen pul, kıl, tüy gibi yapılar bu sınıfta bulunmaz (Başoğlu ve Özeti, 1973). İskeletleri kara yaşamına uyum sağlayacak şekilde gelişmiştir. Omuz ve kalça kemerleri, ön ve arka bacakların sağlam bağlanmasına uygun şekildedir. Kaburgaları zayıf yapılıdır ve iyi gelişmemiştir. Genellikle metamorfoz geçirerek ergin bir görünümünde yavru bir bireye dönüşürler. Erginleri etçildir (karnivor). Kısmen kuraklık ve tuzluluğa adapte olmuş türler hariç, genellikle kuraklığa ve tuzlu suya dayanamazlar (Budak & Göçmen, 2005). Amfibilerde besin alınmasında kullanılan dil iyi gelişmiştir. Dilde bol salgı bezi bulunur ve yapışkandır. Akciğerleri daha yüksek omurgalı türlerine göre daha basit yapılıdır. Vücudun oksijen gereksinimini genellikle deri solunumu ile sağlarlar. Kalpleri iki kulakçık ve karıncıktan olmak üzere 3 gözlüdür.

Amfibilerin tamamı poikloterm (Soğukkanlı) hayvanlardır. Kış mevsimini geçirmek için çeşitli yarık, çatlak, taş altı, su altı, toprak altı gibi yerlerde saklanarak hibernasyon (kış uykusu) halinde geçirirler (Baran ve Atatür 1998, Budak ve Göçmen 2008).

Bazı amfibi türleri renk desen bakımından yaşadıkları ortama çok iyi adapte olmuştur. Bazı amfibilerde ise canlı ve parlak renkler dikkat çeker. Ergin safhada genel olarak etçildirler. Boylarına göre çeşitli hayvanlar ile geçinirler. Böcekler, solucanlar, salyangozlar başlıca besinlerini teşkil eder. Büyük cesamette olanları balık, sürüngen ve memelilerin küçüklerini av olarak yakalarlar. Larva safhalarındaki besinleri, gruba göre değişiktir. Kuyruklu kurbağa larvaları etçildirler. Bunlar suda bulunan mikroorganizmalar tarafından geçinirler. Kuyruksuz kurbağa ilk safhalarında bitkisel besin alırlar (başlıca

besinlerini Algler teşkil eder). Daha gelişmiş olanları, suda bulunan ölmüş hayvanları (böcek vs.) yerler (Başoğlu ve Özeti, 1973). Amfibiler insanlar tarafından zararlı gibi algılansa da bazı böceklerin çoğalmasını önledikleri için yararlıdırlar (Baran, 2005).

Amfibi popülasyonları gün geçtikçe azalmaktadır. Omurgalılar arasında en çok tehlike altında olan gruplardan biridir. IUCN tarafından türlerinin %40 tehlike altında olarak gösterilmiştir (Gilbert 2012). Amfibi türlerinin nerdeyse yarısının popülasyonları azalırken 165'e yakın Amfibi türü tükenmenin eşiğindedir (www.edgeofexistence.org, 2016). Bu azalmanın 6 ana sebebi vardır; ticari olarak aşırı toplanma, işgalci türlerin aşılanması, hastalıkların artması, iklim değişikliği, habitat kaybı ve çevresel kirlilik gibi sebeplerdir (Collins 2010, Gilbert 2014). Habitat kaybı amfibilerin karşı karşıya kaldığı en büyük tehlikedir, nerdeyse 4000'e yakın türü etkilemektedir (http://www.iucnredlist.org/initiatives/amphibians/analysis/ major–threats, 2016).

Habitat kaybının sadece amfibileri değil diğer canlı gruplarını da etkilediği görülmektedir (Collins 2010). Amfibilerin karşılaştığı ikinci önemli tehdit ise su kirliliğidir. Özellikle ağır metallerin ve tarım ilaçlarının kullanılması ve bu kimyasal atıkların sulak alanlara karışması toplu ölümlere, cinsiyet değişimi ve vücut deformasyonlarına sebebiyet vermektedir (Harmancıoğlu 2001, Collins 2010). Amfibilerin ticari olarak kullanımı uluslararası büyük bir yatırım kaynağıdır (Gilbert 2014). 2010 yılında Avrupa Birliği ülkelerine 5.000 tondan fazla kurbağa ihraç edilmiştir. Bu rakam aşağı yukarı 100–250 milyar kurbağaya eşittir (Dsi Data 2011). Ticari amaçlarla kullanılan amfibilerin %95'e yakını doğadan toplanmaktadır. Toplanılan amfibiler evcil hayvan veya yiyecek kaynağı olarak kullanılmaktadır (Collins 2010). Bu illegal amfibi toplayıcılığının doğal nüfusa büyük bir etkisi olduğuna şüphe yoktur. (Tyler 2007). İşgalci türlerin aşılanması birçok amfibi türünü etkileyen diğer bir problemdir (Gibbons vd 2000). Yapılan çalışmalar kerevit ve avcı balıkları aşılandığı habitatlarda doğal amfibi türlerinin aktivitelerini azaldığı, yaralanmaların arttığı ve erginliğe ulaşan birey sayısının azaldığını göstermektedir. (Collins 2010). Parazitler ve hastalıkların bazı amfibi popülasyonlarında ciddi azalmalara sebep olduğu bilinmektedir (Gibbons vd 2000). Amfibilerde görülen *Batrachochytrium dendrobatidis* adlı mantar tür ölümcül deri hastalağı olan chytridiomycosis'e sebep olmaktadır (Göçmen vd. 2013). *Batrachochytrium dendrobatidis* dünyada Antarktika hariç her kıtada görülmektedir (http://www.amphibiaweb.org, 2016).

Bu geniş yayılım sebepleri olarak; amfibi ticareti, kuşlar, yabancı amfibi türleri ve bazen bilim insanların kendileri bile taşıyıcı olabilmektedir (Göçmen vd. 2013, Collins 2010). *Batrachochytrium dendrobatidis* mantar türünün sebep olduğu chytridiomycosis hastalığında ölüm oranın %100 olması ve taşıyıcı bireylerin diğerlerinden ayrıt edilememesi sebebi ile çok tehlikeli bir hastalıktır. Bu hastalık toplu ölümlere ve hızlı nüfus azalmasına sebep olmaktadır (Fisher ve Garner 2007). İklim değişikliği amfibileri bölgesel olarak farklı şekillerde etkilemektedirler. Örnek olarak buzların erimesi ile yeni sulak alanların oluşması veya kuraklığın artması ile var olan sulak alanların kuruması gibi (Collins 2010). İklimin amfibiler üzerinde oluşturduğu iki tehlike vardır bunlar; sıcaklığın ve ultraviole ışınlarının artmasıdır (Corn 2005). Doğada besin zincirindeki ve besin ağlarındaki türler birbirilerine ekolojik etkileri bakımından bağımlıdırlar. Bazı türler ise zincirde daha önemli bir etkiye sahiptir. Bu önemli etkiye sahip türler sürdürülebilirlik için mutlaka gereklidir. Özellikle sulak alanlarda amfibilerin ekosisteme girdi ve çıktılarının incelenmesi gereklidir ve sürekli izlenilmelidir. Yine de amfibilerin en büyük düşmanı insanlardır. Özellikle yaşam alanlarını tahrip etmesi yaşam şansını ortadan kaldırmaktadır. Oysaki insanların ilkel zamanlardan bu güne kadar amfibilerle sıkı ilişkileri olmuştur. Örnek olarak yöresel olarak verdikleri isimler, onları kilim ya da halılarda motif olarak işleme, antik Mısır'da sihirbazlık işlerinde kullanma bunun göstergesi olabilir (Özeti ve Yılmaz, 1994).

Amfibiler Antarktika ve kutup bölgeleri hariç her kıtada uygun habitatlarda dağılış göstermektedirler (http://amphibiaweb.org/amphibian/amph_index.html,2016). Dünyada 7.534 amfibi türü bulunmaktadır (http://www.amphibiaweb.org, 2016). Amfibilerin birbirinden oldukça farklı görünüşte olan ve günümüz de yaşayan 3 tipi vardır; Kuyruksuz Kurbağalar (Anura), Kuyruklu Kurbağalar (Semenderler) (Urodela) ve ilk bakışta yılan veya solucana benzeyen Bacaksız Kurbağalar (Apoda)'dır (Budak ve Göçmen, 2008).

Türkiye'de dağılış gösteren iki yaşamlılar; Semenderler (Kuyruklu Kurbağalar) ve Kurbağalar (Kuyruksuz) olarak ikiye ayrılır. Semenderlerin bazıları Lyciasalamandra cinsine ait türler gibi tamamen karada yaşamaya adapte olmuşlardır ve yaşamları boyunca suya gereksinim duymazlar. Bunun dışında kalan semenderler çoğunlukla üreme için suya ihtiyaç duyarlar (Baran 2005). Türkiye'de yaşan kuyruksuz kurbağaların tamamı üremek için suya ihtiyaç duyar. Karasal habitatlarda yaşayan amfibiler sadece üreme için suya inerler (ör: Bufo, Bufotes), sulak habitatlarda yaşayan türler ise her zaman suyun içinde ve kenarındaki sazlık bitkilerin içlerinde gözlenebilir (ör: *Rana*, *Pelophylax* cinsleri).

Türkiye'de amfibilerin karşılaştığı tehditlerin başında habitat kaybı ve aşırı toplama gelmektedir. Türkiye'de ticari değere sahip üç amfibi tür bulunmaktadır. Bunlar *Pelophylax ridibundus*, *Pelophylax bedriaga* ve *Pelophylax caralinatus*'tur. Özellikle *Pelophylax ridibundus* ticari öneminden dolayı aşırı toplanmaktadır. *Pelophylax ridibundus* popülasyonlarında dünya genelinde nüfus artışı görülürken Türkiye'de azalmaktadır (Kaya vd 2012). Ülkemizde, eti yenilen ova kurbağaları yurt dışına ihraç edildiği için çok fazla miktarda doğal ortamdan toplanılmaktadır ve popülasyonları zarar görmektedir. Türkiye de Meriç ve Ergene Nehirleri havzalarından, Marmara Bölgesi göllerinden, Kızılırmak ve Yeşilırmak Deltalarından, Çukurova Bölgesi, Akşehir, Beyşehir, Eber ve Eğridir Göllerinden toplanılmaktadır (Baran, 2005).

Türkiye'de 31 amfibi türü yaşamaktadır. Bunların 14'ü Semenderlere ait, geriye kalan 17'side kuyruksuz kurbağalara ait türlerden oluşmaktadır (Baran ve Atatür 1998, Budak ve Göçmen 2008). Ülkemizde yaşayan semenderlerin tamamı tek bir aile (Salamandridae) altında sınıflandırılırken kuyruksuz kurbağalar 6 farklı ailede sınıflandırılmaktadırlar.

Yapılan literatür çalışmaları sonucunda, proje alanı ve yakın çevresinde 7 amfibi türünün dağılış gösterebileceği tespit edilmiştir. Bern Sözleşmesine göre; alanda dağılış gösteren 2 tür EK–II listesinde, 5 tür de Ek–III listesinde bulunmaktadır. IUCN Kırmızı Listesine göre; 7 tür de "LC" kategorisindedir. Proje alanı ve yakın çevresinde tespit edilen amfibiler içerisinde endemik tür yoktur. Merkez Av Komisyon Kararlarına (MAKK) göre; 7 tür de Merkez Av Komisyon Kararlarının ek listelerinde bulunmamaktadır. Proje alanı ve yakın çevresinde dağılış gösterebileceği belirlenen ikiyaşamlı (Amfibia) türleri Tablo 5.12.2.2.2.1'de verilmiştir.

Tablo 5.12.2.2.2.1. Çalışma alanında dağılış gösterebileceği tespit edilen amfibi türleri

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	IUCN	CITES	BERN	Tespit Şekli*
Salamandridae (Semenderler)					
Lissotriton vulgaris (Linnaeus, 1758)	Küçük semender	LC	–	III	L+A
Triturus ivanbureschi (Strauch, 1870)	Pürtüklü Semender	LC	–	II	L
Bufonidae (Gerçek Kara Kurbağaları)					
Bufo bufo (Linnaeus, 1758)	Siğilli Kurbağa	LC	–	III	L+A
Bufotes viridis Laurenti, 1768	Gece Kurbağası	LC	–	III	L+A
Hylidae (Esas Ağaç Kurbağaları)					
Hyla orientalis Bedriaga, 1890	Ağaç Kurbağası	LC	–	III	L+A

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	IUCN	CITES	BERN	Tespit Şekli*
Ranidae (Gerçek Su Kurbağaları)					
Pelophylax ridibundus (Pallas, 1771)	Ova Kurbağası	LC	–	III	L+A
Rana dalmatina Fitzinger in Bonaparte, 1839	Çevik Kurbağa	LC	–	II	L+A

(*) L: Literatür, A: Arazi

İstanbul ili genelinde dağılış gösteren çift yaşarların listesi oluşturulurken detaylı literatür çalışmaları yapılmıştır. Literatür taraması sonucunda oluşturulan listede sadece İstanbul ili sınırları içerisinde verilen lokalite isimleri ve haritada işaretlenen noktalar dikkate alınmıştır. Yapılan bu literatür çalışması sonucunda türlerin dağılışları hakkında da detaylı bilgiler elde edilmiştir. Listede türlerin bilimsel isimleri, son yapılan çalışmalar ışığında güncel şekilleriyle beraber verilmiştir. Literatür taramasında türlerin sinonim isimleri de göz önünde bulundurulmuştur.

İstanbul ilinde dağılış gösterdiği belirlenen türlerin koruma statüleri IUCN sınıflandırmasına göre not edilmiştir (versiyon 2013.1, www.iucnredlist.org). Ayrıca CITES sözleşmesi eklerinde yer alıp almadığı (http://www.cites.org/eng/app/ appendices.php) ve BERN sözleşmesine göre (http://conventions.coe.int/Treaty/en/ Treaties/ Html/104.htm) koruma durumları da belirtilmiştir. Türün Türkiye'deki durumu da yine literatür bilgisi, arazi çalışmaları ve uzmanın daha önceki arazi tecrübeleri ışığında not edilmiştir. Ayrıca listede yer alan türlerin Orman ve Su İşleri Bakanlığı 2016-2017 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararı'nda olup olmadığı da kontrol edilmiştir.

İstanbul İli'nin meteorolojik verileri ele alındığında çift yaşarları gözlemlemek için en uygun zaman Şubat-Ekim ayları arasıdır. Proje kapsamında yapılan arazi çalışmalarında tüm habitat tiplerini içerecek şekilde arazi çalışması yapılmasına özen gösterilmiştir (Şekil 5.12.2.2.2.1. - Şekil 5.12.2.2.2.3.). Belirlenen istasyonlarda çalışma süresi içerisinde en az bir defa arazi çalışması gerçekleştirilmiştir. İlk arazi çalışmaları sonrasında önemli olduğu düşünülen lokalitelere birden fazla ziyaret gerçekleştirilmiştir.



Şekil 5.12.2.2.2.1. Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm-1



Şekil 5.12.2.2.2.2. Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm-2



Şekil 5.12.2.2.2.3. Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm-3

Arazi çalışmalarına özellikle amfibilerin üreme döneminde suya bağımlılıkları göz önünde bulundurularak Şubat ayından başlanmıştır. Bu sayede geniş yayılım gösterse bile türlerin yaşam alanlarının tespitinde önemli bir avantaj sağlanmıştır. Arazi çalışmalarında ilgili alanlarda çift yaşar yaşamı için uygun olan özellikle sulak habitatlar belirlenmiş ve habitatın büyüklüğüne göre her istasyonda 30 dk - 1,5 saat arasında değişen süreler ile arazi çalışması yapılmıştır. Bu alanlarda iki yaşamlı türlerinin varlığını tespit edebilmek içi “Görsel Temasla Araştırma Tekniği, GTAT (Visual Encounter Survey, VES)” ve Çağrı Yöntemi (Call Survey) kullanılmıştır (Crump ve Scott, 1994; Zimmerman, 1994). GTAT, araştırıcıların arazide belirlenen bir zamanda sistematik olarak hayvanları gözlemlemesine dayanmaktadır ve akarsu, çay, göl, gölet ve geçici gölcüklerdeki kurbağalar, sucul sürüngenler ve karasal omurgalılar gibi hedef türler için envanter hazırlama ve gözlemleme çalışmaları için uygun bir yöntemdir.

Çalışmalar esnasında semender ve kurbağaların yuva-yumurta-yavru (iribaş)-erginleri aranmıştır. Bu bağlamda alandaki bitkilerin, taşların altları kontrol edilmiş ve bulunan bireyler gözlem yolu ile türleri teşhis edilerek ve zarar verilmeden, yakalama kepçesi veya el ile yakalanarak türleri teşhis edildikten ve fotoğrafları çekildikten sonra serbest bırakılmıştır. Gece aktif olan kurbağalar ise çıkardıkları üreme çağrıları dinlenerek yerleri tespit edilmiş ve fener yardımıyla elle yakalanmıştır. Arazi çalışmaları sırasında literatürde yer alan lokaliteler öncelikli olarak kontrol edilmiştir. Arazi yapılan istasyonların koordinatları Garmin Marka GPS cihazı ile kaydedilmiştir. Arazi çalışmaları sırasında gözlenen amfibilerin ve habitatlarının fotoğraflarının çekilmesinde Nikon marka dijital fotoğraf makinesi (Nikon D80 ve Nikon D90) ile Nikon marka 18-105 mm, Sigma marka 70-300 mm, Tamron marka 90 mm makro lensler kullanılmıştır.

Arazi çalışması yapılan alanlarda dağılış gösteren türlerin belirlenmesi için saha çalışmaları genellikle 2 kişilik bir ekip ile yapılmıştır. Yakalanan örnekler teşhis edilmiş, arazi çalışmasının sonuna kadar sayısal veri elde etmek üzere bez torbalar içerisinde saklanmıştır. Gereken durumlarda teşhis için yakalanan örneklerin ilgili karakterleri not edildikten sonra detaylı fotoğrafları çekilmiştir. Fotoğrafı çekilen örnekler ekolojik dengeye zarar vermemek adına doğasına salıverilmiştir. Türlerin belirlenmesinde teşhis anahtarlarından ve güncel literatürden faydalanılmıştır. Özellikle üreme dönemlerinde olmak üzere uygun habitatlarda gece arazi çalışması da yapılarak çift yaşar türlerinin belirlenmesi sağlanmıştır. Arazi çalışmaları mevsime göre çift yaşarları en aktif oldukları saatler belirlenerek yapılmıştır. Arazi çalışmaları planlanırken, bölgesel hava koşulları sürekli olarak takip edilerek güzergah planlanmıştır. Bu şekilde en uygun hava koşulları takip edilerek görülebilecek tür sayısının en üst seviyede olması sağlanmıştır. Yapılan arazi çalışmaları sırasında çift yaşarların envanter, yaşam alanları ile populasyonlarını tehdit eden etmenler ve bu tehditlere karşı alınabilecek önlemler belirlenmiştir.

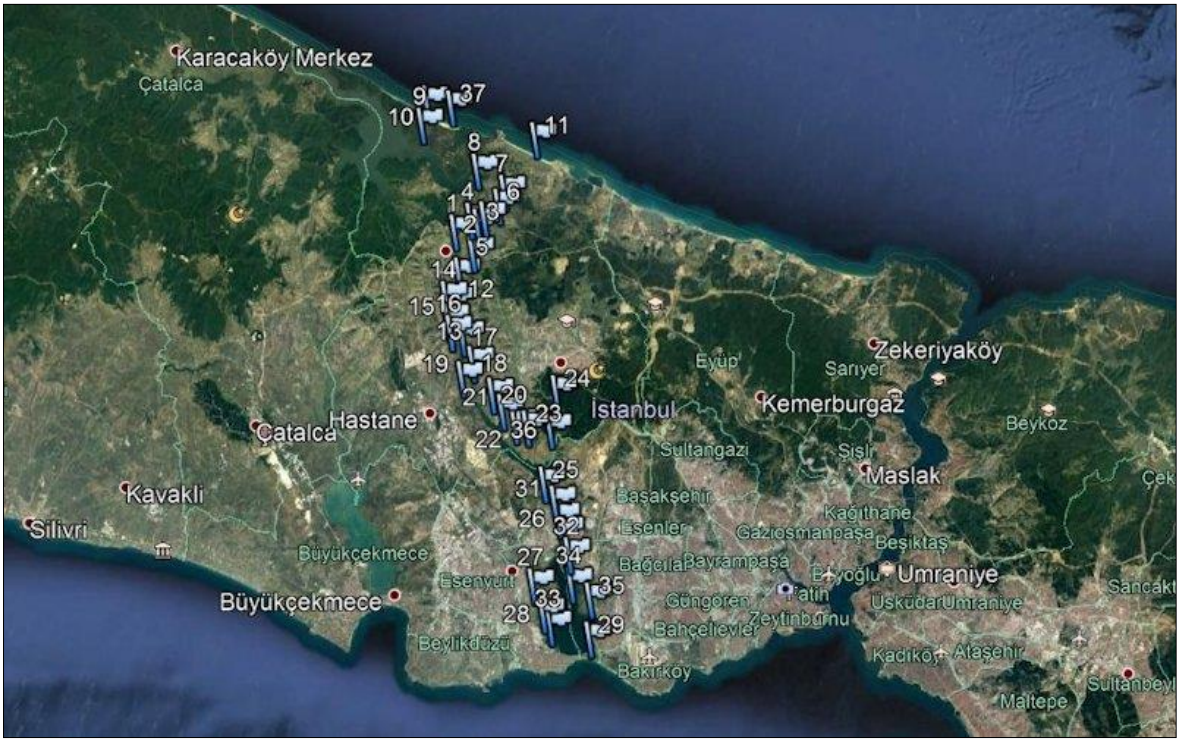
Direkt tür gözleminin yanında, amfibi listesinin oluşturulmasında yerel halkla yapılan anket bilgileri de kullanılmıştır. Bu anketler yapılırken doğada gezen çoban gibi kişiler öncelikli olarak seçilmiş ve kişinin güvenilirliği sorulan sorularla test edilmiştir. Öncelikle bölgede gördüğü sürüngen türlerini tarif etmesi istenmiş, daha sonra fotoğraf gösterilerek türleri tanımlaması istenmiştir. Aynı zamanda bölgede bulunmayan türlerin fotoğrafları da gösterilerek bilgi kaynağının güvenilirliği test edilmiştir. Anket çalışması ile sadece çok belirgin tanımlayıcı özellikleri olan (renk-desen, büyüklük gibi) ve benzeri başka bir türle karıştırılmayacak olan türler dahil edilmiştir (ör: Semender, Ova kurbağası, Gece kurbağası). Anket çalışmaları esnasında yöre halkına türler hakkında bilgi de verilmiştir.

Proje alanı ve yakın çevresinde yayılış gösteren amfibi türlerinin tespiti için; 19-20 Aralık 2017 tarihleri arasında 2 gün, 19-21 Şubat 2018 tarihleri arasında 3 gün, 24-25 Mart 2018 tarihleri arasında 2 gün, 25-27 Nisan 2018 tarihleri arasında 3 gün, 21-25 Nisan 2018 tarihleri arasında 5 gün ve 25-26 Haziran tarihleri arasında 2 gün olmak üzere toplam 17 günlük arazi çalışması gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları süresince, toplam 40 farklı lokalitede çift yaşarlara yönelik arazi çalışması yapılmıştır. Arazi çalışması yapılan lokaliteler Şekil 5.12.2.2.2.4.'te gösterilmiş ve Tablo 5.12.2.2.2.2.'de özetlenmiştir. Arazi yapılacak yerlerin seçiminde farklı habitat tiplerinin yer almasına özen gösterilmiştir (Şekil 5.12.2.2.2.5. - Şekil 5.12.2.2.2.14.). Arazi çalışması yapılan noktaların yükseklikleri 1 m ve 131 m arasında değişmiştir.

Arazi çalışmaları sonucunda proje alanının farklı bölgelerinde Şekil 5.12.2.2.2.15. ile Şekil 5.12.2.2.2.19. arasında sunulan toplam 6 çift yaşar türü tespit edilmiştir. Literatür araştırmalarına göre İstanbul İli'nde 7 çift yaşar kaydı bulunmaktadır. Literatürde kaydı geçen çift yaşar türlerinin büyük bir çoğunluğu yapılan gündüz ve gece arazi çalışmalarıyla tespit edilmiştir.

Tablo 5.12.2.2.2.2. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Lokalitelere Ait Detaylı Veriler (Datum: WGS84)

Mevki	GPS No	UTM Zone	UTM_X	UTM_Y	Yukseltı
Baklalı	1	35 T	638071,05 d D	4569159,44 m K	82 m
Baklalı	2	35 T	639502,00 d D	4567549,00 m K	89 m
Baklalı	3	35 T	639842,00 d D	4569651,00 m K	131 m
Baklalı	4	35 T	639280,00 d D	4570093,00 m K	86 m
Tayakadın	5	35 T	640359,00 d D	4570234,00 m K	57 m
Tayakadın	6	35 T	641432,00 d D	4571225,00 m K	41 m
Terkos	7	35 T	641863,37 d D	4572297,95 m K	45 m
Terkos	8	35 T	639698,00 d D	4573915,00 m K	4 m
Karaburun	9	35 T	635363,00 d D	4577365,00 m K	6 m
Karaburun	10	35 T	635722,00 d D	4579098,00 m K	5 m
Yeniköy	11	35 T	644181,00 d D	4576432,00 m K	5 m
Baklalı	12	35 T	638474,00 d D	4565868,00 m K	37 m
Dursunköy	13	35 T	637937,00 d D	4563691,00 m K	29 m
Dursunköy	14	35 T	637493,00 d D	4564016,00 m K	32 m
Dursunköy	15	35 T	637678,00 d D	4562287,00 m K	23 m
Dursunköy	16	35 T	637910,00 d D	4561407,00 m K	23 m
Çilingir	17	35 T	638858,00 d D	4561044,00 m K	30 m
Sazlıbosna	18	35 T	639651,00 d D	4559046,00 m K	25 m
Hastane	19	35 T	638846,00 d D	4557856,00 m K	24 m
Sazlıbosna	20	35 T	641240,00 d D	4556633,00 m K	29 m
Sazlıbosna	21	35 T	642032,00 d D	4555376,00 m K	31 m
Şamlar	22	35 T	643045,00 d D	4554320,00 m K	66 m
Şamlar	23	35 T	643967,00 d D	4554156,00 m K	56 m
Hacımaşlı	24	35 T	646171,00 d D	4556925,00 m K	26 m
Başakşehir	25	35 T	645374,00 d D	4549843,00 m K	1 m
Başakşehir	26	35 T	646558,00 d D	4547158,00 m K	4 m
Avcılar	27	35 T	644668,00 d D	4541951,00 m K	2 m
Avcılar	28	35 T	645505,00 d D	4539769,00 m K	56 m
Küçükçekmece	29	35 T	649144,00 d D	4537922,00 m K	1 m
Küçükçekmece	30	35 T	646867,00 d D	4546063,00 m K	3 m
Başakşehir	31	35 T	646235,00 d D	4548392,00 m K	12 m
Küçükçekmece	32	35 T	647418,00 d D	4544403,00 m K	6 m
Avcılar	33	35 T	646086,00 d D	4538785,00 m K	9 m
Küçükçekmece	34	35 T	647639,00 d D	4542125,00 m K	25 m
Küçükçekmece	35	35 T	649119,00 d D	4540962,00 m K	1 m
Şamlar	36	35 T	645780,00 d D	4554005,00 m K	41 m
Karaburun	37	35 T	637619,00 d D	4578768,00 m K	3 m
Terkos	38	35 T	638334,00 d D	4572747,00 m K	52 m
Terkos	39	35 T	639137,00 d D	4573287,00 m K	48 m
Terkos	40	35 T	639327,00 d D	4571304,00 m K	40 m



Şekil 5.12.2.2.2.4. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Lokaliteler



Şekil 5.12.2.2.2.5. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 4)



Şekil 5.12.2.2.2.6. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 15)



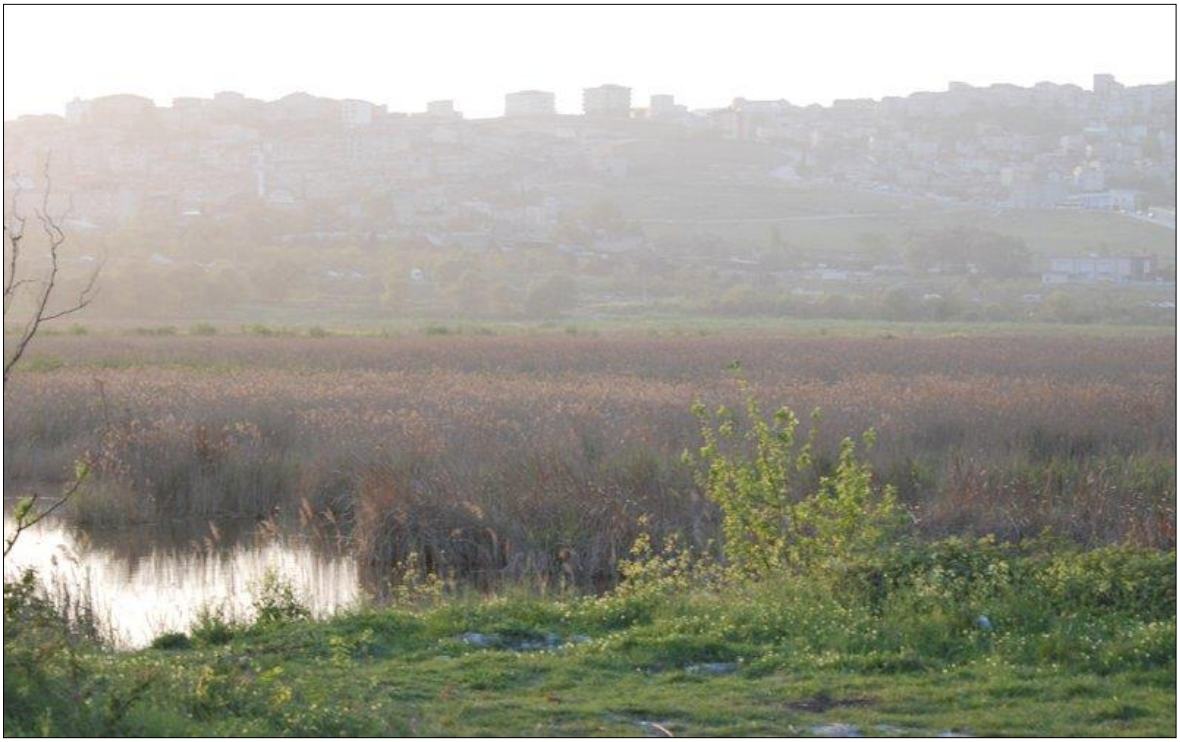
Şekil 5.12.2.2.2.7. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 16)



Şekil 5.12.2.2.2.8. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 33)



Şekil 5.12.2.2.2.9. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 32)



Şekil 5.12.2.2.2.10. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 30)



Şekil 5.12.2.2.2.11. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 27)



Şekil 5.12.2.2.2.12. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 24)



Şekil 5.12.2.2.2.13. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 10)



Şekil 5.12.2.2.2.14. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Lissotriton vulgaris* türü



Şekil 5.12.2.2.2.15. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Bufo bufo* türü



Şekil 5.12.2.2.2.16. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Bufotes viridis* türü



Şekil 5.12.2.2.2.17. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Hyla orientalis* türü



Şekil 5.12.2.2.2.18. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Pelophylax ridibundus* türü



Şekil 5.12.2.2.2.19. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Rana dalmatina* türü

Elde edilen tüm veriler ışığında proje alanı içerisinde ülkemize endemik tür yer almamaktadır. Proje alanında dağılış gösteren türler arasında *Rana dalmatina* (BERN EK-II listesinde) türü hariç geri kalanı Bern Sözleşmesi Ek-III listesinde yer almaktadır. Çift yaşar türleri arasında IUCN Red List Kategorileri Listesi'ne göre türlerin tamamı "LC" kategorisinde yer almaktadır. Proje alanında dağılış gösteren çift yaşar türleri arasında CITES listelerinde yer alan bir tür bulunmamaktadır.

Tüm bu bilgiler ışığında proje alanında dağılış gösterdiği belirlenen türler koruma statüleri açısından değerlendirildiğinde korumada öncelikli herhangi bir tür bulunmamaktadır.

Söz konusu proje kapsamında yapılan araziler sonucunda amfibiler için üreme alanı olarak Şekil 5.12.2.2.2.20. ve Şekil 5.12.2.2.2.21.'de gösterilen iki farklı bölgenin yüksek önem gösterdiği belirlenmiştir.

Bu alanlardan ilki Sazlıdere Barajı'ndan sonra yer alan ve kanalın Küçükçekmece Gölü'ne bağlandığı noktada bulunan sazlık gölettir. Söz konusu alanın direk olarak Küçükçekmece ile bağlantısı bulunmamaktadır. Alanı birçok kurbağa türünün üreme alanı olarak kullandığı belirlenmiştir.



Şekil 5.12.2.2.2.20. Sazlıdere Barajı'nın Küçükçekmece Gölü'ne Karıştığı Bölgede Amfibiler İçin Belirlenen Önemli Üreme Alanı

Amfibiler için önem arzeden bir diğer üreme alanı ise Şamlar köyü ile Arnavutköy arasında kalan Sazlıdere Barajının doğu kısmını oluşturan alandır. Sözkonusu alan bölgede doğallığını kısmen de olsa koruması açısından ve yukarıda da belirtildiği gibi birçok amfibi türü için üreme alanı olması sebebiyle önem arzetmektedir.



Şekil 5.12.2.2.2.21. Sazlıdere Barajı'nın Yakınlarında Yer Alan Amfibiler İçin Belirlenen Önemli Üreme Alanı (Şamlar Bendi Üstündeki Bölge)

5.12.2.2.3. Sürüngenler

Sürüngenler sınıfı (Reptilia) kalakbaşlılar (Rhynchocephalia), kaplumbağalar (Chelonia, Testudinata), timsahlar (Crocodilia), kertenkeleler (Sauria), kör kertenkeleler (Amphisbaenia) ve yılanlar (Ophidia, Serpentes) olmak üzere altı gruptan oluşmaktadır (Başoğlu ve Baran, 1977, 1980). Kertenkeleler, kör kertenkeleler ve yılanlar Pullular (Ordo: Squamata) takımını oluştururken, diğer üçü ayrı birer takım ile temsil edilir (Budak ve Göçmen, 2005).

Sürüngenler, omurgalıların Tetrapoda veya "kara omurgalıları" grubuna dahil edilmelerine karşın yılanlarda ve bazı kertenkelelerde ayak bulunmaz. Bazı yılanlarda kloakın kenarlarında ayak kalıntısı olarak kabul edilen yapılar mevcuttur. (Baran, 2005). Embriyolarının etrafında amniyon zarı bulunduğu için embriyolojik gelişimleri açısından amniota grubunda yer alırlar (Budak vd. 2002). Erginlerinde Metanefroz tip böbrek bulunurken, embriyolarında Mezonefroz tip böbrek bulunur (Budak ve Göçmen, 2005). Kalpleri 3 gözlüdür. İki kulakçık ve 1 karıncıktan oluşmaktadır. Karıncığı ikiye ayıran perde yavaş yavaş oluşmaya başlamış ve timsahlarda küçük bir delik dışında tamamen oluşmuştur (Budak vd. 2002). Bu nedenle temiz kan ile kirli kan kısmen birbirine karışır ve Poikloterm canlılardır, yani sabit vücut sıcaklıkları yok ve vücut sıcaklıkları ortamın sıcaklığına göre belirlenir. Aynı zamanda kış uykusundan uyandıklarında fizyolojilerini aktifleştirmek için güneş ısısından yararlandıkları için Helioterm canlılardır (Budak ve Göçmen, 2005). Genellikle ovipar olan sürüngenlerin yumurtalarının etrafında kalkerden oluşmuş sert bir kabuk vardır (Baran ve Atatür, 1998). Yumurtalarını güneş gören yerlerdeki toprak içine, kaya altlarına veya çatlaklarına, kumlu sahillere bırakırlar (Başoğlu ve Baran, 1977, 1980). Gelişimlerinde larva safhası yoktur. Bu nedenle metamorfoz gözlenmez.

Genellikle ovipar olan sürüngenlerde, vivipari (ör: *Chalcides ocellatus* veya *Vipera kaznakovi*) veya partenogenetik (*Darevskia* sp.) çoğalma da görülebilir. Tamamen karasal habitatlara yaşamaya adapte olduklarından vücutları pul veya plak gibi keratinden oluşmuş yapılar ile kaplıdır (Başoğlu ve Baran, 1980). Bazıları tamamen denizde yaşamaya adapte olurken (ör: *Caretta caretta*) tatlısuda (ör: *Natrix natrix*) yaşayan türler de mevcuttur (Baran, 2005) Büyük çoğunluğu etçil olduğundan çeşitli larva, böcek, solucan, balık ve yumurtaları, kemiriciler, bazıları ise hemcinsleri ile beslenir. Yani kannibalizm görülmektedir (Göçmen vd. 2008).

Daha çok karada açık alanlarda görülen kaplumbağalar bitkilerin, çiçek ve yapraklarıyla beslenirler. Başlıca düşmanları yırtıcı kuşlardan bazıları, leylek, karga gibi bazı kuşlar, sansar, tilki, porsuk, kirpi, köpek gibi memeli hayvanlar ve bazı hemcinsleridir (Budak ve Göçmen, 2005).

Türkiye'nin Asya ile Avrupa arasında bir köprü vazifesi görmesi ve bu coğrafyada çok farklı habitat tiplerine sahip olması nedeniyle zengin bir flora ve faunaya sahiptir. Ülkemizde toplam 137 sürüngen türü (kaplumbağalar 6 familyaya dahil 12 tür, kertenkeleler 8 familyaya dahil 65 tür, kör kertenkeleler 1 familyaya dahil 3 tür ve yılanlar da 6 familya dahil 57 tür) dağılış gösterirken timsah (Crocodilia) ve kalakbaşlı (Rhyncocephalia) gruplarına ait türler yaşamamaktadır (Başoğlu ve Baran, 1977).

Yapılan literatür çalışmaları sonucunda, proje alanı ve yakın çevresinde 24 sürüngen türünün dağılış gösterebileceği tespit edilmiştir. Bern Sözleşmesine göre; alanda dağılış gösteren 13 tür EK–II listesinde, 11 tür de Ek–III listesinde bulunmaktadır. IUCN Kırmızı Listesine göre; 1 tür "VU" kategorisinde, 1 tür "NT" kategorisinde, 19 tür "LC" kategorisinde ve 3 tür "NE" kategorisindedir. Proje alanı ve yakın çevresinde tespit edilen sürüngen içerisinde endemik tür yoktur. Merkez Av Komisyon Kararlarına (MAKK) göre; 24 tür de Merkez Av Komisyon Kararlarının ek listelerinde bulunmamaktadır. Proje alanı ve yakın çevresinde dağılış gösterebileceği belirlenen sürüngen (Reptilia) türleri Tablo 5.12.2.2.3.1.'de verilmiştir.

Tablo 5.12.2.2.3.1. Çalışma Alanında Tespit Edilen Sürüngen Türleri

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	IUCN	CITES	BERN	Tespit Şekli*
Emydidae (Tatlı Su Kaplumbağaları)					
Emys orbicularis (Linnaeus, 1758)	Benekli Kaplumbağa	NT	–	II	L+A
Geoemydidae (Bataklık Kaplumbağaları)					
Mauremys rivulata (Valenciennes, 1833)	Çizgili Kaplumbağa	NE	–	III	L+A
Testudinidae (Kara Kaplumbağaları, Tosbağagiller)					
Testudo graeca Linnaeus, 1758	Tosbağa	VU	II	II	L+A
Anguidae (Yılan Kertenkelegiller)					
Anguis fragilis Linnaeus, 1758	Yılan Kertenkele	LC	–	III	L+A
Pseudopus apodus (Pallas, 1775)	Oluklu Kertenkele	NE	–	II	L
Gekkonidae (=Geckonidae) (Ev Kelerleri, Adi Gekkolar)					
Hemidactylus turcicus (Linnaeus, 1758)	Geniş Parmaklı Keler	LC	–	III	L
Mediodactylus kotschyi (Steindachner, 1870)	İnce Parmaklı Keler	LC	–	II	L
Lacertidae (Eski Dünya Adi Kertenkeleleri)					
Lacerta trilineata Bedriaga, 1886	İri Yeşil Kertenkele	LC	–	II	L+A
Lacerta viridis (Laurenti, 1768)	Yeşil Kertenkele	LC	–	II	L+A
Podarcis muralis (Laurenti, 1768)	Duvar Kertenkelesi	LC	–	II	L
Podarcis siculus (Rafinesque–Schmaltz, 1810)	İstanbul Kertenkelesi	LC	–	II	L+A
Podarcis tauricus (Pallas, 1814)	Trakya Kertenkelesi	LC	–	II	L
Scincidae (Parlak Kertenkelegiller)					
Ablepharus kitaibelii (Bibron & Bory St–Vincent, 1833)	İnce Kertenkele	LC	–	II	L+A

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	IUCN	CITES	BERN	Tespit Şekli*
Colubridae (Kırbaç Yılanları)					
Coronella austriaca Laurenti, 1768	Avusturya Yılanı	LC	–	II	L
Dolichophis caspius (Gmelin, 1789)	Hazer Yılanı	LC	–	III	L+A
Elaphe sauromates (Pallas, 1811)	Sarı Yılan	LC	–	III	L+A
Malpolon insignitus (Geoffroy De St–Hilaire, 1809)	Çukur Başlı Yılan	NE	–	III	L+A
Platyceps najadum (Eichwald, 1831)	İnce Yılan,	LC	–	III	L
Platyceps collaris (Müller, 1878)	Toros Yılanı	LC	–	III	L
Zamenis longissimus (Laurenti, 1768)	Eskülap Yılanı	LC	–	III	L
Zamenis situla (Linnaeus, 1758)	Ev Yılanı	LC	–	III	L
Natrix natrix (Linnaeus, 1758)	Yarı Sucul Yılan,	LC	–	III	L+A
Natrix tessellata (Laurenti, 1768)	Su Yılanı	LC	–	III	L+A
Viperidae (Engerekgiller)					
Vipera ammodytes (Linnaeus, 1758)	Burunlu Engerek	LC	–	II	L

(*) L: Literatür, A: Arazi

İstanbul ili genelinde dağılış gösteren sürüngenlerin listesi oluşturulurken detaylı literatür çalışmaları yapılmıştır. Literatür taraması sonucunda oluşturulan listede sadece İstanbul İli sınırları içerisinde verilen lokalite isimleri ve haritada işaretlenen noktalar dikkate alınmıştır.

Yapılan bu literatür çalışması sonucunda türlerin dağılışları hakkında da detaylı bilgiler elde edilmiştir. Listede türlerin bilimsel isimleri, son yapılan çalışmalar ışığında güncel şekilleriyle beraber verilmiştir. Literatür taramasında türlerin sinonim isimleri de göz önünde bulundurulmuştur.

İstanbul ilinde dağılış gösterdiği belirlenen türlerin koruma statüleri IUCN sınıflandırmasına göre not edilmiştir (versiyon 2013.1, www.iucnredlist.org). Ayrıca CITES sözleşmesi eklerinde yer alıp almadığı (http://www.cites.org/eng/app/ appendices.php) ve BERN sözleşmesine göre (http://conventions.coe.int/Treaty/en/ Treaties/ Html/104.htm) koruma durumları da belirtilmiştir. Türün Türkiye'deki durumu da yine literatür bilgisi, arazi çalışmaları ve uzmanın daha önceki arazi tecrübeleri ışığında not edilmiştir. Ayrıca listede yer alan türlerin Orman ve Su İşleri Bakanlığı 2016-2017 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararı'nda olup olmadığı da kontrol edilmiştir.

İstanbul ilinin meteorolojik verileri ele alındığında sürüngenleri gözlemlemek için en uygun zaman Nisan-Ekim ayları arasıdır.

Proje kapsamında yapılan arazi çalışmalarında tüm habitat tiplerini içerecek şekilde arazi çalışması yapılmasına özen gösterilmiştir (Şekil 5.12.2.2.3.1. - Şekil 5.12.2.2.3.3.). Belirlenen istasyonlarda çalışma süresi içerisinde en az bir defa arazi çalışması gerçekleştirilmiştir.

İlk arazi çalışmaları sonrasında önemli olduğu düşünülen lokalitelere birden fazla ziyaret gerçekleştirilmiştir.

Arazi çalışmalarında ilgili alanlarda sürüngen yaşamı için uygun olan habitatlar belirlenmiş ve habitatın büyüklüğüne göre her istasyonda 30 dk - 1,5 saat arasında değişen süreler ile arazi çalışması yapılmıştır. Bu alanlarda sürüngen türlerinin varlığını tespit edebilmek içi "Görsel Temasla Araştırma Tekniği, GTAT (Visual Encounter Survey, VES)" ve Çağrı Yöntemi (Call Survey) kullanılmıştır (Crump ve Scott, 1994; Zimmerman, 1994).

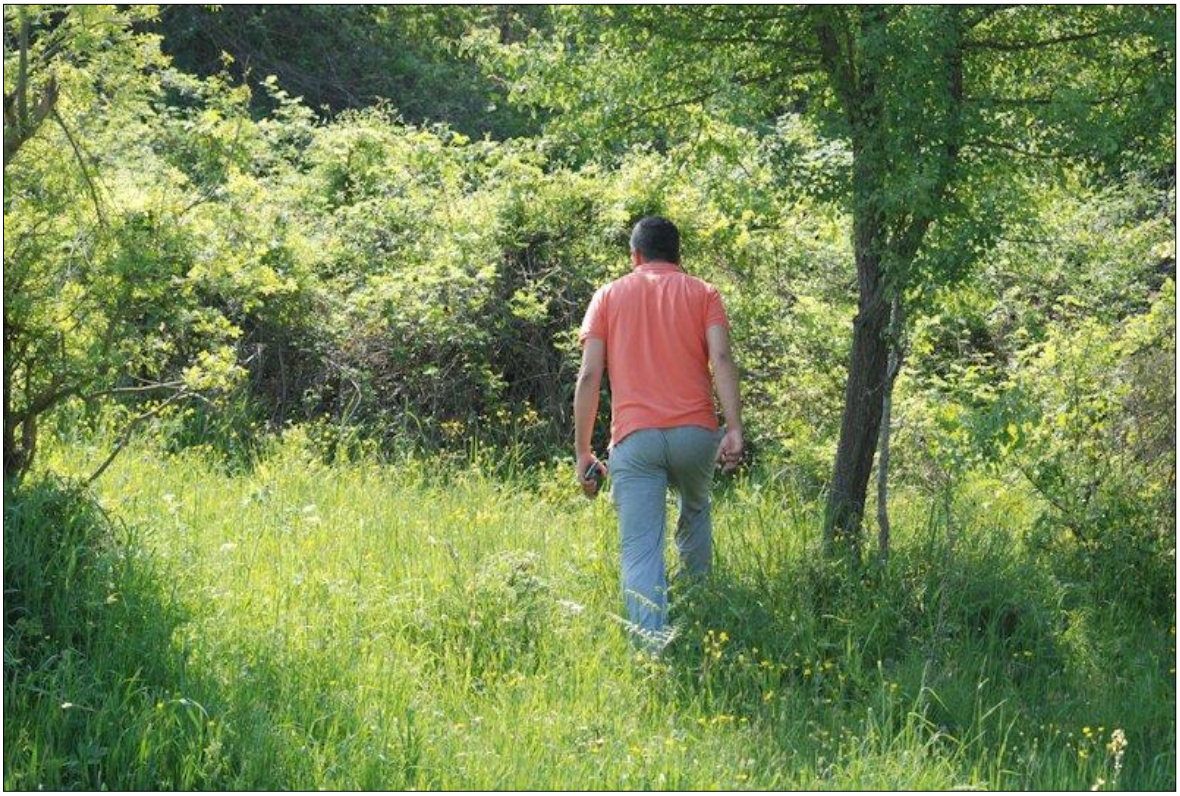
GTAT, araştırıcıların arazide belirlenen bir zamanda sistematik olarak hayvanları gözlemlemesine dayanmaktadır ve akarsu, çay, göl, gölet ve geçici gölcüklerdeki kurbağalar, sucul sürüngenler ve karasal omurgalılar gibi hedef türler için envanter hazırlama ve gözlemleme çalışmaları için uygun bir yöntemdir.



Şekil 5.12.2.2.3.1. Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm-1



Şekil 5.12.2.2.3.2. Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm-2



Şekil 5.12.2.2.3.3. Arazi Çalışmalarından Genel Bir Görünüm-3

Çalışmalar esnasında sürüngenlerin yavru ve erginleri aranmıştır. Bu bağlamda alandaki bitkilerin, taşların altları kontrol edilmiş ve bulunan bireyler gözlem yolu ile türleri teşhis edilerek ve zarar verilmeden, yakalama kepçesi veya el ile yakalanarak türleri teşhis edildikten ve fotoğrafları çekildikten sonra serbest bırakılmıştır.

Arazi çalışmaları sırasında literatürde yer alan lokaliteler öncelikli olarak kontrol edilmiştir. Arazi yapılan istasyonların koordinatları Garmin Marka GPS cihazı ile kaydedilmiştir. Arazi çalışmaları sırasında gözlenen amfibilerin ve habitatlarının fotoğraflarının çekilmesinde Nikon marka dijital fotoğraf makinesi (Nikon D80 ve Nikon D90) ile Nikon marka 18-105 mm, Sigma marka 70-300 mm, Tamron marka 90 mm makro lensler kullanılmıştır.

Arazi çalışması yapılan alanlarda dağılış gösteren türlerin belirlenmesi için saha çalışmaları genellikle 2 kişilik bir ekip ile yapılmıştır. Yakalanan örnekler teşhis edilmiş, arazi çalışmasının sonuna kadar sayısal veri elde etmek üzere bez torbalar içerisinde saklanmıştır. Gereken durumlarda teşhis için yakalan örneklerin ilgili karakterleri not edildikten sonra detaylı fotoğrafları çekilmiştir. Fotoğrafı çekilen örnekler ekolojik dengeye zarar vermemek adına doğasına salıverilmiştir. Türlerin belirlenmesinde teşhis anahtarlarından ve güncel literatürden faydalanılmıştır.

Özellikle üreme dönemlerinde olmak üzere uygun habitatlarda gece arazi çalışması da yapılarak sürüngen türlerinin belirlenmesi sağlanmıştır. Arazi çalışmaları mevsime göre sürüngenlerin en aktif oldukları saatler belirlenerek yapılmıştır. Arazi çalışmaları planlanırken, bölgesel hava koşulları sürekli olarak takip edilerek güzergah planlanmıştır. Bu şekilde en uygun hava koşulları takip edilerek görülebilecek tür sayısının en üst seviyede olması sağlanmıştır. Yapılan arazi çalışmaları sırasında sürüngenlerin envanter, yaşam alanları ile populasyonlarını tehdit eden etmenler ve bu tehditlere karşı alınabilecek önlemler belirlenmiştir.

Direkt tür gözleminin yanında, sürüngen listesinin oluşturulmasında yerel halkla yapılan anket bilgileri de kullanılmıştır. Bu anketler yapılırken doğada gezen çoban gibi kişiler öncelikli olarak seçilmiş ve kişinin güvenilirliği sorulan sorularla test edilmiştir. Öncelikle bölgede gördüğü sürüngen türlerini tarif etmesi istenmiş, daha sonra fotoğraf gösterilerek türleri tanımlaması istenmiştir. Aynı zamanda bölgede bulunmayan türlerin fotoğrafları da gösterilerek bilgi kaynağının güvenilirliği test edilmiştir. Anket çalışması ile sadece çok belirgin tanımlayıcı özellikleri olan (renk-desen, büyüklük gibi) ve benzeri başka bir türle karıştırılmayacak olan türler dahil edilmiştir (ör: Hazer Yılanı, Tosbağa, Su Yılanı). Anket çalışmaları esnasında yöre halkına türler hakkında bilgi de verilmiştir.

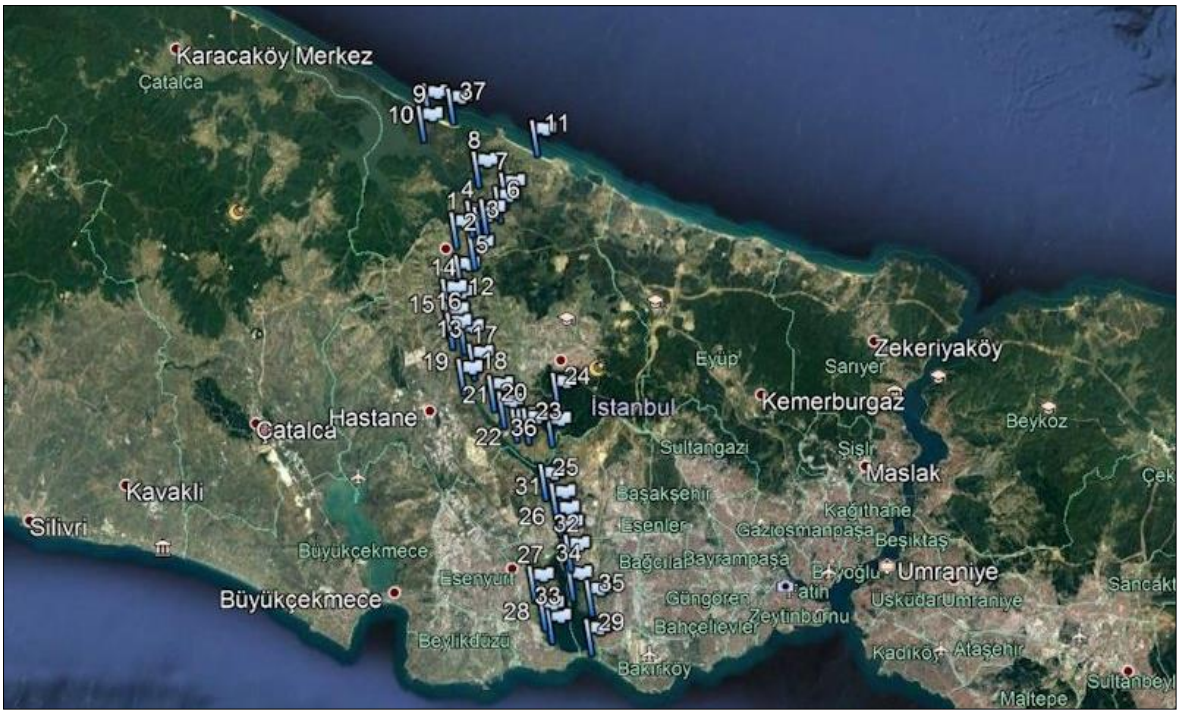
Proje alanı ve yakın çevresinde yayılış gösteren sürüngen türlerinin tespiti için; 19-20 Aralık 2017 tarihleri arasında 2 gün, 19-21 Şubat 2018 tarihleri arasında 3 gün, 24-25 Mart 2018 tarihleri arasında 2 gün, 25-27 Nisan 2018 tarihleri arasında 3 gün, 21-25 Nisan 2018 tarihleri arasında 5 gün ve 25-26 Haziran tarihleri arasında 2 gün olmak üzere toplam 17 günlük arazi çalışması gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları süresince, toplam 40 farklı lokalitede sürüngenlere yönelik arazi çalışması yapılmıştır. Arazi çalışması yapılan lokaliteler Şekil 5.12.2.2.3.4.'de gösterilmiş ve Tablo 5.12.2.2.3.2.'de özetlenmiştir.

Arazi yapılacak yerlerin seçiminde farklı habitat tiplerinin yer almasına özen gösterilmiştir (Şekil 5.12.2.2.3.5. - Şekil 5.12.2.2.3.14.). Arazi çalışması yapılan noktaların yükseklikleri 1 m ve 131 m arasında değişmiştir.

Tablo 5.12.2.2.3.2. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Lokalitelere Ait Detaylı Veriler (Datum: WGS84)

Mevki	GPS No	UTM Zone	UTM_X	UTM_Y	Yükselti
Baklalı	1	35 T	638071,05 d D	4569159,44 m K	82 m
Baklalı	2	35 T	639502,00 d D	4567549,00 m K	89 m
Baklalı	3	35 T	639842,00 d D	4569651,00 m K	131 m
Baklalı	4	35 T	639280,00 d D	4570093,00 m K	86 m
Tayakadın	5	35 T	640359,00 d D	4570234,00 m K	57 m
Tayakadın	6	35 T	641432,00 d D	4571225,00 m K	41 m
Terkos	7	35 T	641863,37 d D	4572297,95 m K	45 m
Terkos	8	35 T	639698,00 d D	4573915,00 m K	4 m
Karaburun	9	35 T	635363,00 d D	4577365,00 m K	6 m
Karaburun	10	35 T	635722,00 d D	4579098,00 m K	5 m
Yeniköy	11	35 T	644181,00 d D	4576432,00 m K	5 m
Baklalı	12	35 T	638474,00 d D	4565868,00 m K	37 m
Dursunköy	13	35 T	637937,00 d D	4563691,00 m K	29 m
Dursunköy	14	35 T	637493,00 d D	4564016,00 m K	32 m
Dursunköy	15	35 T	637678,00 d D	4562287,00 m K	23 m
Dursunköy	16	35 T	637910,00 d D	4561407,00 m K	23 m
Çilingir	17	35 T	638858,00 d D	4561044,00 m K	30 m
Sazlıbosna	18	35 T	639651,00 d D	4559046,00 m K	25 m
Hastane	19	35 T	638846,00 d D	4557856,00 m K	24 m
Sazlıbosna	20	35 T	641240,00 d D	4556633,00 m K	29 m
Sazlıbosna	21	35 T	642032,00 d D	4555376,00 m K	31 m
Şamlar	22	35 T	643045,00 d D	4554320,00 m K	66 m
Şamlar	23	35 T	643967,00 d D	4554156,00 m K	56 m
Hacımaşlı	24	35 T	646171,00 d D	4556925,00 m K	26 m
Başakşehir	25	35 T	645374,00 d D	4549843,00 m K	1 m
Başakşehir	26	35 T	646558,00 d D	4547158,00 m K	4 m

Mevki	GPS No	UTM Zone	UTM_X	UTM_Y	Yükselti
Avcılar	27	35 T	644668,00 d D	4541951,00 m K	2 m
Avcılar	28	35 T	645505,00 d D	4539769,00 m K	56 m
Küçükçekmece	29	35 T	649144,00 d D	4537922,00 m K	1 m
Küçükçekmece	30	35 T	646867,00 d D	4546063,00 m K	3 m
Başakşehir	31	35 T	646235,00 d D	4548392,00 m K	12 m
Küçükçekmece	32	35 T	647418,00 d D	4544403,00 m K	6 m
Avcılar	33	35 T	646086,00 d D	4538785,00 m K	9 m
Küçükçekmece	34	35 T	647639,00 d D	4542125,00 m K	25 m
Küçükçekmece	35	35 T	649119,00 d D	4540962,00 m K	1 m
Şamlar	36	35 T	645780,00 d D	4554005,00 m K	41 m
Karaburun	37	35 T	637619,00 d D	4578768,00 m K	3 m
Terkos	38	35 T	638334,00 d D	4572747,00 m K	52 m
Terkos	39	35 T	639137,00 d D	4573287,00 m K	48 m
Terkos	40	35 T	639327,00 d D	4571304,00 m K	40 m



Şekil 5.12.2.2.3.4. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Lokaliteler

Arazi çalışmaları sonucunda proje alanının farklı bölgelerinde Şekil 5.12.2.2.3.15. ile Şekil 5.12.2.2.3.26. arasında sunulan toplam 13 sürüngen türü tespit edilmiştir. Literatür araştırmalarına göre İstanbul İli'nde 24 sürüngen kaydı bulunmaktadır. Literatürde kaydı geçen sürüngen türlerinin bazıları yapılan gündüz ve gece arazi çalışmalarıyla tespit edilmiştir.



Şekil 5.12.2.2.3.5. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 1)



Şekil 5.12.2.2.3.6. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 2)



Şekil 5.12.2.2.3.7. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 7)



Şekil 5.12.2.2.3.8. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 10)



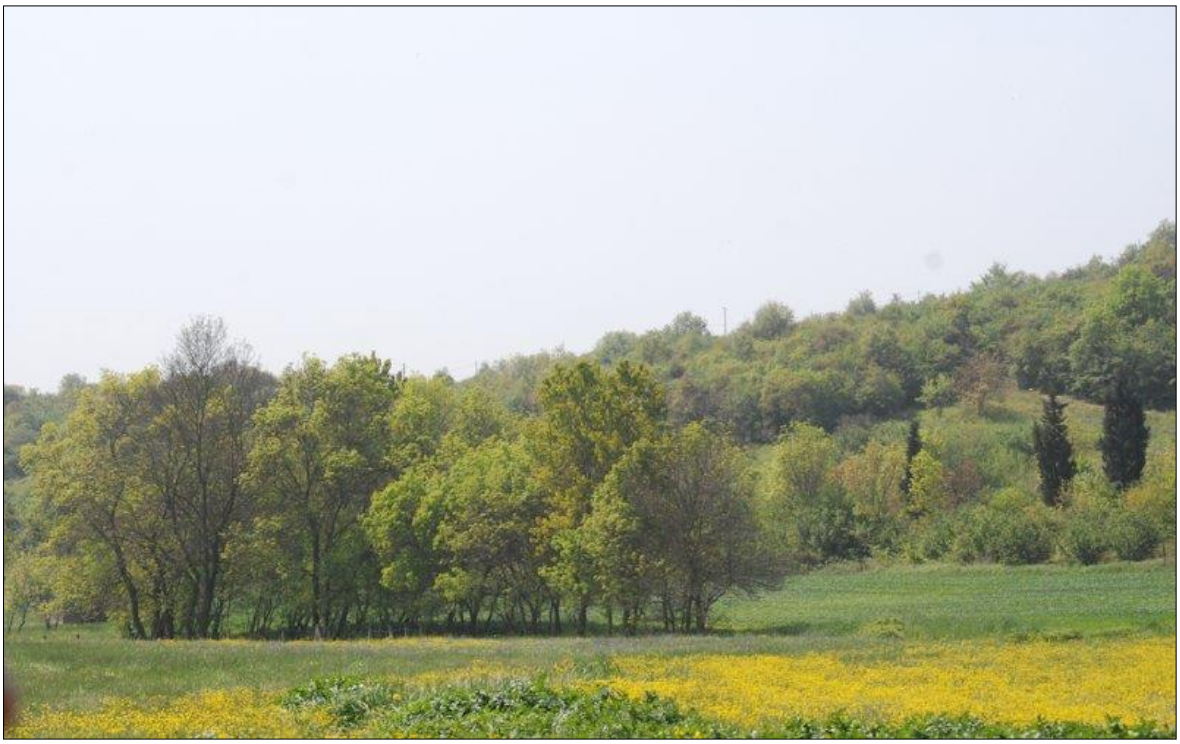
Şekil 5.12.2.2.3.9. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 24)



Şekil 5.12.2.2.3.10. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 28)



Şekil 5.12.2.2.3.11. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 37)



Şekil 5.12.2.2.3.12. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 38)



Şekil 5.12.2.2.3.13. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 28)



Şekil 5.12.2.2.3.14. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Alandan Genel Bir Görünüm (GPS No 40)



Şekil 5.12.2.2.3.15. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Emys orbicularis* Türü



Şekil 5.12.2.2.3.16. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Mauremys rivulata* Türü



Şekil 5.12.2.2.3.17. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Testudo graeca* Türü



Şekil 5.12.2.2.3.18. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Anguis fragilis* Türü



Şekil 5.12.2.2.3.19. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Ablepharus kitaibelli* Türü



Şekil 5.12.2.2.3.20. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Lacerta trilineata* Türü



Şekil 5.12.2.2.3.21. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Lacerta viridis* Türü



Şekil 5.12.2.2.3.22. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Podarcis siculus* Türü



Şekil 5.12.2.2.3.23. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Dolichophis caspius* Türü



Şekil 5.12.2.2.3.24. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Elaphe sauramates* Türü



Şekil 5.12.2.2.3.25. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Natrix natrix* Türü



Şekil 5.12.2.2.3.26. Arazi Çalışması Sırasında Görüntülenen *Natrix tessellata* Türü

Yapılan literatür çalışmaları sonucunda, proje alanı ve yakın çevresinde 24 sürüngen türünün dağılış gösterebileceği tespit edilmiştir. Bern Sözleşmesine göre; alanda dağılış gösteren 13 tür EK–II listesinde, 11 tür de Ek–III listesinde bulunmaktadır. IUCN Kırmızı Listesine göre; 1 tür "VU" kategorisinde, 1 tür "NT" kategorisinde, 19 tür "LC" kategorisinde ve 3 tür "NE" kategorisindedir.

Mevcut veriler değerlendirildiğinde IUCN'e göre NT kategorisinde yer alan *Emys orbicularis* - Benekli Kaplumbağa ile VU kategorisinde yer alan *Testudo graeca* Linnaeus, 1758 – Tosbağa türleri ön plana çıkmaktadır.

Sözkonusu proje kapsamında yapılan araziler sonucunda sürüngenler (özellikle sucul türler) için üreme alanı olarak Şekil 5.12.2.2.3.27. ve Şekil 5.12.2.2.3.28.'de iki farklı bölgenin yüksek önem gösterdiği belirlenmiştir.

Bu alanlardan ilki Sazlıdere Barajı'ndan sonra yer alan ve kanalın Küçükçekmece Gölü'ne bağlandığı yerde bulunan sazlık gölettir. Söz konusu alanın direk olarak Küçükçekmece ile bağlantısı bulunmamaktadır. Alanı her iki su kaplumbağası türünün de üreme alanı olarak kullandığı belirlenmiştir.



Şekil 5.12.2.2.3.27. Sazlıdere Barajı'nın Küçükçekmece Gölü'ne Karıştığı Bölgede Sucul Sürüngenler İçin Belirlenen Önemli Üreme Alanı

Sucul kaplumbağalar için önem arzeden bir diğer üreme alanı ise Şamlar Köyü ile Arnavutköy arasında kalan Sazlıdere Barajı'nın doğu kısmını oluşturan alandır. Sözkonusu alan bölgede doğallığını kısmen de olsa koruması açısından ve yukarıda da belirtildiği gibi özellikle sucul kaplumbağa türleri için üreme alanı olması sebebiyle önem arzetmektedir.



Şekil 5.12.2.2.3.28. Sazlıdere Barajı'nın Yakınlarında Yer Alan Sucul Sürüngenler İçin Belirlenen Önemli Üreme Alanı (Şamlar Bendi Üsütndeki Bölge)

Ayrıca T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'nca gerçekleştirilmiş "İstanbul İli'nin Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi" kapsamında proje güzergahı boyunca *Trachemys scripta* (Kırmızı yanaklı su kaplumbağası) türü tespit edilmiştir. Tür, endemik olmayıp IUCN kategorilerinden LC, yani en az endişe verici tür olarak sınıflandırılmıştır.

5.12.2.2.4. Kuşlar

Dünyada yaklaşık 10.600 kuş türü bulunmaktadır (Gill & Donsker, 2018). Her bir türün ekolojisi ve dağılımı farklılık göstermekle birlikte kuşlar çöllerden dağlara farklı habitatlarda bulunmaktadır. Bu türlerden bazıları çok karakteristik belirli habitatlara özelleşmiş olup sınırlı alanlarda yayılış göstermektedir. Kuşların dağılımları göz önüne alınarak biyolojik çeşitliliğin dünya genelinde nasıl dağıldığı ve kuşların da küresel çevre değişikliklerinde indikatör rolü üstlendikleri görülebilir (BirdLife International, 2008).

Kuşlar, besin döngüsü, biyolojik ayrışma, haşere kontrolü, bitkilerde döllenme ve tohum ayrımı gibi birçok önemli ekosistem hizmetleri sunmaktadır (Şekercioğlu, 2006). 1500 yılından bu yana 153 kuş türünün yok olduğu düşünülmektedir. 20. yüzyılın son çeyreğinde 18 kuş türü, 2000 yılından sonra da 3 kuş türü yok olmuştur. 2008 yılında BirdLife International tarafından yapılan değerlendirmeye göre, 1.226 kuş türü yok olma tehlikesiyle karşı karşıyadır.

Son yıllarda kuşların korunması konusunda çok sayıda girişim gerçekleştirilmişse de son 20 yılda küresel boyutta kuşların koruma durumlarının kötüleşmesinin önüne geçilememiştir. Bu nedenle özellikle nesli küresel ölçekte tehlike altında olan türlerin korunması bütün taraflar için neslin devamının sağlanması açısından önemlidir.

Türkiye, barındırdığı istisnai biyolojik çeşitlilikle dünyadaki 8 temel biyocoğrafik bölgenin en büyüğü olan Palearktik'in batı kısmında yer alır. Bu bölgede toplam 937 kuş

türünün bulunduğu (BidLife Internatioanl, 2008) ve bunların 600'den fazlasının da bölgede düzenli olarak ürediği bilinmektedir (Snow & Perrins, 1998).

Türkiye, Afrika, Asya ve Avrupa kıtalarının ortasında, iklim ve yer şekilleri açısından farklılıkların görüldüğü bir alanda bulunmaktadır. Ayrıca, Türkiye, Batı Anadolu, Akdeniz maki ve Anadolu-İran bozkırları olmak üzere 3 biyocoğrafya alanını kapsar. Türkiye'de görülen bu zenginlik, barındırdığı flora ve fauna çeşitliliğine de yansımıştır.

Bunun sonucunda içinde bulunduğu ılıman kuşak bölgeye kıyasla Türkiye istisnai bir biyolojik çeşitliliğe sahip olmuştur. Ülkemizde bulunan yaklaşık 1.350 omurgalı türün 487'sini Türkiye sınırları içerisinde yeterli güvenilirlikle gözlemlenen kuş türleri oluşturmaktadır. Türkiye'de kuş çeşitliliğinin yüksek olmasının sebeplerinden bazıları; Türkiye'nin farklı habitatlara sahip olması, konumu itibarı ile kuş göç yolları üzerinde bulunması ve sulak alanların sayıca fazla olmasıdır.

İstanbul ise İstanbul Boğazı gibi süzülerek göç eden kuşların yoğunlaştığı bir dar boğazda konumlanması, sahip olduğu farklı özellikteki sulak alanları ve sahip olduğı farklı habitatları sebebiyle bu zenginliğe sahip bir yerdir. İstanbul'da şu ana kadar belirlenen toplam kuş türü sayısı 328 olarak tespit edilmiştir (Bacak ve ark., 2015).

Kanal İstanbul Projesi Etki Alanını kapsayacak şekilde özel bir çalışma bu güne kadar yapılmamıştır. Ancak Küçükçekmece Gölü, Terkos Gölü, Karaburun Limanı ve Sazlıdere birçok kuş gözlemcisi tarafından çok kez ziyaret edilen alanlar olup, bu çalışmalar sonucunda elde edilen literatür bilgilerine ve kayıtlarına dayanılarak Kanal İstanbul Projesi Etki Alanı'nda 249 kuş türünün dağılış gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 5.12.2.2.4.1.) (Çelikoba, 2008; Ebird, 2018; Kış Ortası Su Kuşu Sayım raporları 1967 – 2018).

Bu türlerden IUCN kriterlerine göre küresel ölçekte nesli tehlike altında olan Dikkuyruk (*Oxyura leucocephala*), Küçük akbaba (*Neophron percnopterus*), EN-Endangered (Tehlike Altında)" statüsünde, Yelkovan (*Puffinus yelkouan*), Emabaş patka (*Aythya ferina*), Kadife ördek (*Melanitta fusca*), Büyük orman kartalı (*Clanga clanga*), Şah kartal (*Aquila heliaca*), Üveyik (*Streptopelia turtur*) türleri "VU- Vulnerable (Hassas)" statüsünde, Pasbaş patka (*Aythya nyroca*), Pufla (*Somateria mollissima*), Kara akbaba (*Aegypius monachus*), Bozkır delicesi (*Circus macrourus*), Ala doğan (*Falco vespertinus*), Poyrazkuşu (*Haematopus ostralegus*), Kızkuşu (*Vanellus vanellus*), Büyük kumkuşu (*Calidris canutus*), Kızıl kumkuşu (*Calidris ferruginea*), Kıyı çamurçulluğu (*Limosa lapponica*), Çamurçulluğu (*Limosa limosa*), Kervançulluğu (*Numenius arquata*), Van Gölü Martısı (*Larus armenicus*), Çayır incirkuşu (*Anthus pratensis*), Kızıl ardıç (*Turdus iliacus*) türleri ise "NT-Near Threatened (Tehtide yakın)" statünde yer almaktadır.

Bu türlerden alanı konaklama, üreme ya da kışlama alanı amacıyla kullanacak türler ise şu şekilde sıralanabilir: Emabaş patka (*Aythya ferina*), Dikkuyruk (*Oxyura leucocephala*), Tepeli pelikan (*Pelecanus crispus*), Kadife ördek (*Melanitta fusca*), Büyük orman kartalı (*Clanga clanga*), Şah kartal (*Aquila heliaca*), Üveyik (*Streptopelia turtur*), Pasbaş patka (*Aythya nyroca*), Pufla (*Somateria mollissima*), Bozkır delicesi (*Circus macrourus*), Ala doğan (*Falco vespertinus*), Poyrazkuşu (*Haematopus ostralegus*), Kızkuşu (*Vanellus vanellus*), Büyük kumkuşu (*Calidris canutus*), Kızıl kumkuşu (*Calidris ferruginea*), Kıyı çamurçulluğu (*Limosa lapponica*), Çamurçulluğu (*Limosa limosa*), Kervançulluğu (*Numenius arquata*), Van Gölü Martısı (*Larus armenicus*), Çayır incirkuşu (*Anthus pratensis*), Kızıl ardıç (*Turdus iliacus*).

Tablo 5.12.2.2.4.1. Kanal İstanbul Projesi Etki Alanında Literatüre Göre Tespit Edilen Türler ve Statüleri

Bilimsel isim	Türkçe isim	Statü	IUCN	RDB	BERN	MAK	CITES
Gaviidae							
Gavia stellata Pontoppidan, 1763	Kızılgerdanlı dalgıç	k	LC	B.1.2	EK-2	-	-
Gavia arctica Linnaeus, 1758	Karagerdanlı dalgıç	K	LC	A.1.2	EK-2	-	-
Podicipedidae							
Tachybaptus ruficollis Pallas, 1764	Küçük batağan	H, K	LC	A.3.1	EK-3	-	-
Podiceps cristatus Linnaeus, 1758	Bahri	H, K	LC	A.5	EK-2	-	-
Podiceps grisegena Boddaert, 1783	Kızılboyunlu batağan	Y, g, k	LC	A.3	EK-2	-	-
Podiceps nigricollis Brehm, 1831	Karaboyunlu batağan	H, K	LC	A.4	EK-2	-	-
Procellariidae							
Puffinus yelkouan Acerbi, 1827	Yelkovan	H, K	**VU**	A.5	EK-2	-	-
Phalacrocoracidae							
Phalacrocorax carbo Linnaeus, 1758	Karabatak	H, K	LC	A.3	EK-3	EK-1	-
Phalacrocorax aristotelis Linnaeus, 1758	Tepeli karabatak	H	LC	A.3	EK-2	-	-
Microcarbo pygmeus Pallas, 1773	Küçük karabatak	H, k	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Pelecanidae							
Pelecanus onocrotalus Linnaeus, 1758	Ak pelikan	y, G, k	LC	A.3	EK-2	-	-
Pelecanus crispus Bruch, 1832	Tepeli pelikan	H, K	**NT**	A.3	EK-2	-	EK-1
Ardeidae							
Botaurus stellaris Linnaeus, 1758	Balaban	H, g, k	LC	A.2	EK-2	-	-
Ixobrychus minutus Linnaeus, 1766	Küçük balaban	Y, G	LC	A.2	EK-2	-	-
Nycticorax nycticorax Linnaeus, 1758	Gece balıkçılı	Y,G,k	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Ardeola ralloides Scopoli, 1769	Alaca balıkçıl	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Egretta garzetta Linnaeus, 1766	Küçük ak balıkçıl	H, G, K	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Ardea alba Linnaeus, 1758	Büyük ak balıkçıl	y, G, K	LC	A.3	EK-2	-	-
Ardea cinerea Linnaeus, 1758	Gri balıkçıl	H, G, K	LC	A.3.1	EK-3	EK-1	-
Ardea purpurea Linnaeus, 1766	Erguvani balıkçıl	Y, G	LC	A.2	EK-2	-	-
Ciconiidae							
Ciconia nigra Linnaeus, 1758	Kara leylek	Y, G, k	LC	A.3	EK-2	-	EK-2
Ciconia ciconia Linnaeus, 1758	Leylek	Y, G, k	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Threskiornithidae							
Plegadis falcinellus Linnaeus, 1766	Çeltikçi	Y,G,k	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Platalea leucorodia Linnaeus, 1758	Kaşıkçı	H, G, k	LC	A.3	EK-2	-	EK-2
Phoenicopteridae							
Phoenicopterus roseus Pallas, 1811	Flamingo	H, Y, K	LC	A.3.1	EK-3	-	EK-2
Anatidae							
Cygnus olor (Gmelin, 1789)	Kuğu	h, K	LC	A.3.1	EK-3	-	-
Cygnus columbianus (Ord, 1815)	Küçük kuğu	K	LC	A.1.2	EK-2	-	-
Cygnus cygnus (Linnaeus, 1758)	Ötücü kuğu	K	LC	A.3	EK-2	-	-
Anser albifrons (Scopoli, 1769)	Sakarca	g, K	LC	B.5	EK-3	EK-2	-
Anser anser (Linnaeus, 1758)	Boz kaz	H, K	LC	A.4	EK-3	EK-2	-
Tadorna ferruginea (Pallas, 1764)	Angıt	H, K	LC	A.4	EK-2	-	-
Tadorna tadorna (Linnaeus, 1758)	Suna	H, K	LC	A.3.1	EK-2	-	-

Bilimsel isim	Türkçe isim	Statü	IUCN	RDB	BERN	MAK	CITES
Mareca penelope Linnaeus, 1758	Fiyu	K	LC	A.5	EK-3	EK-2	-
Mareca strepera Linnaeus, 1758	Boz ördek	H, K	LC	A.4	EK-3	EK-2	-
Anas crecca Linnaeus, 1758	Çamurcun	h, K	LC	A.5	EK-3	EK-2	-
Anas platyrhynchos Linnaeus, 1758	Yeşilbaş	H, K	LC	A.5	EK-3	EK-2	-
Anas acuta Linnaeus, 1758	Kılkuyruk	h, G, K	LC	A.5	EK-3	EK-2	-
Spatula querquedula Linnaeus, 1758	Çıkrıkçın	Y, G, k	LC	A.4	EK-3	EK-2	-
Spatula clypeata Linnaeus, 1758	Kaşıkgaga	h, G, K	LC	A.4	EK-3	EK-2	-
Netta rufina (Pallas, 1773)	Macar ördeği	H, K	LC	A.5	EK-3	EK-2	-
Aythya ferina (Linnaeus, 1758)	Elmabaş patka	H, G, K	**VU**	A.5	EK-3	EK-2	-
Aythya nyroca (Güldenstädt, 1770)	Pasbaş patka	H, G, K	**NT**	A.3	EK-3	-	-
Aythya fuligula (Linnaeus, 1758)	Tepeli patka	H, G, K	LC	A.5	EK-3	EK-2	-
Aythya marila (Linnaeus, 1761)	Karabaş patka	k	LC	B.1.2	EK-3	-	-
Somateria mollissima (Linnaeus, 1758)	Pufla	k	**NT**	B.1.2	EK-3	-	-
Melanitta fusca (Linnaeus, 1758)	Kadife ördek	H, k	**VU**	A.3	EK-3	-	-
Bucephala clangula (Linnaeus, 1758)	Altıngöz	K	LC	B.2	EK-3	-	-
Mergellus albellus (Linnaeus, 1758)	Sütlabi	K	LC	B.3	EK-2	-	-
Mergus serrator Linnaeus, 1758	Tarakdiş	K	LC	B.2	EK-3	EK-1	-
Mergus merganser Linnaeus, 1758	Büyük tarakdiş	k	LC	B.1.2	EK-3	EK-1	-
Oxyura leucocephala (Scopoli, 1769)	Dikkuyruk	H, G, K	**EN**	A.2	EK-2	-	EK-2
Accipitridae							
Pernis apivorus (Linnaeus, 1758)	Arı şahini	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	EK-2
Milvus migrans (Boddaert, 1783)	Kara çaylak	Y, G, K	LC	A.3	EK-2	-	EK-2
Haliaeetus albicilla (Linnaeus, 1758)	Akkuyruklu kartal	h, G, k	LC	A.1.2	EK-2	-	EK-2
Neophron percnopterus Savigny, 1809	Küçük akbaba	Y, G	**EN**	A.3	EK-2	-	EK-2
Aegypius monachus Savigny, 1809	Kara akbaba	H, g	**NT**	A.2	EK-2	-	EK-2
Circaetus gallicus (Gmelin, 1788)	Yılan kartalı	Y, G	LC	A.4	EK-2	-	EK-2
Circus aeruginosus (Linnaeus, 1758)	Saz delicesi	H, G, k	LC	A.3	EK-2	-	EK-2
Circus cyaneus (Linnaeus, 1766)	Gökçe delice	G, K	LC	A.1.2	EK-2	-	EK-2
Circus macrourus S. G. Gmelin, 1770	Bozkır delicesi	y, G, k	**NT**	A.1.2	EK-2	-	EK-2
Circus pygargus (Linnaeus, 1758)	Çayır delicesi	Y, G	LC	A.1.2	EK-2	-	EK-2
Accipiter gentilis (Linnaeus, 1758)	Çakırkuşu	H, G, K	LC	A.1.2	EK-2	-	EK-2
Accipiter nisus (Linnaeus, 1758)	Atmaca	H, G, K	LC	A.3	EK-2	-	EK-2
Accipiter brevipes (Severtzov, 1850)	Yaz atmacası	Y, G	LC	A.2	EK-2	-	EK-2
Buteo buteo (Linnaeus, 1758)	Şahin	H, G, K	LC	A.3	EK-2	-	EK-2
Buteo rufinus (Cretzschmar, 1829)	Kızıl şahin	H	LC	A.3	EK-2	-	EK-2
Buteo lagopus (Pontoppidan, 1763)	Paçalı şahin	g, k	LC	A.1.2	EK-2	-	EK-2
Clanga pomarina Brehm, 1831	Küçük orman kartalı	Y,G	LC	A.3	EK-2	-	EK-2
Clanga clanga (Pallas, 1811)	Büyük orman kartalı	G, K	**VU**	B.1.2	EK-2	-	EK-2
Aquila heliaca Savigny, 1809	Şah kartal	H, G, K	**VU**	A.1.2	EK-2	-	EK-1
Hieraaetus pennatus (Gmelin, 1788)	Küçük kartal	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	EK-2
Pandionidae							
Pandion haliaetus (Linnaeus, 1758)	Balık kartalı	G, k	LC	A.1.2	EK-2	-	EK-2

Bilimsel isim	Türkçe isim	Statü	IUCN	RDB	BERN	MAK	CITES
Falconidae							
Falco naumanni Fleischer, 1818	Küçük kerkenez	Y, g	LC	A.2	EK-2	-	EK-2
Falco tinnunculus Linnaeus, 1758	Kerkenez	H, G, K	LC	A.2	EK-2	-	EK-2
Falco vespertinus Linnaeus, 1766	Ala doğan	G	**NT**	B.3	EK-2	-	EK-2
Falco columbarius Linnaeus, 1758	Boz doğan	g, K	LC	B.1.2	EK-2	-	EK-2
Falco subbuteo Linnaeus, 1758	Delice doğan	Y, G	LC	A.3.1	EK-2	-	EK-2
Falco peregrinus Tunstall, 1771	Gök doğan	H, g, K	LC	A.1.2	EK-2	-	EK-1
Phasianidae							
Coturnix coturnix (Linnaeus, 1758)	Bıldırcın	Y, G, k	LC	A.3	EK-3	EK-2	-
Rallidae							
Rallus aquaticus Linnaeus, 1758	Sukılavuzu	H, K	LC	A.3	EK-3	EK-1	-
Porzana parva (Scopoli, 1769)	Bataklık suyelvesi	y, G	LC	A.1.2	EK-2	-	-
Crex crex (Linnaeus, 1758)	Bıldırcınkılavuzu	y, G	LC	A.1.2	EK-2	-	-
Gallinula chloropus (Linnaeus, 1758)	Sutavuğu	H, G, K	LC	A.3.1	EK-3	EK-1	-
Fulica atra Linnaeus, 1758	Sakarmeke	H, K	LC	A.5	EK-3	EK-2	-
Gruidae							
Grus grus (Linnaeus, 1758)	Turna	Y, G, K	LC	A.3	EK-2	-	EK-2
Haematopodidae							
Haematopus ostralegus Linnaeus, 1758	Poyrazkuşu	H, Y, G, K	**NT**	A.3	EK-3	EK-1	-
Recurvirostridae							
Himantopus himantopus (Linnaeus, 1758)	Uzunbacak	Y, k	LC	A.3	EK-2	-	-
Recurvirostra avosetta Linnaeus, 1758	Kılıçgaga	H, K	LC	A.4	EK-2	-	-
Charadriidae							
Charadrius dubius Scopoli, 1786	Halkalı küçük cılıbıt	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Charadrius hiaticula Linnaeus, 1758	Halkalı cılıbıt	G, K	LC	B.3	EK-2	-	-
Charadrius alexandrinus Linnaeus, 1758	Akça cılıbıt	H, Y, K	LC	A.4	EK-2	-	-
Pluvialis apricaria (Linnaeus, 1758)	Altın yağmurcun	G, K	LC	B.4	EK-3	EK-1	-
Pluvialis squatarola (Linnaeus, 1758)	Gümüş yağmurcun	G, K	LC	B.3	EK-3	EK-1	-
Vanellus spinosus (Linnaeus, 1758)	Mahmuzlu kızkuşu	Y	LC	A.3	EK-2	-	-
Vanellus vanellus (Linnaeus, 1758)	Kızkuşu	H, K	**NT**	A.5	EK-3	EK-1	-
Scolopacidae							
Calidris canutus (Linnaeus, 1758)	Büyük kumkuşu	g, k	**NT**	B.3	EK-3	EK-1	-
Calidris alba Pallas, 1764	Ak kumkuşu	G, k	LC	B.3	EK-2	-	-
Calidris minuta (Leisler, 1812)	Küçük kumkuşu	G, K	LC	B.5	EK-2	-	-
Calidris ferruginea (Pontoppidan, 1763)	Kızıl kumkuşu	G, k	**NT**	B.4	EK-2	-	-
Calidris alpina (Linnaeus, 1758)	Karakarınlı kumkuşu	G, K	LC	B.5	EK-2	-	-
Calidris pugnax (Linnaeus, 1758)	Döğüşkenkuş	G, K	LC	B.4	EK-3	EK-1	-
Gallinago gallinago (Linnaeus, 1758)	Suçulluğu	G, K	LC	B.3.1	EK-3	EK-2	-
Scolopax rusticola Linnaeus, 1758	Çulluk	G, K	LC	B.3	EK-3	EK-2	-
Limosa limosa (Linnaeus, 1758)	Çamurçulluğu	G, K	**NT**	B.4	EK-3	EK-1	-
Limosa lapponica (Linnaeus, 1758)	Kıyı çamurçulluğu	g, k	**NT**	A.3	EK-3	-	-
Numenius arquata (Linnaeus, 1758)	Kervançulluğu	G, K	**NT**	B.3	EK-3	EK-1	-
Tringa erythropus (Pallas, 1764)	Kara kızılbacak	G, K	LC	B.4	EK-3	EK-1	-

Bilimsel isim	Türkçe isim	Statü	IUCN	RDB	BERN	MAK	CITES
Tringa totanus (Linnaeus, 1758)	Kızılbacak	Y, G, K	LC	A.4	EK-3	EK-1	-
Tringa stagnatilis (Bechstein, 1803)	Bataklık düdükçünü	G	LC	B.3	EK-2	-	-
Tringa nebularia (Gunnerus, 1767)	Yeşilbacak	G, K	LC	B.3.1	EK-3	EK-1	-
Tringa ochropus Linnaeus, 1758	Yeşil düdükçün	y?, G, K	LC	B.2	EK-2	-	-
Tringa glareola (Linnaeus, 1758)	Orman düdükçünü	G	LC	B.3	EK-2	-	-
Actitis hypoleucos (Linnaeus, 1758)	Dere düdükçünü	Y, G, k	LC	A.3	EK-3	-	-
Arenaria interpres (Linnaeus, 1758)	Taşçeviren	G, k	LC	B.3	EK-2	-	-
Stercorariidae							
Stercorarius parasiticus (Linnaeus, 1758)	Korsanmartı	G, k	LC	B.1.2	EK-3	EK-1	-
Laridae							
Ichthyaetus ichthyaetus (Pallas, 1773)	Büyük karabaş martı	K	LC	B.3	EK-3	EK-1	-
Ichthyaetus melanocephalus (Temminck, 1820)	Akdeniz martısı	Y, G, K	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Hydrocoloeus minutus (Pallas, 1776)	Küçük martı	G, K	LC	B.3	EK-2	-	-
Chroicocephalus ridibundus (Linnaeus, 1766)	Karabaş martı	h, K	LC	A.5	EK-3	EK-1	-
Chroicocephalus genei (Brème, 1839)	İncegagalı martı	Y, g, K	LC	B.4	EK-2	-	-
Larus canus Linnaeus, 1758	Küçük gümüş martı	K	LC	B.2	EK-3	EK-1	-
Larus fuscus Linnaeus, 1758	Karasırtlı martı	G, k	LC	B.3	-	EK-1	-
Larus armenicus Buturlin, 1934	Van gölü martısı	H, K	**NT**	-	EK-3	EK-1	-
Larus michahellis Naumann, 1840	Gümüş martı	H, K	LC	A.4	EK-3	EK-1	-
Larus cachinnans Pallas, 1811	Hazar martısı	K	LC	A.4	EK-3	EK-1	-
Larus marinus Linnaeus, 1758	Büyük karasırtlı martı	r	LC	B.2	EK-3	EK-1	-
Rissa tridactyla (Linnaeus, 1758)	Karaayaklı martı	k	LC	B.1.2	EK-3	EK-1	-
Hydroprogne caspia (Pallas, 1770)	Hazar sumrusu	H, G, k	LC	A.2	EK-2	-	-
Thalasseus sandvicensis (Latham, 1787)	Karagagalı sumru	h, G, K	LC	A.3	EK-2	-	-
Sterna hirundo Linnaeus, 1758	Sumru	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Chlidonias hybrida (Pallas, 1811)	Bıyıklı sumru	Y, G, k	LC	A.4	EK-2	-	-
Chlidonias niger (Linnaeus, 1758)	Kara sumru	y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Chlidonias leucopterus (Temminck, 1815)	Akkanatlı sumru	y, G	LC	A.4	EK-2	-	-
Columbidae							
Columba livia Gmelin, 1789	Kaya güvercini	H	LC	A.5	EK-3	EK-2	-
Columba oenas Linnaeus, 1758	Gökçe güvercin	h, G, K	LC	A.3.1	EK-3	EK-1	-
Columba palumbus Linnaeus, 1758	Tahtalı	H, G, K	LC	A.4	-	EK-2	-
Streptopelia decaocto (Frivaldszky, 1838)	Kumru	H	LC	A.5	EK-3	EK-1	-
Streptopelia turtur (Linnaeus, 1758)	Üveyik	Y, G	**VU**	A.3.1	EK-3	EK-2	-
Spilopelia senegalensis (Linnaeus, 1766)	Küçük kumru	r	LC	A.4	EK-3	EK-1	-
Psittaculidae							
Psittacula krameri (Scopoli, 1769)	Yeşil papağan	H	LC	A.2	EK-3	-	-
Cuculidae							
Cuculus canorus (Linnaeus, 1758)	Guguk	Y, G	LC	A.2	EK-3	-	-
Strigidae							
Otus scops (Linnaeus, 1758)	İshakkuşu	Y, k	LC	A.2	EK-2	-	EK-2
Bubo bubo (Linnaeus, 1758)	Puhu	H	LC	A.1.2	EK-2	-	EK-2

Bilimsel isim	Türkçe isim	Statü	IUCN	RDB	BERN	MAK	CITES
Athene noctua (Scopoli, 1769)	Kukumav	H	LC	A.2	EK-2	-	EK-2
Strix aluco Linnaeus, 1758	Alaca baykuş	H	LC	A.2	EK-2	-	EK-2
Asio flammeus (Pontoppidan, 1763)	Kır baykuşu	h, K	LC	A.1.2	EK-2	-	EK-2
Apodidae							
Apus apus (Linnaeus, 1758)	Ebabil	Y, G	LC	A.3.1	EK-3	-	-
Apus pallidus Shelley, 1870	Boz ebabil	Y	LC	A.2	EK-2	-	-
Tachymarptis melba (Linnaeus, 1758)	Akkarınlı ebabil	Y, G	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Alcedinidae							
Alcedo atthis (Linnaeus, 1758)	Yalıçapkını	h, G, K	LC	A.2	EK-2	-	-
Meropidae							
Merops apiaster Linnaeus, 1758	Arıkuşu	Y, G	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Coraciidae							
Coracias garrulus Linnaeus, 1758	Gökkuzgun	Y, G	LC	A.2	EK-2	-	-
Upupidae							
Upupa epops Linnaeus, 1758	İbibik	Y, G	LC	A.2	EK-2	-	-
Picidae							
Jynx torquilla (Linnaeus, 1758)	Boyunçeviren	Y,G,k	LC	A.1.2	EK-2	-	-
Picus canus Gmelin, 1788	Küçük yeşil ağaçkakan	H	LC	A.1.2	EK-2	-	-
Picus viridis Linnaeus, 1758	Yeşil ağaçkakan	H	LC	A.2	EK-2	-	-
Dendrocopos major (Linnaeus, 1758)	Orman alaca ağaçkakanı	H	LC	A.3	EK-2	-	-
Dendrocopos syriacus (Ehrenberg, 1833)	Alaca ağaçkakan	H	LC	A.2	EK-2	-	-
Dendrocopos medius (Linnaeus, 1758)	Ortanca ağaçkakan	H	LC	A.1.2	EK-2	-	-
Dendrocopos minor (Linnaeus, 1758)	Küçük ağaçkakan	H	LC	A.1.2	EK-2	-	-
Alaudidae							
Calandrella brachydactyla (Leisler, 1814)	Bozkır toygarı	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Galerida cristata (Linnaeus, 1758)	Tepeli toygar	H	LC	A.3	EK-3	EK-1	-
Lullula arborea (Linnaeus, 1758)	Orman toygarı	H, K	LC	A.3	EK-3	EK-1	-
Alauda arvensis Linnaeus, 1758	Tarlakuşu	H, G, K	LC	A.4	EK-3	EK-1	-
Hirundinidae							
Riparia riparia (Linnaeus, 1758)	Kum kırlangıcı	Y, G	LC	A.5	EK-2	-	-
Hirundo rustica (Linnaeus, 1758)	Kır kırlangıcı	Y, G	LC	A.5	EK-2	-	-
Cecropis daurica (Laxmann, 1769)	Kızıl kırlangıç	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Delichon urbicum (Linnaeus, 1758)	Ev kırlangıcı	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Motacillidae							
Anthus campestris (Linnaeus, 1758)	Kır incirkuşu	Y, G	LC	A.2	EK-2	-	-
Anthus trivialis (Linnaeus, 1758)	Ağaç incirkuşu	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)	Çayır incirkuşu	G, K	**NT**	A.3	EK-2	-	-
Anthus spinoletta (Linnaeus, 1758)	Dağ incirkuşu	H, K	LC	A.3	EK-2	-	-
Motacilla flava Linnaeus, 1758	Sarı kuyruksallayan	Y, G	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Motacilla citreola (Pallas, 1776)	Sarıbaşlı kuyruksallayan	Y,G,k	LC	A.2	EK-2	-	-
Motacilla cinerea Tunstall, 1771	Dağ kuyruksallayanı	H, G, K	LC	A.2	EK-2	-	-
Motacilla alba Linnaeus, 1758	Akkuyruksallayan	H, G, K	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Troglodytidae							
Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)	Çitkuşu	H, K	LC	A.1.2	EK-2	-	-

Bilimsel isim	Türkçe isim	Statü	IUCN	RDB	BERN	MAK	CITES
Prunellidae							
Prunella modularis (Linnaeus, 1758)	Dağbülbülü	h, G, K	LC	A.1.2	EK-2	-	-
Muscicapidae							
Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)	Kızılgerdan	H, G, K	LC	A.3	EK-2	-	-
Luscinia luscinia (Linnaeus, 1758)	Benekli bülbül	G	LC	A.2	EK-2	-	-
Luscinia megarhynchos (Brehm, 1831)	Bülbül	Y, G	LC	A.2	EK-2	-	-
Luscinia svecica (Linnaeus, 1758)	Mavigerdan	y, G, K	LC	A.2	EK-2	-	-
Phoenicurus ochruros (Gmelin, 1774)	Kara kızılkuyruk	H, G, K	LC	A.2	EK-2	-	-
Phoenicurus phoenicurus (Linnaeus, 1758)	Kızılkuyruk	Y,G	LC	A.3	EK-2	-	-
Saxicola rubetra (Linnaeus, 1758)	Çayır taşkuşu	Y,G	LC	A.3	EK-2	-	-
Saxicola rubicola (Linnaeus, 1766)	Taşkuşu	H, K	LC	A.3	EK-2	-	-
Oenanthe isabellina (Temminck, 1829)	Boz kuyrukkakan	Y, G	LC	A.3	EK-2	EK-1	-
Oenanthe oenanthe (Linnaeus, 1758)	Kuyrukkakan	Y, G	LC	A.3	EK-2	EK-1	-
Muscicapa striata (Pallas, 1764)	Benekli sinekkapan	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Ficedula parva (Bechstein, 1792)	Küçük sinekkapan	y, G	LC	A.2	EK-2	-	-
Ficedula semitorquata (Homeyer, 1885)	Alaca sinekkapan	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Ficedula albicollis (Temminck, 1815)	Halkalı sinekkapan	G	LC	A.2	EK-2	-	-
Ficedula hypoleuca (Pallas, 1764)	Kara sinekkapan	G	LC	A.1.2	EK-2	-	-
Turdidae							
Turdus merula Linnaeus, 1758	Karatavuk	H, G, K	LC	A.3	EK-3	EK-2	-
Turdus pilaris Linnaeus, 1758	Tarla ardıcı	G, K	LC	B.2	EK-3	EK-1	-
Turdus philomelos Brehm, 1831	Öter ardıç	H, G, K	LC	A.2	EK-3	EK-2	-
Turdus iliacus Linnaeus, 1766	Kızıl ardıç	G, K	**NT**	B.2	EK-3	EK-1	-
Turdus viscivorus Linnaeus, 1758	Ökse ardıcı	H, G, K	LC	A.2	EK-3	EK-1	-
Cettiidae							
Cettia cetti (Temminck, 1820)	Kamışbülbülü	H, K	LC	A.2	EK-2	-	-
Acrocephalidae							
Acrocephalus schoenobaenus (Linnaeus, 1758)	Kındıra kamışçını	Y, G	LC	A.2	EK-2	-	-
Acrocephalus scirpaceus (Hermann, 1804)	Saz kamışçını	Y, G	LC	A.2	EK-2	-	-
Acrocephalus arundinaceus (Linnaeus, 1758)	Büyük kamışçın	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Iduna pallida (Ehrenberg, 1833)	Ak mukallit	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Hippolais icterina (Vieillot, 1817)	Sarı mukallit	y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Sylviidae							
Sylvia melanocephala (Gmelin, 1789)	Maskeli ötleğen	H, g, k	LC	A.3	EK-2	-	-
Sylvia nisoria (Bechstein, 1795)	Çizgili ötleğen	Y, G	LC	A.2	EK-2	-	-
Sylvia curruca (Linnaeus, 1758)	Küçük akgerdanlı ötleğen	Y, G	LC	A.2	EK-2	-	-
Sylvia communis Latham, 1787	Akgerdanlı ötleğen	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Sylvia borin (Boddaert, 1783)	Boz ötleğen	Y, G	LC	B.3	EK-2	-	-
Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)	Karabaşlı ötleğen	H, G, k	LC	A.2	EK-2	-	-
Phylloscopidae							
Phylloscopus sibilatrix (Bechstein, 1793)	Orman çıvgını	y, G	LC	A.2	EK-2	-	-
Phylloscopus collybita (Vieillot, 1817)	Çıvgın	H, G, K	LC	A.3.1	EK-2	-	-

Bilimsel isim	Türkçe isim	Statü	IUCN	RDB	BERN	MAK	CITES
Phylloscopus trochilus (Linnaeus, 1758)	Söğütbülbülü	G	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Regulidae							
Regulus regulus (Linnaeus, 1758)	Çalıkuşu	H, g, K	LC	A.1.2	EK-2	-	-
Regulus ignicapilla (Temminck, 1820)	Sürmeli çalıkuşu	H,g,K	LC	A.2	EK-2	-	-
Panuridae							
Panurus biarmicus (Linnaeus, 1758)	Bıyıklı baştankara	H, Y, K	LC	A.3	EK-2	-	-
Aegithalidae							
Aegithalos caudatus (Linnaeus, 1758)	Uzunkuyruklu baştankara	H, g, K	LC	A.2	EK-3	-	-
Paridae							
Poecile palustris (Linnaeus, 1758)	Kayın baştankarası	H	LC	A.2	EK-2	-	-
Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)	Mavi baştankara	H, K	LC	A.2	EK-2	-	-
Parus major Linnaeus, 1758	Büyük baştankara	H	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Sittidae							
Sitta europaea Linnaeus, 1758	Sıvacı	H	LC	A.3	EK-2	-	-
Certhiidae							
Certhia brachydactyla Brehm, 1820	Bahçe tırmaşıkkuşu	H	LC	A.1.2	EK-2	-	-
Remizidae							
Remiz pendulinus (Linnaeus, 1758)	Çulhakuşu	H, G, K	LC	A.2	EK-3	-	-
Oriolidae							
Oriolus oriolus (Linnaeus, 1758)	Sarıasma	Y, G	LC	A.2	EK-2	-	-
Laniidae							
Lanius collurio Linnaeus, 1758	Kızılsırtlı örümcekkuşu	Y, G	LC	A.3	EK-2	EK-1	-
Lanius minor Gmelin, 1788	Karaalınlı örümcekkuşu	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Lanius excubitor Linnaeus, 1758	Büyük örümcekkuşu	K	LC	A.1.2	EK-2	-	-
Lanius senator Linnaeus, 1758	Kızılbaşlı örümcekkuşu	Y, G	LC	A.2	EK-2	-	-
Corvidae							
Garrulus glandarius (Linnaeus, 1758)	Alakarga	H	LC	A.3.1	-	EK-2	-
Pica pica (Linnaeus, 1758)	Saksağan	H	LC	A.5	-	EK-2	-
Nucifraga caryocatactes (Linnaeus, 1758)	Göknar kargası	r	LC	A.6	EK-2	-	-
Coloeus monedula (Linnaeus, 1758)	Küçük karga	H	LC	A.5	-	EK-2	-
Corvus frugilegus Linnaeus, 1758	Ekin kargası	H, K	LC	A.5	-	EK-2	-
Corvus cornix Linnaeus, 1758	Leş kargası	H	LC	A.5	-	EK-2	-
Corvus corax Linnaeus, 1758	Kuzgun	H	LC	A.5	EK-3	EK-1	-
Sturnidae							
Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758	Sığırcık	H, K	LC	A.5	-	EK-1	-
Pastor roseus (Linnaeus, 1758)	Alasığırcık	y, G	LC	A.4	EK-2	-	-
Passeridae							
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Serçe	H	LC	A.5	-	EK-2	-
Passer hispaniolensis (Temminck, 1820)	Söğüt serçesi	Y, G, k	LC	A.3	EK-3	EK-1	-
Passer montanus (Linnaeus, 1758)	Ağaç serçesi	H	LC	A.3	EK-3	EK-1	-
Fringillidae							
Fringilla coelebs Linnaeus, 1758	İspinoz	H, G, K	LC	A.4	EK-3	EK-1	-
Fringilla montifringilla Linnaeus, 1758	Dağ ispinozu	G, K	LC	A.3	EK-3	EK-1	-
Serinus serinus (Linnaeus, 1766)	Küçük iskete	H	LC	A.3	EK-2	-	-

Bilimsel isim	Türkçe isim	Statü	IUCN	RDB	BERN	MAK	CITES
Chloris chloris (Linnaeus, 1758)	Florya	H, G, K	LC	A.3	EK-2	-	-
Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)	Saka	H, G, K	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Spinus spinus (Linnaeus, 1758)	Karabaşlı iskete	h, G, K	LC	A.3	EK-2	-	-
Linaria cannabina (Linnaeus, 1758)	Ketenkuşu	H, G, K	LC	A.3	EK-2	-	-
Coccothraustes coccothraustes(Linnaeus, 1758)	Kocabaş	H, G, K	LC	A.3	EK-2	-	-
Emberizidae							
Emberiza citrinella Linnaeus, 1758	Sarı çinte	h, G, K	LC	A.2	EK-2	-	-
Emberiza cirlus Linnaeus, 1766	Bahçe çintesi	H	LC	A.2	EK-2	-	-
Emberiza hortulana Linnaeus, 1758	Kirazkuşu	Y, G	LC	A.3	EK-3	EK-1	-
Emberiza schoeniclus (Linnaeus, 1758)	Bataklık çintesi	H, G, K	LC	A.3	EK-2	-	-
Emberiza melanocephala Scopoli, 1769	Karabaşlı çinte	Y, G	LC	A.4	EK-2	-	-
Emberiza calandra (Linnaeus, 1758)	Tarla çintesi	H, G, K	LC	A.4	EK-3	EK-1	-

Kanal İstanbul Çevresel Etki Değerlendirme çalışmaları kapsamında proje alanlarında ve projeden etkilenecek alanlarda bulunan kuş türleri farklı bulunma statülerine sahip olduklarından kışlama, göç ve üreme dönemlerini örneklemlemek adına Kasım ayından itibaren farklı aralıklarda, her ay en az 1 defa 3-4 gün arazi çalışması gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen arazi çalışması sırasında aşağıda verilen yöntemler çalışılan noktadaki hedef tür grubuna uygun olarak uygulanmıştır.

Transekt Yöntemi

Kuş sayımlarında iki transekt yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır: hat transekt yöntemi ve nokta transekt yöntemi. Her iki yöntem de önceden tanımlanmış bir rota üzerinde önceden belirlenmiş bir birimde kuşların işitsel ya da görsel yolla tespitine dayalı bir araştırma yöntemidir. Hat transekt yönteminde kuşlar belirli bir sürede bir hat boyunca kesintisiz kayıt edilmektedir. Nokta transekt yönteminde ise kuşlar hat üzerinde belirlenen noktalarda belirli bir sürede yapılan gözlemlerde kayıt edilmektedir. Her iki yöntem de hem karasal hem de sucul ekosistemlerde kullanılır. Bu yöntemlerle tek bir türü çalışmak mümkün olduğu gibi çok sayıda türü de çalışmak mümkündür. Kuş – habitat ilişkisini ortaya koymak ve bolluk verisi elde etmek için uygun yöntemlerdir.

Hat transekt yöntemi: Açık alanlar, çalılık-bozkır alanlar, açık denizkuşları ve sukuşu sayımlarında kullanılan bir yöntemdir. Hat transekt yöntemini yaya olduğu kadar havada uçakla, denizde gemiyle yapmak mümkündür. Kanal İstanbul Projesi Etki Alanı içerisinde bazı nokta transekt sayım alanları arasında araçla 30 km hızla gidilerek iki nokta transekt arasındaki kuşlar da hat transekt uygulanarak kayıt altına alınmıştır.

Nokta transekt yöntemi: Belirli bir süre, belirli bir noktadan yapılan gözlem şeklidir. Büyük çalışma sahalarında kullanılması uygun olan yöntemdir. Çalışma sahasının büyüklüğüne göre bütün alanı örneklemleyecek şekilde nokta sayısı tespit edilir. Tespit edilen noktalarda her zaman aynı sürede gözlem yapılması durumunda bolluk tahmini yapılması mümkündür. Eğer bir sulak alanda araştırma yapılacaksa, tekrar sayımların önüne geçebilmek için teleskobun tarama mesafesi olan 2,5 km göz önünde bulundurularak her 5 km'de bir nokta belirlenir ve o noktalardan sayım yapılır. Daha sık aralıklı gözlem istasyonlarının seçilmesi mükerrer sayıma neden olacağından nokta tespitleri arazi şekline ve görüş açısına göre tespit edilmelidir.

Noktalardaki gözlem süreleri daha önce yapılan arazi çalışmalarındaki kuş yoğunlukları dikkate alınarak 20 ya da 30 dakika olacak şekilde tespit edilir. Daha küçük alanlarda, karasal türlerle çalışılması durumunda ise 1 x 1 km'lik kareler tespit edilerek karenin ortasında yapılacak gözlemle kayıt gerçekleştirilir. Burada da alanı iyi örneklemleyecek sayıda, rastgele kareler seçilir. Bu şekilde noktalarda yaklaşık 5 ya da 10 dakikalık gözlemler gerçekleştirilmiştir. Kayıtların çoğu ilk dakikalarda alınacağı için daha fazla süre gözlem yapmak verimli olmayacaktır.

Proje sahasında diğer fauna elemanları ve flora için tespit edilmiş olan habitata dayalı noktalarda sayım yapılacağı gibi kuşlar için elverişli ve alanı iyi örneklemleyecek şekilde seçilen noktalardan sayım yapılmıştır. Kanal İstanbul Proje Etki Alanında farklı habitatları örneklemleyecek şekilde toplam 72 nokta seçilerek gözlemler gerçekleştirilmiştir. Bu noktalar arasındaki geçişler sırasında da hat sayım yöntemine uygun olarak hat sayımı kapsamında kayıtlar gerçekleştirilmiştir.

Koloni Sayım Yöntemi

Koloni halinde ağaçlara, yarlara, mağaralara yuva yapan kuşların üreyen popülasyonlarının tespitinde kullanılan bir yöntemdir. Proje sahası ve çevresinde koloni halinde üreme ihtimali olan türler kargalar, martılar, sumrular, balıkçıllar ve leyleklerdir. Özellikle Küçükçekmece Gölü ve Terkos Gölü etrafında koloniyal üreme alanlarının olması muhtemeldir. Ağaçta üreme ihtimali olan türlerin yuvalarını kışın, ağaçların yapraksız olduğu dönemde tespit etmek mümkündür. Olası bir koloninin tespit edilmesi durumunda hakim bir noktadan yuvalar izlenerek üreyen popülasyon büyüklüğü tespiti gerçekleştirilecektir.

Küçükçekmece Gölü kenarında tespit edilen Karabatak (*Phalacrocorac carbo*) ve Gri balıkçıl (*Ardea cinerea*) kolonileri bu yönteme uygun olarak sayılmıştır.

Tünek Sayımları

Çok sayıda tür birlikte tüneklerde geceyi geçirmektedir. Küçük karga gibi türlerin erkekleri üreme mevsiminde de tüneklerde bir araya gelmektedir. Bu türlerin sayısının tespit edilmesinde proje sahasında tespit edilecek olan tünek sayımları gerçekleştirilir. Tünek yerlerinin tespiti, gün batımına yakın zamanda, kuşların sürü halinde tüneklerine uçarken izlenmeleri ile tespit edilebilir. Küçük kargaların (*Coloeus monedula*) Yarımburgaz Mağaraları'ndaki tünekleri bu şekilde sayılmıştır. Bunun yanı sıra Küçükçekmece Gölü yakınlarında daha önce kaydı bulunan Yeşil papağanların (*Psittacula krameri*) da o civarda bir tüneğe sahip olmaları düşünülmüş ancak herhangi bir Yeşil papağan grubuna rastlanmamıştır.

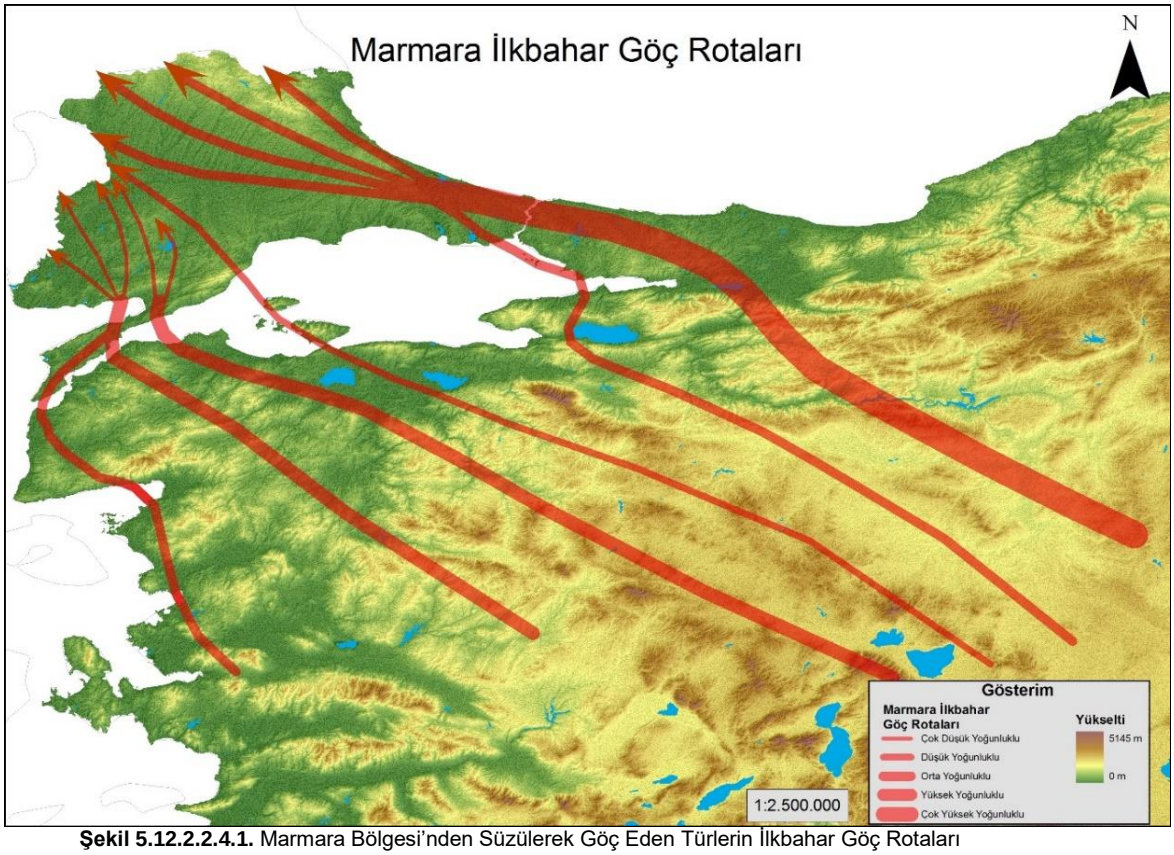
Bu durumlar göz önünde bulundurularak tünek tespit edilmesi durumunda popülasyon tespiti için tünek sayımı gerçekleştirilmiştir. Normal zamanlarda çok dağılan ancak tüneklerde bir araya gelen kuşları saymak, bu türlerin popülasyonunu doğru tahmin edebilmek için kullanılan en doğru yöntemdir.

Süzülerek Göç Eden Türlerin Sayımı

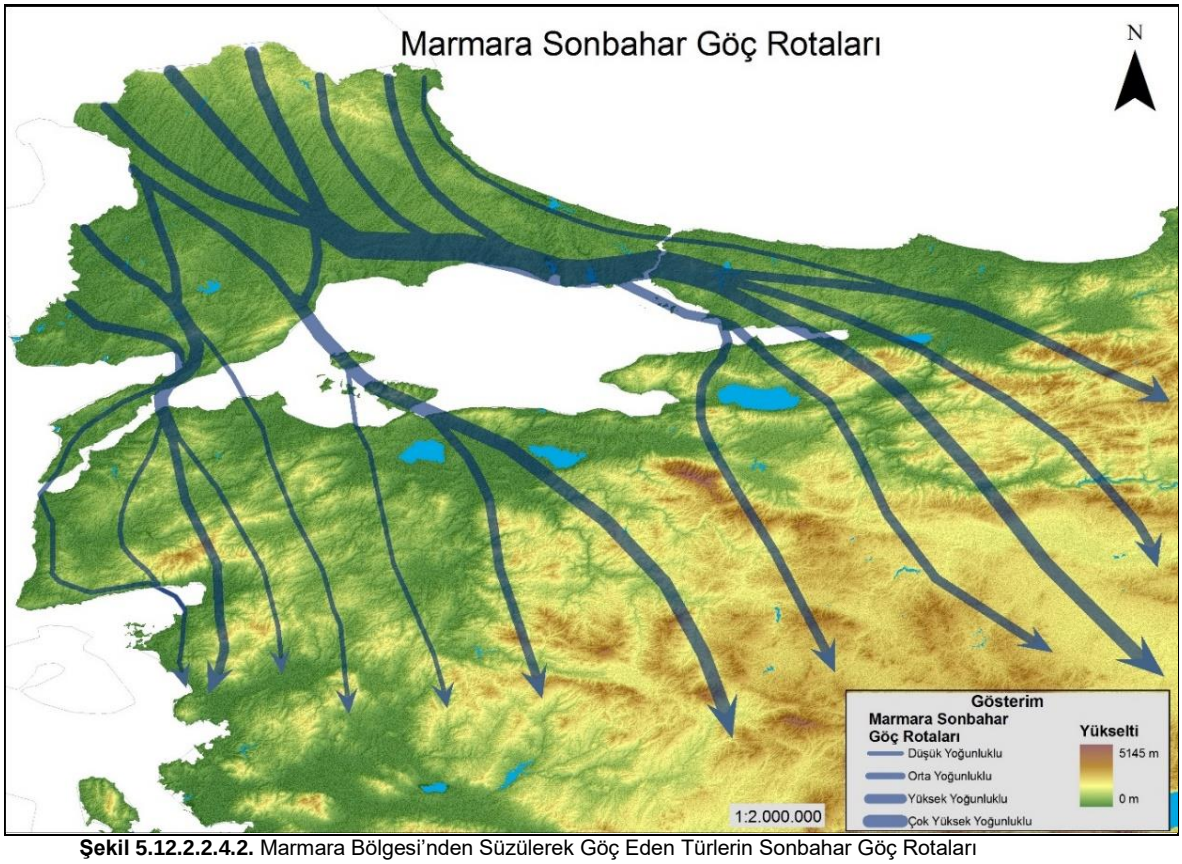
İlkbaharda üremek için kuzeye, sonbaharda ise ülkemizin güneyindeki kışlama alanlarına ulaşmak amacıyla birçok kuş türü ülkemiz üzerinden göç etmektedir. Büyük kuşlar, genellikle süzülerek göç ederler ve gündüzleri karalarda ısınan havanın yükselmesi sonucu oluşan sıcak hava akımlarını yani "termalleri" yükselmek için kullanırlar. Bu termaller ile yükselen kuşlar, neredeyse hiç kanat çırpmadan bir sonraki termale ulaşarak bu şekilde göçünü devam ettirirler. Termallere bağımlı süzülen kuşlar, geniş su kitlelerini aşamadıklarından kıyı kenarını izleyerek gündüzleri uçarlar ve denizleri,

karaların birbirlerine en çok yaklaştıkları bölgelerden – örneğin, İstanbul Boğazı, Cebelitarık Boğazı gibi – geçerler. Süzülerek göç eden kuşların ülkemizde yoğunlaştığı önemli dar boğazlar; Avrupa – Asya ve Afrika'yı birbirine bağlayan İstanbul Boğazı, Çoruh Vadisi – Borçka ve Hatay Belen geçididir. 1,5 milyondan fazla yırtıcı kuş, Kuzeydoğu Avrupa ve Batı Sibirya'dan yola çıkıp Karadeniz'in batısından (Trakya üzerinden) ve doğusundan (Doğu Karadeniz dağları üzerinden) Türkiye'ye girmektedir. Bu kuş türleri Hatay üzerinden güneye ilerleyerek Büyük Rift Vadisi'ni takip etmekte ve kışladıkları bölge olan Sahra altı Afrika'ya ulaşmaktadırlar (Newton, 2008).

İstanbul Boğazı, dünya üzerinde bulunan ve bir mevsimde 1 milyondan fazla yırtıcı kuşun ve leyleğin geçiş yaptığı önemli darboğazlardan biridir. İlkbahar ve sonbahar dönemlerinde yüksek sayıda süzülerek göç eden türleri belli hakim noktalarda durup sayarak tespit etmek mümkündür. İlkbaharda çoğunlukla Sarıyer'de sayım yapılırken sonbaharda ise Çamlıca tepeleri ya da Toygartepe'den sayım yapılmaktadır. Bunun nedeni Marmara'da göç rotasının ilkbahar ve sonbahar mevsiminde farklılık göstermesi nedeniyledir. İlkbaharda ağırlıklı olarak güneyden kuzeye doğru göç eden kuşlar Hatay'dan ülkemize giriş yapmakta, Orta Anadolu'dan ilerleyip kuzeyde deniz kıyısına ulaşana kadar devam etmektedir. İstanbul Boğazı'nı geçerken genel olarak kuzey yarısından geçiş yapmaktadır. Trakya'ya doğru ilerlerken de daha çok kıyıyı takip ederek Avrupa'ya doğru dağılmaktadır (Şekil 5.12.2.2.4.1.). Sonbaharda ise çoğunlukla güneyde Marmara Denizi'ne kadar ilerlemekte ve oradan da doğuya doğru İstanbul Boğazı'ndan geçerek Anadolu'ya dağılarak ilerlemektedir (Şekil 5.12.2.2.4.2.). Daha önceki kayıtlara göre Tayakadın ve civarından da yüksek sayıda yırtıcı geçişi tespit edilmiştir (referans).



Şekil 5.12.2.2.4.1. Marmara Bölgesi'nden Süzülerek Göç Eden Türlerin İlkbahar Göç Rotaları



Şekil 5.12.2.2.4.2. Marmara Bölgesi'nden Süzülerek Göç Eden Türlerin Sonbahar Göç Rotaları

Proje kapsamında süzülerek göç eden türlerin göç sayısının tespit edilmesinden ziyade bu türlerden bazılarının proje alanına inip burayı konaklama amacıyla kullanıp kullanmadığını tespit etmek daha önemlidir. Olası bir alan kaybının bu türleri nasıl etkileyeceğinin doğru değerlendirilebilmesi için konaklama alanlarının ve sayılarının bilinmesi önemlidir. O nedenle süzülerek göç eden türlerin sayımı konusunda hakim nokta sayımı yerine potansiyel konaklama alanları sabah erken saatlerde ya da gün batımına yakın saatte ziyaret edilerek kuşların konaklama gerçekleştirip gerçekleştirmedikleri ve eğer gerçekleştiriyorlarsa yoğunlukları tespit edilmiştir. Tabi ki nokta ya da transekt sayım esnasında süzülerek göç eden türlerin gözlenmiş olması durumunda onlar da kayıt altına alınmıştır.

Kanal İstanbul Projesi Etki Alanında seçilen 72 nokta ziyaret edilmiş, görülen ve duyulan bütün kuşlar kayıt altına alınmıştır. 72 noktanın 42'si düzenli olarak her mevsim ziyaret edilmiştir. Diğer 30 nokta ise önemli sayıda kuş tür ve sayısı, tünek, konaklama tespit edildiği durumlarda, kayıt altına alınan noktalardır. Bütün kayıtlar excel tablosuna aktarılarak Pivot Tablo oluşturulup kuş türleri, sayıları, tehlike kategorileri vb. durumları özet tablo halinde sunularak değerlendirme yapılmıştır.

Üreyen kuşları tespit etmek amacıyla ilkbaharda gözlemler gerçekleştirilmiştir. Proje alanında tespit edilen üreyen kuşların üreme statüleri Hagemeijer ve Blair (1997) tarafından tanımlanan üreme durumlarına uygun olarak "olası", "kuvvetle olası" ve "kesin" olarak değerlendirilmiştir.

Kışlayan türlerin daha önceki durumlarını da göz önünde bulundurup kapsamlı bir değerlendirme yapabilmek için Kanal İstanbul Çevre Etki Alanında bulunan Küçükçekmece Gölü, Terkos (Durusu) Gölü ve Karaburun'daki Kış Ortası Sukuşu Sayım sonuçları da değerlendirilmiştir. Ayrıca kapsamlı bir değerlendirme yapabilmek için de literatür sonuçlarından elde edilen veriler de değerlendirme kapsamına alınmıştır.

Kanal İstanbul Çevre Etki alanında gerçekleştirilen kuş gözlem çalışmalarında alanda toplamda 22 takım, 50 familyaya ait 147 kuş türü tespit edilmiştir. IUCN kriterlerine göre türlerin 140'ı LC, 4'ü VU, 3'ü NT ve 1'i EN statüsündedir. Bern Kategorisine göre 91 kuş türü Ek-2'de, 48 tür Ek-3'te ve 8 tür de kategori dışında yer almaktadır. 2017-2018 Merkez Av Komisyonu kararlarına göre 31 tür Ek-1'de, 20 tür Ek-2'de ve 96 tür liste dışında yer almaktadır. CITES kapsamına göre 17 tür Ek-2'de, 2 tür Ek-1'de ve 128 tür de liste dışında yer almaktadır. Tespit edilen türler ve koruma statülerine ilişkin bilgileri Tablo 5.12.2.2.4.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 5.12.2.2.4.2. Kanal İstanbul Projesi Etki Değerlendirme Alanında Gerçekleştirilen Saha Çalışmaları Sırasında Tespit Edilen Kuş Türleri

Familya	Bilimsel isim	Türkçe	Statü	IUCN	RDB	BERN	MAK	CITES
Gaviidae	*Gavia arctica*	Karagerdanlı dalgıç	K	LC	A.1.2	EK-2	-	-
Podicipedidae	*Tachybaptus ruficollis*	Küçük batağan	H, K	LC	A.3.1	EK-3	-	-
Podicipedidae	*Podiceps cristatus*	Bahri	H, K	LC	A.5	EK-2	-	-
Podicipedidae	*Podiceps nigricollis*	Karaboyunlu batağan	H, K	LC	A.4	EK-2	-	-
Procellariidae	*Puffinus yelkouan*	Yelkovan	H, K	**VU**	A.5	EK-2	-	-
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax carbo*	Karabatak	H, K	LC	A.3	EK-3	EK-1	-
Phalacrocoracidae	*Microcarbo pygmeus*	Küçük karabatak	H, k	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Ardeidae	*Botaurus stellaris*	Balaban	H, g, k	LC	A.2	EK-2	-	-
Ardeidae	*Egretta garzetta*	Küçük ak balıkçıl	H, G, K	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Ardeidae	*Ardea alba*	Büyük ak balıkçıl	y, G, K	LC	A.3	EK-2	-	-
Ardeidae	*Ardea cinerea*	Gri balıkçıl	H, G, K	LC	A.3.1	EK-3	EK-1	-
Ardeidae	*Ardea purpurea*	Erguvani balıkçıl	Y, G	LC	A.2	EK-2	-	-
Ciconiidae	*Ciconia nigra*	Kara leylek	Y, G, k	LC	A.3	EK-2	-	EK-2
Ciconiidae	*Ciconia ciconia*	Leylek	Y, G, k	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Threskiornithidae	*Platalea leucorodia*	Kaşıkçı	H, G, k	LC	A.3	EK-2	-	EK-2
Threskiornithidae	*Plegadis falcinellus*	Çeltikçi	Y,G,k	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Phoenicopteridae	*Phoenicopterus roseus*	Flamingo	H, Y, K	LC	A.3.1	EK-3	-	EK-2
Anatidae	*Mareca strepera*	Boz ördek	H, K	LC	A.4	EK-3	EK-2	-
Anatidae	*Anas crecca*	Çamurcun	h, K	LC	A.5	EK-3	EK-2	-
Anatidae	*Anas platyrhynchos*	Yeşilbaş	H, K	LC	A.5	EK-3	EK-2	-
Anatidae	*Spatula clypeata*	Kaşıkgaga	h, G, K	LC	A.4	EK-3	EK-2	-
Anatidae	*Aythya ferina*	Elmabaş patka	H, G, K	**VU**	A.5	EK-3	EK-2	-
Anatidae	*Aythya fuligula*	Tepeli patka	H, G, K	LC	A.5	EK-3	EK-2	-
Accipitridae	*Pernis apivorus*	Arı şahini	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	EK-2
Accipitridae	*Milvus migrans*	Kara çaylak	Y, G, K	LC	A.3	EK-2	-	EK-2
Accipitridae	*Neophron percnopterus*	Küçük akbaba	Y, G	**EN**	A.3	EK-2	-	EK-2
Accipitridae	*Circaetus gallicus*	Yılan kartalı	Y, G	LC	A.4	EK-2	-	EK-2
Accipitridae	*Circus aeruginosus*	Saz delicesi	H, G, k	LC	A.3	EK-2	-	EK-2
Accipitridae	*Circus cyaneus*	Gökçe delice	G, K	LC	A.1.2	EK-2	-	EK-2
Accipitridae	*Accipiter nisus*	Atmaca	H, G, K	LC	A.3	EK-2	-	EK-2
Accipitridae	*Buteo buteo*	Şahin	H, G, K	LC	A.3	EK-2	-	EK-2
Accipitridae	*Clanga pomarina*	Küçük orman kartalı	Y,G	LC	A.3	EK-2	-	EK-2
Accipitridae	*Aquila heliaca*	Şah kartal	H, G, K	**VU**	A.1.2	EK-2	-	EK-1
Accipitridae	*Hieraaetus pennatus*	Küçük kartal	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	EK-2
Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Balık kartalı	G, k	LC	A.1.2	EK-2	-	EK-2
Falconidae	*Falco tinnunculus*	Kerkenez	H, G, K	LC	A.2	EK-2	-	EK-2
Falconidae	*Falco peregrinus*	Gök doğan	H, g, K	LC	A.1.2	EK-2	-	EK-1
Falconidae	*Falco subbuteo*	Delice doğan	Y, G	LC	A.3.1	EK-2	-	EK-2
Phasianidae	*Coturnix coturnix*	Bıldırcın	Y, G, k	LC	A.3	EK-3	EK-2	-
Rallidae	*Rallus aquaticus*	Sukılavuzu	H, K	LC	A.3	EK-3	EK-1	-
Rallidae	*Gallinula chloropus*	Sutavuğu	H, G, K	LC	A.3.1	EK-3	EK-1	-

Familya	Bilimsel isim	Türkçe	Statü	IUCN	RDB	BERN	MAK	CITES
Rallidae	*Fulica atra*	Sakarmeke	H, K	LC	A.5	EK-3	EK-2	-
Recurvirostridae	*Recurvirostra avosetta*	Kılıçgaga	H, K	LC	A.4	EK-2	-	-
Recurvirostridae	*Himantopus himantopus*	Uzunbacak	Y, k	LC	A.3	EK-2	-	-
Charadriidae	*Charadrius dubius*	Halkalı küçük cılıbıt	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Charadriidae	*Pluvialis apricaria*	Altın yağmurcun	G, K	LC	B.4	EK-3	EK-1	-
Charadriidae	*Pluvialis squatarola*	Gümüş yağmurcun	G, K	LC	B.3	EK-3	EK-1	-
Charadriidae	*Vanellus vanellus*	Kızkuşu	H, K	**NT**	A.5	EK-3	EK-1	-
Scolopacidae	*Calidris alba*	Ak kumkuşu	G, k	LC	B.3	EK-2	-	-
Scolopacidae	*Calidris alpina*	Karakarınlı kumkuşu	G, K	LC	B.5	EK-2	-	-
Scolopacidae	*Calidris pugnax*	Dövüşkenkuş	G, K	LC	B.4	EK-3	EK-1	-
Scolopacidae	*Gallinago gallinago*	Suçulluğu	G, K	LC	B.3.1	EK-3	EK-2	-
Scolopacidae	*Tringa totanus*	Kızılbacak	Y, G, K	LC	A.4	EK-3	EK-1	-
Scolopacidae	*Tringa nebularia*	Yeşilbacak	G, K	LC	B.3.1	EK-3	EK-1	-
Scolopacidae	*Tringa ochropus*	Yeşil düdükçün	y, G, K	LC	B.2	EK-2	-	-
Scolopacidae	*Actitis hypoleucos*	Dere düdükçünü	Y, G, k	LC	A.3	EK-3	-	-
Laridae	*Ichthyaetus melanocephalus*	Akdeniz martısı	Y, G, K	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Laridae	*Hydrocoloeus minutus*	Küçük martı	G, K	LC	B.3	EK-2	-	-
Laridae	*Chroicocephalus ridibundus*	Karabaş martı	h, K	LC	A.5	EK-3	EK-1	-
Laridae	*Chroicocephalus genei*	İncegagalı martı	Y, g, K	LC	B.4	EK-2	-	-
Laridae	*Larus canus*	Küçük gümüş martı	K	LC	B.2	EK-3	EK-1	-
Laridae	*Larus michahellis*	Gümüş martı	H, K	LC	A.4	EK-3	EK-1	-
Laridae	*Thalasseus sandvicensis*	Karagagalı sumru	h, G, K	LC	A.3	EK-2	-	-
Laridae	*Sterna hirundo*	Sumru	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Columbidae	*Columba livia*	Kaya güvercini	H	LC	A.5	EK-3	EK-2	-
Columbidae	*Columba palumbus*	Tahtalı	H, G, K	LC	A.4	-	EK-2	-
Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Kumru	H	LC	A.5	EK-3	EK-1	-
Columbidae	*Streptopelia turtur*	Üveyik	Y, G	**VU**	A.3.1	EK-3	EK-2	-
Columbidae	*Spilopelia senegalensis*	Küçük kumru	r	LC	A.4	EK-3	EK-1	-
Psittaculidae	*Psittacula krameri*	Yeşil papağan	H	LC	A.2	EK-3	-	-
Cuculidae	*Cuculus canorus*	Guguk	Y, G	LC	A.2	EK-3	-	-
Strigidae	*Athene noctua*	Kukumav	H	LC	A.2	EK-2	-	EK-2
Apodidae	*Apus apus*	Ebabil	Y, G	LC	A.3.1	EK-3	-	-
Apodidae	*Tachymarptis melba*	Akkarınlı ebabil	Y, G	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Alcedinidae	*Alcedo atthis*	Yalıçapkını	h, G, K	LC	A.2	EK-2	-	-
Meropidae	*Merops apiaster*	Arıkuşu	Y, G	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Upupidae	*Upupa epops*	İbibik	Y, G	LC	A.2	EK-2	-	-
Picidae	*Dendrocopos major*	Orman ağaçkakanı	H	LC	A.3	EK-2	-	-
Picidae	*Dendrocopos syriacus*	Alaca ağaçkakan	H	LC	A.2	EK-2	-	-
Alaudidae	*Melanocorypha calandra*	Boğmaklı toygar	H	LC	A.5	EK-2	-	-
Alaudidae	*Calandrella brachydactyla*	Bozkır toygarı	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Alaudidae	*Galerida cristata*	Tepeli toygar	H	LC	A.3	EK-3	EK-1	-
Alaudidae	*Alauda arvensis*	Tarlakuşu	H, G, K	LC	A.4	EK-3	EK-1	-
Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Kır kırlangıcı	Y, G	LC	A.5	EK-2	-	-
Hirundinidae	*Cecropis daurica*	Kızıl kırlangıç	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Hirundinidae	*Delichon urbicum*	Ev kırlangıcı	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Hirundinidae	*Riparia riparia*	Kum kırlangıcı	Y, G	LC	A.5	EK-2	-	-
Motacillidae	*Anthus campestris*	Kır incirkuşu	Y, G	LC	A.2	EK-2	-	-
Motacillidae	*Anthus pratensis*	Çayır incirkuşu	G, K	**NT**	A.3	EK-2	-	-

Familya	Bilimsel isim	Türkçe	Statü	IUCN	RDB	BERN	MAK	CITES
Motacillidae	*Motacilla flava*	Sarı kuyruksallayan	Y, G	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Motacillidae	*Motacilla cinerea*	Dağ kuyruksallayanı	H, G, K	LC	A.2	EK-2	-	-
Motacillidae	*Motacilla alba*	Akkuyruksallayan	H, G, K	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Troglodytidae	*Troglodytes troglodytes*	Çitkuşu	H, K	LC	A.1.2	EK-2	-	-
Prunellidae	*Prunella modularis*	Dağbülbülü	h, G, K	LC	A.1.2	EK-2	-	-
Muscicapidae	*Erithacus rubecula*	Kızılgerdan	H, G, K	LC	A.3	EK-2	-	-
Muscicapidae	*Luscinia luscinia*	Benekli bülbül	G	LC	A.2	EK-2	-	-
Muscicapidae	*Luscinia megarhynchos*	Bülbül	Y, G	LC	A.2	EK-2	-	-
Muscicapidae	*Phoenicurus ochruros*	Kara kızılkuyruk	H, G, K	LC	A.2	EK-2	-	-
Muscicapidae	*Saxicola rubicola*	Taşkuşu	H, K	LC	A.3	EK-2	-	-
Muscicapidae	*Oenanthe oenanthe*	Kuyrukkakan	Y, G	LC	A.3	EK-2	EK-1	-
Muscicapidae	*Oenanthe isabellina*	Boz kuyrukkakan	Y, G	LC	A.3	EK-2	EK-1	-
Turdidae	*Turdus merula*	Karatavuk	H, G, K	LC	A.3	EK-3	EK-2	-
Turdidae	*Turdus pilaris*	Tarla ardıcı	G, K	LC	B.2	EK-3	EK-1	-
Turdidae	*Turdus philomelos*	Öter ardıç	H, G, K	LC	A.2	EK-3	EK-2	-
Turdidae	*Turdus iliacus*	Kızıl ardıç	G, K	**NT**	B.2	EK-3	EK-1	-
Turdidae	*Turdus viscivorus*	Ökse ardıcı	H, G, K	LC	A.2	EK-3	EK-1	-
Cettiidae	*Cettia cetti*	Kamışbülbülü	H, K	LC	A.2	EK-2	-	-
Acrocephalidae	*Acrocephalus scirpaceus*	Saz kamışçını	Y, G	LC	A.2	EK-2	-	-
Acrocephalidae	*Acrocephalus arundinaceus*	Büyük kamışçın	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Acrocephalidae	*Iduna pallida*	Ak mukallit	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Sylviidae	*Sylvia melanocephala*	Maskeli ötleğen	H, g, k	LC	A.3	EK-2	-	-
Sylviidae	*Sylvia communis*	Akgerdanlı ötleğen	Y, G	LC	A.3	EK-2	-	-
Sylviidae	*Sylvia curruca*	Küçük akgerdanlı ötleğen	Y, G	LC	A.2	EK-2	-	-
Sylviidae	*Sylvia atricapilla*	Karabaşlı ötleğen	H, G, k	LC	A.2	EK-2	-	-
Phylloscopidae	*Phylloscopus collybita*	Çıvgın	H, G, K	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Phylloscopidae	*Phylloscopus trochilus*	Söğütbülbülü	G	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Regulidae	*Regulus regulus*	Çalıkuşu	H, g, K	LC	A.1.2	EK-2	-	-
Panuridae	*Panurus biarmicus*	Bıyıklı baştankara	H, Y, K	LC	A.3	EK-2	-	-
Aegithalidae	*Aegithalos caudatus*	Uzunkuyruklu baştankara	H, g, K	LC	A.2	EK-3	-	-
Paridae	*Cyanistes caeruleus*	Mavi baştankara	H, K	LC	A.2	EK-2	-	-
Paridae	*Parus major*	Büyük baştankara	H	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Remizidae	*Remiz pendulinus*	Çulhakuşu	H, G, K	LC	A.2	EK-3	-	-
Oriolidae	*Oriolus oriolus*	Sarıasma	Y, G	LC	A.2	EK-2	-	-
Laniidae	*Lanius collurio*	Kızılsırtlı örümcekkuşu	Y, G	LC	A.3	EK-2	EK-1	-
Corvidae	*Garrulus glandarius*	Alakarga	H	LC	A.3.1	-	EK-2	-
Corvidae	*Pica pica*	Saksağan	H	LC	A.5	-	EK-2	-
Corvidae	*Coloeus monedula*	Küçük karga	H	LC	A.5	-	EK-2	-
Corvidae	*Corvus frugilegus*	Ekin kargası	H, K	LC	A.5	-	EK-2	-
Corvidae	*Corvus cornix*	Leş kargası	H	LC	A.5	-	EK-2	-
Corvidae	*Corvus corax*	Kuzgun	H	LC	A.5	EK-3	EK-1	-
Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	Sığırcık	H, K	LC	A.5	-	EK-1	-
Passeridae	*Passer domesticus*	Serçe	H	LC	A.5	-	EK-2	-
Passeridae	*Passer montanus*	Ağaç serçesi	H	LC	A.3	EK-3	EK-1	-
Passeridae	*Passer hispaniolensis*	Söğüt serçesi	Y, G, k	LC	A.3	EK-3	EK-1	-
Fringillidae	*Fringilla coelebs*	İspinoz	H, G, K	LC	A.4	EK-3	EK-1	-
Fringillidae	*Fringilla montifringilla*	Dağ ispinozu	G, K	LC	A.3	EK-3	EK-1	-
Fringillidae	*Serinus serinus*	Küçük iskete	H	LC	A.3	EK-2	-	-
Fringillidae	*Chloris chloris*	Florya	H, G, K	LC	A.3	EK-2	-	-

Familya	Bilimsel isim	Türkçe	Statü	IUCN	RDB	BERN	MAK	CITES
Fringillidae	*Carduelis carduelis*	Saka	H, G, K	LC	A.3.1	EK-2	-	-
Fringillidae	*Spinus spinus*	Karabaşlı iskete	h, G, K	LC	A.3	EK-2	-	-
Fringillidae	*Linaria cannabina*	Ketenkuşu	H, G, K	LC	A.3	EK-2	-	-
Fringillidae	*Coccothraustes coccothraustes*	Kocabaş	H, G, K	LC	A.3	EK-2	-	-
Emberizidae	*Emberiza hortulana*	Kirazkuşu	Y, G	LC	A.3	EK-3	EK-1	-
Emberizidae	*Emberiza citrinella*	Sarı kirazkuşu	h, G, K	LC	A.2	EK-2	-	-
Emberizidae	*Emberiza cirlus*	Bahçe kirazkuşu	H	LC	A.2	EK-2	-	-
Emberizidae	*Emberiza schoeniclus*	Bataklık kirazkuşu	H, G, K	LC	A.3	EK-2	-	-
Emberizidae	*Emberiza calandra*	Tarla kirazkuşu	H, G, K	LC	A.4	EK-3	EK-1	-

Tespit edilen kuş türlerinden bazıları proje alanının belli kesimlerini kışlama alanı, belli kesimlerini üreme alanı ve konaklama alanı olarak kullanmaktadır. Proje faaliyetinin kuşlar üzerine olacak en büyük etkisinin habitat kaybı olacağı düşünülmektedir.

Küçükçekmece Gölü, proje sahasında tür çeşitliliği bakımından en zengin alandır. Hem kışlayan türler, hem üreyen türler hem de göç sırasında konaklayan türler için çevresinde ve su gövdesinde elverişli alanlar oluşturmaktadır. Bu alanların kaybedilmesi sonucunda bazı kritik önemde türlerin üreme ve kışlama popülasyonları etkilenecektir. Bunları önlemek amacıyla Küçükçekmece Gölü'nün bir kısmının mevcut hali ile korunması ve Altınşehir'deki sazlık alana benzer bir habitatın muhafaza edilen göl alanı içerisinde oluşturulması önerilmektedir.

Baklalı, Boyalık, Dursunköy civarında bulunan tarım arazileri ve ıslak çayırlar göç sırasında yorgun düşen ya da olumsuz hava şartları nedeniyle devam edemeyecek olan başta leylekler olmak üzere göçmen kuşlar için yaşamsal önemdedir. Sonbahar Göçü sırasında da Küçükçekmece Gölü'nün kuzeybatısında İstanbul Üniversitesi'ne ait tarım alanlarına da büyük sürülerin indiği gözlenmiştir. Bu alanların kaybolması ile birlikte en yakın olarak Çatalca civarındaki açık alanlara iniş yapmaları mümkün olacaktır. İlkbaharda Boğazı aşıp gelen kuşlar için daha öncesinde elverişli alanlar bulunmamaktadır. Bu durumda kuşlar zorunlu olarak ya Yeni Havalimanı sahası etrafındaki çayırlıklara ya da Çatalca civarındaki açıklıklara iniş yapabileceklerdir. Bu alanların şu anki konaklama alanlarına mesafesi dikkate alındığında kuşların bu alanlara sorunsuz ulaşabilecekleri öngörülmektedir ve konaklama amaçlı kullanan kuşlar için gözardı edilebilir düzeyde bir etki olması öngörülmektedir.

Küçükçekmece Gölü Altınşehir bölgesi üreyen 2 tür için önemlidir. Bunun nedeni de bu 2 türün proje alanına en yakın ürediği noktalar Gala Gölü Milli parkıdır. Projenin hayata geçmesi ile birlikte bu alanlar kaybedilecektir. Yukarıda önerilen şekilde, Küçükçekmece Gölü'nün batı kıyısının mevcut haliyle muhafaza edilmesi bu türler için habitatlarının korunmasını sağlayacaktır.

Ayrıca tespitler haricinde T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'nca gerçekleştirilmiş "İstanbul İli'nin Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi" kapsamında proje güzergahı boyunca olması muhtemel kuş türleri Tablo 5.12.2.2.4.3.'te verilmiştir.

Tablo 5.12.2.2.4.3. İstanbul İli'nin Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi Kapsamında Proje Güzergahı Boyunca Olması Muhtemel Kuş Türleri

Takson Adı	Türkçe Adı	Endemizm	IUCN
Acrocephalus melanopogon	Bıyıklı kamışçın	-	LC
Carduelis cannabina	Keten kuşu	-	LC
Corvus monedula	Küçük karga	-	LC
Gallinago media	Büyük suçulluğu	-	NT
Larus genei	İnce gagalı martı	-	LC
Larus ridibundus	Karabaş martı	-	LC
Tachymarptis melba	Akkarınlı ebabil	-	LC
Tadorna ferruginea	Angıt	-	LC

Proje ve etki alanındaki kuş göç yolları, kış ortası su kuşu sayımı raporları, kuş kışlama alanları, üreyen kuş atlası ile ilgili bilgiler ÇED Raporu *Bölüm 5.12.3.'te* verilmiştir.

5.12.2.2.5. Memeliler

Memeliler, dünya üzerinde tüm kıtalarda ve denizlerde yaşam sürerler. Kıllar ile kaplı bir vücut ve yavrularını süt bezlerinden salgıladıkları süt ile beslemeleri paylaştıkları en belirgin karakterlerden bazılarıdır. Sabit vücut ısılarına sahip olmaları sayesinde çöllerden kutuplara kadar bir çok farklı habitat tiplerinde yaşama imkanı bulmuşlardır. Farklı kıtalardaki türlerin uğrak yeri olması (Avrupa, Asya ve çöl elementlerinin giriş yapmaları sebebiyle çeşitliliğin artması) nedeniyle ülkemiz hem memeli hayvanların tür sayısı hem de çeşitliliği bakımından özel bir bölgedir. Anadolu'da, toplam 169 memeli türü yayılış gösterir ve bunlardan yedi tanesi endemiktir.

Gerçekleştirilen bu çalışma kapsamında yarasalar çalışma metodolojilerinin farklı olması sebebiyle diğer memeli gruplarından ayrı değerlendirilmiş ve aşağıda yer alan diğer bölümlerde de bu şekilde verilmiştir.

Yarasalar gece aktif, gündüzleri ise çatı arası, mağara gibi karanlık ve kuytu yerlerde tüneyen bir memeli grubudur. Türkiye'de yaşayanlarının 1 türü hariç tamamı böcekle beslenmektedir. Yarasalar konusunda yapılan masabaşı çalışmalarında Trakya bölgesinden 24 türün kaydedildiği belirlenmiştir (IUCN Redlist Map, 2017). Bu türlerin proje alanında bulunması muhtemeldir. Yarasa türleri içerisinde ülkemiz için endemik tür bulunmamaktadır (Tablo 5.12.2.2.5.1.).

Tablo 5.12.2.2.5.1. Proje Alanında Bulunması Muhtemel Yarasa Türleri

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	IUCN	IUCN Akdeniz	BERN	CITES	AB Direktifi
CHIROPTERA						
Rhinolophidae						
Rhinolophus ferrumequinum	Büyük Nalburunlu Yarasa	LC	NT	EK-II	-	EK-II - EK-IV
Rhinolophus hipposideros	Küçük Nalburunlu Yarasa	LC	NT	EK-II	-	EK-II - EK-IV
Rhinolophus euryale	Akdeniz Nalburunluyarasası	NT	VU	EK-II	-	EK-II - EK-IV
Rhinolophus blasii	Blasius Nalburunlu Yarasası	LC	NT	EK-II	-	EK-II - EK-IV
Vespertilionidae						
Rhinolophus mehelyi	Mehely Nalburunlu Yarasası	VU	VU	EK-II	-	EK-II - EK-IV
Barbastella barbastellus	Sakallı Yarasa	NT	NT	EK-II	-	EK-II - EK-IV
Eptesicus serotinus	Geniş Kanatlı Yarasa	LC	LC	EK-II	-	EK-IV
Myotis emerginatus	Kirpikli Yarasa	LC	LC	EK-II	-	EK-II - EK-IV
Myotis nattereri	Saçaklı Yarasa	LC	LC	EK-II	-	EK-II - EK-IV
Myotis bechsteini	Büyükkulaklı Yarasa	NT	NT	EK-II	-	EK-II - EK-IV

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	IUCN	IUCN Akdeniz	BERN	CITES	AB Direktifi
CHIROPTERA						
Myotis blythii	Farekulaklı Küçük Yarasa	LC	NT	EK-II	-	EK-II - EK-IV
Myotis capaccinii	Uzun Ayaklı Yarasa	VU	VU	EK-II	-	EK-II - EK-IV
Myotis daubentonii	Su Yarasası	LC	LC	EK-II	-	EK-IV
Myotis mystacinus	Bıyıklı Yarasa	LC	LC	EK-II	-	EK-IV
Myotis myotis	Farekulaklı Büyük Yarasa	LC	LC	EK-II	-	EK-II - EK-IV
Pipistrellus pipistrellus	Cüce Yarasa	LC	LC	EK-III	-	EK-IV
Pipistrellus kuhlii	Beyazyakalı Yarasa	LC	LC	EK-II	-	EK-IV
Pipistrellus nathusii	Pürtüklü Derili Yarasa	LC	LC	EK-II	-	EK-IV
Hypsugo savii	Savi'nin Cüce Yarasası	LC	-	EK-II	-	EK-IV
Nyctalus leisleri	Küçük Akşamcı Yarasa	LC	LC	EK-II	-	EK-IV
Nyctalus noctula	Akşamcı Yarasa	LC	LC	EK-II	-	EK-IV
Plecotus auritus	Kahverengi Uzun Kulaklı Yarasa	LC	LC	EK-II	-	EK-IV
Plecotus austriacus	Gri Uzun Kulaklı Yarasa	LC	LC	EK-II	-	EK-IV
Miniopterus schreibersii	Uzun Kanatlı Yarasa	NT	NT	EK-II	-	EK-II - EK-IV

Proje alanında yaşama potansiyeli bulunan yarasalardan 2 tanesi (*Rhinolophus mehelyi* ve *Myotis capaccinii*) IUCN kırmızı listesine göre Zarar görebilir (VU), 4 tür tehlikeye yakın (NT), diğer 18 tür ise Düşük risk (LC) tehlike kategorisinde listelenmiştir.

IUCN tarafından Akdeniz Bölgesi için yapılan tehlike değerlendirmelerine göre de proje alanında bulunması muhtemel türleri tehlike kategorileri araştırılmış ve 3 tür Zarar görebilir (VU), 6 tür Tehlikeye yakın (NT), 14 tür de Düşük risk (LC) kategorisindedir. 1 tür ise Akdeniz bölgesi kırmızı listesinde değerlendirilmemiştir.

Proje alanında bulunması muhtemel yarasa türlerinde 23 tanesi BERN sözleşmesi kapsamında yayınlanan EK-II (Mutlak korunması gereken fauna türleri), 1 tanesi de EK-III (Korunması gereken fauna türleri) listesinde yer almaktadır.

AB Habitat Direktifi kapsamında yayınlanan koruma listelerine göre 13 tür EK-II (Özel koruma alanları ilan edilmesi gereken önemli ve korunması gerekli olan hayvan ve bitki türleri) ve EK-IV (Sıkı koruma gerektiren önemli hayvan ve bitki türleri), 11 tür ise EK-IV'de bulunmaktadır.

Proje alanında dağılış gösteren memeli türlerinin (yarasalar hariç) belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen literatür çalışmaları ise; türler için mevcut katalogların taranması, yayınlanmış makalelerde verilen kayıtların tespiti, IUCN'nin kırmızı listesinde yer alan türlerin belirlenmesi gibi metotlarla yapılan inceleme ve araştırmalar şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bunun üzerine literatür tespitlerin doğrulanması ve yeni kayıtların oluşturulması amacıyla Tablo 5.12.2.2.5.2.'de sunulan lokasyonlarda arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Tablo 5.12.2.2.5.2. Arazi Çalışması Gerçekleştirilen Lokalitelere Ait Detaylı Veriler (Datum: WGS84)

Mevki	GPS No	UTM Zone	UTM_X	UTM_Y
Terkos deniz bağlantısı	1	35 T	635699,00	4579090,00
Sazlıbosna	2	35 T	639902,00	4557313,00
Sazlıbosna	3	35 T	640463,00	4556580,00
Sazlıdere barajı	6	35 T	643395,00	4553542,00
Sazlıdere barajı	7	35 T	643662,00	4553223,00

Mevki	GPS No	UTM Zone	UTM_X	UTM_Y
Şamlar	8	35 T	645971,00	4554596,00
Karaburun	9	35 T	641043,00	4576452,00
TerkosK	10	35 T	640027,00	4573138,00
Terkos K	11	35 T	639162,00	4572909,00
Terkos	13	35 T	638358,00	4573020,00
Tayakadın	14	35 T	641352,00	4571232,00
Tayakadın	15	35 T	639892,00	4571448,00
Germe	16	35 T	638577,00	4570660,00
Tayakadın	17	35 T	640315,00	4569853,00
Tayakadın	18	35 T	641220,00	4569493,00
Baklalı	19	35 T	637881,00	4569197,00
Dursunköy	20	35 T	637768,00	4562270,00
Baklalı	21	35 T	638311,00	4568103,00
Dursunköy	22	35 T	637477,00	4561518,00
Çilingir	23	35 T	639342,00	4559580,00
Çilingir	24	35 T	638823,00	4560910,00
Sazlıbosna batı	25	35 T	639073,00	4557658,00
Sazlıdere barajı batı	26	35 T	640540,00	4555337,00
Sazlıdere barajı batı	27	35 T	643666,00	4552328,00
Sazlıdere	28	35 T	645184,00	4550120,00
Sazlıdere	29	35 T	646127,00	4548528,00
Küçükçekmece gölü kuzeyi	30	35 T	646336,00	4546922,00
Küçükçekmece gölü	31	35 T	645403,00	4546001,00
Kuruçeşme	32	35 T	646621,00	4546217,00
Kuruçeşme	33	35 T	646907,00	4545961,00
Küçükçekmece yat limanı	34	35 T	649132,00	4541026,00
Küçükçekmece sahil	35	35 T	647659,00	4538370,00
Beylikdüzü	36	35 T	644474,00	4541534,00
Eskibarithane gölü	37	35 T	646753,00	4556363,00

Memeli hayvanların gündüz vakti izlenmesi mevsimsel ve davranışsal nedenlerden (gececil olmaları, kış uykusu vb.) dolayı zorluk taşımaktadır. Bu nedenle özellikle kar üzerinde bıraktıkları ayak izleri, eşeleme, besin artıkları ve fotokapan görüntüleri incelenerek kışın alandaki aktif memeli hayvan türleri hakkında bilgiler toplanmıştır.

Doğrudan Gözlem Yoluyla Memeli Hayvanların Tespiti

Doğrudan gözlem metodu, saha çalışmalarında görsel temas kurularak memeli hayvan türlerinin tespitine yönelik çalışmaları kapsar. Büyük memeli hayvanlar (ayı, kurt, çakal, tilki, porsuk, gelincik, tavşan, karaca vb.) doğrudan gözle veya fotokapanla tespit edilmişir. Küçük memeli hayvanlar ise (sıçanlar, fareler, sincaplar vb.) ise canlı hayvan yakalama tuzakları kullanılarak elde edilmiştir.

- *Fotokapan Kullanılarak Memeli Hayvanların Tespiti*

Fotokapan ile tespit metodu memeli biyolojik çeşitliliğini belirlemek üzere en etkin doğrudan tespit yöntemlerinden biridir. Fotokapanların kurulacağı alanlar belirlenirken, öncelikli olarak fauna açısından zengin ve birbirinden farklı habitatları içeren tabiat parkları tercih edilmiştir.

Kurulum yapılırken habitat içerisinde memeli hayvanların yuvaları, ayak izleri ve geçiş yolları göz önünde bulundurulmuştur.

- *Ölü Hayvanlara Ait Kayıtlar*

Ölmüş hayvanlara ait kayıtlar çoğunlukla yol kenarlarında olan kazalar, boğulma, doğal yollardan ölüm, avlanma vb. şekillerde olduğu tespit edilen kalıntılardan sağlanmıştır. Yol üzerindeki kazalar çoğunlukla gece saatlerinde meydana gelmektedir.

Hayvanların doğal habitatlarını kesintiye uğratan otoyollarda seyreden araçların far ışıklarının hayvanların gözlerini kamaştırması sonucu ya da karşıdan karşıya geçmeye çalışmaları sırasında ortaya çıkmaktadır.

- *Canlı Hayvan Yakalama Tuzakları*

Canlı hayvan yakalama tuzakları çoğunlukla küçük memeli hayvan tür çeşitliliğini belirlemek üzere sıklıkla başvurulan bir tekniktir. Bu çalışmada yakalanması hedeflenen küçük memeli hayvanların biyoekolojik özelliklerine uygun olacak şekilde üç çeşit kapan kullanılmıştır. Bunlar; tel kapan, teneke kapan ve katlanabilir kapan çeşitleridir. Hayvanların habitat seçimine bağlı olarak, saha içerisinde tespit edilen aktif yuvaların ağız kısmına, orman içi ve altlarına, orman-tarla sınırlarına, ağaç dallarına, kayalık alanlara, tarla kenarlarına, dere, ırmak veya diğer sulak alanların çevresindeki sazlıkların içerisine, yürüme yollarının üzerine vb. alanlara bu kapanlar kurulmuştur.

Memeli Hayvanların Dolaylı Olarak Tespit Yöntemleri

Memeli hayvanların habitatlarında açtıkları yuvalar ve şekilleri, doğaya bıraktıkları ayak izleri, besin artıkları, eşeleme, sürtünme, kemirme ve dışkılama gibi diğer iz ve davranışları, o canlının türü ve yaşam alanı hakkında önemli bilgiler verir. Bu nedenle bu çalışmada memeli hayvanların biyolojik çeşitliliğini belirlemek üzere bahsi geçen dolaylı tespit yöntemlerinden yararlanılmıştır.

- *Ayak İzi ile Memeli Hayvanların Tespiti*

Arazi çalışmaları sırasında hayvanların doğaya bırakacakları ayak izleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Dereler, gölet ve küçük su birikintilerinin çevresi, kar üzerinde bırakılan izler bu memeli hayvan türleri hakkında bilgi vermektedir. İlkbahar-sonbahar aralığında ise çamurlu, kumlu, geçici oluşan su birikintileri veya sulak alanların çevresindeki yumuşak toprak zeminde bırakılan ayak izleri incelenmiştir.

- *Eşeleme Davranışları ile Memeli Hayvanların Tespiti*

Domuz, ayı, geyik vb. memeli hayvanlar için eşeleme ve sürtünme davranışları, besin bulmak, deri üzerinde bulunan parazitleri temizlemek, kokularını bırakmak gibi amaçlar için gerçekleştirilir.

- *Besin Kalıntıları ile Memeli Hayvanların Tespiti*

Besin artıkları ve besinlerin yenme şekilleri hayvanların besleme alışkanlıkları ve beslenen canlı türüne dair nitelikli bilgiler sağlar. Tüketilen besin tercihi, çeşidi, bunların yenme şekilleri göz önünde bulundurularak memeli hayvan türünün tespiti sağlanmaya çalışılmıştır.

- *Yuva Tespiti Yöntemi*

Yuvalar ve galeriler memeli hayvanların habitat tercihlerini karakterize etmektedir. Yuvanın yeri, boyutları, düzeni ve içerisinde ya da ağzında bulunan dışkı, besin artıkları vb. izler türün teşhisinde önemli bir rol oynar.

- *Hayvan Dışkısı ile Tespit Yöntemi*

Memeli hayvanların dışkı biçimi, dışkı içerisindeki besin kalıntıları, içeriği ait oldukları canlı türü belirlenmesi için nitelikli bilgiler sağlamaktadır. Bu veriler kullanılarak canlı türünün tespiti sağlanmaya çalışılmıştır.

Yarasa Türlerine Yönelik Tespit Yöntemleri

Bilindiği gibi yarasalar aktif oldukları ilkbahar-sonbahar arasındaki dönemlerde gündüzleri farklı özelliklerdeki tünek alanlarında dinlenmektedirler. Kışları ise genellikle kışlama tünekleri olarak bilinen mağara, maden ocakları, kaya çatlakları, ağaç kovukları ve yerleşim alanlarında çatı araları ve duvar çatlaklarında kış uykusuna yatmaktadır. Bundan dolayı proje ve etki alanında yarasaların aktif oldukları dönemde Nisan ve Haziran aylarında gündüz vakti dinlendiği tünek alanları veya kışı geçirdikleri kışlama tünek alanlarının varlığı araştırılmıştır.

Yerleşim alanlarındaki evlerin çatıları için kırsal bölgelerdeki yerel halkla yapılan görüşmelerden elde edilen bilgilere ve çatı altlarında dışkı araştırması ve tüneğe giriş çıkış izlerine bağlı olarak kayıtlar alınmıştır. Ağaç kovuklarında tüneyen türlerin varlığına uygun büyük ağaçların bulunduğu ağaçlık alanlarda veya ormanlardaki yaşlı ağaçların altındaki dışkıları, giriş çıkış izleri, idrarının boyama izi, beslenme kalıntılarının araştırılmıştır. Çalışmalarda ultrasonik ses kayıt cihazları ile yapılan ses kayıtlarının analizine göre türler belirlenmiştir. Ayrıca kayalık ve mağara benzeri oluşumların bulunduğu alanlarda gündüz arama çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Ayrıca beslenme habitatı olarak kullandıkları ağaçlık koridorlar veya sulak alanların kenarında da ses kayıt cihazları kullanılmıştır.

Kanal inşaat güzergahında ve kanalın aksının 2.500 m sağ ve sol tarafındaki hat boyunca binalar Bat Conservation Trust kılavuzuna (BCT, 2012) göre aşağıdaki özelliklere sahip yapı türleri yarasalar için uygun tünek alanı olarak değerlendirilmiştir. Dedektör veya kayıt cihazlarından elde edilen seslere göre yapılacak aktivite değerlendirmelerinde 5 dakika içerisinde 1-10 kayıt “düşük aktivite seviyesi”, 11-20 kayıt “orta aktivite seviyesi” ve 21 ve üzeri ise “yüksek aktivite seviyesi” olarak değerlendirilmiştir.

Yarasalar için uygun tünek alanı olarak değerlendirilecek özellikler aşağıda verilmiştir.

- 20. yüzyılın başlarına ait yapılar,
- Tuğla, taş veya ahşaptan yapılmış kırsal yapılar,
- Yarasa uçuşlarına uygun büyük geniş tavana sahip yapılar,
- Çatlak, delik ve derzleri bulunan 20 cm den büyük çatı kalasları,
- Uçarak girişe uygun girişleri olan yapılar,
- Serin ve cereyan yapmayan, yarasaların erişimine uygun, bakım yapılmamış binalar, çatılar, duvarlar, köprüler,
- Güneye bakan çatılar,
- Yıkılmamış bina çatıları ve yapıları ile

- Uygun beslenme alanlarına yakın binalar ve yapılar, yaşlı ağaçlar, parklar ve sulak alanlar.

Bat Conservation Trust (BCT) İyi Uygulama Yönergeleri'nde (BTC, 2012) özetlenen kılavuza uygun olarak, belirlenecek tünek alanlarının yarasa popülasyonlarını destekleme potansiyeli değerlendirilmiş ve buna göre tünek alanı potansiyeli için aşağıda verilen kategoriler kullanılmıştır.

Onaylanan: Yarasa varlığı- iz ve işaretleri bulunan ve/veya yarasa gözlenen,

Yüksek Potansiyel: Mevcut özelliklerine göre yarasa tünek alanı olma potansiyeli yüksek; sıvası dökülmüş / tuğlaları kırılmış içeri giriş noktaları olan yapılar, uygun beslenme alanlarına yakın ormanlık ve/veya sulak alanlar ve yoğun sarmaşık örtüsü ve uygun çatlaklar,

Orta Potansiyel: Yaz veya kış aylarında az sayıda erkek yarasaları destekleyebilen özelliklere sahip tünekler,

Düşük Potansiyel: Sınırlı tüneme potansiyeli olan, yarasaların giremeyeceği iyi durumda olan yapılar. Çok az özelliği yarasalar için ilgi çekicidir ve

Önemsiz: Yarasaların tünemesi çok zor alanlar. Uygun olmayan malzemelerden yapılmış yapıları, örn. giriş imkanı olmayan prefabrik yapılar.

Yarasa Aktivite Çalışmaları

Proje ve etki alanlarında yapılacak doğrudan gözlem veya tünek alanı potansiyeli değerlendirmelerine ilave olarak yarasalar için aktivite çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Aktivite çalışmalarında Şekil 5.12.2.2.5.1'de görülen 3 adet Pettersson D500 marka ultrasonik ses kayıt cihazı kullanılmıştır. Cihazlar gece yarasaların beslenme veya geçiş için kullanabilecekleri ağaç koridorları veya su kenarlarına konumlandırılmıştır. Uygun habitatlarda belirlenen bu istasyonlardaki çalışmalar Nisan ve Haziran aylarında da gerçekleştirilmiştir.



Şekil 5.12.2.2.5.1. Yarasa Çalışmalarında Kullanılan Gerçek Zamanlı Ultrasonik Ses Kaydedici Cihaz

Memeli türleri için çalışma alanı toplamda 4 kez ziyaret edilmiş olup 16-19 Kasım 2017 tarihleri arasına 4 gün, 25-27 Nisan 2018 tarihleri arsında 3 gün, 21-25 Mayıs tarihleri arasında 5 gün ve 9 Haziran 2018 tarihinde de 1 günlük olmak üzere toplan 13 günlük bir çalışma yapılmıştır.

Bu çalışmada yer alan memeli uzmanları tarafından alandaki büyük ve küçük memelilerin (yarasalar hariç) varlıklarına dair bilgiler yöntem kısmında tarif edilen teknikler kullanılarak toplanmıştır. Alanda literatür ve gözleme dayalı tespiti yapılan memeli türleri yarasalar hariç toplam 37 adet olup türlere ait liste ve bilgileri Tablo 5.12.2.2.5.3.'te verilmiştir.

Tablo 5.12.2.2.5.3. Proje Sahası İçin Belirlenen Memeli Türleri (Yarasalar Hariç) ve Koruma Statüleri

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	IUCN	CITES	BERN	MAKK	EU Habitat Direktifi
Canidae						
*Canis aureus**	Çakal	LC	III	-	II	Ann V
Canis lupus	Kurt	LC	II	II	-	-
*Vulpes vulpes**	Kızıl Tilki	LC	-	-	II	-
Mustelidae						
Martes foina	Kaya Sansarı	LC	-	III	II	-
*Mustela nivalis***	Gelincik	LC	-	III	I	-
Mustela putorius	Kokarca	LC	-	III	II	-
Vormela peregusna	Alaca sansar	**VU**	-	II	-	-
*Meles meles**	Porsuk	LC	-	III	-	-

Bilimsel Adı	Türkçe Adı	IUCN	CITES	BERN	MAKK	EU Habitat Direktifi
Lutra lutra	Su samuru	**NT**	I	II	-	Ann II, IV
Felidae						
Felis silvestris	Yaban Kedisi	LC	-	II	-	Ann IV
Suidae						
*Sus scrofa**	Yabandomuzu	LC	-	III	II	-
Erinaceidae						
*Erinaceus roumanicus **	Balkan Kirpisi	LC	-	-	-	-
Cervidae						-
Capreolus capreolus	Karaca	LC		III		-
Soricidae						
Crocidura suaveolens	Küçük Beyazdişli Böcekçil	LC	-	-	-	-
*Crocidura leucodon **	Çiftrenkli Beyazdişli Böcekçil	LC	-	-	-	-
Neomys anomalus	Bataklık böcekçili	LC	-	-	-	-
Talpidae						
*Talpa levantis **	Karadeniz Köstebeği	LC	-	-	-	-
Talpa europaea	Avrupa Köstebeği	LC	-	-	-	-
Leporidae						
*Lepus europaeus **	Yabani Tavşan	LC	-	II	II	-
Cricetidae						
Microtus subterraneus	Kısakulaklı Fare	LC	-	-	-	-
*Microtus guentheri**	Akdeniz tarlafaresi	LC	-	-	-	-
Avrivola terrestris	Susıçanı	LC	-	-	-	-
Cricetulus migratorius	Cüce Avurtlak	LC	-	-	-	-
Arvicola terrestris= A. amphibius	Susıçanı	LC	-	-	-	-
Gliridae						
Glis glis	Yediuyur	LC	-	-	-	-
Dryomys nitedula	Hasancık	LC	-	-	-	Ann IV
Muridae						
*Apodemus flavicollis **	Sarıboyunlu Ormanfaresi	LC	-	-	-	-
Apodemus agrarius	Çizgili orman faresi	LC	-	-	-	-
Apodemus sylvaticus	Dağ Faresi	LC	-	-	-	-
Micromys minutus	Cüce Fare	LC	-	-	-	-
Mus domesticus	Ev faresi	LC	-	-	-	-
*Mus macedonicus **	Sarı Evfaresi	LC	-	-	-	-
Rattus norvegicus	Göçmen Sıçan	LC	-	-	-	-
Rattus rattus	Sıçan	LC	-	-	-	-
Sciuridae						
*Sciurus anomalus**	Sincap	LC	-	II	-	Ann IV
*Sciurus vulgaris**	Kızıl Sincap	LC	-	III	-	-
*Spermophilus citellus**	Sincap	**VU**	-	II	-	Ann IV
Spalacidae						
*Nannospalax leucodon**	Beyazdişli Körfare	DD	-	-	-	-

* Alanda doğrudan gözlenen türler (yuvası veya kendisi); ** Anket çalışmaları ile alanda bulunduğu belirlenen türler. Diğerleri sadece literatür kaydına dayalı türler

Arazi gözlemleri çoğunlukla büyük ve orta büyüklükteki memeliler hedef alınarak yapılmıştır. Ormanlık alanlardaki insan aktivitesinin nispeten daha az görüldüğü noktalarda büyük memelilere ait ayak izleri, yuva, kıl ve dışkı gibi hayvan izleri gözlemlemek amacıyla patikalar ve orman içi yollar kontrol edilmiştir (Şekil 5.12.2.2.5.2. ve Şekil 5.12.2.2.5.3.). Genellikle yağmur sonrası günlerdeki hayvan aktivitesi sonucunda veya güneşli günlerde toprak ve kumlu arazi ortamlarında hayvanlar tarafından bırakılan ayak izlerinin olup olmadığına bakılmıştır (Şekil 5.12.2.2.5.4.). Alandaki varlıkları, bırakmış oldukları izler ile tespit edilen memeli türleri için 3 adet fotokapan kurulmuştur. Fotokapan bırakılan noktalar, hayvanların günlük olarak kullandıkları patikaları görecek biçimde seçilmiştir. Proje alanının sadece kuzeyinde ormanlık alanların bulunması ve özellikle de bu bölgelerin Yıldız Dağları ile bağlantılı bulunması nedenleri ile bu bölge özel bir önem

arzederek büyük memelilerin barınmaları için potansiyel barındırdığından fotokapan ile görüntüleme sadece bu bölgeden yapılmıştır. Ayrıca bu bölgenin fotokapanlama için seçilmesinin bir diğer nedeni de özellikle kurtların barınması, avlanması ve saklanması için uygun ortamlar sunan Yıldız Dağları ormanlık alanlarından İstanbul'un kuzeyindeki ormanlık alanlara bireysel olarak kurtların girdikleri ile ilgili WWF Türkiye'nin medyada çeşitli haberleri duyurması (Url:1) olmuştur.

Fotokapanların 1 ay kadar kurulu kalmasının ardından yerleri değiştirilerek 1 ay süreyle de yeni lokalitelerde gözlem yapılmaya devam edilmiştir. Böylelikle toplam 6 farklı noktadan büyük memelilere ait veriler elde edilmiştir.

Alandaki büyük memelilere yönelik çalışmalarda çoğunlukla fotokapan verileri türlerin varlıklarını belirleyici olmasına rağmen yine de iz gibi dolaylı yöntemler ile de veriler elde edilmiş ve her iki yöntem de alandaki tüm büyük memeli türlerini tahmin etmede başarılı olmuştur. Örneğin karaca, yaban domuzu, tilki ve çakal alanda ayak izlerinden tespit edilmiş ve aynı zamanda bu türlere ait fotokapan görüntüleri de bu izlere yakın lokasyonlardan elde edilmiştir. Diğer taraftan porsuk, dışkı ile tespit edilmiş ve daha sonradan da fotokapan görüntüsü elde edilmiştir. Alandaki memeli türlerine ve çalışma yapılan lokasyonlara ait tüm görüntülere dair bilgiler Tablo 5.12.2.2.5.4.'te verilmiştir.

Tablo 5.12.2.2.5.4. Arazi Çalışmalarından Sağlanan Fotoğraf Kayıtlarına Ait Detaylar

Mevki / Fotoğraf Bilgisi	GPS No	UTM Zone	UTM_X	UTM_Y
Ormanlık alan içerisindeki yaban hayvanlarının geçişi için uygun yollar	1	35 T	639163	4572909
Ormanlık alan içerisindeki yaban hayvanlarının geçişi için kullanmış olduğu patikalar	2	35 T	639163	4572909
Ormanlık alan içerisindeki yaban hayvanlarının geçişi için kullanmış olduğu patikalar	3	35 T	639118	4573305
Yersincabı (*Spermophilus citellus*) bireyi	4	35 T	640539	4556506
Tarımsal faaliyet amacıyla ter örgü ile kapatılmış alanlar	5	35 T	640015	4570640
Tarımsal faaliyet amacıyla ter örgü ile kapatılmış alanlar	6	35 T	639875	4571216
Tarım alanlarının arasında kalmış küçük koruluklar	7	35 T	639875	4571216
Tel örgü altından geçen yaban hayatı hayvanlarının kullandığı patika	8	35 T	639029	4573395
Yerleştirilmiş bir fotokapan	9	35 T	641049	4576450
Microtus sp. türüne ait yuva	10	35 T	638577	4570660
Martes sp. türüne ait dışkı	11	35 T	641079	4576722
Talpa sp. türüne ait yuva	12	35 T	641079	4576722
Arnavutköy, Germe köyü civarında memli izleri	13	35 T	638577	4570660
Küçükçekmece gölü, Esenyurt'tan görünüm	14	35 T	647401	4544922
Küçükçekmece Gölü kıyı şeridi	15	35 T	646622	4546218
Küçükçekmece Gölü çevresi	16	35 T	639903	4557313
Hacımaşlı Mahallesi 3 km Batısı	17	35 T	640539	4556506
Sazlıdere Barajı çevresi	18	35 T	643663	4553224
Arnavutköy, Dursunköy	19	35 T	637769	4562271
Arnavutköy, Dursunköy	20	35 T	637769	4562271
Durusu Mahallesi	21	35 T	639163	4572909
Arnavutköy, Baklalı Köyü	22	35 T	637859	4569238
Arnavutköy, Baklalı Köyü	23	35 T	637859	4569238
Arnavutköy, Tayakadın	24	35 T	641352	4571233
Arnavutköy, Karaburun Köyü	25	35 T	641079	4576722
Arnavutköy, Karaburun Köyü	26	35 T	641049	4576450
Tarla faresi (*Microtus mystacinus*)	27	35 T	639266.3	4555287

Mevki / Fotoğraf Bilgisi	GPS No	UTM Zone	UTM_X	UTM_Y
Ev faresi (*Mus* sp.) yuva görüntüsü	28	35 T	639091.6	4573397
Sarıyakalı orman faresi(*Apodemus flavicollis*)	29	35 T	639292.8	4555289
Sivriburunlu fare (*Crocidura* sp.)	30	35 T	639270.6	4555345
Kirpi (*Erinaceus roumanicu*)	31	35 T	637844.1	4557569
Beyazdişili Körfare (*Nannospalax leucodon*)	32	35 T	637384	4557278
Çakal (*Canis aureus*), Fotokapan görüntüsü	33	35 T	638573	4576810
Avrupa yersincabı (*Spermophilus citellus*) habitatı	34	35 T	640539	4556506
Proje alanı çevresindeki antropojenik etkiler	35	35T	640775	4576945
Karaca (*Capreulus capreulus*), Fotokapan görüntüsü	36	35 T	638972	4577039
Karaca (*Capreulus capreulus*), Fotokapan görüntüsü	37	35 T	640994	4576554
Karaca (*Capreulus capreulus*), Fotokapan görüntüsü	38	35 T	638868	4576719
Tilki (*Vulpes vulpes*), Fotokapan görüntüsü	39	35 T	639028	4573394
Domuz (*Sus scrofa*), Fotokapan görüntüsü	40	35 T	639028	4573394
Ev kedisi, Fotokapan görüntüsü	41	35 T	639028	4573394
Köpek, Fotokapan görüntüsü	42	35 T	639028	4573394
Porsuk (*Meles meles*) Fotokapan görüntüsü	43	35 T	638573	4576810
Yeşillik alanlardaki günlük insan aktivitesi	44	35 T	647659	4538370.
Yeşillik alanlardaki günlük insan aktivitesi	45	35 T	647659	4538370

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilen arazi çalışmaları sırasında belirlenen ve detayları Tablo 5.12.2.2.5.4.'te verilen memeli türlerin bulunduğu alanlar ile türlere ait fotoğraf kayıtları aşağıda Şekil 5.12.2.2.5.2. ile Şekil 5.12.2.2.5.46 arasında sunulmuştur.



Şekil 5.12.2.2.5.2. Ormanlık Alan İçerisindeki Yaban Hayvanlarının Geçişi İçin Uygun Yollar (GPS No 1)



Şekil 5.12.2.2.5.3. Ormanlık Alan İçerisindeki Yaban Hayvanlarının Geçişi İçin Kullanmış Olduğu Patikalar (GPS No 2)



Şekil 5.12.2.2.5.4. Ormanlık Alan İçerisindeki Yaban Hayvanlarının Geçişi İçin Kullanmış Olduğu Patikalar (GPS No 3)



Şekil 5.12.2.2.5.5. Yersincabı (*Spermophilus citellus*) Bireyi (GPS No 4)



Şekil 5.12.2.2.5.6. Tarımsal Faaliyet Amacıyla Ter Örgü İle Kapatılmış Alanlar (GPS No 5)



Şekil 5.12.2.2.5.7. Tarımsal Faaliyet Amacıyla Ter Örgü İle Kapatılmış Alanlar (GPS No 6)



Şekil 5.12.2.2.5.8. Tarım Alanlarının Arasında Kalmış Küçük Koruluklar (GPS No 7)



Şekil 5.12.2.2.5.9. Tel Örgü Altından Geçen Yaban Hayatı Hayvanlarının Kullandığı Patika (GPS No 8)



Şekil 5.12.2.2.5.10. Yerleştirilmiş Bir Fotokapan (GPS No 9)



Şekil 5.12.2.2.5.11. *Microtus* sp. Türüne Ait Yuva (GPS No 10)



Şekil 5.12.2.2.5.12. *Martes* sp. Türüne Ait Dışkı (GPS No 11)



Şekil 5.12.2.2.5.13. *Talpa* sp. Türüne Ait Yuva (GPS No 12)



Şekil 5.12.2.2.5.14. Arnavutköy, Germe Köyü Civarında Memeli İzleri (GPS No 13)



Şekil 5.12.2.2.5.15. Küçük Çekmece Gölü, Esenyurt'tan Görünüm (GPS No 14)



Şekil 5.12.2.2.5.16. Küçükçekmece Gölü Kıyı Şeridi (GPS No 15)



Şekil 5.12.2.2.5.17. Küçükçekmece Gölü Çevresi (GPS No 16)



Şekil 5.12.2.2.5.18. Hacımaşlı Mahallesi 3 km Batısı (GPS No 17)



Şekil 5.12.2.2.5.19. Sazlıdere Barajı Çevresi (GPS No 18)



Şekil 5.12.2.2.5.20. Arnavutköy, Dursunköy (GPS No 19)



Şekil 5.12.2.2.5.21. Arnavutköy, Dursunköy (GPS No 20)



Şekil 5.12.2.2.5.22. Durusu Mahallesi (GPS No 21)



Şekil 5.12.2.2.5.23. Arnavutköy, Baklalı Köyü (GPS No 22)



Şekil 5.12.2.2.5.24. Arnavutköy, Baklalı Köyü (GPS No 23)



Şekil 5.12.2.2.5.25. Arnavutköy, Tayakadın (GPS No 24)



Şekil 5.12.2.2.5.26. Arnavutköy, Karaburun Köyü (GPS No 25)



Şekil 5.12.2.2.5.27. Arnavutköy, Karaburun Köyü (GPS No 26)



Şekil 5.12.2.2.5.28. Tarla Faresi (*Microtus mystacinus*) (GPS No 27)



Şekil 5.12.2.2.5.29. Ev Faresi (*Mus* sp.) Yuva Görüntüsü (GPS No 28)



Şekil 5.12.2.2.5.30. Sarıyakalı Orman Faresi(*Apodemus flavicollis*) (GPS No 29)



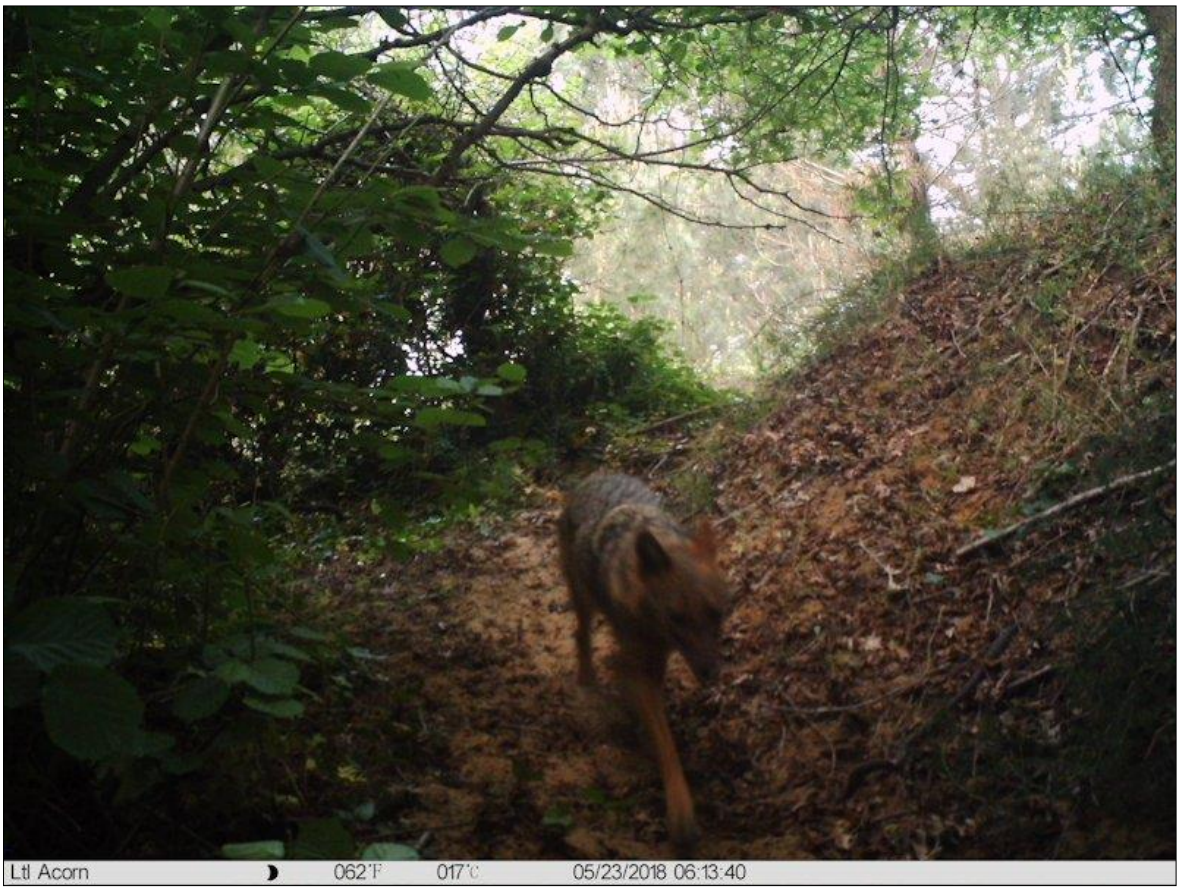
Şekil 5.12.2.2.5.31. Sivriburunlu Fare (*Crocidura* sp.) (GPS No 30)



Şekil 5.12.2.2.5.32. Kirpi (*Erinaceus roumanicus*) (GPS No 31)



Şekil 5.12.2.2.5.33. Beyazdişili Körfare (*Nannospalax leucodon*) (GPS No 32)



Şekil 5.12.2.2.5.34. Çakal (*Canis aureus*), Fotokapan Görüntüsü (GPS No 33)



Şekil 5.12.2.2.5.35. Avrupa Yersincabı (*Spermophilus citellus*) Habitatı (GPS No 34)



Şekil 5.12.2.2.5.36. Proje Alanı Çevresindeki Antropojenik Etkiler (GPS No 35)



Şekil 5.12.2.2.5.37. Karaca (*Capreolus capreolus*), Fotokapan Görüntüsü (GPS No 36)



Şekil 5.12.2.2.5.38. Karaca (*Capreolus capreolus*), Fotokapan Görüntüsü (GPS No 37)



Şekil 5.12.2.2.5.39. Karaca (*Capreolus capreolus*), Fotokapan Görüntüsü (GPS No 38)



Şekil 5.12.2.2.5.40. Tilki (*Vulpes vulpes*), Fotokapan Görüntüsü (GPS No 39)



Şekil 5.12.2.2.5.41. Domuz (*Sus scrofa*), Fotokapan Görüntüsü (GPS No 40)



Şekil 5.12.2.2.5.42. Ev Kedisi (GPS No 41), Fotokapan Görüntüsü



Şekil 5.12.2.2.5.43. Köpek (GPS No 42), Fotokapan Görüntüsü



Şekil 5.12.2.2.5.44. Porsuk (*Meles meles*), Fotokapan Görüntüsü (GPS No 43)



Şekil 5.12.2.2.5.45. Yeşillik Alanlardaki Günlük İnsan Aktivitesi (GPS No 44)



Şekil 5.12.2.2.5.46. Yeşillik Alanlardaki Günlük İnsan Aktivitesi (GPS No 45)

Alandaki yayılışının olduğu bilinen ve kritik türler olan Avrupa yersincabı ile varlığı bilinmeyen ancak tahmin edilen *Myomimus roachi* (Fare-benzeri yediuyur), *Vormela peregusna* (Alaca sansar) için potansiyel olarak türleri barındırabilecek habitatlar öncelikli olarak odak noktası olacak şekilde taranmıştır. Avrupa yersincabı'nın tespitinin yapılması

için arazi ortamındaki yuvalar ve bireyler gözlenirken *Myomimus roachi* (Fare-benzeri yediuyur) için ise kapanlama yapılmıştır. Alanda mevcudiyeti oldukça küçük bir ihtimal olarak görülen bu türün bilinen yayılış kayıtları genelde Çanakkale ve Edirne bölgeleri olarak verilmektedir. Türün yaşamı için uygun habitatlar çoğunlukla kovukları bulunan yaşlı ağaçlar (ceviz, dut ağaçları) ve tarım alanlarının sınırlarındaki çalılıklardır (Şekil 5.12.2.2.5.47. - Şekil 5.12.2.2.5.49.). Kapanlama yapılan alan içerisinde *Microtus mystacinus* (Tarla faresi), *Mus* sp. (Ev faresi), *Apodemus flavicollis* (Sarı yakalı orman faresi), *Crocidura* sp. (Sivriburunlu fare) türlerine rastlanılmış olmasına rağmen (Tür fotoğrafları) *Myomimus roachi*'ye ait veri elde edilememiştir. Alanda yaşayan küçük memelililere ait diğer gözlemlerde ise *Nannospalax leucodon, Erinaceus concolor, Talpa* sp., *Martes* sp. ve *Spermophilus citellus* türleri de tespit edilmiştir.



Şekil 5.12.2.2.5.47. *Mymomimus roachi* İçin Uygun Habitatların Genel Görüntüsü



Şekil 5.12.2.2.5.48. *Mymomimus roachi* İçin Uygun Habitatlar (Tarım Alanı Sınırlarındaki Çalılıklar)

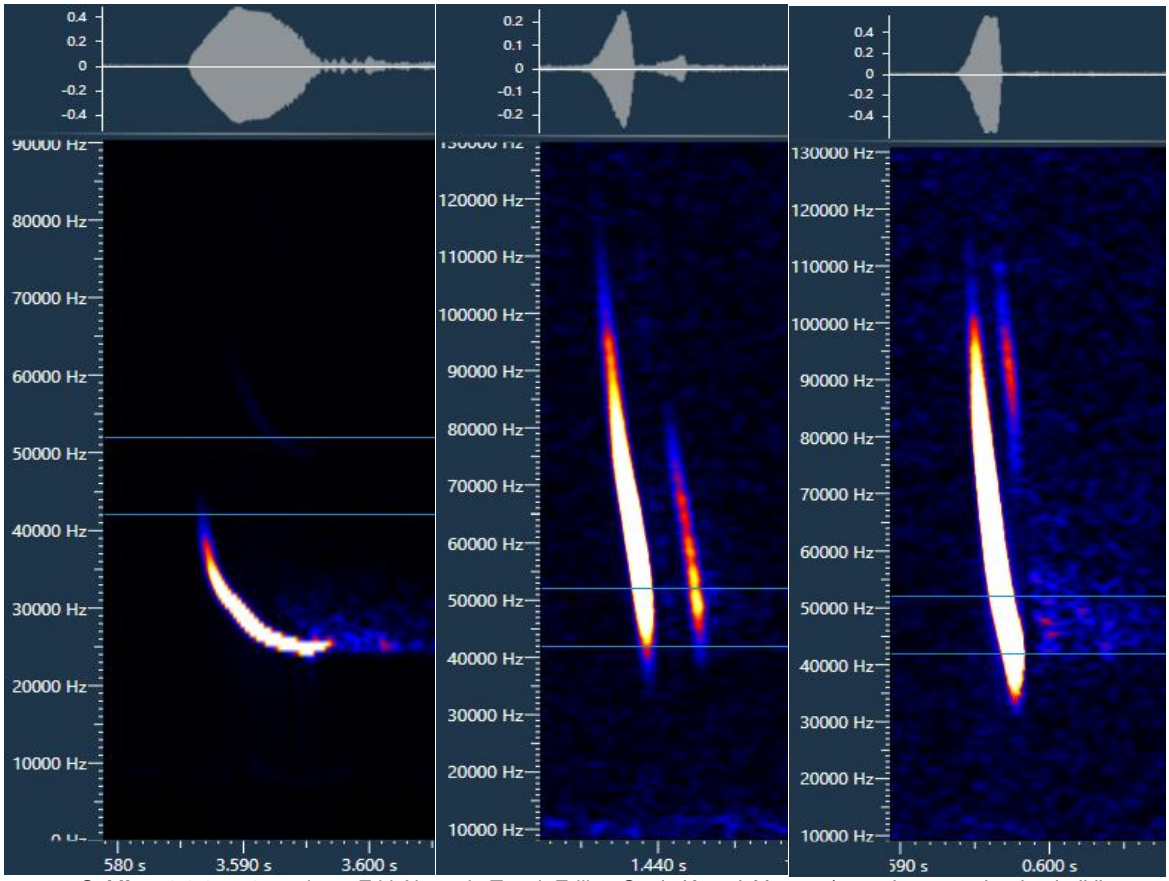


Şekil 5.12.2.2.5.49. *Mymomimus roachi* İçin Uygun Habitatlar (Yaşlı Ağaçlar)

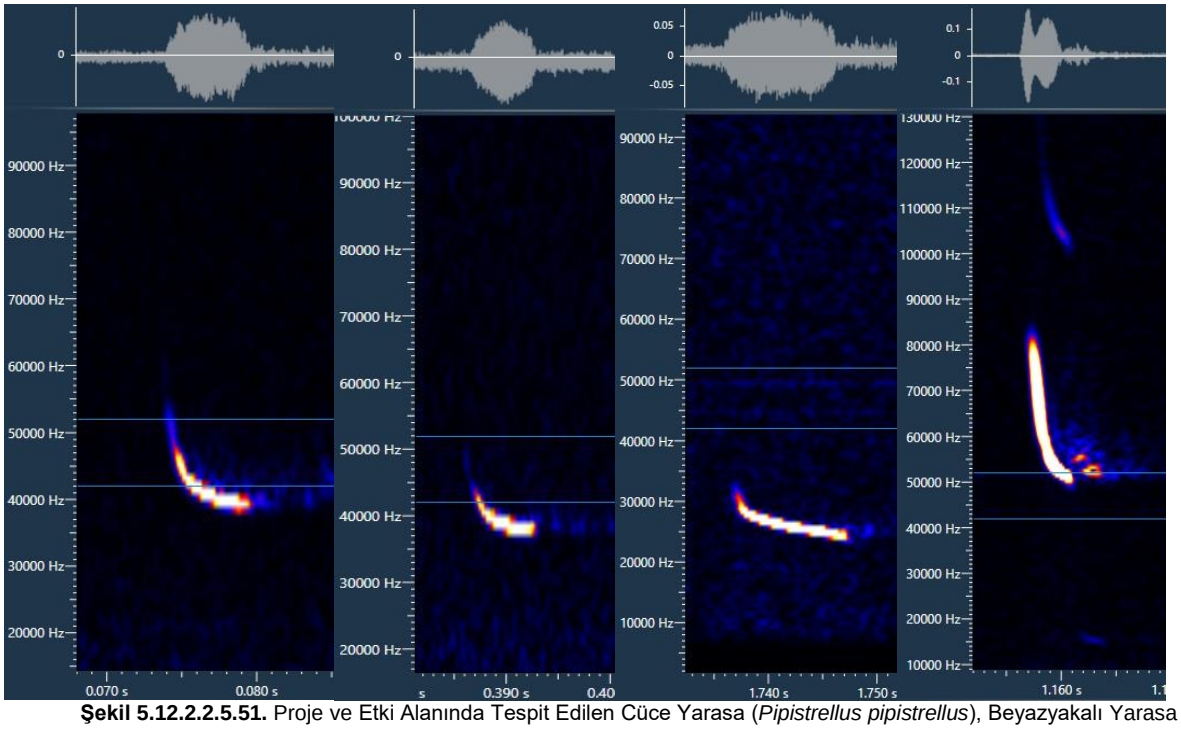
Ayrıca proje alanında ultrasonik ses kayıt cihazları ile gündüz yapılan gözlem çalışmalarda toplam 8 yarasa türünün varlığı belirlenmiştir (Tablo 5.12.2.2.5.5.). Ses kayıt cihazları ile belirlenen 7 türün ses sonogramları aşağıda Şekil 5.12.2.2.5.50 ve Şekil 5.12.2.2.5.51.'de verilmiştir.

Tablo 5.12.2.2.5.5. Kanal İstanbul Proje ve Etki Alanında Belirlenen Yarasa Türleri

Tür	Türkçe	IUCN	IUCN Akdeniz	BERN	CITES	Hab. Direktifi	Birey Sayısı	Aktivite Seviyesi	Kayıt Metodu
CHIROPTERA									
Rhinolophidae									
Rhinolophus hipposideros	Küçük Nalburunlu Yarasa	LC	NT	EK-II	-	EK-II - EK-IV	1	-	Gözlem
Vespertilionidae									
Eptesicus serotinus	Geniş Kanatlı Yarasa	LC	LC	EK-II	-	EK-IV	-	Düşük	Ses
Myotis emerginatus	Kirpikli Yarasa	LC	LC	EK-II	-	EK-II - EK-IV	-	Düşük	Ses
Myotis mystacinus	Bıyıklı Yarasa	LC	LC	EK-II	-	EK-IV	-	Düşük	Ses
Pipistrellus pipistrellus	Cüce Yarasa	LC	LC	EK-III	-	EK-IV	-	Yüksek	Ses
Pipistrellus kuhlii	Beyazyakalı Yarasa	LC	LC	EK-II	-	EK-IV	-	Orta	Ses
Nyctalus leisleri	Küçük Akşamcı Yarasa	LC	LC	EK-II	-	EK-IV	-	Düşük	Ses
Miniopterus schreibersii	Uzun Kanatlı Yarasa	NT	NT	EK-II	-	EK-II - EK-IV	-	Düşük	Ses



Şekil 5.12.2.2.5.50. Proje ve Etki Alanında Tespit Edilen Geniş Kanatlı Yarasa (*Eptesicus serotinus*), Kirpikli Yarasa (*Myotis emerginatus*) ve Bıyıklı Yarasa (*Myotis mystacinus*) Türlerine Ait Sonogramlar



Şekil 5.12.2.2.5.51. Proje ve Etki Alanında Tespit Edilen Cüce Yarasa (*Pipistrellus pipistrellus*), Beyazyakalı Yarasa (*Pipistrellus kuhlii*), Küçük Akşamcı Yarasa (*Nyctalus leisleri*) ve Uzun Kanatlı Yarasa (*Miniopterus schreibersii*) Türlerine Ait Sonogramlar

Kanal İstanbul güzergahında onaylanan veya yüksek potansiyele sahip tünek alanı tespit edilememiştir. Ancak 5 km'lik etki alanı içerisinde orta ve düşük potansiyele sahip tünek alanları gözlenmiştir. Bunlar genellikle eski yerleşim alanlarıdır. Ayrıca gerçekleştirilen arazi çalışmalarında özellikle yarasaların kış uykusunda bulundukları bu dönemde yarasaların kışlama tüneği olarak kullandıkları mağara veya buna benzer tünek alanlarının bulunup bulunmadığı da araştırılmıştır.

Yapılan çalışmalarda doğal alanlarda yarasaların kışlama amacıyla yoğun olarak kullandıkları bir mağara veya benzeri doğal alan bulunmamıştır. Başakşehir ilçesinde bulunan doğal olarak oluşmuş Yarımburgaz Mağaraları (Şekil 5.12.2.2.5.52.) yarasalar için uygun kışlama alanı olarak düşünülmesine rağmen Kasım ve Haziran aylarındaki ziyaretlerin her birinde Küçük Nalburunlu yarasanın sadece bir bireyi gözlenmiştir (Şekil 5.12.2.2.5.53.). Bu mağaraların insanlar, özellikle define arayıcıları tarafından yoğun olarak kullanılması ve tahrip edilmesini önlemek amacıyla mağara girişlerinin demir parmaklıklar ve kafes tel ile kapatılması sonucunda yarasaların mağarayı kışlama veya tüneme amacıyla kullanmadıkları belirlenmiştir (Şekil 5.12.2.2.5.54.).

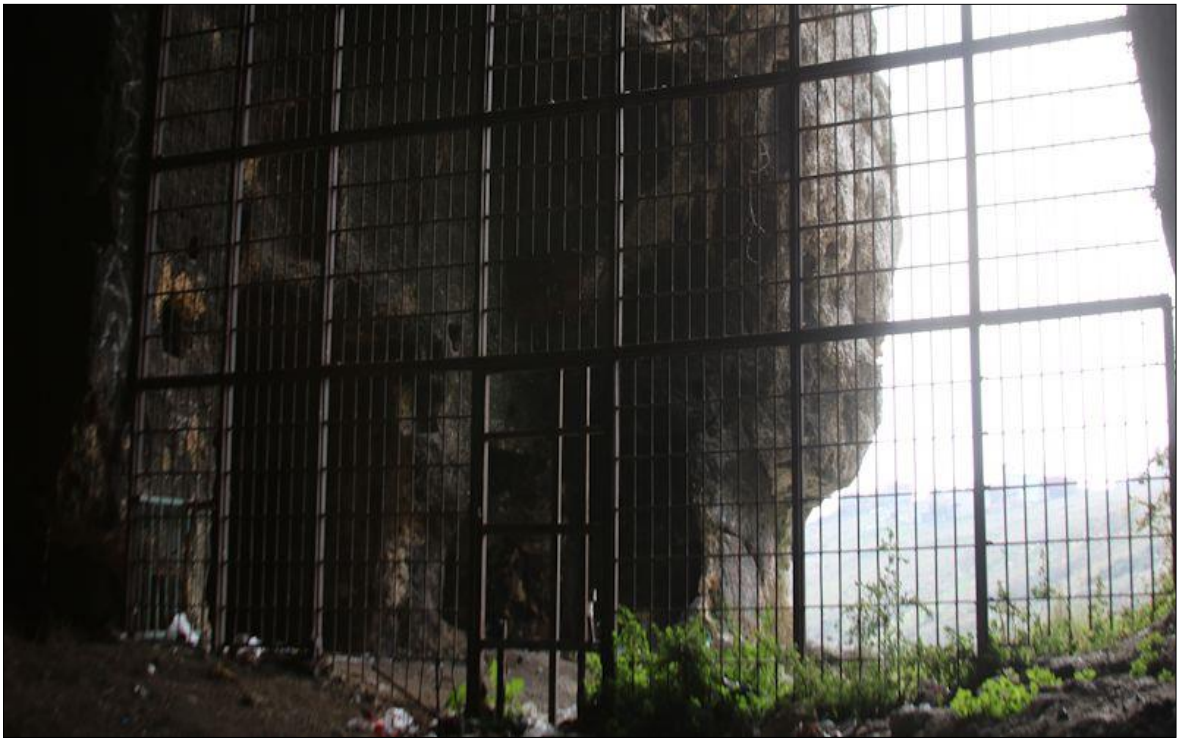
Yarasaların proje ve etki alanındaki aktivitelerini belirlemek amacıyla farklı noktalarda 3 ultrasonik ses kayıt cihazı ile yapılan kayıtlar sonucunda belirlenen türlerin günlük aktivite desenleri de belirlenmiş buna göre tüm dinleme noktalarında yüksek aktivite gösteren yarasa türü olarak Cüce yarasa (*Pipistrellus pipistrellus*) belirlenmiştir (Şekil 5.12.2.2.5.55.). Bu tür yerleşim alanlarındaki binaların çatı ve duvar yarıklarında tünediği için en fazla aktivite göstermesi doğaldır. Orta seviyede aktivite gösteren tür ise Beyazyakalı yarasa (*Pipistrellus kuhlii*) olup bu türde genellikle yerleşim alanlarındaki çatı aralarını ve eski binaların duvarlarındaki oyuklarda tünemektedir (Şekil 5.12.2.2.5.56.). Bunun dışında alanda belirlenen türler düşük aktivite seviyesine sahip bulunmuştur. Diğer türlerin tamamı ise düşük aktivite seviyesine sahiptir. Örneğin bu türlerden Uzun kanatlı yarasa *(Miniopterus schreibersii*) mağara ve maden galerilerinde tünemeyi tercih etmektedir. Proje ve etki alanında bu tip tünek alanlarının bulunmaması nedeniyle düşük aktivite seviyesi bulunmuştur.



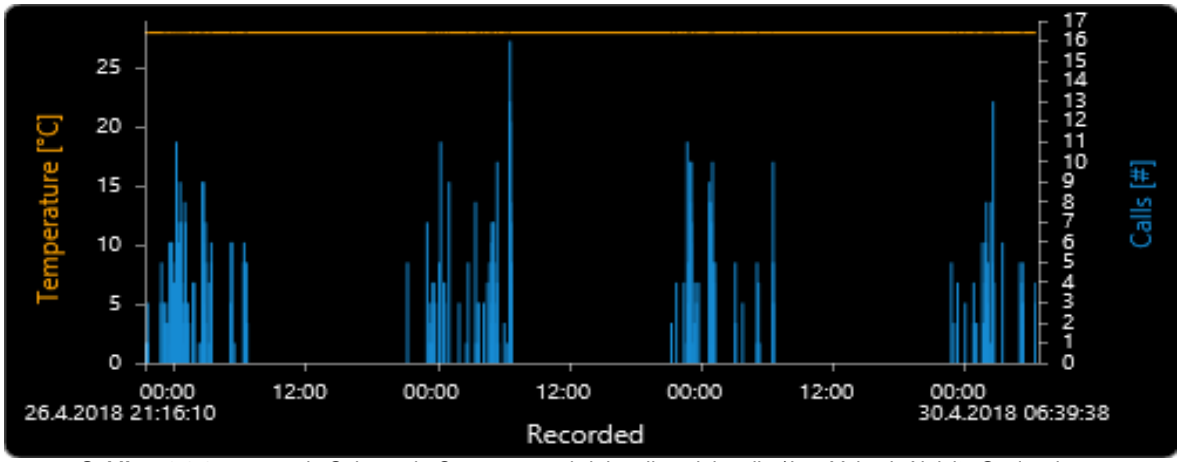
Şekil 5.12.2.2.5.52. Yarımburgaz Mağara Girişlerinin Genel Görüntüsü



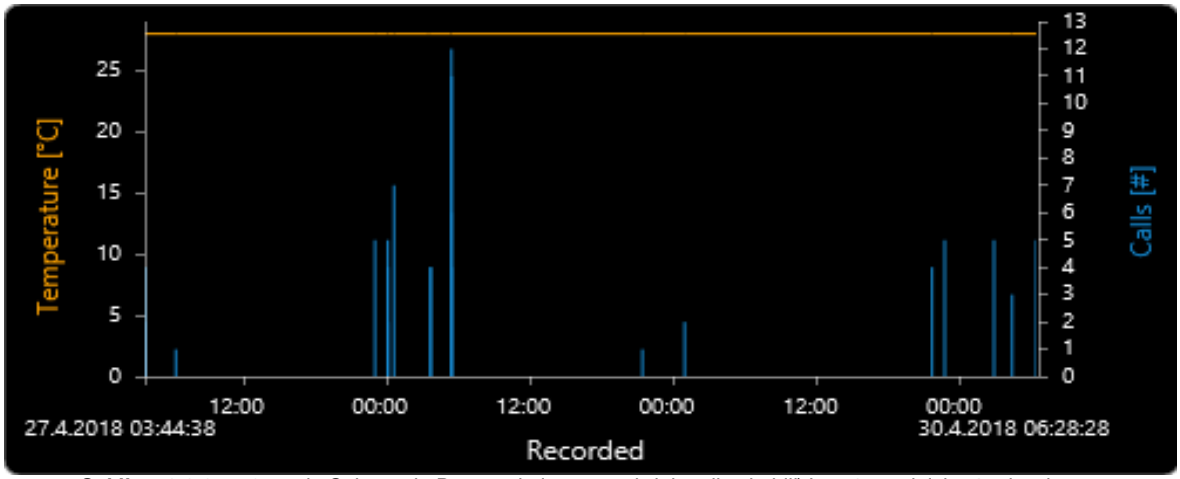
Şekil 5.12.2.2.5.53. Yarımburgaz Mağaraları'nda Tüneyen Küçük Nalburunlu Yarasa



Şekil 5.12.2.2.5.54. Yarımburgaz Mağaraları'nın Demir Parmaklıkla Kapatılmış Girişi



Şekil 5.12.2.2.5.55. Proje Sahasında Cüce Yarasa (*Pipistrellus pipistrellus*)'nın Yüksek Aktivite Seviyesi



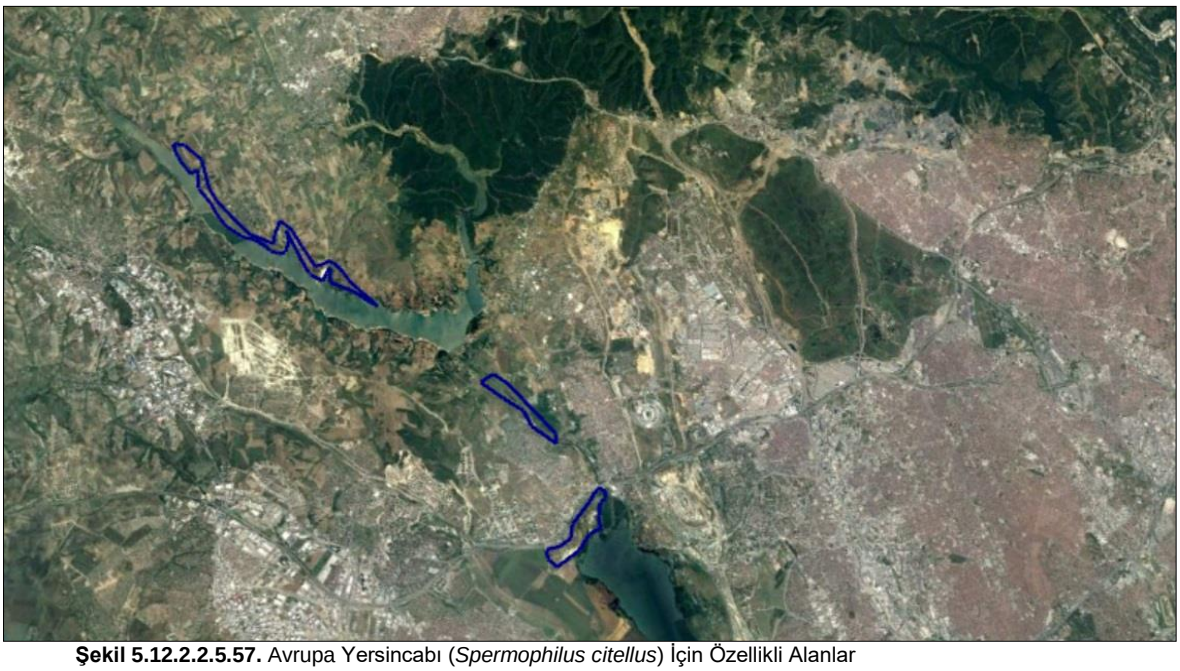
Şekil 5.12.2.2.5.56. Proje Sahasında Beyazyakalı Yarasa (*Pipistrellus kuhlii*) 'nın Orta Aktivite Seviyesi

Alanda litereatür ve gözleme dayalı tespiti yapılan memeli türleri yarasalar hariç toplam 37 adet olup bu türlerden hiç biri endemik türler değildir. IUCN ktiterlerine göre bunlardan 2 tanesi Hassas (zarar görebilir, VU), 1 tanesi tehdit altına girebilir (NT) kategorilerinde ve bir tanesi de yetersiz veri kategorilerinde (DD) olup diğerleri ise En az endişe verici (LC) kategorilerindedir.

Bern sözleşmesi eklerine göre 7 tane tür Ek II (Kesinlikle korunan türler) kategorisinde iken 6 tanesi ise Ek III (Korunan türler) kategorisindedir.

Avrupa Habitat Direktifleri çerçevesinde türlerden bir tanesi Ek II (Korunmaları için özel bir koruma alanı dizaynı gereken bitki ve hayvan türleri), 5 tanesi Ek IV (Sıkı bir koruma planına ihtiyaç duyan bitki ve hayvan türleri) kategorisinde ve bir tanesi de Ek V (Doğada ve yakalanmış olarak yönetim planına tabi olabilecek hayvan ve bitki türleri) kategorisinde yer almaktadır. Arazi çalışmaları yapılan memeli türleri içerisinde (yarasalar hariç) koruma önceliği olan üç tür bulunmaktadır.

Bu türlerden birincisi Avrupa yersincabı (*Spermophilus citellus*) olup alanda Küçükçekmece Gölü'nün kuzeyinden itibaren Sazlıdere Barajı'nın doğu ve batı kenarlarındaki uygun habitatlarda yayılış göstermektedir (Şekil 5.12.2.2.5.57.). Bu türün yaşam alanları ekilmeyen tarım arazileri ve sürülmemiş step alanlardır. Zorunlu hibernasyon davranışı görülen Avrupa yersincabı Orta Avrupa ve Balkanlarda deniz seviyesinden 2.500m yüksekliklere kadar yayılış gösterir. Yakın zamanda, yayılış alanı içerisindeki birey sayılarındaki düşme olması ile nesli tehlike altındaki türlerden biri olarak değerlendirilmeye başlanmıştır (IUCN 2007). Ülkemizde bu türün koruma planları ile ilgili yapılmış olan bir çalışma olmamasına rağmen en yakın popülasyonların bulunduğu Bulgaristan'da da 90 koloni değerlendirilerek türün statüsünün Bulgaristan'da hassas kategori (VU) olduğu raporlanmıştır (Koshev 2008). Bulgaristan'da popülasyonlardan önemli bir bölümün hassas veya durağan olduğu belirtilmektedir. Yine aynı çalışmada bu türe ait habitat tercihlerinin en fazla olduğu alanlar çayırlıklar ve doğal çimenlik alanlardır. Proje alanında ise belirtmiş olduğumuz alanlarda türe ait popülasyonlar bulunmaktadır. IUCN Kategorisi bakımından VU, BERN kategorisi bakımından Ek II (kesin bir şekilde korunan tür) ve Habitat direktifleri bakımından ise Ek IV (kesinlikle korumaya ihtiyaç duyuan türler) kategorilerinde bulunan Avrupa yersincabı (*Spermophilus citellus*) özellikli türlerden biri olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 5.12.2.2.5.57. Avrupa Yersincabı (*Spermophilus citellus*) İçin Özellikli Alanlar

Diğer tür ise su samurudur (*Lutra lutra*). IUCN Kategorisi bakımından NT (Tehlikeye yakın), BERN kategorisi bakımından Ek II (kesin bir şekilde korunan fauan türü), CITES bakımından Ek I (en çok tehlike altıdaki hayvan ve bitkiler listesi) ve Habitat direktifleri bakımından ise Ek II (Özel koruma alanları gereken türler) ve IV (kesinlikle korumaya ihtiyaç duyuan türler) kategorilerinde bulunan su samuru özellikli türlerden bir diğeri olarak değerlendirilmiş olup, su samuru (*Lutra lutra*) için belirlenen özellikli alanlar Şekil 5.12.2.2.5.58.'de verilmiştir.



Şekil 5.12.2.2.5.58. Su Samuru (*Lutra lutra*) İçin Özellikli Alanlar

Su samuru (*Lutra lutra*), CITES, IUCN, BERN ve Habitat Direktifleri kapsamındaki statüleri göz önüne alınarak özellikli tür olarak verilmiştir. Potansiyel su samuru içerecek alanlar en az 600 m boyunca taranarak bu canlılara ait en belirgin işaret olan ayak izi ve dışkı (Prenda et al., 2001) taranmıştır. Literatürde su samurunun ekolojik tercihlerinin kesin bir şekilde su debisi, kalitesi, su kenarı yapısı ve su kenarlarındaki baskın bitki örtüsünün tipinden etkilendiği belirtilmiştir (Prenda et al., 2001). Samurlar; dağılışı 2 ila 20 m arasında arasındaki genişlikte olan, derinliği 1 ila 2 m arasında değişen ve su kenarının en az % 25 miktarı vejetasyon örtüsü ile kaplı, kirlenmemiş (bulanık veya koku içermeyen, berrak) suları olan, rahatsız edici bir faktör olan insan popülasyonu yoğunluğunun düşük olduğu bölgelerde, etrafının ağaçlık alanlar veya çimenlik alanlar ile çevrili akarsuları tercih ederler. Bunun aksine genellikle dar ve sığ suları olan, kirlenmiş, az veya yoğun insan etkisi olan ve etrafı tarım alanları ile çevrili suları tercih etmezler (Prenda et al., 2001). Su samurunun IUCN kriteri 2004 yılından bu yana NT (tehlikeye yakın) kategorisinde olup, ülkemizde su samurlarına ait hazırlanmış bir koruma planı olmamakla birlikte var olan çalışmalar sadece yayılışlarını konu alan çalışmalardır (Toyran and Albayrak 2016, Ulutürk and Yürümez 2017).

Şekil 5.12.2.2.5.58.'de görülebilecği üzere proje alanının en kuzeyindeki Terkos Gölü çevresi ve Sazlıdere Barajı'nın Eskibarithane Gölü ile bağlantısı bulunan, su kalitesi bakımından berrak, genişliği 10-20 m kadar, derinliği ise 1-2 m kadar olabilen ve insan etkisinin az olduğu akarsular Su samuru'nun ekolojik ihtiyaçlarını karşılamada yeterli

özellikteki yerlerdir. Bu nedenle de belirtilen özellikleri taşıyan alanlar Su samuru açısından özellikli alan olarak verilmiştir. Bu alanlar her nekadar inşaat alanının dışında kalsalar da yine de proje etki alanının içerisinde olup birlikte ilerleyen zamanlarda bu alandaki insan etkisi zamanla artacağından türe ait yaşam alanı kalitesi de düşecektir. Terkos Gölü çevresi en uygun alan olarak görülse de bu alan ile yakın bağlantılı olan Sazlıdere Barajı ve bu barajın suyunun geldiği ve gittiği hat boyunca Küçük Çekmece'den Terkos Baraj gölüne kadar türün yayılışının bulunması olasıdır.

Koruma öncelikli üçüncü tür ise Alaca sansardır. Literatür kayıtlarına göre alanda bulunması muhtemeldir. IUCN kategorisi bakımınan **VU**, BERN kriterleri bakımında EK II kategorisinde olan Alaca sansar (*Vormela pregusna*) da özellikli tür olarak değerlendirilmiştir (Şekil 5.12.2.2.5.59.). Step habitatların kaybolması ile bu türün Avrupa'daki popülasyonu azalma eğilimindedir. Bu tür özellikle step kemiricileri ve kuşlar ile beslenir.



Şekil 5.12.2.2.5.59. Alaca Sansar (*Vormela pregusna*) İçin Özellikli Alanlar

Yaban kedisi (*Felis silvestris*), Yabani tavşan (*Lepus europaeus*) ve Sincap (*Sciurus anomalus, Sciurus vulgaris*) IUCN kriterleri bakımından LC, BERN kategorileri bakımından EK II ve Habitat direktifleri bakımından (tavşan hariç) EK IV kategorilerindedir. Özel tür olarak ele alınmamışlardır.

Kaya sansarı, gelincik, kokarca, porsuk, yabandomuzu, kızıl sincap ve karaca IUCN kriterleri bakımından LC, BERN kategorisi bakımından ise EK III olarak değerlendirilmektedir. Özellikli türler olarak ele alınmamışlardır.

Küçükçekmece Gölü'nün kuzeyinden itibaren kuzeye doğru Sazlıdere Barajı'nın doğu ve batı kenarlarındaki tarım yapılmayan boş araziler ve tarım alanları arasındaki ekim yapılmayan alanlarda Avrupa yersincabı'na (*Spermophilus citellus*) rastlanmış olup türün yayılışı belirtilen bölgenin tamamında devamlı bir biçimde olmayıp parçalıdır. Yayılışın görüldü diğer nokta ise Sazlıdere Barajı'nın Küçükçekmece Gölü ile birleşme

noktasının batı yakasındaki step alanlardır. Türe ait yayılışın parçalı olması nedeniyle türe ait bireylerin görüldüğü ve birbirinin devamında olmayan, nispeten uzak üç yer öncelikli alan olarak belirlenmiştir.

Alaca sansarın ekolojik tercihleri Avrupa yersincabı ile benzer olduğundan, Avrupa yersincabının yayılışı için için uygun olan habitatlar aynı zamanda da alaca sansar için de özellikli alan olarak belirlenmiştir.

Çalışma bölgesinde varlığını tahmin ettiğimiz kurt IUCN kategorisi bakımından LC, BERN kategorisinde EK II, CITES kategorisi bakımından ise EK II olmakla birlikte alanı kullanım sıklığı düşük olması nedeni ile özellikli tür olarak ele alınmamıştır.

Ancak Yıldız Dağları ile bağlantılı olması nedeniyle, proje bölgesinin en fazla büyük memeli türünü bir arada bulunduğu bu alanına kış mevsiminde buralara inen bireysel kurtların da olabileceği tahmin edilmektedir. Kapanlama yapılan dönemlerdeki kayıtlar ve arazi taramaları esasında kurt ile ilgili bir ize rastlanılmamasına rağmen medyada yer alan haberlerde proje alanının batısındaki Silivri sınırları içerisinde bireysel kurtların bulunduğu belirtilmiştir (Url:1). Proje alanının en kuzeyinde bulunan ve aynı zamanda Terkos Gölü çevresindeki korunan ormanlık alan ile bağlantılı olan ormanlık alanlar bazı büyük memelilerden çakal, karaca, tilki, porsuk (sırasıyla Şekil 5.12.2.2.5.34., Şekil 5.12.2.2.5.37., Şekil 5.12.2.2.5.40. ve Şekil 5.12.2.2.5.44.) ve sansar türlerini bir arada bulundurduğundan özellikli alan olarak belirlemiştir (Şekil 5.12.2.2.5.60.).



Şekil 5.12.2.2.5.60. Büyük Memeliler İçin Özellikli Alanlar

Proje ve etki alanında belirlenen yarasa türleri koruma statüleri açısından IUCN tarafından yapılan küresel değerlendirmelere göre bu türlerden 7 tanesi Düşük risk (LC) tehlike kategorisinde, sadece 1 tür Tehlikeye yakın (NT) kategorisindedir. Yine IUCN tarafından Akdeniz bölgesi için yapılan değerlendirmelerde de ise 6 tür Düşük risk, 2 tür de Tehlikeye yakın tehlike kategorisindedir.

Ülkemizin de taraf olduğu BERN sözleşmesine göre 7 tür EK-II (Mutlak korunması gereken hayvan türleri) listesinde, 1 tür de EK-III (Korunması gereken hayvan türleri) listesinde yer almaktadır. Avrupa Konseyi Habitat Direktifine göre tespit edilen yarasa

türlerinin tamamı Ek-IV (Kesin koruma altında olması gereken türler) listesinde yer alırken bu türlerden 3 tanesi aynı zamanda EK-II (Koruma Özel Alanları oluşturulurken korunması gereken hayvan ve bitki türleri) listesinde yer almaktadır.

Türlerin ticaretini düzenleyen CITES sözleşmesi ek listelerinde yer alan yarasa türü bulunmamaktadır.

Proje ve etki alanındaki yapıların tüneme potansiyellerine göre sınıflandırılması sonucunda kanal aksının ve ulaşım yolları için yapılacak inşaat faaliyetlerinin güzergahında onaylanan, yüksek veya orta potansiyele sahip tünek alanı bulunmadığı belirlenmiştir. Ancak etki alanı içerisinde Baklalı köyü, Boyalı ve Durusu köylerindeki eski binaların tüneme açısından orta potansiyele sahip olduğu belirlenmiştir.

Bundan dolayı projenin yarasa tünek alanları üzerinde önemli bir etkisinin olmayacağı düşünülmektedir. Proje ve etki alanında yarasa aktivite çalışmalarına göre yüksek aktivite gösteren tür olarak Cüce yarasa tespit edilmiştir. Orta aktivite seviyesinde ise Beyazyakalı yarasa türü belirlenmiştir. Bu türler çalışma yapılan istasyonların civarındaki yerleşim alanlarında tünemekte ve bundan dolayı çalışma alanlarında aktivite seviyeleri yüksek bulunmaktadır. Diğer türler ise yerleşim alanlardaki yapıları daha az tercih ettikleri için düşük aktivite seviyesinde bulunmuştur.

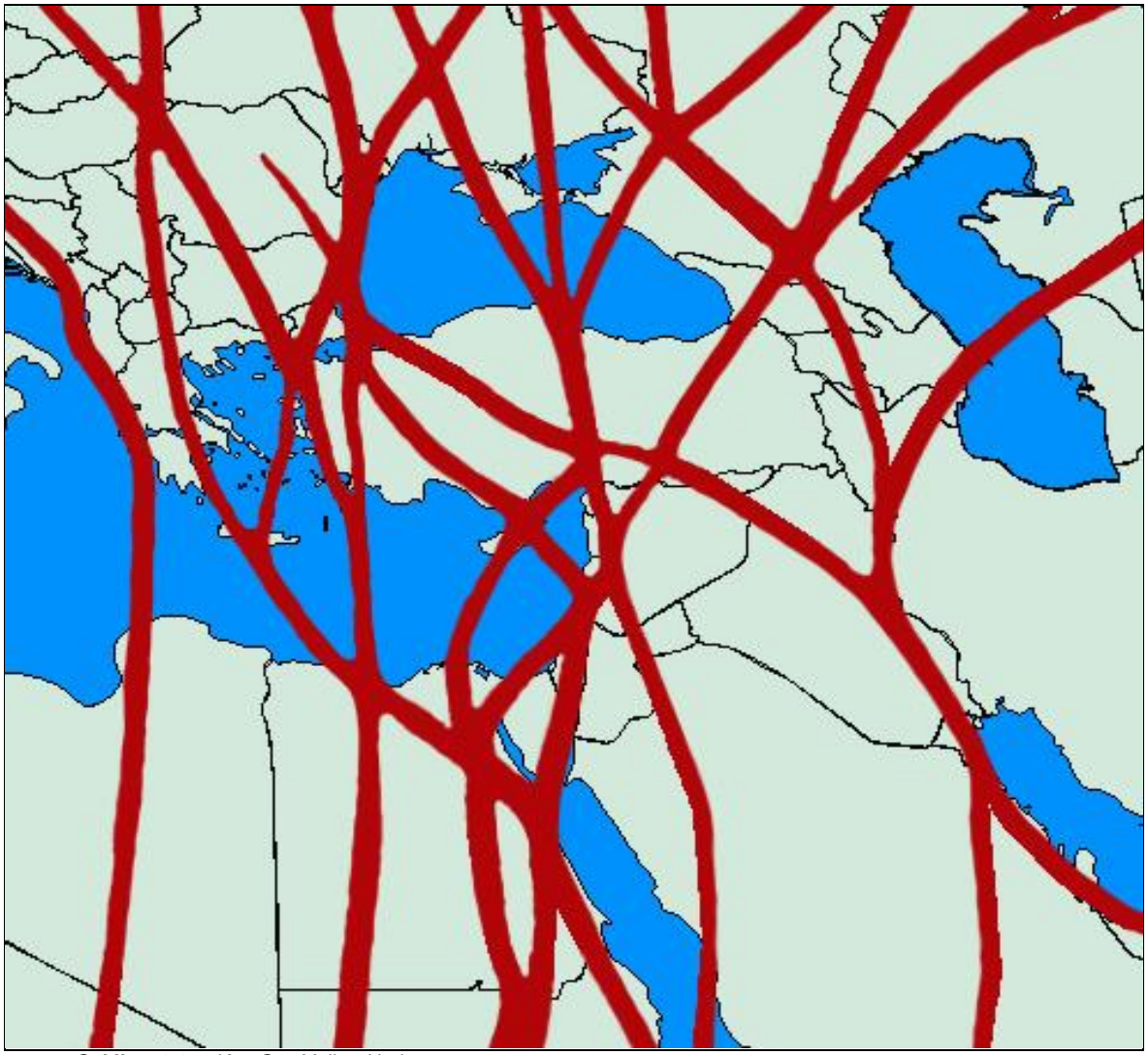
Proje alanındaki tüm sulak alanlar, ormanlar ve çalılıklar bölgede yüksek ve orta seviyede aktivite gösteren türler için beslenme habitatıdır. Bu hayvan grubu için projenin en önemli etkisi besleme habitatı olarak kullandıkları tatlı su habitatlarının kaybolması, bunun yerine tuzlu su habitatlarının oluşmasıdır. Proje alanı dışında alternatif beslenme alanlarının, yani sulak habitatların bulunması projeden etkilenme potansiyellerinin düşük olacağını göstermektedir.

Ayrıca tespitler haricinde T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'nca gerçekleştirilmiş "İstanbul İli'nin Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi" kapsamında proje güzergahı boyunca *Erinaceus concolor* (Kirpi) türü tespit edilmiştir. Tür, endemik olmayıp IUCN kategorilerinden LC, yani en az endişe verici tür olarak sınıflandırılmıştır.

5.12.3. Proje ve Etki Alanındaki Kuş Göç Yolları, Kış Ortası Su Kuşu Sayımı Raporları, Kuş Kışlama Alanları, Üreyen Kuş Atlası İle İlgili Bilgiler

Türkiye, Batı Palearktik bölge olarak tanımlanan geniş coğrafyanın içerisinde yer almaktadır. Her yıl, ilkbahar ve sonbaharda, göç dönemi olarak tanımlanan periyotlarda Palearktik Bölge ile Afrika ve Asya kıtası arasında oldukça düzenli ve büyük ölçekli kuş göçleri meydana gelmektedir.

Herhangi bir alandaki kuş türleri ve habitatlarıyla ilgili olarak bir değerlendirme yapılmak istendiğinde, üzerinde durulması gereken önemli bir nokta, söz konusu kesimlerin kuşlar tarafından sıklıkla ziyaret edilen, ya da göç yolculuğu esnasında geçiş yaparken veya yine göç yolculuğu esnasında dinlenme, beslenme veya geceleme gibi amaçlarla kullanılıp kullanılmadığının ortaya konmasıdır. Bilindiği gibi Türkiye; kuşlar açısından bir "göç ülkesi" tanımlamasına haklı olarak sahiptir. Dünyanın en önemli kuş göç yollarından bazıları Akdeniz-Karadeniz Göç yolu Türkiye sınırları içerisinden geçmektedir (Şekil 5.12.3.1.).



Şekil 5.12.3.1. Kuş Göç Yolları Haritası

Süzülerek göç eden kuşlar, geniş su kitlelerini aşamadıklarından kıyı kenarını izleyerek gündüzleri uçarlar ve denizleri, karaların birbirlerine en çok yaklaştıkları bölgelerden geçerler. Bu nedenle bir darboğaz görevi gören İstanbul Boğazı süzülerek göç eden kuşların yoğunlaştığı bir bölgedir. Süzülerek göç eden kuşların ülkemizde yoğunlaştığı önemli darboğazlar; Avrupa – Asya ve Afrika'yı birbirine bağlayan İstanbul Boğazı, Çoruh Vadisi – Borçka ve Hatay Belen geçididir. 1,5 milyondan fazla yırtıcı kuş, Kuzeydoğu Avrupa ve Batı Sibirya'dan yola çıkıp Karadeniz'in batısından (Trakya üzerinden) ve doğusundan (Doğu Karadeniz dağları üzerinden) Türkiye'ye girmektedir. Bu kuş türleri Hatay üzerinden güneye ilerleyerek Büyük Rift Vadisi'ni takip etmekte ve kışladıkları bölge olan Sahra altı Afrika'ya ulaşmaktadırlar. İlkbaharda da tersi yönde bir hareket gözlenmektedir (Newton, 2008). Sukuşları ve ötücü kuşlar geniş cephe göçü yaptıklarından belli bir darboğazda yoğunlaşmazlar. Kendileri için elverişli habitatlarda ve bol besin bulabilecekleri alanlarda konaklarlar.

Söz konusu göç güzergahlardan bazıları hem tür, hem de birey sayıları açısından oldukça zengin olup "Ana Kuş Göç Yolu" olarak tanımlanır. Birinciye göre daha az sayıda tür ve birey tarafından, diğeri kadar düzenli olmasa da belli bir düzen içerisinde kullanılan güzergahları ise "Tali Kuş Göç Yolları" olarak nitelenmektedir. Afrika ve Avrupa arasında uzanan Ana Kuş Göç Yolları Türkiye'de İstanbul Boğazı, Doğu Karadeniz Bölgesi ve Hatay gibi başlıca güzergahlar üzerinden geçerken tali kuş göç yolu olarak adlandırılan kuş göç yolları ise çok daha geniş bir coğrafya üzerine yayılmaktadır.

Sonbaharda kuşlar Trakya üzerinden giriş yaptıktan sonra genel olarak güneye, Marmara Denizi'ne kadar ulaşıp oradan da doğu – güneydoğu hattından ilerleyerek Anadolu'ya dağılarak kışlama alanlarına doğru göç ederler. İyi hava koşullarında ve arkadan esen rüzgarlar varlığında genel olarak kuşlar termalleri kullanarak göçlerine devam etmektedir ve İstanbul üzerinden aktif geçişleri sırasında görülürler. Ancak bu kuşlar sadece gündüz göç edebildikleri için akşamüzeri saatlerde, havanın sisli – yağışlı olması durumunda ani konaklamalar yapmak durumunda kalmaktadırlar. Özellikle büyük sürüler halinde geçen Leyleklerin yüksek sayılarda konakladıkları bilinmektedir. Sonbaharda bu kuşlar Büyükçekmece Gölü ve Küçükçekmece Gölü doğusunda yer alan tarım alanları ve açık alanlarda konaklamaktadır.

İlkbahar göçü sırasında da Anadolu'dan gelerek kuşların büyük çoğunluğu Karadeniz kıyısına ulaşmakta ve oradan da batı yönünde ilerleyerek Trakya üzerinden Avrupa'ya dağılmaktadır. Karadeniz kıyısına ulaştıktan sonra kuşların hava koşullarına ya da kondisyanlarına/besin ihtiyaçlarına bağlı olarak ani konaklamalar yapması durumunda kullandığı alanlar Sazlıbosna köyü ve kuzeyinde kalan, Sazlıdere'nin oluşturduğu ıslak çayırlar ve çevredeki tarım alanlarıdır. Burada en fazla Leyleklerin konakladığı görülmüştür. Az sayıda da olsa Şahin, Küçük orman kartalı, Arı şahini de konaklamalar gerçekleştirmiştir. Şekil 5.12.3.2'de Kanal İstanbul Çevre Etki Alanı içerisinde süzülerek göç eden türler tarafından ilkbahar ve sonbahar göçü sırasında konaklama alanı olarak kullanılan lokasyonlar gösterilmiştir.

Söz konusu proje alanı ana kuş göç yolu üzerinde yer almakta olup yukarıda belirtildiği gibi özellikle su kuşları ve göçmen kuşların dağılış gösterdiği bir alandır.

Proje sahasında seçilen 72 gözlem noktasından, tür çeşitliliği en yüksek alan Küçükçekmece Gölü ve çevresinde seçilen noktalar olmuştur. Ayrıca Sazlıdere Barajı'nın kuzey kesimleri özellikle kışlayan sukuşları açısından zengin bir alan oluşturmaktadır.

Karaburun etrafındaki kıyı kumulları da çok sayıda Gümüş yağmurcunu, Ak kumkuşu, Halkalı küçük cılıbıt gibi aktif uçarak göç eden bazı kıyıkuşları için önemli bir dinlenme, konaklama alanıdır (Şekil 5.12.3.3.).



Şekil 5.12.3.2. Kanal İstanbul Etki Alanı'nda İlkbahar (Sarı) Ve Sonbahar (Kırmızı) Göç Sezonunda Süzülerek Göç Eden Türlerin Kullandığı Konaklama Alanları



Şekil 5.12.3.3. Karaburun Kıyı Kumullarında Dinlenen Gümüş Yağmurcunlar (*Pluvialis squatarola*)

Sazlıdere Barajı'nda kış aylarında yüksek sayıda Karabaş martı, Gümüş martı ve Karabatak tespit edilmiştir. Tek bir günde sayılan maksimum kuş sayıları şu şekilde özetlenebilir: 7.050 Karabaş martı, 800 Gümüş martı, 1.851 Karabatak, 106 Küçük karabatak, 1.320 Küçük martı, 1.186 Bahri. Şu ana kadar Sazlıdere Barajı'nda Kış Ortası Sukuşu Sayımları gerçekleştirilmediğinden diğer yıllarla bir kıyaslama yapmak mümkün olmamıştır.

Kış ayları sonrasında kuş sayısında önemli azalmalar görülmüştür. Bu türler alanı kışın, beslenmek ve barınmak amaçlı kullanmaktadır. Sazlıdere Barajı'nda bulunan küçük adacıklar bu kuşlara uygun dinlenme alanı oluşturmaktadır. Ancak bu alanda bir üreme faaliyeti gözlenmediğinden, projenin hayata geçmesi durumunda bu türlerin çevredeki elverişli diğer sulak alanlara yer değiştirecektir. Bu bölgede kışlayan sukuşlarına düşük bir etki olması düşünülmektedir.

Küçükçekmece Gölü'nde de kış aylarında farklı sayılarda su kuşları gözlenmiştir. Gerçekleştirilen kış sayımlarında gölün tamamında 22.022 su kuşu sayılmıştır. Şubat ayı sonrasından itibaren sukuşu sayısı önemli ölçüde azalmıştır.

Şu ana kadar Küçükçekmece Gölü'nde gerçekleştirilen Kış Ortası Sukuşu Sayım Sonuçları ele alındığında 5.489 – 31.912 arasında değişen sayıda sukuşu sayılmıştır (Tablo 5.12.3.1.). Genel olarak alanda en çok tespit edilen 3 tür sırasıyla Sakarmeke, Karabaş martı ve Elmabaş patka'dır (Tablo 5.12.3.2.). Elmabaş patka küresel ölçekte nesli VU-Hassas olarak değerlendirilen bir türdür.

Son üç yılda ülke genelinde gerçekleştirilen Kış Ortası Sukuşu Sayımlarında tespit edilen toplam Elmabaş patka sayısını Küçükçekmece Gölü'nde bulunanlar ile oranladığımızda, Küçükçemece Gölü tüm Türkiye'de bulunan Elmabaş patkaların 2016 yılında %11.4'üne, 2017 yılında %5.6'sına, 2018 yılında %4.2'sine ev sahipliği yapmaktadır. Bu oran dikkate alındığında Küçükçekmece Gölü nesli küresel ölçekte tehlike altında olan Elmabaş patka için önemli bir kışlama alanıdır.

Tablo 5.12.3.1. Küçükçekmece Gölü Kış Ortası Sukuşu Sayımlarının Yıllara Göre Sonuçları

Yıl	Sukuşu Sayısı	Yıl	Sukuşu Sayısı
1993	21.499	2010	7.474
1994	5.489	2011	11.035
1996	22.177	2012	9.823
1999	12.245	2013	10.735
2002	11.141	2014	25.862
2005	12.400	2015	26.601
2006	11.152	2016	29.545
2007	17.305	2017	31.912
2008	20.184	2018	22.022
2009	23.955		

Küçükçekmece Gölü'nde tespit edilen diğer nesli tehlike altındaki türler ise şöyledir: Pasbaş patka (*Aythya nyroca* NT), Büyük kumkuşu (*Calidris canutus* NT), Poyrazkuşu (*Haematopus ostralegus* NT), Van Gölü martısı (*Larus armenicus* NT), Çamurçulluğu (*Limosa limosa* NT), Kadife ördek (*Melanitta fusca* VU), Kervançulluğu (*Numenius arquata* NT), Dikkuyruk (*Oxyura leucocephala* EN), Tepeli pelikan (*Pelecanus crispus* VU) ve Kızkuşu (*Vanellus vanellus* NT). Pasbaş patka 2014 yılında 3 birey olarak kaydedilmiştir. Büyük kumkuşu 2009 ve 2017 yıllarında 1'er birey olarak kaydedilmiştir. Poyrazkuşu 2014 yılında 8 birey olarak kaydedilmiştir. Van Gölü martısı 1994 yılında 2 birey, 2016 yılında 1 birey ve 2017 yılında 2 birey olarak kaydedilmiştir. Çamurçulluğu 2014 yılında 1 birey olarak kaydedilmiştir. Kadife ördek 2015 yılında 1 birey olarak kaydedilmiştir. Kervançulluğu 2014 yılında 14 birey olarak kaydedilmiştir. Dikkuyruk 2006 yılında 36 birey, 2008 yılında 2 birey 2015 yılında 8 birey ve 2017 yılında 2 birey olarak kaydedilmiştir. Tepeli pelikan 2014 yılında 166 birey olarak kaydedilmiştir. Kızkuşu 2007 yılında 51 birey, 2008 yılında 60 birey, 2014 yılında 49 birey ve 2015 yılında 20 birey olarak kaydedilmiştir. Ancak bunlar alanda oldukça az sayıda, düzensiz aralıklarla ve bazı yıllarda kaydedilmiş olup bunlar üzerinde büyük etki olmaması beklenmektedir (Tablo 5.12.3.2).

Sadece Dikkuyruk türünün Aralık ve Ocak gibi erken kış aylarında Firuzköy önündeki sığ bölgede, kışa göre daha yüksek sayıda bulunduğu ve bu nedenle de Kış Ortası Sukuşu Sayımlarında doğru temsil edilmediği vurgulanmalıdır. Çelikoba (2008) tarafından yapılan çalışmada 66 Dikkuyruk tespit edilmiş olup alandaki nisbi bolluk durumu 8,93 olarak hesaplanmıştır ve tür alanda "Nadir" olarak görülen bir tür olarak değerlendirilmiştir. Küçükçekmece Gölü kışlayan Dikkuyruk türü açısından da önemli bir alandır.

Tablo 5.12.3.2. Küçükçekmece Gölü Kış Ortası Sukuşu Sayımları Yıllara Göre Tür Sayıları

Türler	1993	1994	1996	1999	2002	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Genel Toplam
Alcedo atthis															1					1
Anas acuta			2												286					288
Spatula clypeata			4		12										8				5	29
Anas crecca				198			5							14	16.260		8	105	69	16.659
Mareca penelope					5					15	2	2	2		2	2				30
Anas platyrhynchos		19	510	198	115	939	82		17		349	188	462	17	4.248	417	29	119	139	7.848
Spatula querquedula				2																2
Mareca strepera															7			4	6	17
Anatinae spp.					1.653				1.700		2.240	1.840				158				7.591
Anser albifrons													14		4					18
Ardea alba												4	2		70	1	11	1	1	90
Ardea cinerea		1		6	2	1	45	1	12		1	1	10		34	6	7	2	13	142
***Aythya ferina* VU**	149	46	1.055	135	182		4.314	25	2.452	3.160	800	54	7	287		15	9.122	7.182	3.568	32.553
Aythya fuligula	363	23	480	380	901	20	652	58	1.808	290	280	75	39	13		172	593	947	2.778	9.872
Aythya marila				1			6													7
***Aythya nyroca* NT**															3					3
Botaurus stellaris									1											1
Bucephala clangula							14								1					15
Calidris alpina										195		6	60		150	150	4	51		616
***Calidris canutus* NT**										1								1		2
Chroicocephalus genei		50	5	29							1	26				10	42	5		168
Chroicocephalus ridibundus	455	4.000	500	1.692	443	2.519	912	5.220	5.913	6.910	1.255	3.574	3.189	5.391	462	5.864	7.319	6.030	2.811	64.459
Ciconia ciconia															1					1
Ciconia nigra															2					2
Circus aeruginosus		1							8	2	14		1	1	46	7	4	4	19	107
Cygnus columbianus															375					375
Cygnus cygnus															775					775
Cygnus olor	5	65						2		48					252			3		375
Egretta alba							3													3
Egretta garzetta						4									6	4	2		2	18
Fulica atra	1.638	795	17.100	9.007	7.282	7.688	4.300	10.822	7.576	12.805	1.640	3.670	3.636	3.964	493	14.206	10.828	15.026	10.533	143.009
Gallinago gallinago								2							65	4				71
Gallinula chloropus				1					3							5	2			11
Gavia arctica															3					3
***Haematopus ostralegus* NT**															8					8
Ichthyaetus melanocephalus																	5			5
***Larus armenicus* NT**		2															1	2		5
Larus cachinnans												236					4	4	4	248
Larus canus		20					34		7	62	19	32	10	50	4	90	139	168	42	677
Larus marinus																	1	1		2
Larus melanocephalus	1		30	2				1												34
Larus michahellis	2.865		500	46	6	257	33	74	170	117	108		367	784	99	687	288	820	284	7.505
Larus minutus			1			25								10	288					324
***Limosa limosa* NT**															1					1

Türler	1993	1994	1996	1999	2002	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Genel Toplam
***Melanitta fusca* VU**																1				1
Mergus albellus	14				23	24	257	2	2	1	17					23	2	49		414
Mergus merganser							9													9
Mergus serrator					2										8		2			12
Microcarbo pygmeus													20				238	99	125	482
Netta rufina									8	85										93
***Numenius arquata* NT**															14					14
***Oxyura leucocephala* EN**							36		2							8		2		48
***Pelecanus crispus* VU**															166					166
Phalacrocorax aristotelis						8									1					9
Phalacrocorax carbo	10.200	187	200	274	77	70	32	755	117	10	31	179	88	15	12	1.350	34	16	16	13.663
Phalacrocorax pygmeus		9					34	22	88	74	35	24		83	133	192				694
Phoenicopterus roseus															516				4	520
Platalea leucorodia															2					2
Pluvialis squatarola											5	2	2	1	6			11		27
Podiceps cristatus	5.750	195	1.545	98	389	133	218	48	102	84	22	1.104	1.847	47	53	106	44	72	1.532	13.389
Podiceps nigricollis	8	32	220	98	20	33	23	87	102	32	14		26	18	54	23	42	82	53	967
Rallus aquaticus																1				1
Recurvirostra avosetta															2			1		3
Sterna sandvicensis				1					1				1		5					8
Tachybaptus ruficollis	51	44	25	77	29	259	70	85	29	64	41	17	17	4	3	86	24	54	3	982
Tadorna ferruginea							1								28					29
Tadorna tadorna							13		5			1	20	36	100	23	750	1	8	957
Tanımsız sukuşu						420	59	50			600				740	2.970		1.050	7	5.896
Tringa nebularia															4					4
Tringa ochropus									1				3							4
Tringa totanus															12					12
***Vanellus vanellus* NT**								51	60						49	20				180
Genel Toplam	**21.499**	**5.489**	**22.177**	**12.245**	**11.141**	**12.400**	**11.152**	**17.305**	**20.184**	**23.955**	**7.474**	**11.035**	**9.823**	**10.735**	**25.862**	**26.601**	**29.545**	**31.912**	**22.022**	**332.556**

Terkos Gölü'nde gerçekleştirilen Kış Ortası Sukuşu Sayımları sonuçlarına göre alanda kış aylarında 2.736 ile 23.651 arasında değişen sayıda sukuşu sayılmıştır (Tablo 5.12.3.3.). En fazla sukuşu 23.651 ile 2014 yılında, en az sukuşu ise 2.736 sukuşu ile 2018 yılında sayılmıştır. Genel olarak alanda en çok tespit edilen 3 tür sırasıyla Sakarmeke, Yeşilbaş ve Elmabaş patka'dır. Elmabaş patka küresel ölçekte nesli tehlike altında bir türdür. 1995 yılında 7.700 Elmabaş patka ile en yüksek sayıda Elmabaş patka sayımı o yıl yapılmıştır. Son yıllarda ise alanda sayılan Elmabaş patka sayısında büyük düşüşler gözlenmiştir. Son üç yılda sayılan Elmabaş patka sayısı sırasıyla 142, 158 ve 130 olarak tespit edilmiştir (Tablo 5.12.3.4.).

Terkos Gölü Kış Ortası Sukuşu Sayımlarında tespit edilen nesli küresel ölçekte tehlike altında olan sukuşu türleri: Elmabaş patka (*Aythya ferina*), Pasbaş patka (*Aythya nyroca*), Büyük kumkuşu (*Calidris canutus*), Kadife ördek (*Melanitta fusca*), Kervançulluğu (*Numenius arquata*), Kızkuşu (*Vanellus vanellus*). Sayım yapılan her yıl Elmabaş patka tespit edilmiş olup birey sayısı 10 ile 7.700 arasında değişmektedir. Pasbaş patka 1995 yılında 5 birey olarak tespit edilmiştir. Büyük kumkuşu 1999 yılında 1 birey olarak tespit edilmiştir. Kadife ördek 2002 yılında 1 birey olarak kaydedilmiştir. Kervançulluğu 2008 yılında 2 birey, 2010 yılında16 birey, 2013 yılında 2 birey, 2014 yılında 5 birey, 2015 yılında 2 birey, 2016 yılında 2 birey ve 2017 yılında 3 birey olarak tespit edilmiştir. Kızkuşu ise 2007 yılında 170 birey, 2008 yılında 8 birey, 2009 yılında 300 birey, 2011 yılında 30 birey, 2014 yılında 131 birey, 2017 yılında 39 birey ve 2018 yılında 99 birey olarak kaydedilmiştir. Bu türler içinde düzenli görülen türler Elmabaş patka ve nispeten Kızkuşudur. Diğer türler oldukça az sayıda, düzensiz olarak ve sadece bir yada birkaç yıl alanda görülen türlerdir. Kanal İstanbul projesi Terkos Gölü'nün doğu yakasına yakın bir bölgeden geçecek olup buradaki su karakteri değişmediği sürece buradaki kuşların etkilenmeyeceği düşünülmektedir.

Tablo 5.12.3.3. Terkos Gölü Kış Ortası Sukuşu Sayımlarının Yıllara Göre Sonuçları

Yıl	Sukuşu Sayısı	Yıl	Sukuşu Sayısı
1993	7.865	2010	3.649
1995	9.875	2011	5.297
1996	4.094	2012	4.653
1999	8.449	2013	3.491
2002	6.521	2014	23.651
2005	9.550	2015	7.973
2006	11.028	2016	11.027
2007	6.823	2017	8.873
2008	3.839	2018	2.736
2009	9.244		

Tablo 5.12.3.4. Terkos Gölü Kış Ortası Sukuşu Sayımları Yıllara Göre Tür Sayıları

Türler	1993	1995	1996	1999	2002	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Genel Toplam
Alcedo atthis										2	1				4				1	8
Anas acuta						1	60	2		1			1							65
Anas crecca						6	57	24		12	30	5			15			5		154
Anas platyrhynchos		200	2.440	3	2.000	135	2.379	270	2	2.104	14	4	215	4	1.378	2.575	317	67	3	14.110
Anser albifrons	1						19											2		22
Anser anser				1	2															3
Ardea alba	10		40	9	3	11	11	15	74	27	2	12	4	6	125	4	2	8	7	370
Ardea cinerea		1		11	2	59	9	6	4	14	4	13	2	7	119	8	2	22	6	289
***Aythya ferina* VU**	117	7.700	200	759	604	14	2.468	89	109	113	24	146	12	10	20	581	142	158	130	13.396
Aythya fuligula	1.538	15	300	602	296	160	257	276	14	79	28	25	28	7	34	176	174	167	88	4.264
Aythya marila							2													2
***Aythya nyroca* NT**		5																		5
Botaurus stellaris				2			3			1	2	1		1						10
Bucephala clangula					60		9				2		1					2		74
Calidris alba																			1	1
Calidris alpina				2		5						12			4	21			5	49
***Calidris canutus* NT**				1																1
Calidris pugnax				1																1
Chroicocephalus genei										1						2				3
Chroicocephalus ridibundus	2		30	15	40	154	7	2	76	510	339	26	46	1	527	5	16	16		1.812
Ciconia ciconia					1															1
Circus aeruginosus											3		12	2	1	6	22	7	4	57
Cygnus columbianus												5			1					6
Cygnus cygnus															5			1		6
Cygnus olor				39	102		126		5	1		3	1	14	18	36		14		359
Egretta garzetta														1	5					6
Fulica atra	3.890	1.735	500	6.561	2.936	8.101	3.470	2.014	3.130	5.257	2.389	4.625	3.855	3.325	15.407	3.978	10.029	2.930	1.986	86.118
Gallinago gallinago	2		1	4		5			1				2		30					45
Gallinula chloropus				12	1	3	1				2	6	2			16		1		44
Gavia arctica	1				1	6			1	1		1				11	3		7	32
Gavia stellata	2															1				3
Hydrocoloeus minutus	12		1	14		29		7				3	2	6	66					140
Ichthyaetus ichthyaetus							8								1	6		11		26
Ichthyaetus melanocephalus	1						1	10	3	1	5	3								24
Larus cachinnans												30			7					37
Larus canus	17			11	1	44	40	4	3		19	32	7	4	18	5				205
Larus michahellis	2		10	34	77	22	250	16	110	118	198		40	5	20	67	119	242	58	1.388
Mareca penelope						104	160	75	22	20		28	42	7		2		2	2	464
Mareca strepera							5	6												11
***Melanitta fusca* VU**					1															1
Mergellus albellus				9	7	26	39	20	3		10					1		3		118
Mergus merganser							1					1								2
Mergus serrator					23				3		2				6	8		4	8	54
Microcarbo pygmeus	12			56	224	50	4	47	44	21	18	67	33	1	146	18	23	53	3	820

Türler	1993	1995	1996	1999	2002	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Genel Toplam
Netta rufina	2												11		2	1				16
***Numenius arquata* NT**									2		16			2	5	2	2	3		32
Pelecanus onocrotalus															6					6
Phalacrocorax aristotelis									1		2							4		7
Phalacrocorax carbo	90	5	45	60	49	189	91	399	30	502	240	43	220	37	4.163	124	7	355	54	6.703
Platalea leucorodia								4						5						9
Pluvialis apricaria				2																2
Pluvialis squatarola																			147	147
Podiceps cristatus	2.119	14	500	110	35	189		64	41	67	41	142	23	7	795	240	102	72	50	4.611
Podiceps grisegena															1					1
Podiceps nigricollis	5		20	45	17	21	17	41	13	26	32	10	15	4	19	20	28	49	38	420
Puffinus yelkouan								80	100	18	140					55				393
Rallus aquaticus	1												1	1	3	4				10
Scolopax rusticola			1			6							2	1						10
Spatula clypeata				1																1
Tachybaptus ruficollis	41		5	76	39	110	34	57	31	48	29	22	26	33	568		39	16	39	1.213
Tadorna tadorna			1			63			1				50							115
Thalasseus sandvicensis									7											7
Tringa nebularia									1											1
Tringa totanus												2			1					3
***Vanellus vanellus* NT**								170	8	300		30			131			39	99	777
Tanımsız martı				9							15									24
Tanımsız ördek		200						3.125			30							4.620		7.975
Tanımsız sukuşu						37	1500				12									1.549
Genel Toplam	**7.865**	**9.875**	**4.094**	**8.449**	**6.521**	**9.550**	**11.028**	**6.823**	**3.839**	**9.244**	**3.649**	**5.297**	**4.653**	**3.491**	**23.651**	**7.973**	**11.027**	**8.873**	**2.736**	**148.638**

Üreyen kuşlar açısından Kanal İstanbul Çevre Etki Değerlendirme Alanı incelendiğinde alanda, gözlem sonuçlarına dayalı olarak 32 türün üreme durumunun "olası", 26 türün üreme durumunun "kuvvetle olası" ve 20 türün üreme durumunun da "kesin" olduğu ifade edilebilir. Kanal İstanbul Çevre Etki Alanında gerçekleştirilen üreme çalışmaları sonrasında tespit edilen üreyen türler listesi Tablo 5.12.3.5'te verilmiştir.

Tablo 5.12.3.5. Kanal İstanbul Etki Alanında Ürediği Tespit Edilen Kuş Türleri ve Üreme Durumları

Bilimsel isim	Türkçe	Üreme kodu	Üreme durumu
Podiceps cristatus	Bahri	13	Kesin
Phalacrocorax carbo	Karabatak	16	Kesin
Egretta garzetta	Küçük ak balıkçıl	13	Kesin
Ardea cinerea	Gri balıkçıl	13	Kesin
Ardea purpurea	Erguvani balıkçıl	6	Kuvvetle olası
Ciconia nigra	Kara leylek	1	Olası
Ciconia ciconia	Leylek	13	Kesin
Platalea leucorodia	Kaşıkçı	1	Olası
Plegadis falcinellus	Çeltikçi	1	Olası
Phoenicopterus roseus	Flamingo	1	Olası
Anas crecca	Çamurcun	1	Olası
Anas platyrhynchos	Yeşilbaş	3	Kuvvetle olası
Circus aeruginosus	Saz delicesi	6	Kuvvetle olası
Accipiter nisus	Atmaca	1	Olası
Buteo buteo	Şahin	1	Olası
Falco tinnunculus	Kerkenez	1	Olası
Coturnix coturnix	Bıldırcın	2	Olası
Rallus aquaticus	Sukılavuzu	2	Olası
Gallinula chloropus	Sutavuğu	12	Kesin
Fulica atra	Sakarmeke	15	Kesin
Recurvirostra avosetta	Kılıçgaga	1	Olası
Himantopus himantopus	Uzunbacak	7	Kuvvetle olası
Charadrius dubius	Halkalı küçük cılıbıt	3	Kuvvetle olası
Vanellus vanellus	Kızkuşu	3	Kuvvetle olası
Actitis hypoleucos	Dere düdükçünü	3	Kuvvetle olası
Chroicocephalus ridibundus	Karabaş martı	1	Olası
Larus michahellis	Gümüş martı	1	Olası
Sterna hirundo	Sumru	14	Kesin
Columba livia	Kaya güvercini	6	Kuvvetle olası
Streptopelia decaocto	Kumru	6	Kuvvetle olası
Streptopelia turtur	Üveyik	3	Kuvvetle olası
Cuculus canorus	Guguk	2	Olası
Athene noctua	Kukumav	6	Kuvvetle olası
Apus apus	Ebabil	1	Olası
Tachymarptis melba	Akkarınlı ebabil	1	Olası
Alcedo atthis	Yalıçapkını	1	Olası
Merops apiaster	Arıkuşu	2	Olası
Upupa epops	İbibik	2	Olası
Dendrocopos major	Orman alaca ağaçkakanı	1	Olası
Dendrocopos syriacus	Alaca ağaçkakan	12	Kesin

Bilimsel isim	Türkçe	Üreme kodu	Üreme durumu
Hirundo rustica	Kır kırlangıcı	13	Kesin
Delichon urbicum	Ev kırlangıcı	3	Kuvvetle olası
Motacilla flava	Sarı kuyruksallayan	1	Olası
Motacilla alba	Akkuyruksallayan	12	Kesin
Troglodytes troglodytes	Çitkuşu	2	Olası
Luscinia megarhynchos	Bülbül	12	Kesin
Oenanthe oenanthe	Kuyrukkakan	3	Kuvvetle olası
Oenanthe isabellina	Boz kuyrukkakan	1	Olası
Turdus merula	Karatavuk	3	Kuvvetle olası
Turdus philomelos	Öter ardıç	1	Olası
Cettia cetti	Kamışbülbülü	2	Olası
Acrocephalus scirpaceus	Saz kamışçını	2	Olası
Acrocephalus arundinaceus	Büyük kamışçın	2	Olası
Iduna pallida	Ak mukallit	16	Kesin
Sylvia melanocephala	Maskeli ötleğen	3	Kuvvetle olası
Sylvia communis	Akgerdanlı ötleğen	6	Kuvvetle olası
Sylvia curruca	Küçük akgerdanlı ötleğen	2	Olası
Sylvia atricapilla	Karabaşlı ötleğen	14	Kesin
Panurus biarmicus	Bıyıklı baştankara	6	Kuvvetle olası
Aegithalos caudatus	Uzunkuyruklu baştankara	12	Kesin
Cyanistes caeruleus	Mavi baştankara	12	Kesin
Parus major	Büyük baştankara	12	Kesin
Remiz pendulinus	Çulhakuşu	3	Kuvvetle olası
Oriolus oriolus	Sarıasma	2	Olası
Lanius collurio	Kızılsırtlı örümcekkuşu	3	Kuvvetle olası
Garrulus glandarius	Alakarga	3	Kuvvetle olası
Pica pica	Saksağan	13	Kesin
Coloeus monedula	Küçük karga	12	Kesin
Corvus cornix	Leş kargası	9	Kuvvetle olası
Passer domesticus	Serçe	5	Kuvvetle olası
Passer hispaniolensis	Söğüt serçesi	5	Kuvvetle olası
Fringilla coelebs	İspinoz	5	Kuvvetle olası
Carduelis carduelis	Saka	12	Kesin
Linaria cannabina	Ketenkuşu	3	Kuvvetle olası
Coccothraustes coccothraustes	Kocabaş	2	Olası
Emberiza hortulana	Kirazkuşu	3	Kuvvetle olası
Emberiza cirlus	Bahçe kirazkuşu	2	Olası
Emberiza calandra	Tarla kirazkuşu	2	Olası

Üreme açısından da Küçükçekmece Gölü değerlendirildiğinde, göl çevresindeki alanların bazı türler için önemli üreme alanı olduğu tespit edilmiştir. Özellikle Firuzköy, Nükleer Araştırma Merkezi göl kıyı alanları, Altınşehir'de Sazlıdere'nin göle giriş noktası önemli üreme alanları olarak tespit edilmiştir (Şekil 5.12.3.4.). Altınşehir'deki sazlık alanda Saz delicesi, Uzunbacak, Bıyıklı baştankara üremektedir. Alan özellikle son iki tür için önemlidir. Bu türlerin İstanbul'da ürediği başka alanlar bilinmemektedir. En yakın üreme alanı Gala Gölü Milli Parkıdır.

Nükleer Araştırma Merkezi'nin göle bakan kısımlarında Karabatak ve Gri balıkçıl üreme kolonileri tespit edilmiştir. Alan içerisinde yaklaşık 450 Karabatak yuvası ve yaklaşık 30 Gri balıkçıl yuvası tespit edilmiştir. Karabatakların bu kadar yüksek sayıda ürediği yakın çevrede başka bir alan bulunmamakadır ve ayrıca türün ülkemizde popülasyon sayısı azalmakta olup, koruma statüsü Türkiye Kuşları Kırmızı Kitabına göre A.3'tür. Yani "bu türlerin Türkiye genelindeki nüfusları, gözlendikleri bölgelerde genel olarak 26 - 250 çift arasında değişir. Bunlar da tükenebilecek duyarlıkta olup, vahşi yaşamda soyu tükenme riski yüksek olan türlerdir". O nedenle üreyen bu koloninin korunması oldukça önemlidir. Mevcut plana göre bu alan proje faaliyetlerinden etkilenmeyecek olup, alan olduğu gibi muhafaza edilecektir. Bu nedenle de olumsuz bir etki olacağı öngörülmemektedir.

Küçükçekmece Gölü'nün batısında, göl kenarında bulunan ağaçlık alanda (hemen yanında arkeolojik SİT alanı bulunmaktadır) ve İstanbul Üniversitesi Avcılar Kampüsünün Küçükçekmece Gölü kıyısında Küçük ak balıkçıl (*Egretta garzetta*) ürediği tespit edilmiştir. Bu da İstanbul ve çevresinde sınırlı üreme alanına sahip bir tür olup, bu alanların muhafaza edilmesi türe ait bu popülasyonların korunması açısından önemlidir.

Sazlıdere etrafı yaz aylarında genel olarak piknikçiler ve olta balıkçıları tarafından yoğun olarak kullanılan ve etrafta çok yüksek insan faaliyeti olan bir bölgedir. Burada Maskeli ötleğen (*Sylvia melanocephala*), Saksağan (*Pica pica*), Kızılsırtlı örümcekkuşu (*Lanius collurio*) gibi türlerin ürediği tespit edilmiştir. Sazlıbosna Köyü'nde 32 Leylek yuvası sayılmıştır. Üreme sonrası dönemde bu kuşların Sazlıdere kenarındaki ıslak çayırlarda beslendikleri gözlenmiştir. Yarımburgaz mağaralarında zaman zaman tüneyen Küçük karga (*Coloeus monedula*) gözlenmiştir. Üreme mevsiminde de mağara içerisinden çıkan Küçük kargalar gözlense de bu alanda herhangi bir üreme faaliyeti gösterdikleri tespit edilmemiştir.



Şekil 5.12.3.4. Altınşehir'deki Sazlık Alan – Önemli Üreme Habitatı

Kanal İstanbul Çevre Etki Alanında gerçekleştirilen faaliyetler kapsamında tespit edilen kuş türlerine ait fotoğraflar sırasıyla Şekil 5.12.3.5. ile 5.12.3.14. arasında aşağıda verilmiştir.



Şekil 5.12.3.5. Çamurcun (*Anas crecca*)



Şekil 5.12.3.6. Gri Balıkçıl (*Ardea cinerea*)



Şekil 5.12.3.7. Bahri (*Podiceps cristatus*)



Şekil 5.12.3.8. Karagerdanlı Dalgıç (*Gavia arctica*)



Şekil 5.12.3.9. Kamışbülbülü (*Cettia cetti*)



Şekil 5.12.3.10. Karaboyunlu Batağan (*Podiceps nigricollis*)



Şekil 5.12.3.11. Karabaş Martılar (*Chroicocephalus ridibundus*)



Şekil 5.12.3.12. Tarla Ardıcı (*Turdus pilaris*)



Şekil 5.12.3.13. Sakarmeke (*Fulica atra*) ve Tepeli Patkalar (*Aythya fuligula*)



Şekil 5.12.3.14. Flamingo (*Phoenicopterus roseus*)

5.12.4. Proje ve Etki Alanındaki Balıklar, Üreme ve Yaşam Alanları İle İlgili Bilgiler ve Değerlendirmeler

Kanal İstanbul Projesi kapsamında balık türleri için gerçekleştirilen çalışmalar denizel (Karadeniz ve Marmara Denizi) ve iç su balıkları (Küçükçekmece Gölü, Sazlıdere Barajı, Terkos Gölü ve akarsular) olmak üzere iki başlık altında aşağıda sunulmuştur.

5.12.4.1. Denizel Balıklar

Bir bölgede bulunan balık toplulukları; yaşam ortamları, beslenme tipleri ve diğer biyolojik özelliklerine göre temel olarak iki ana sınıfa ayrılırlar. Su kolonunda yaşayan, sürü oluşturan ve genellikle göç eden pelajik balıklar ve deniz tabanına yakın yaşayan demersal balıklar. Demersal balık türleri, genel olarak, uzun ömürlü ve yavaş büyüyen türlerden oluşur. Ekonomik öneme ait demersal balıklar esas olarak üst 200 m'ye kadar sınırlıdır. Pelajik balıklar, kılıç balığı, ton balığı, lüfer, palamut gibi büyük avcı pelajikler ve hamsi, sardalya, çaça gibi küçük pelajikler olarak 2 farklı besin seviyesinde bulunan balıkçılık açısından büyük öneme sahip grubu temsil eder. Küçük pelajik balıklar besin zincirinde hem alt trofik seviye ile hem de üst trofik seviye ile ilişkili olmalarından dolayı denizel ekosistemde önemli rol oynarlar (Palomere vd, 2007). Küçük pelajik balıklar kısa ömürlü, besin zincirinde plankton üzerinden beslenen, yumurta ve larvaların stoğa katılımlarında atmosferik ve oşinografik koşulların etkisi fazla olan, küresel ve bölgesel iklim değişikliğinden yüksek oranda etkilenen stok yapısı gösterirler. Ayrıca besin rekabetinden dolayı aynı plankton üzerinden beslenen yayılımcı türlerin aşırı artışı türlerin popülasyonlarında azalışlara sebep olmaktadır (FAO, 2016).

Karadeniz balık faunası; tatlı su, acı su karakterindeki Ponto–Hazar, Boreal–Atlantik kaynaklı soğuk su ve Akdeniz kökenli ılık su türleri gibi farklı kökenlere sahip türlerden oluşmaktadır. Son iki grup Karadeniz'deki en yaygın ve ticari açıdan önemli türleri içermektedir (Bat vd, 2005). Son yıllarda yapılan çalışmalara göre Karadeniz'de toplam 180 balık türü olduğu ve bu türlerin orijin olarak Atlanto–Akdeniz kökenli 109 tür, kozmopolit 109 tür, Akdeniz endemiği 23 tür ve Karadeniz endemiği 34 türden oluştuğu bilinmektedir (Yankova vd, 2013). Bununla birlikte Karadeniz Türk kıyılarının balık faunası 153 tür olarak verilmiştir (Keskin 2010; Bilecenoğlu vd, 2014).

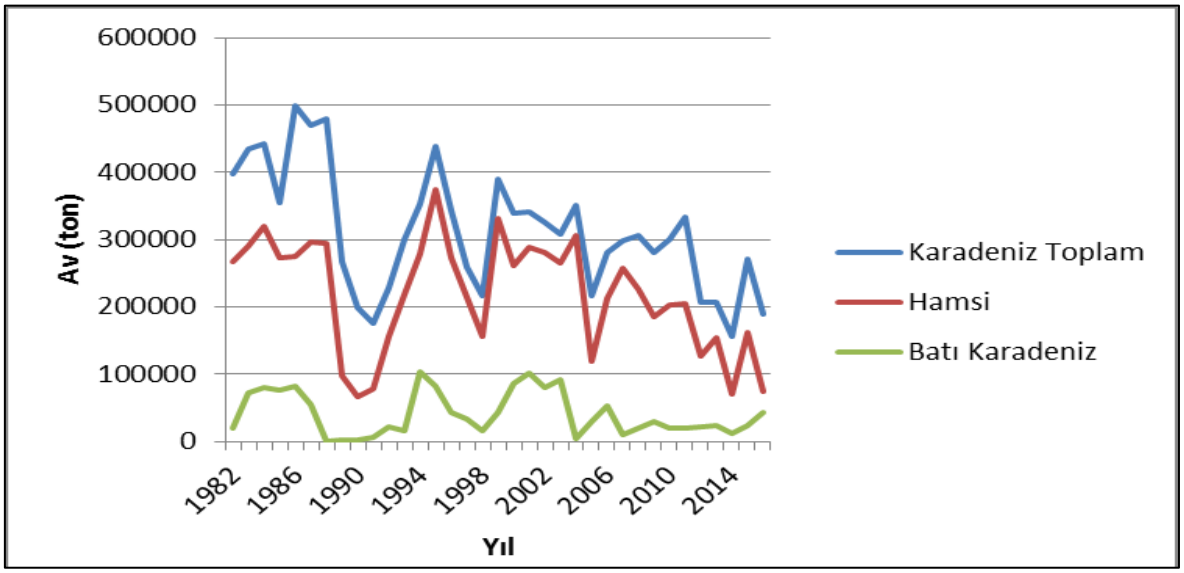
Marmara Denizi, İstanbul Boğazı ile birbirinden tamamen farklı iki su kütlesinin ortasında kalır, bu birbirinden sıcaklık ve tuzluluk bakımından farklı iki tabaka, hem düşük sıcaklık ve tuzluluk seven balıkların hem de daha soğuk ve tuzlu olan dip suyu balık çeşitliliğin fazla olmasını sağlamaktadır (Kocataş vd, 1993). Bu sebepten dolayı bazı Karadeniz türleri de Marmara Denizi'nde dağılım gösterir. (Keskin, 2012). Güncel çalışma sonuçlarına göre, Marmara Denizi'nde 257 adet balık türü bulunmakta ve tür çeşitliliği bakımından Ege Denizi'nden sonra ikinci sırada yer almaktadır (Bilecenoğlu vd, 2014).

Marmara Denizi ihtiyofaunasının genel yapısı detaylı olarak 20. yüzyılın ilk yarısından önce sırasıyla Devedjian (1915), Ninni (1923) Erazi (1942) tarafından çalışılmıştır. Demir (1958), Marmara ve Kuzeydoğu Ege'den üç derin deniz balığını ve derin deniz balıklarının yumurta ve larvaları hakkında araştırmalar yapmıştır. 1960'lı yıllardan bu yana Marmara Denizi balıklarının biyolojileri, balıkçılık araştırmaları ve balık popülasyonlarının durumları üzerine çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Kocataş vd, 1993; Okuş vd, 1997; Gözenç vd, 1997; Kınacıgil vd, 1999). Bu çalışmaların benzer sonuçlarında berlam balığının Marmara Denizi demersal balık miktarının çok büyük bir kısmını oluşturduğu, berlamı sırasıyla mezgit, öksüz, kırlangıç, barbun, dil, kalkan ve pisi balıklarını izlediği bulunmuştur. Bununla birlikte yıllar içinde Marmara Denizi'ndeki balık stoklarındaki azalışların sebeplerini ise artan nüfus yoğunluğuna bağlı şehirleşme etkisi, habitat kaybı, aşırı avcılık, sert subsratum üzerinde yaygın dağılım yapan katı atıklar olduğu işaret edilmiştir.

Demirel vd, (2017), 1990'lı yıllardan günümüze Marmara Denizi demersal balık kompozisyondaki değişimi inceledikleri çalışmada, berlam balığının av kompozisyonundaki biyokitle oranının %50 civarından %1'in altına düştüğünü ve berlam balığı stoğunun Marmara Denizi'nde çökmeye başladığını kaydetmişlerdir.

Hamsi, çaça, at uskumru, lüfer ve Atlantik palamut gibi pelajik balıklar Karadeniz balıkçılığının temelini oluşturur. 26 kemikli balık türü, su ürünleri halinde yaygın olarak görülür ve balıkçılığın büyük bölümünü oluşturur. Ülkemizin Karadeniz'de toplam deniz balıkçılığı üretimi inişli çıkışlı bir seyir izlemekle birlikte 2016'da yaklaşık 180.000 ton olarak kaydedilmiştir. Karadeniz balıkçılığında Türkiye % 70'in üzerinde av oranıyla diğer Karadeniz ülkelerine göre en büyük paya sahiptir ve ülkemizi çok daha düşük balıkçılık oranlarıyla Rusya Federasyonu (% 17,2) ile Ukrayna (% 6,2) takip etmektedir (FAO, 2017).

Karadeniz balıkçılığımızda şüphesiz ki en önemli avı hamsi oluşturmaktadır. Yapılan toplam avcılığın yaklaşık % 70 civarını hamsi oluşturmakta, hamsi üretiminin % 30 civarı ise Batı Karadeniz'den karşılanmaktadır (Şekil 5.12.4.1.1.; TÜİK, 2016).



Şekil 5.12.4.1.1. Karadeniz'de 1982–2016 Yılları Arasında Toplam Av, Hamsi ve Batı Karadeniz Av Miktarları

Ege Denizi'nden Karadeniz'e doğru beslenmek amacıyla göç yapan pelajik balıkların barınma ve üreme alanlarını oluşturan ve balıkların göç yolu üzerinde bulunan Marmara Denizi genellikle senelik avlanan balık miktarı bakımından Karadeniz'den sonra gelen ikinci denizimizdir (Kocataş, 1988). 1980'li yıllarda Türkiye balık üretiminin yaklaşık %7'sini oluşturan Marmara balıkçılığı, 1990'lı yıllarda toplam üretimin yaklaşık %14'üne karşılaşmıştır. 2016 yılı av istatistiklerine göre ise bu oran yaklaşık %8'e gerilemiştir (Tablo 5.12.4.1.1.; TÜİK, 2016). Balık üretimindeki bu azalmanın Marmara Denizi'nin değişen ekosistemi, insan kaynaklı baskının her daim artışı, aşırı avcılık gibi çeşitli sebepleri vardır.

Tablo 5.12.4.1.1. Senelere Göre Marmara Denizi ve Türkiye Toplam Deniz Balıkları Üretim Miktarları

Yıllar	Marmara Denizi Av (ton)	Türkiye Toplam Av (ton)	Oran (%)
1970	17.448	166.080	10,5
1980	30.365	392.196	7,7
1990	42.064	297.123	14,2
2000	46.137	441.690	10,4
2010	36.529	399.656	9,1
2016	29.300	270.765	9,2

Marmara Denizi avcılığı ile ilgili ilk istatistikler 1967 yılında Devlet istatistik Enstitüsü (DİE) tarafından elde edilen verilerdir. Devlet istatistik Enstitüsü verilerine göre Marmara Denizi'nin toplam balık üretimi 1980 – 1990 yılları arası yaklaşık %39 oranında artış göstermektedir. 1970 – 1990 döneminde balıkçılara uygulanan teşvikler av filolarının gelişmesi, Marmara Bölgesi'nin artan nüfusu ve kurulan balık yağı ve un fabrikaları balıkçılık filosunun ve balıkçılığın gelişmesinde önemli etkenlerdir.

Marmara deniz balık üretimi Türkiye balık üretiminin yaklaşık %8'ini karşılamaktadır ve bu oran içerisinde en büyük grubu küçük pelajik türler oluşturmaktadır. Türkiye küçük pelajik balık üretiminin %10'u Marmara Denizi'nden karşılanmaktadır. Üretim miktarlarına göre Marmara Denizi'nden en fazla avlanan küçük pelajik türler sırasıyla hamsi (*Engraulis encrasicolus*, Linnaeus, 1758), istavrit (*Trachurus mediterranean*, Steindachner, 1868), karagöz istavrit (*Trachurus trachurus* Linnaeus, 1758), sardalya *(Sardina pilchardus*, Walbaum 1792) ve çaça (*Sprattus sprattus,* Linnaeus, 1758) balıklarıdır.

Söz konusu proje kapsamında Tablo 5.12.4.2.'de görülebileceği üzere Karadeniz'de 6 istasyon, Marmara'da 4 istasyonda arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Tablo 5.12.4.1.2. Arazi Çalışmalarının Gerçekleştirildiği Alanlara Ait Bilgiler

	İstasyon	Koordinat	Derinlik
Karadeniz	**1**	41°20′06,33″N 28°42′18,22″E	0-5 m
	2	41°20′09,96″N 28°42′10,91″E	0-5 m
	3	41°20′18,62″N 28°42′33,68″E	0-10 m Kıyıda 200 metre kadar açıkta
	4	41°20′46,41″N 28°42′25,30″E	0-23 m Kıyıda 600 metre kadar açıkta
	5	41°20′46,49″N 28°40′43,32″E	0-5 m Doğal habitat
	6	41°20′49,56″N 28°40′33,58″E	0-10 m Doğal habitat
Marmara Denizi	**1**	40°57′58,15″N 28°44′29,34″E	0-5 m
	2	40°58′10,05″N 28°44′53,32″E	5-8 m
	3	40°58′30,36″N 28°45′36,69″E	5-10 m
	4	40°58′21,71″N 28°45′31,87″E	10-20 m

Deniz ortamında gerçekleştirilen balıkçılık çalışmaları kapsamında uygun ağ ile örnekleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Yakalanan balık türleri % 4'lük boraks ile tamponlanmış formaldehit çözeltisi içeren plastik bidonlar içerisinde muhafaza edilerek, türlerinin teşhislerinin yapılabilmesi için laboratuvar ortamında tür tayin anahtarları kullanılarak balık türlerinin teşhisleri tamamlanmıştır.

Araştırma alanlarının balıklar tarafından yumurtlama ve yavru gelişim alanı kullanılmasının belirlenmesinde ise 500 µ göz açıklığına sahip WP2 model ihtiyoplankton kepçesi kullanılmıştır. Örnekler % 4'lük boraks ile tamponlanmış formaldehit çözeltisi ile saklanmış tür tayinleri laboratuarda gerçekleşmiştir.

Marmara Denizi'nde yapılan araştırmalarda bölgenin balık yumurta ve larvası açısından değerlendirmesi yapılmıştır. Genelde araştırma alanın da 21 türün yumurta ve larvasının dağılımı tespit edilmiştir. Ekonomik önemi olan balıkların listesi aşağıda verilmiştir (Tablo 5.12.4.3.). 2005 yılında yapılan araştırmalarda, kış aylarında baskın bulunan yumurta ve larva çaça balığına (*Sprattus sprattus*) ait iken, yaz ayalarına Hamsi balığının (*Engraulis encrasicholus*) yumurta ve larvası sık gözlenmiştir.

Aynı bölgede 1990 yılında yapılan çalışmada da tür kompozisyonu açısından benzer durum gözlenmiştir. Bölgede en yüksek yumurta, larva ve tür çeşitliliğine Ağustos döneminde gözlenmiştir. Kıyıya yakın yaşayan ve yaz aylarında yumurta bırakan istavrit, barbun, hani, sıçan, çırçır, iskorpit, horozbina, kaya balığı gibi türlerin bölgedeki dağılımında da araştırma bulgularını desteklemektedir.

Kıyıdan uzaklaştıkça yumurta yoğunluğunda ve çeşitliliğinde düşüşler gözlenmiştir. Bu durum kıyı şeridinde zengin habitat çeşitliliğinden de kaynaklanmaktadır.

Tablo 5.12.4.1.3. Yumurta ve Larvası Tespit Edilen Ekonomik Öneme Sahip Balıklar

Tür Adı	Yerel İsim
Sprattus sprattus (Linnaeus, 1758)	Çaça
Engraulis encrasicholus (Linnaeus, 1758)	Hamsi
Sardina pilchardus (Walbaum, 1792)	Sardalye
Sardinella aurita (Valenciennes, 1847)	Sardalye
Dicentrarchus labrax (Linnaeus, 1758)	Levrek
Liza aurata (Risso, 1810)	Kefal
Mugil cephalus Linnaeus, 1758	Has Kefal
Trachurus mediterraneus Aleev, 1956	İstavrit
Scomber japonicus Houttuyn, 1782	Kolyoz
Sarda sarda (Bloch, 1793)	Palamut
Mullus barbatus Linnaeus, 1758	Barbun

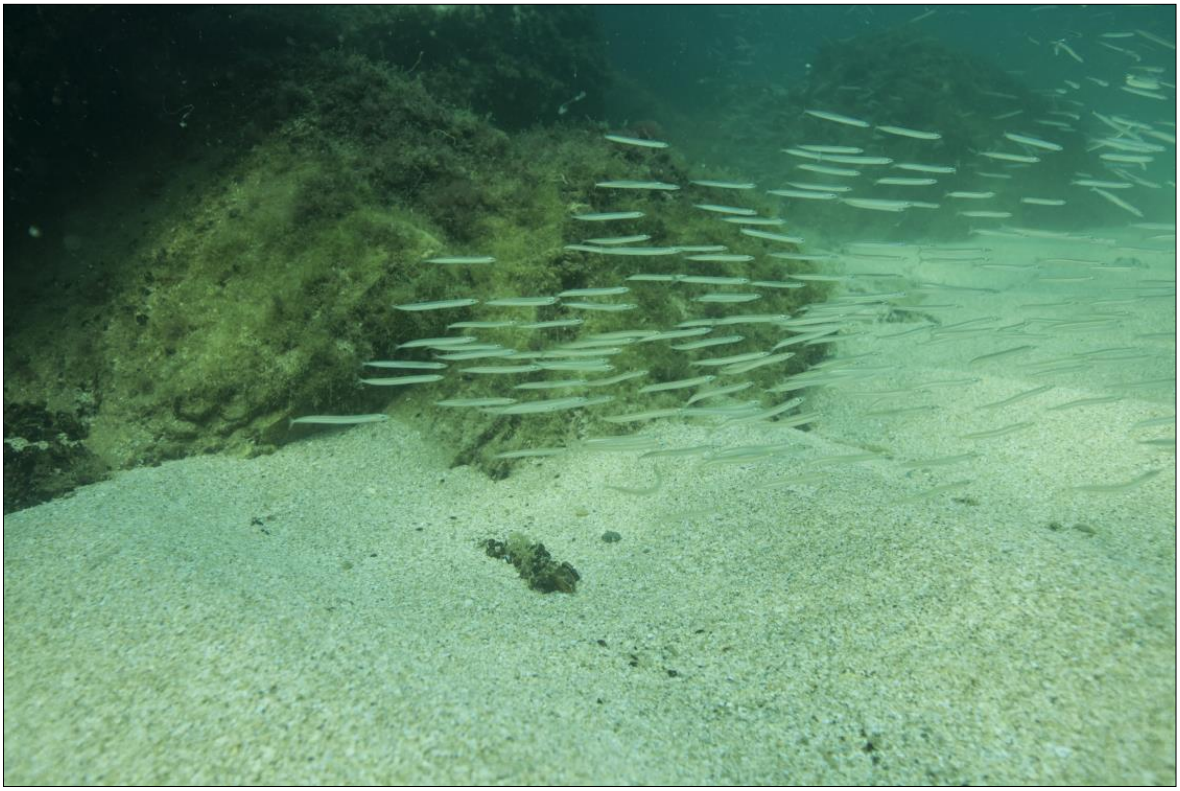
Tür Adı	Yerel İsim
Merluccius merluccius (Linnaeus, 1758)	Berlam
Merlangius merlangus (Linnaeus, 1758)	Mezgit
Pesatta maxima (Linnaeus, 1758)	Kalkan
Scorpaena porcus Linnaeus, 1758	İskorpit
Trigla lyra Linnaeus, 1758	Öksüz
Microchirus variegatus (Donovan, 1808)	Dil
Solea vulgaris Quensel, 1806	Dil

Karadeniz'de yapılan araştırmalarda bölgenin de balık yumurta ve larvası açısından değerlendirmesi yapılmıştır. Genelde araştırma alanında 17 türün yumurta ve larvasının dağılımı tespit edilmiştir. Ekonomik önemi olan balıkların listesi aşağıda verilmiştir (Tablo 5.12.4.4.).

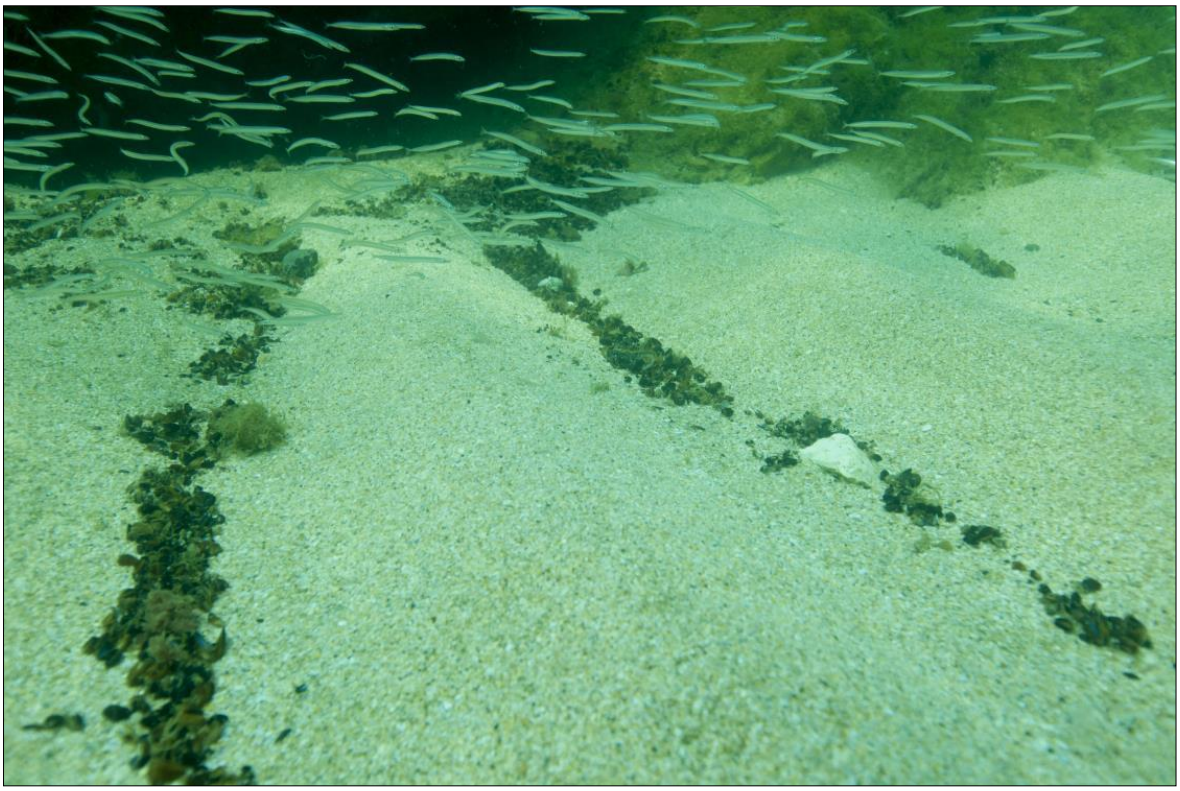
Tablo 5.12.4.1.4. Bölgeye Yumurta Bırakan Ekonomik Balık Türleri

Engraulis encrasicolus (Linnaeus, 1758)	*Sardinella aurita* (Valenciennes, 1847)
Merlangius merlangus (Linnaeus, 1758)	*Sarda sarda* (Linnaeus 1758)
Pomatomus saltatrix (Linnaeus, 1766)	*Mugil cephalus* Linnaeus, 1758
Trachurus mediterraneus (Steindachner, 1868)	*Liza saliens* (Risso, 1810)
Mullus barbatus (Linnaeus, 1758)	*Liza auratus* (Risso, 1810)
Diplodus sargus sargus (Linnaeus, 1758)	*Liza ramada* (Risso, 1827)
Dentex dentex (Linnaeus, 1758)	*Ctenolabrus rupestris* (Linnaeus, 1758)
Dicentrarchus labrax (Linnaeus, 1758)	*Solea solea* (Linnaeus, 1758)
Sciaena umbra Linnaeus, 1758	

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilen arazi çalışmalarında gözlemlenen balık türlerine ait bazı görüntüler Şekil 5.12.4.1.2. ile Şekil 5.12.4.1.6. arasında verilmiştir.



Şekil 5.12.4.1.2. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Gymnamoddytes cicerellus*- Kum Balığı Grupları-1



Şekil 5.12.4.1.3. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Gymnamoddytes cicerellus*- Kum Balığı Grupları-2



Şekil 5.12.4.1.4. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Mullus surmuletus*- Tekir



Şekil 5.12.4.1.5. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Atheina* sp. Günüm Balığı



Şekil 5.12.4.1.6. Arazi Çalışmaları Sırasında Gözlenen *Parablennius sanguinolentus* - Horozbina Balığı

Marmara Denizi'nde daha önce yapılan doktora tezi ve tanker kazası (Volgoneft – 1999 İstanbul açıkları, Marmara Denizi) sonrası araştırmalarda bölgenin balık yumurta ve larvası açısından değerlendirmesi yapılmıştır. Her iki araştırmada da tür kompozisyonu benzer bir yapı göstermiştir. Genelde araştırma alanın da 21 türün yumurta ve larvasının dağılımı tespit edilmiştir. Ekonomik önemi olan balıkların listesi aşağıda verilmiştir. 2005 yılında yapılan araştırmalarda, kış aylarında baskın bulunan yumurta ve larva çaça balığına (*Sprattus sprattus*) ait iken, yaz ayalarına Hamsi balığının (*Engraulis encrasicholus*) yumurta ve larvası sık gözlenmiştir. Aynı bölgede 1990 yılında yapılan çalışmada da tür kompozisyonu açısından benzer durum gözlenmiştir. Bölgede en yüksek yumurta, larva ve tür çeşitliliğine Ağustos döneminde gözlenmiştir. Kıyıya yakın yaşayan ve yaz aylarında yumurta bırakan istavrit, barbun, hani, sıçan, çırçır, iskorpit, horozbina, kaya balığı gibi türlerin bölgedeki dağılımında da araştırma bulgularını desteklemektedir. Kıyıdan uzaklaştıkça yumurta yoğunluğunda ve çeşitliliğinde düşüşler gözlenmiştir. Bu durum kıyı şeridinde zengin habitat çeşitliliğinden de kaynaklanmaktadır.

Marmara Denizi'nin biyoçeşitlilik açısından önemi, deniz memelileri, kuşlar ve pek çok koruma altındaki veya ekonomik değeri olan balıkların önemli göç yollarından biri olmasıdır (Yüksek, 2013). Ayrıca yüksek besin elementi ve plankton yoğunluğundan dolayı pek çok türün üreme ve yavru gelişme alanıdır (Yüksek, 2013).

Oşinografik açıdan, hidrolojik özellikleri farklı iki deniz (Akdeniz ve Karadeniz) arasında ara sistem oluşturan Marmara Denizi, koruma altındaki deniz memelerinin ve ekonomik değeri yüksek *Scomber scomberus* (uskumru), *Sadra sadra* (palamut), *Pomatamus saltatrix* (lüfer) ve pek çok balığın göç yoludur. Bu türler özellikle üreme ve beslenme için Marmara Denizi'nde de dağılım yaparlar ve yaşamlarının bir kısmını bu denizde geçirirler. Bölgeye yakın alanda dağılım yapan balık türlerinin korunma durumları ve dayanak oluşturan sözleşmeler Tablo 5.12.4.1.5.'te verilmiştir.

Tablo 5.12.4.1.5. Marmara Denizinde Bazı Balıkların Korunma Durumları ve Sözleşmeler

IUCN AKDENİZ BÖLGESİ KIRMIZI LİSTESİ

CR: *Squatina squatina*,

EN: *Mustelus mustelus*, *Mustelus asterias*, *Squalus acanthias*,

VU: *Merluccius merluccius*, *Labrus viridis*, *Umbrina cirrosa*, Sciaena *umbra*, *Dentex dentex*.

NT: *Raja clavata*, *Psetta maxima*, *Pleuronectes platessa*, *Platichthys flesus*, *Syngnathus acus*, *Scomber colias*, *Hippocampus hippocampus*, *Syngnathus typhle*, *Scyliorhinus stellaris*, *Dasyatis pastinaca*, *Xiphias gladius*, *Dicentrarchus labrax*.

LC: *Scyliorhinus canicula, Raja asterias, Raja miraletus, Raja montagui, Torpedo torpedo, T. mamorata, Atherina boyeri, Belone belone, Sardina pilchardus, Sardinella aurita, Engraulis encrasicolus, Merlangius merlangus, Gadiculus argenteus, Micromesistius poutassou, Gaidropsarus mediterraneus, Lophius piscatorius, Blennius ocellaris, Callionymus lyra, Callionymus maculatus, Trachurus mediterraneus, Trachurus trachurus, Spicara maena, Spicara smaris, Gobius niger, Ctenolabrus rupestris, Coris julis , Symphodus ocellatus (endemik), Liza türleri, Mullus surmuletus, M. barbatus, Scomber scombrus, Sadra sadra, Lithognathus mormyrus, Serranus hepatus, S. scriba, S. cabrilla Diplodus annularis, D. vulgaris, D. Sargus sargus,, Oblada melanura, Sparus aurata, Pagrus pagrus, Pagellus erythrius, Salpa salpa, Sphyraena sphyraena, Uranoscopus scaber, Trachinus draco, Scorpaena scrofa, S. porcus, Trigla lyra, Lepidotrigla cavillone, Chelidonichthys lucernus, Eutrigla gurnardus, Maurolicus muelleri, Zeus faber, Sole sole, Microchirus variegatus, Buglossidium luteum, Scophthalmus rhombus, Arnoglossus laterna.*

DD: *Squalus blainvillei*, *Galeorhinus galeus*, *Sprattus sprattus*.

Bern - Appendix II: *Hippocampus hippocampus*

Bern - Appendix III: *Squatina squatina, Raja alba, Sciaena umbra, Sciaena umbra Proterorhinus marmoratus*

CITES - Appendix II: *Hippocampus* ssp.

CMS or Bonn - Appendix II: *Squalus acanthias*

Barcelona Convention - Annex II: *Hippocampus hippocampus*

Barcelona Convention - Annex III: *Squatina squatina, Thunnus thynnus, Xiphias gladius, Umbrina cirrosa, Sciaena umbra*

Buna göre Marmara'da 1. derecede soyu tehdit altında olan *Squatina squatina* türünün dağılımı ve bu sahayı üreme alanı olarak kullanması son derece önemli bir kriterdir. Üç tür kıkırdaklı balığın da soylarının tehdit altına girdiği belirtilmiştir (*Mustelus mustelus*, *Mustelus asterias*, *Squalus acanthias*).

Ticari değerlerinin yüksek olmasından dolayı avcılık baskısı ile populasyonlarında son zamanlarda azalma olan 5 kemikli balık türü için de hassas uyarısı yapılmış ve bu türlerin populasyonlarının kontrol altında tutulması belirtilmiştir (*Merluccius merluccius, Labrus viridis, Umbrina cirrosa, Sciaena umbra, Dentex dentex*). Özellikle, *Merluccius merluccius* Marmara Denizi için son derece önemli bir türdür. Görünme frekansı %90–100 arasında olan türün, diğer türlere baskınlığı da %80'nin üstündedir. Son yapılan araştırmalar türün stoklarında belirgin azalmalar olduğunu göstermiş ve baskınlık oranı %5 civarına düşmüştür (ÇŞB–ÇEDİDGM ve TÜBİTAK–MAM, 2017). Bu durum. Tür üstünde ki avcılık baskısının yanı sıra Marmara Denizi üstünde ki insan baskısına bağlı habitat tahribatı ile ilişkilendirilmiştir. İlişkilendirilen tahribat özellikle Küçükçekmece ile Büyükçekmece arasındadır. Bu bölgede ki balık populasyonunu önemli ölçüde etkilemiştir. Tür çeşitliliğinde ve populasyonunda ki bu azalma son zamanlarda tüm Kuzey Marmara Denizi'nde kendini göstermiştir.

Demersal balık dağılımı incelendiğinde Erdek Körfezi ve Kapıdağı Yarımadası – İmralı Arasında kalan geniş şelfte yoğunluk yüksektir. Bu dağılım kompozisyonu yıllara bağlı olarak fazla değişmemekle birlikte özelikle algarna ile yapılan avcılık dip yapısını bozmaya başlamıştır. Birim alandaki biyokütle açısından dağılım alanları incelendiğinde, Kuzey Marmara Takım adaları civarında büyük boy balıkların bir populasyon yaptığı dikkate çeker. Özellikle kış mevsiminde biraz daha derinden sığa gelen büyük balıklar, İmralı açıklarında ve Adalar civarında dağılım yaparlar. Populasyonun % 90'ı berlam balığı (*Merluccius merluccius*) oluşturmaktadır.

Dağılım yapan türlerin baskınlık sırasına göre dağılımı; *M. merluccius* (berlam), *Merlangius merlangus* (mezgit), *Mullus barbatus* (barbun), *Solea sole* (dil), *Raja calavata* (vatoz) türüdür. Bunların dışında ekonomik değerinden dolayı avcılığı çok yapılan *Parapeneus longirostris* (derin su pembe karidesi) türüdür. Bu türlerin yıllara göre değişimi incelendiğinde, baskınlığın 1990'lı yılların başından itibaren berlam balığında olduğu görülmektedir. Stok durumunda zaman zaman inişler çıkışlar olmakla beraber 20 yıllık süreçte mevcut durumunu koruduğu söylenebilir.

Mezgit stokları için aynı şeyi söylemek pek mümkün değildir, Stokların nispeten azaldığı görülmektedir. Bu durum her ikisi de avcı (predatör) olan berlam ve mezgit balıklarının habitat paylaşımından kaynaklanabilir. Çünkü iki stok karşılaştırıldığında biri azaldığında diğerinin artma eğilimi dikkat çekicidir. Barbun stoklarında ise 1990'lı yılları sonunda görülen kaybın, tekrar yerine geldiği söylenebilir. Aynı şekilde dil balıklarının stoklarında da iyi yönde bir gidiş gözlenmektedir.

Yabancı bir taraklı medüz türü olan *Mnemiopsis leidyi*, Marmara Denizi ekosistemine önemli derecede zarar vermiş, 1994 yılından sonra, pembe karides populasyonda son zamanlarda belirgin iyileşme gözlenmiştir.

Marmara Denizi ekosisteminde önemli bir diğer tür de soyu tehdit altında olmaya aday *Raja clavata* türüdür. Predatör olan tür geniş alanlarda dağılım yapmaktadır. Azalan *Mustelus mustelus Dasyatis pastinaca*, *Scyliorhinus canicula* ve *Squalus acanthias* stoklarının yerini alan tür 2009 yılından itibaren bir azalma eğilimindedir. Türün dağılım alanı Yalova açıkları ve Erdek Körfezi'dir.

Marmara Denizi çift tabakalı bir sitemdir. Alt Tabaka ve üst tabaka arasındaki yoğunluk farkı, dip çözünmüş oksijen değişimi etkilemektedir. Çanakkale'den Marmara Denizine giren oksijence zengin Akdeniz suyu, genellikle güney kıyı şeridini takip ederek kuzeye doğru yönelir. Bu yüzden Marmara Denizi'nin güney sahilleri, alt tabaka suyu oksijence daha zengindir. Bu da biyoçeşitliliği doğrudan etkileyen önemli bir parametredir.

Biyoçeşitlilik Çanakkale Boğazı'ndan, Tekirdağ, Erdek Körfezi ve İmralı Adası civarında yüksektir. Körfez içlerine doğru antropojenik etkilere bağlı olarak çeşitlilik düşmektedir. Özellikle Gemlik Körfezi iç kesimlerinde düşük oksijen seviyesi ne bağlı olarak çeşitlilik, tehlike sınırlarının altına düşmüştür. Aynı şekilde Kuzey Marmara Takım adaları civarında tek tür hakimiyeti dikkati çekmektedir ki, burada sorun sadece oksijen değil, avcılık ile tahrip edilen habitattır.

Balıkçılıkta en önemli avlanma sahamız olan Batı Karadeniz, düşük tuzluluk, yüksek besin dağılımı, biyokütlenin yüksek, çeşitliliğin az olmasına neden olmaktadır. Özellikle plankton yoğunluğu denizin larva gelişimi açısından uygun bir alan olmasına olanak sağlamış ve hamsi gibi ekonomik açıdan önemli balık türlerinin yumurtlama alanı olmuştur.

Türkiye istatistik kurumu (TÜİK) 2016 verilerine göre, Türkiye genelinde deniz ürünleri avcılığında %33,3'lük oran ile Doğu Karadeniz den sonra 2. sırayı alan Batı Karadeniz, aynı zamanda önemli bir yumurtlama sahasıdır. Karaburun–İğneada civarında yapılan araştırmalarda, yaz döneminde toplam 39 adet kemikli (teleost) balık türünün yumurta/larvasının dağılımı gözlemlenmiştir. Bunlardan 16'sı ekonomik değeri yüksek türdür.

Bölgeyi yumurtlama alanı olarak kullanan türlerden biride koruma altında bulunan Eşkine balığıdır. Yaz dönemi ihtiyoplankton (Planktonik balık yumurta ve larvası) dağılımında çeşitlilik yüksektir. Çeşitlilik genelde kıyıya yakın alanda yüksektir (5–20 m civarı). Kıyıdan uzaklaştıkça çeşitlilik düşmektedir.

Baskın ve yaygın balıklar yaz döneminde genel olarak hamsi (*Engraulis encrasicolus*), kış döneminde ise çaça (*Sprattus sprattus*) ve mezgit (*Merlangius merlangus*) balıklarıdır (Yüksek ve İnce, 2011). Bahar dönemlerinde ise genelde kefal türleri yaygın gözlenmektedir. Farklı yaz dönemlerinde yapılan araştırmalarda hamsi hep baskın ve yaygın tür olmuştur. İstavrit (*Trachurus mediterraneus*) yumurta ve larvası ise yine Temmuz - Ağustos dönemlerinde yaygın gözlenen türlerdir.

Batı Karadeniz genelinde yumurta ve larva bolluğu, çeşitlilikte olduğu gibi yine Karaburun civarında yüksektir. Balık yumurta/ve larvalarının tür çeşitlilik ve bolluğuna göre yapılan Bray–Curtis kümelenme analizi sonuçları incelendiğinde, bölge temel olarak 3 gruba ayrılmaktadır (Şekil 5.12.4.1.7.). Birinci grup kırmızı ile gösterilen çeşitliliğin ve bolluğun yüksek olduğu 20–50 m derinlik konturunda yer alan gruptur. Bölgede özellikle tuzluluk yaz aylarında hafif bir düşüş göstermekte, besin tuzları ve klorofilin yüksek olduğu alanlardır. Yeşil renk ile gösterilen ikinci grup 50–75 m derinlikleri arasında yer alan, tuzluluğun yükseldiği klorofil değerlerinin düştüğü bölgedir. Bu alanda çeşitlilik ve bollukta nispeten azalma gözlenmiştir. Bu alanda yaz aylarında baskın gurup hamsi, kış ayalarında çaça balıklarıdır. Koyu mavi ile işaretlenen üçüncü grup ise 75 m üstü derinlik konturu içinde yer alan tamamen açık deniz özelliği gösteren, besin elementinin, dolayısı ile klorofil *a* değeri az, tuzluluğun yüksek olduğu istasyon grubudur (18 psu) . Bu alanda tür çeşitliliği azalmış ve sparid, kefal ve horozbina gibi kıyı türlerine ait yumurta ve larva dağılımı gözlenmemiştir (Tablo 5.12.4.1.6.) (Yüksek ve İnce, 2011).

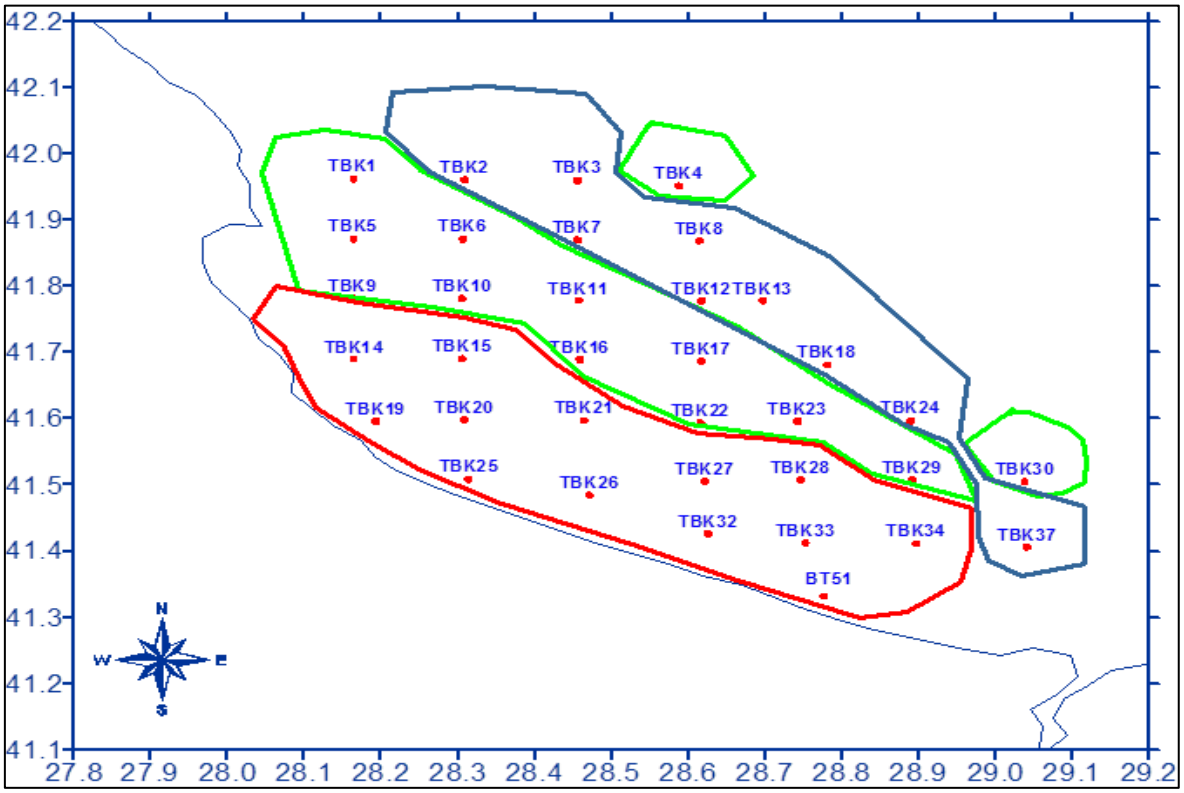
Tablo 5.12.4.1.6. Bölgeye Farklı Zamanlarda Yaz Döneminde Yumurta Bırakan Türlerin Görünme Frekansı ve Baskınlıkları

Ağustos 2001	**% F**	**% B**
Engraulis encrasicholus	97,1	61,5
Mullus barbatus	65,7	9,1
Trachurus mediterraneus	60,0	3,9
Mugil cephalus	40,0	2,5
Sardinella aurita	37,1	4,8

Ağustos 2003	**% F**	**% B**
Engraulis encrasicolus	90,9	98,0
Trachurus mediterraneus	18,2	1,2
Blennius sp	9,1	0,4
Gobius niger	9,1	0,4

İğneada–Karaburun arasındaki kıyı istasyonlarında çeşitlilik ve bolluğun daha yüksek olmasının nedenleri dört başlık altında toplanabilir (Yüksek ve İnce, 2011).

- Kıyılardaki habitat çeşitliliğinin yüksek olması (zengin alg ve midye fasiyesleri, kayalık ve kumluk kıyı tipi, tatlı su girişleri vs.),
- Planktonik aktivitenin yüksek oluşu,
- Kuzeyli rüzgarların etkisine bağlı olarak akıntı sisteminin açıktan kıyıya doğru olması ve
- Tuna Nehri'nin kıyı boyunca seyreden zengin besin elementli sularının tür çeşitliliğini etkilemesi.



Şekil 5.12.4.1.7. Yumurta ve Larva Çeşitliliğine ve Bolluğuna Göre Bray–Curtis Kümelenme Analizine Göre Belirlenen Gruplar

Yukarıda sayılan etkenler bölgede dağılım yapan balık yumurta ve larvalarının bolluk ve çeşitliliğinin artmasına etken olmuştur. Yapılan araştırmada yumurtaların canlılık oranı %50 ve üzerinde tespit edilmiş olması, bölgenin balık gelişimi için olumlu bir yanını göstermektedir.

Batı Karadeniz yüksek avcılık potansiyeli yanı sıra, ekonomik türlerin beslenme ve üreme alanı olmasından dolayı özel habitatlardır. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi kapsamında gerçekleştirilen çalışmalarla ilgili UNEP/CBD/SBSTTA/16/L.13 nolu dokümandaki (EBSA – Ecologically or Biologically Significant Marine Areas – Ekolojik veya Biyolojik Olarak Önemli Deniz Alanları) belirlenmesinde kullanılan kriterler temel alınarak Batı Karadeniz'in habitat değerlendirilmesi yapılmıştır (Tablo 5.12.4.1.7. ve Tablo 5.12.4.1.8.).

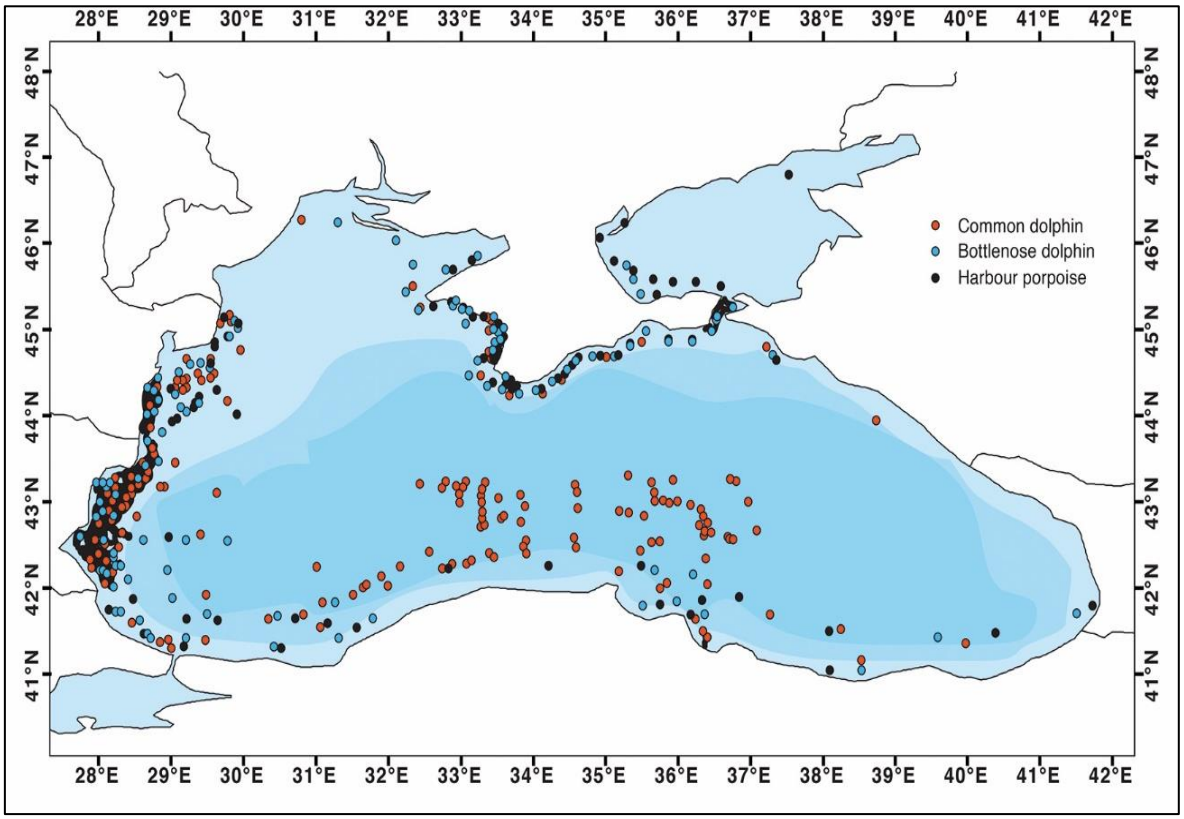
Tablo 5.12.4.1.7. Ekolojik veya Biyolojik Olarak Önemli Deniz Alanların Sınıflandırılmasına Yönelik Kriterler

UNEP/CBD/SBSTTA/16/L.13 Nolu Dokümana Göre EBSA Kriterleri
C1: Eşsizlik, benzersizlik
C2: Türün yaşam döngüsü içerisinde özel bir önemi olması
C3: Tehlike altında bir tür veya habitatın olması
C4: Hassaslık, kırılganlık ve iyileşmenin yavaş olduğu alanlar
C5: Biyolojik üretkenlik
C6: Biyolojik çeşitlilik
C7: Doğallık
Her Bir EBSA Kriteri İçin Değerlendirme Kategorileri
H: High (Yüksek)
M: medium (orta)
L: low (düşük)

Tablo 5.12.4.1.8. Batı Karadeniz (DEKOS–Deniz ve Kıyı Sularının Kalite Durumlarının Belirlenmesi ve Sınıflandırılması *Projesi*)

Tanımı – Biyoçeşitlilik Açısından Önemli özellikleri	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
• Lokasyon • IUCN e göre koruma altında olan türlerin dağılım sahası; Deniz memelileri, mersin balıkları, eşkina v.b. • Lüfer gibi ekonomik önemi yüksek bazı türlerin üreme ve beslenme alanı • Biyosenoz oluşturan Akdeniz midyesi dağılım alanı • Önemli balıkçılık alanı • RAMSAR a göre kuşlar için göç yolu	M	M	M	H	H	L	M

Tür çeşitliliğinin düşük olmasına rağmen, yüksek üretkenlik seviyesi, Türkiye balıkçılığını büyük oranda karşılamaktadır. Diğer yandan, koruma statüsü yüksek olan deniz memelilerinden Tırtak (*Delphinus delphis*) (Common dolphin), mutur (*Phocoena phocoena*) (Harbour dolphin) ve afalina (*Tursiops truncatus*) (Bottlenose dolphin) türlerinin Türkiye sularındaki en yüksek populasyonlarının bulunduğu bölgemiz Batı Karadeniz'dir (Şekil 5.12.4.1.8.).



Şekil 5.12.4.1.8. Koruma Altında ki Bazı Memeli Türlerinin Karadeniz'de 1998 ve 2010 Yılları Arasında Görülme Noktaları (http://scientiamarina.revistas.csic.es/index.php/scientiamarina/article/view/1715/2294)

Pelajik sistemde, Türkiye balıkçılık ekonomisinin en önemli türleri olan hamsi, lüfer ve palamut gibi türler, bölgeyi beslenme ve üreme alanı olarak kullanmaktadır. İstavrit (*Trachurus mediterraneus*), mezgit, kalkan, barbun ise demersal sistemin önemli populasyon oluşturan ve bölgeyi beslenme ve üreme amaçlı kullanan ekonomik değeri yüksek türlerdir. Bölgede değişik statüler ile koruma altına alınmış türlerin dağılımı da, yapılan araştırmalar ile ortaya konulmuştur. Özellikle IUCN Kırmızı Listesinde korunması gereken türler kapsamında olan üst seviye karnivor türlerden *Raja clavata* ve *Squalus acanthias* gibi türlerin yanı sıra, Mersin balıkları soyu kritik seviyede tehdit altında olan türlerin de bölgedeki dağılımı bölgenin hassasiyetini bir kez daha vurgulamaktadır.

DEKOS Projesi kapsamında bölgede yapılmış araştırmalar ve uzman görüşleri çerçevesinde bölgede dağılım yapan balık türleri ve statüleri de belirlenmiştir (Tablo 5.12.4.1.9.). "Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi'nin, Karadeniz de Biyolojik Çeşitliliğin ve Peyzajın Korunması Protokolü'nün" onaylanmasının uygun bulunduğuna dair kanun içerisinde yer alan Karadeniz Bölgesinde Önemli Türlerin Geçici Listesi Tablo 5.12.4.1.10.'da sunulmuştur.

Tablo 5.12.4.1.9. Akdeniz Biotasına Ait Nesli Tehdit veya Tehlike Altında Olan Deniz Canlıları (UBSEP, 2007) (CR–Soyu Kritik Tehlike altında, EN–Soyu Tehlikede, VU–Savunmasız, NT–Tehlikeye Yakın, LC–Düşük Risk, DD–Yeterli Bilgi Yok)

Batı Karadenizde Gözlenen Türler	IUCN Statüsü
1– *Acipenser gueldenstaedtii*	CR
2– *Alosa immaculata*	EN
3– *Aphia minuta*	DD
4– *Arnoglossus kessleri*	NT
5– *Atherina boyeri*	LC
6– *Belone belone*	DD
7–*Callionymus pusillus*	EN
8– *Callionymus risso*	EN
9– *Chelidonichthys lucerna*	Biliniyor
10–*Dasyatis pastinaca*	Bilinmiyor
11– *Diplodus annularis*	LC
12–*Engraulis encrasicolus*	VU
13– *Gaidropsarus mediterraneus*	LC
14–*Gasterosteus aculeatus*	EN
15– *Gobius niger*	LC
16– *Hippocampus hippocampus*	EN
17– *Labrus* sp.	VU, LC, EN, DD, NT
18– *Merlangius euxinus*	Bilinmiyor
19–*Mesogobius batrachocephalus*	DD
20– *Mugil* sp.	LC,DD,NE
21– *Mullus barbatus ponticus*	NT
22– *Neogobius melanostomus*	DD
23–*Ophidion barbatum*	Bilinmiyor
24– *Parablennius tentacularis*	VU
25– *Pegusa nasuta*	VU
26– *Platichthys flesus*	LC
27– *Pomatomus saltatrix*	Bilinmiyor
28– *Pomatoschistus marmoratus*	NT
29– *Psetta maxima*	EN
30– *Raja clavata*	VU
31– *Sarda sarda*	LC
32– *Sardinella aurita*	VU
33– *Scorpaena porcus*	LC
34– *Serranus scriba*	NT
35– *Spicara smaris*	VU
36– *Sprattus sprattus*	VU
37– *Squalus acanthias*	EN
38– *Symphodus tinca*	EN
39– *Syngnathus abaster*	DD
40– *Syngnathus acus*	NT
41–*Syngnathus typhle*	NT
42– *Trachinus draco*	VU
43– *Trachurus mediterraneaus*	Bilinmiyor
44– *Umbrina cirrosa*	DD
45– *Uranoscopus scaber*	VU

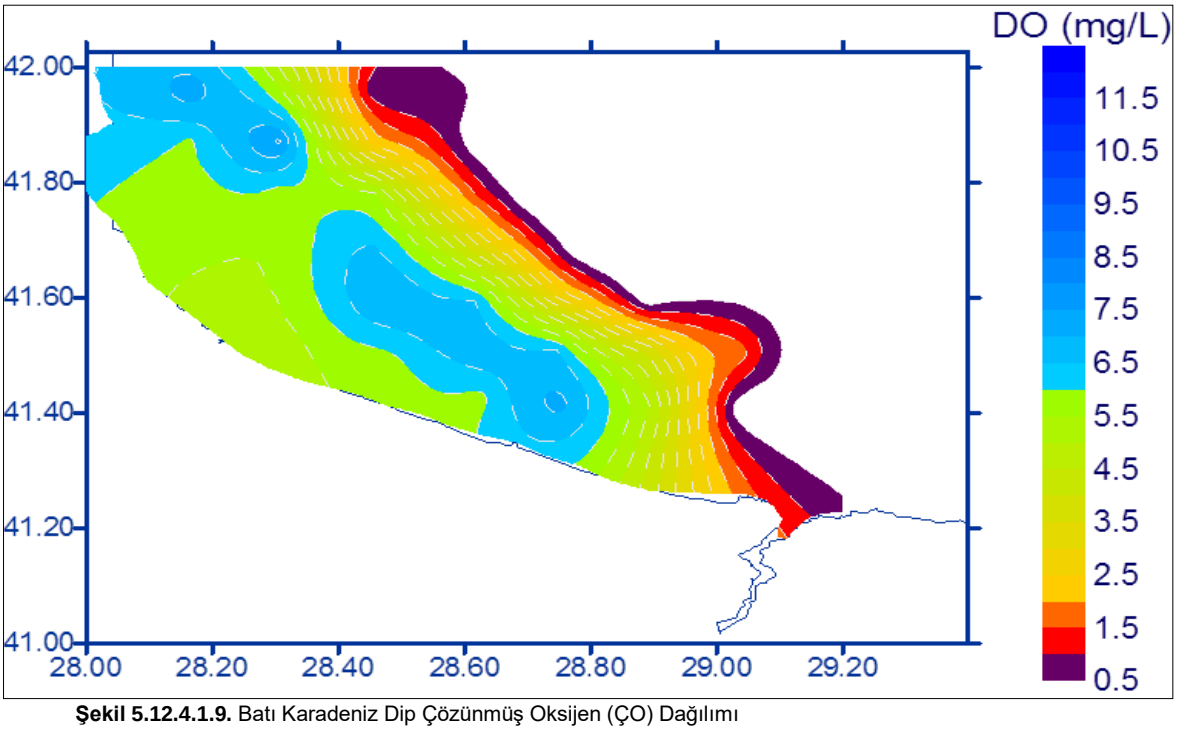
Tablo 5.12.4.1.10. "Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesinin, Karadeniz de Biyolojik Çeşitliliğin ve Peyzajın Korunması Protokolü" kapsamında, onaylanmasının uygun bulunduğuna dair kanun içerisinde yer alan Karadeniz Bölgesinde Önemli Türlerin Geçici Listesi

*Acipenser guldenstaedti***	*Lophius piscatorius *
*Acipenser guldenstaedti colchicus V Marti **	*Mesogobius batrachocephalus**
*Acipenser nudiventris **	*Mullus barbatus ponticus**
*Acipenser ruthenus **	*Nerophis ophidion**
*Acipenser stellatus**	*Pomatomus saltator **
*Acipenser sturio**	*Pomatoschistus caucasicus**
*Aidablennius sphinx **	*Salmo trutta labrax **
*Aphia minuta **	*Sardasarda **
*Balistes carolinensis *	*Scomber scombrus **
*Belone belone euxini**	*Scorpena porcus*
*Callionymus belenus **	*Serranus cabrilla**
*Dicentrarchus labrax**	*Serranus scriba *
*Diplodus annularis**	*Sphyraena sphyraena *
*Hippocampus guttulatus microstephanus**	*Spicara smaris**
*Hucho hucho hucho *	*Syngnatus tenuirostris**
*Huso huso **	*Syngnatus typhle *
*Knipowitschia longicaudata **	*Thunnus thynnus **
*Lıpophrys pavo **	*Trigla lucerna**
*Liza ramada**	*Xiphias gladius *

** Nadir türler, ** Tehlike altındaki türler*

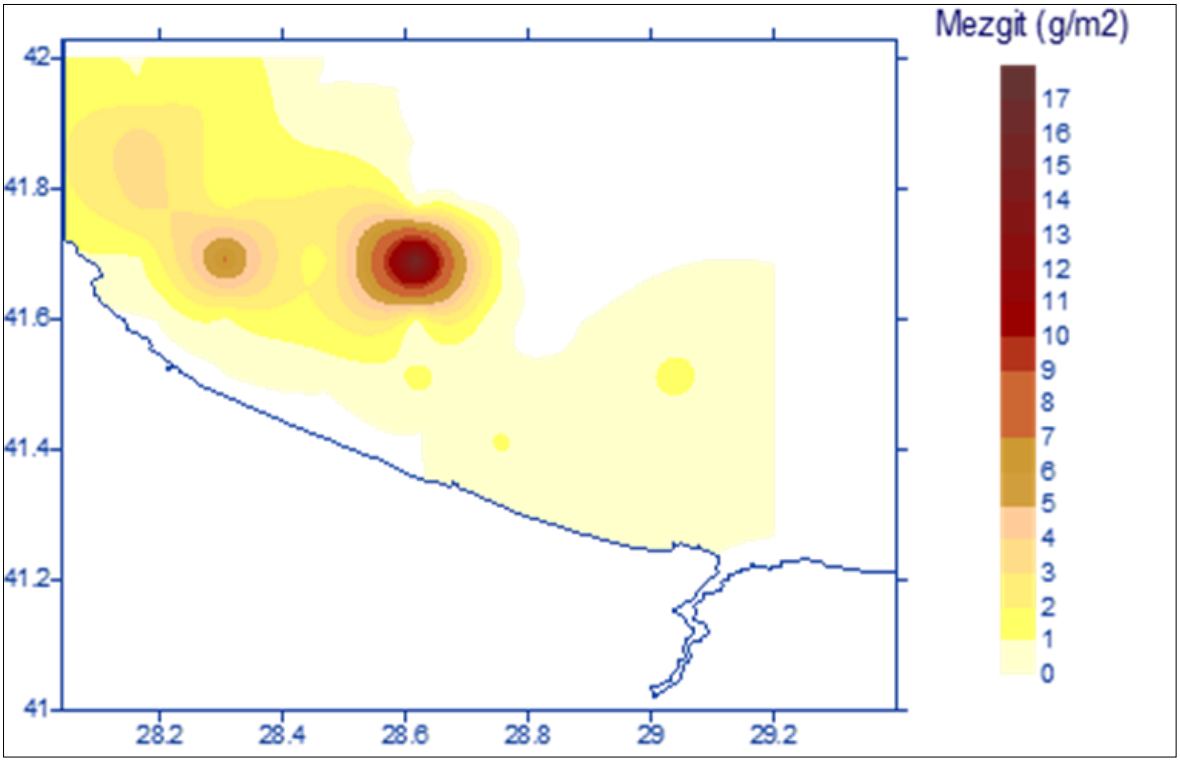
Batı Karadeniz, genel olarak yerleşimin az olduğu, sanayileşmenin olmadığı, kıyı tahribatının az olduğu, Türkiye'nin ender sahalarından biri olmasına rağmen, denizel ortamda aşırı av baskısı ve Karaburun açıklarında kum alımı çalışmaları habitat tahribatını etkilemektedir.

Karadeniz'de demersal balık biyoçeşitliliğini etkileyen en önemli değişken çözünmüş oksijendir. Kıyılarda yüksek olan çözünmüş oksijeni (ÇO) değeri, 100 m derinlik civarında 1,0 mg/L değerinin altına düşmektedir (Şekil 5.12.4.1.9.). Bu durum demersal balık dağılımını da etkilemektedir. Bu derinliklerde hem çeşitlilik hem de bolluk belirgin derecede düşmektedir.



Şekil 5.12.4.1.9. Batı Karadeniz Dip Çözünmüş Oksijen (ÇO) Dağılımı

Merlangius merlangus (mezgit balığı) biyokütle dağılımına bakıldığında özellikle Karaburun açıklarında 50 m konturundaki zengin stokların varlığı gözlenmektedir (Şekil 5.12.4.1.10.). Ne yazık ki, balık popülasyonlarının yüksek olduğu Karaburun açıklarında, avcılık baskısı da yüksektir. Özellikle trol avcılığının yüksek olduğu 50 – 80 m konturunda, Türkiye deniz avcılığının önemli bir kısmı yapılmadıktır. Bu da doğal stoklar, üzerinde tahribat yaptığını, yapılan araştırmalar ve TÜİK verileri ile gözlenmektedir.



Şekil 5.12.4.1.10. Batı Karadeniz'de Mezgit Balığının Dağılımı

5.12.4.2. İç Su Balıkları

Kanal İstanbul Projesi içerisinde etkilenecek sucul alan kapsamında Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Baraj Gölü havzasında sucul canlılardan en üst basamakta yer alan iç su balıkları değerlendirilmiştir.

Küçükçekmece Gölü; İstanbul ili, Küçükçekmece, Avcılar ve Esenyurt ilçeleri arasında yer almaktadır. Marmara Denizi ile Küçükçekmece Gölü arasında bir bağlantı bulunmaktadır ve bu nedenle göl suyu acısu özelliğine sahiptir. Küçükçekmece Gölü'nün uzunluğu yaklaşık 10 km ve genişliği ise 6 km, yüz ölçümü ise 16 km^2'dir. En derin noktasının ise 22 m olduğu ifade edilmektedir. Gölün tatlısu kaynağı kuzeyinde yer alan Nakkaş Deresi, Sazlı Dere ve Eşkinoz Deresi'dir. Küçükçekmece Gölü ile Sazlıdere Baraj Gölü arasında Sazlı Dere yer almaktadır.

Sazlıdere Barajı İstanbul'un su ihtiyacını karşılamak amacıyla 1991-1996 yıllarında inşa edilen ve işletmeye geçen bir baraj gölüdür. Dolgu tipi gövdeye sahip olan barajın yüksekliği 48 m'dir.

Sucul ekosistemlerinin biyolojik olarak izlenmesinde bakteriler, algler, planktonik organizmalar, bentik organizmalar ve balıklar kullanılmaktadır. Bu çalışma kapsamında ise sucul ekosistemlerin üst basamağında yer alan ve gerek büyüklükleri, gerekse yöre halkı tarafından tüketilmesi açısından balıklar temel alınmıştır.

Bu rapor kapsamında aşağıdaki çalışmalar gerçekleştirilmiştir:

- Proje alanındaki iç su balık türlerinin tanımlanması,
- Ulusal ve uluslararası koruma statüleri ile endemizm durumlarının ortaya konması,
- Proje yapımında etkilenebilecek iç su balık türleri,
- Söz konusu projeden kaynaklı etkilerin belirlenmesi, tanımlanması ve gerekli önlemlerin önerilmesi,
- Alternatif yaşam habitatları ve adaptasyon durumları ve
- Alternatif yaşam alanlarına aktarılmasının değerlendirilmesi.

Sucul ekosistemler, üretici basamağında yer alan *fitoplanktonik organizmalar* (serbest veya bağlı halde yaşayan algler), bunlar üzerinden beslenen ve birincil ile ikincil tüketiciler olarak adlandırılan *zooplanktonik ve bentik organizmalar* ile besin tercihine göre gerek fitoplanktonik, zooplanktonik ve bentik organizmalarla, gerekse küçük balıklarla beslenen ve üçüncül tüketiciler olarak adlandırılan *balıklar*'dan oluşmaktadır. Bu kapsamda ele alındığında, sucul ekosistemdeki besin zincirinin temel halkaları algler (bağlı formlar ve serbest formlar-fitoplanktonik organizmalar), zooplanktonik organizmalar, bentik organizmalar ve balıklardır. Sucul sistemlerde meydana gelecek değişimler bu canlılar üzerinde de değişimlere neden olabilmektedir.

Çalışma kapsamında sucul ekosistemlerin üst basamağında yer alan ve yapılacak çalışmada en fazla etkilenebilecek grup olması nedeniyle balıklar dikkate alınmıştır.

Proje alanında yapılacak çalışmalar iki aşamadan oluşmaktadır;

1. Literatür Çalışması: Proje alanında daha önce yapılan çalışmalar ön değerlendirme çalışması kapsamında araştırılmış ve ön rapora eklenmiştir.

2. Alan Çalışması: Proje alanında saha çalışmaları balıkların biyo-ekolojileri (beslenme, kışlama, üreme, büyüme) dikkate alınarak Aralık 2017, Mart 2018, Nisan 2018 ve Haziran 2018 tarihlerinde 26 farklı noktada gerçekleştirilmiştir (Şekil 5.12.4.2.1.).



Şekil 5.12.4.2.1. Kanal İstanbul Projesi Sucul Örnekleme Noktaları

Balık Örneklerinin Toplanması

Sucul omurgalı hayvanların önemli bir göstergesi olan balık örnekleri, akarsu ve derelerden Samus 725 MP elektroşoker aletiyle, göl, gölet ve baraj gölünde ise profesyonel balıkçıların işbirliği ile birlikte değişik göz açıklıklarına sahip ağlarla yakalanmıştır.

Elde edilen balıklar genel olarak alanda teşhis edilerek ortama geri bırakılmıştır. Ancak küçük olan ve alanda tanımından şüpheye düşülen türlerden 2-4 adet örnek hem % 4'lük formaldehit, hem de % 96'lık alkolle fikse edilerek laboratuvara getirilmiş ve teşhis edilmiştir.

İstanbul ili Büyükçekmece Baraj Gölü, Küçükçekmece Gölü, Terkos (Durusu) Gölü ve Sazlıdere Baraj Gölü havzasında yapılan araştırmalar kapsamında havzada 12 familyaya ait 26 balık türünün bulunduğu tespit edilmiştir (Özuluğ, 1998; Özuluğ, 2008; Saçan ve Altun, 2011).

Aralık 2017, Mart 2018; Nisan 2018 ve Haziran 2018 dönemlerinde proje sahasında toplam 26 noktada örnekleme yapılmış ve 13 örnekleme noktasında iç su balık türü tespit edilmiştir. Gerek arazi çalışması gerekse literatür taraması sonucunda proje alanı ve etki alanında 11 familyaya ait 29 türün yaşadığı tespit edilmiştir (Tablo 5.12.4.2.1.). Proje alanında tespit edilen ve bulunması muhtemel türlerden 1 tanesi endemik (*Alburnus istanbulensis*), 4 tanesi denizel kökenli olup acısu ve tatlısuda da dağılım gösteren (*Atherina boyeri*, *Knipowitschia caucasica*, *Mesogobius batrachocephalus*, *Sygnathus abaster*) türlerdendir. Bununla birlikte, alandaki türlerin birçoğu eurohalin (tuzluluğa dayanıklı) türlerdendir.

Tablo 5.12.4.2.1. Kanal İstanbul Proje Alanında Tespit Edilen ve Bulunması Muhtemel Balık Türleri, Koruma Statüleri ve Habitat/Yaşam Alanı

Familya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Endemizm	IUCN (2017)	Tespit Edildiği Alanlar	Habitat / Yaşam Alanı	Kaynak L: Literatür/ G: Gözlem
Atherinidae						
Atherina boyeri Risso, 1810	Gümüş Balığı	-	LC	Küçükçekmece Gölü; Terkos (Durusu) Gölü	Deniz, Acısu, Tatlısu	L
Clupeidae						
Clupeonella cultriventris (Nordmann, 1840)		-	LC	Küçükçekmece Gölü; Terkos (Durusu) Gölü	Acısu; Tatlısu	L
Cobitidae						
Cobitis pontica Vasil'eva & Vasi'ev, 2006	Kobit; Kum Balığı	-	LC	Terkos Gölü (Literatür); Boyalık Deresi; Tayakadın Deresi; 13; 14 ve 15 nolu istasyonlar (Sazlıdere Baraj Gölü'ne karışan kol)	Tatlısu	L/G
Cyprinidae						
Abramis brama (Linnaeus, 1758)	Çapak	-	LC	Terkos Gölü; Sazlıdere Baraj Gölü; 4. nolu istasyon (şahsa ait özel gölet)	Acısu; Tatlısu	L/G
Alburnus istanbulensis Battalgil, 1941	İnci Balığı	E	LC	Terkos Gölü; Sazlıdere Baraj Gölü havzası	Tatlısu	L/G
Barbus cyclolepis Heckel, 1837	Bıyıklı Balık	-	LC	Terkos Gölü	Tatlısu	L
Carassius gibelio (Bloch, 1782)	İsrail Sazanı	Egzotik	LC	Terkos Gölü; Sazlıdere Baraj Gölü	Acısu; Tatlısu	L/G
Cyprinus carpio Linnaeus, 1758	Sazan	-	VU (Tuna populasyonu)	Terkos Gölü; Sazlıdere Baraj Gölü; 4. nolu istasyon (şahsa ait özel gölet); 15 nolu istasyon (Sazlıdere Baraj Gölü'ne karışan kol)	Acısu; Tatlısu	L/G
Petroleuciscus borysthenicus (Kessler, 1859)	Tatlısu Kefali	-	LC	Terkos Gölü; Sazlıdere Baraj Gölü havzası (8; 9, 12, 13, 14 ve 15 nolu istayonlar) ; Tayakadın	Acısu; Tatlısu	L/G

Familya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Endemizm	IUCN (2017)	Tespit Edildiği Alanlar	Habitat / Yaşam Alanı	Kaynak L: Literatür/ G: Gözlem
				Deresi		
Rhodeus amarus (Bloch, 1782)	Acı Balık	-	LC	Terkos Gölü	Acısu; Tatlısu	L
Rutilus frisii (Nordmann, 1840)	Akbalık	-	LC	Terkos Gölü Tayakadın Deresi	Acısu; Tatlısu	L/G
Scardinius erythrophthalmus (Linnaeus, 1758)	Kızılkanat	-	LC	Terkos Gölü; Sazlıdere Baraj Gölü; 4. nolu istasyon (şahsa ait özel gölet)	Acısu; Tatlısu	L/G
Squalius cephalus (Linnaeus, 1758)	Tatlısu kefali	-	LC	Sazlıdere Baraj Gölü havzası (21 nolu istasyon)	Tatlısu	L/G
Tinca tinca (Linnaeus, 1758)	Kadife Balığı	Egzotik	LC	Terkos Gölü; Sazlıdere Baraj Gölü	Acısu; Tatlısu	L/G
Vimba vimba (Linnaeus, 1758)	Eğrez	-	LC	Terkos Gölü	Acısu; Tatlısu	L
Gobiidae						
Babka gymnotrachelus (Kessler, 1857)		-	LC	Terkos Gölü	Acısu; Tatlısu	L
Knipowitschia caucasica (Berg, 1916)		-	LC	Terkos Gölü	Deniz; Acısu; Tatlısu	L
Mesogobius batrachocephalus (Pallas, 1814)		-	LC	Terkos Gölü	Deniz; Acısu; Tatlısu	L
Neogobius fluviatilis (Pallas, 1814)		-	LC	Terkos Gölü; Balıklı Dere	Acısu; Tatlısu	L/G
Neogobius melanostomus (Pallas, 1814)		-	LC	Terkos Gölü	Acısu; Tatlısu	L
Ponticola eurycephalus (Kessler, 1874)		-	LC	Terkos Gölü	Deniz; Acısu; Tatlısu	L
Proterorhinus marmoratus (Pallas, 1814)		-	LC	Terkos Gölü	Deniz; Acısu	L
Esocidae						
Esox lucius Linnaeus, 1758	Turna	Egzotik	LC	Terkos Gölü; Sazlıdere Baraj Gölü; 4. nolu istasyon (şahsa ait özel gölet); 14 ve 15 nolu nolu istasyonlar (Sazlıdere Baraj Gölü'ne karışan kol)	Tatlısu	L/G
Mugilidae						
Mugil cephalus Linnaeus, 1758	Has Kefal	-	LC	Küçükçekmece Gölü	Deniz; Acısu	L/G
Percidae						
Perca fluviatilis Linnaeus, 1758	Levrek	-	LC	Terkos Gölü; Sazlıdere Baraj Gölü ve 24 nolu istasyon); 4. nolu istasyon (şahsa ait özel gölet); 13, 14, 15, 24 nolu istasyonlar (Sazlıdere Baraj Gölü'ne karışan kol)	Acısu; Tatlısu	L/G
Percidae						
Sander lucioperca (Linnaeus, 1758)	Sudak	Egzotik	LC	Terkos Gölü; Sazlıdere Baraj Gölü; 15 nolu istasyon	Tatlısu	L/G
Poecilidae						
Gambusia holbrooki Girard, 1859	Sivrisinek Balığı	Egzotik/ İstilacı	LC	Terkos Gölü; Sazlıdere Baraj Gölü havzası	Acısu; Tatlısu	L/G
Siluridae						
Silurus glanis Linnaeus, 1758	Yayın	Egzotik	LC	Terkos Gölü; Sazlıdere Baraj Gölü; 4. nolu istasyon (şahsa ait özel gölet)	Tatlısu	L
Sygnathidae						
Sygnathus abaster Risso, 1827	Deniz İğnesi	-	LC	Terkos Gölü	Deniz; Acısu; Tatlısu	L

Proje alanı ve çevresinde mevcut olan bazı iç su balık türlerinin biyo-ekolojik özellikleri aşağıda verilmiştir.

FAMİLYA: Atherinidae (Gümüş Balıkları)

***Atherina boyeri* Risso, 1810**

Genellikle denizlerin sahil bölgelerinde sürüler halinde yaşamını sürdüren (epipelajik) *A. boyeri* tatlı su sistemlerine de iyi uyum sağlamış tuzluluk ve sıcaklık değişimlerine karşı ekolojik toleransı oldukça yüksek olan örihalin türdür (Şekil 5.12.4.2.2.).

Karnivor beslenme özelliğine sahip olan *A. boyeri*'nin başlıca besinleri denizlerde küçük Krustaseler, tatlı sularda ise çeşitli böcek larvalarıdır. Üreme dönemi Mayıs-Eylül arasındadır. Üreme zamanı kıyı sularına sürüler halinde göç eder ve özellikle su kuşlarının hücumuna uğrar.



Şekil 5.12.4.2.2. *Atherina boyeri*-Gümüş Balığı

Ekonomik açıdan insan gıdası olarak pek önemi yoktur, ancak ülkemiz iç sularında balık unu yapımında kullanılmak üzere bazı göllerde ticareti yapılmaktadır. Proje alanında Küçükçekmece Gölü'nde tespit edilmiştir.

FAMİLYA: Clupeidae

***Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840)**

Kıyı sularında, lagünler ve göller, haliçler ve 13 ‰ 'ye kadar tuzluluk oranına sahip büyük nehirlerin alçak kesimlerinde yaşamlarını sürdüren pelajik ve örihalin bir türdür (Şekil 5.12.4.2.3.).

Üreme dönemi genel olarak Nisan-Temmuz aylarındadır. Özellikle 10-18 °C'de akşamları açık suda yumurtlar. Yumurtlamadan sonra denize geri döner. Başlıca besinlerini Kopepodlar ve Cladocerans gibi kabuklular oluşturur.

Ekonomik açıdan pek önemi yoktur, ancak bölge halkı tarafından bazen tüketilmektedir.



Şekil 5.12.4.2.3. *Clupeonella cultriventris*

FAMİLYA: Cobitidae (Kum Yiyenler)

***Cobitis pontica* Vasil'eva & Vasi'ev, 2006**

Dip yapısı kumluk-balçık alanlarda yaşamını sürdüren *C. pontica* oksijensizliğe ve kirliliğe karşı toleransı yüksek olan ve yaşamını tatlı sularda devam ettiren bentik bir türdür (Şekil 5.12.4.2.4.). Üreme dönemi Nisan-Haziran arasındadır.

Başlıca besinini iç sulardaki böcek larvaları oluşturur. Ekonomik önemi yoktur. Proje alanında Sazlıdere Baraj Gölü havzasındaki derelerde tespit edilmiştir.



Şekil 5.12.4.2.4. *Cobitis pontica*-Kum Balığı-Kobit

FAMİLYA: Cyprinidae (Sazangiller)

***Abramis brama* (Linnaeus, 178)**

Akarsuların Abramis zonuna adını veren, iç suların mansaba yakın bölgelerinde, göl, gölet, baraj gölleri ve lagünlerde yaşamını sürdüren bir türdür (Şekil 5.12.4.2.5.). Acısu ve tatlısularda yaşarlar. Üreme dönemi Mayıs-Temmuz ayları arasındadır. Omnivor beslenme özelliğine sahiptir. Ekonomik olarak pek önemi yoktur, ancak bölge halkı tarafından tüketilmektedir. Proje alanında Sazlıdere Baraj Gölü'nde tespit edilmiştir.



Şekil 5.12.4.2.5. *Abramis brama*-Çapak

Alburnus istanbulensis Battalgil, 1941

İç sularımız için endemik olan bir türdür (Şekil 5.12.4.2.6.). Genel olarak akarsu ve nehirlerde yaşamını devam ettiren bu tür göllere de iyi uyum sağlamıştır. Üremek için akarsuların üst bölgelerine göç eden bu türün üreme dönemi Mayıs-Temmuz arasındadır. Başlıca besinini genel olarak su pireleri, böcek larvaları ve diğer balıkların yumurtaları oluşturur. Ekonomik önemi yoktur, ancak biyoçeşitlilik açısından önemli türlerdendir. Proje alanında Sazlıdere Baraj Gölü'ndeki akarsularda tespit edilmiştir.



Şekil 5.12.4.2.6. *Alburnus istanblensis*-İnci Balığı

Barbus cyclolepis Heckel, 1837

Yöre halkı tarafından 'Bıyıklı Balık' olarak adlandırılan tür bentopelajiktir (Şekil 5.12.4.2.7.). Genel olarak akarsu ve nehirlerin 'Barbus' Zonu'nda ve/veya 'Abramis' Zonu'nun üst bölgesinde, hızlı akıntılı habitatları tercih etse de durgun su sistemine çok iyi adapte olur. Üreme dönemi Nisan-Haziran ayları arasındadır. Omnivor beslenme özelliğine sahiptir ve genç yaşlarda planktonik organizmalarla ileriki yaşlarda ise bentik organizmalar ve balık yavrularıyla beslenir. Ekonomik önemi yoktur, ancak bölge halkı tarafından tüketilebilir.



Şekil 5.12.4.2.7. *Barbus cyclolepis*-Bıyıklı Balık

Carassius gibelio (Bloch, 1782)

Ekolojik toleransı oldukça yüksek istilacı bir türdür (Şekil 5.12.4.2.8.). Genel olarak göl, gölet, baraj gölü ve nehirlerin az akıntılı bölgelerinde yaşamını sürdürse de acısulara da çok iyi adapte olan bir türdür. Genel olarak omnivor beslenme özelliğine sahiptir, ancak doğal türlerin yumurtalarını tüketmesi ve üreme kabiliyetinin yüksek olması nedeniyle doğal türlerin populasyonun azalmasına neden olabilmektedir. Bunun yanı sıra sazan ile hibrit oluşturabilmektedir. Son yıllarda yaşadığı göllerdeki populasyonlarında önemli artış kaydedilmiştir. Proje alanında Sazlıdere Baraj Gölü'nde tespit edilmiştir.



Şekil 5.12.4.2.8. *Carassius gibelio*-İsrail Sazanı-Havuz Balığı

Cyprinus carpio (Linnaeus, 1758) - Sazan

Birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de "doğal" populasyonuna hemen hemen hiç rastlanılmayan bu tür, ekonomik öneme sahiptir ve kültürü yapılmaktadır (Şekil 5.12.4.2.9.). Ekolojik toleransı oldukça yüksek olan tür göl/gölet, acısu, nehirlerin derin kısımlarında ve vejetasyonun yoğun olduğu alanlarda yaşamlarını sürdürür. Oksijensizliğe toleransı yüksektir.

IUCN Kırmızı Liste (2017)'ye göre doğal formların bulunduğu Tuna Nehri'ndeki alt populasyonları duyarlı türler (VU) kapsamında değerlendirilmektedir. Ancak Türkiye suları için herhangi bir koruma statüsü belirlenmemiştir. Omnivor beslenme özelliğinde sahip olan türün üreme periyodu Nisan-Haziran ayları arasındadır. Proje alanında Sazlıdere Baraj Gölü'nde tespit edilmiştir. Ekonomik öneme sahiptir.



Şekil 5.12.4.2.9. *Cyprinus carpio*-Sazan

Petroleuciscus borysthenicus (Kessler, 1859)

Ekolojik toleransı yüksek olan acısularda bile yaşamını sürdüren bir türdür (Şekil 5.12.4.2.10.). Üreme zamanı Mayıs-Temmuz ayları arasındadır. Yumurtalarını taşlar ve bitkiler arasına bırakır. Omnivor beslenme özelliğine sahip olan türün ekonomik önemi yoktur. Proje alanında Sazlıdere Baraj Gölü havzasındaki derelerde tespit edilmiştir.



Şekil 5.12.4.2.10. *Petroleuciscus borystenicus*-Tatlısu Kefali

Rhodeus amarus (Bloch, 1782)

Göller, göletler, kanallar, yavaş akan nehirlerde dip yapısı kumlu-milli ve vejetasyonun zengin olduğu alanlarda gruplar halinde yaşarlar. Yavaş akıntılı akarsu ve/veya nehirlerde *Unio* ve *Anadonta* gibi midyelerin yaşadığı tatlısularda mutualist bir yaşantısı vardır. Aralıklı yumurtlamaya sahip olan bu türün üreme dönemi Nisan-Ağustos ayları arasındadır. Omnivor beslenme özelliğine sahip olan türün ekonomik önemi yoktur (Şekil 5.12.4.2.11.).



Şekil 5.12.4.2.11. *Rhodeus amarus*-Acı Balık

***Rutilus frisii* (Nordmann, 1840)**

Göl, gölet ve derinliği az olan akarsular ile acısularda yaşamını sürdüren bu tür durgun suların yüzeyinde sürüler oluşturur (Şekil 5.12.4.2.12.). Kışın durgun suların derin kısımlarını tercih eder. Üreme dönemi Nisan-Mayıs ayları arasındadır ve yumurtalarını zemini çakıllı ve kumlu olan bölgelere bırakır. Üreme döneminde akarsulara göç eden yarı anadrom bir türdür. Omnivor beslenme özelliğine sahip olan türün besinini su bitkileri, böcek larvaları, mollusklar, krustaseler ve balık yavruları oluşturur. Karadeniz ve Azak denizi kıyısındaki ülkelerde ekonomik önemi vardır. Türkiye'de bulunduğu sularda ise bölge halkı tarafından tüketilmektedir. Bern Sözleşmesi Ek-III kapsamında korunan türler kapsamındadır.



Şekil 5.12.4.2.12. *Rutilus frisii*-Levgit Balığı

***Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)**

Vejetasyonu bol sığ göller ile yavaş akan nehirlerin *Abramis* zonunda yaşamını sürdürür. Acısularda da yaşamını sürdürebilir. Kış döneminde durgun suların derin kısımlarını tercih eder. Üreme dönemi Mayıs-Temmuz ayları arasındadır. Omnivor beslenme özelliğine sahip olan bu türün besinini *Chara* gibi bitkiler ile mollusklar, böcek larvaları ve balık yumurtaları oluşturur. Soğuk sularda da yaşayabilir. Bölge halkı tarafından tüketilen bir türdür ve ekonomik önemi düşüktür, ancak soğuk sularda da yaşayabildiği için alabalık yetiştiriciliği için yem olarak üretilmektedir (Çelikkale, 1988). Proje alanında Sazlıdere Baraj Gölü'nden tespit edilmiştir (Şekil 5.12.4.2.13.).



Şekil 5.12.4.2.13. *Scardinius erythrophtalmus*-Kızılkanat

Squalius cephalus (Linnaeus, 1758)

Tipik olarak akarsu balığı olarak bilinen ve yöre halkı tarafından 'Tatlısu Kefali-Pullu Sazan' olarak adlandırılan *Squalius cephalus*, göllere veya acısulara çok iyi uyum gösterir (Şekil 5.12.4.2.14.). Akıntılı sularda genel dip yapısı taşlık-çakıllı alanlarda ve vejetasyonun olduğu bölgelerde yaşamını sürdürür. Üreme dönemi Nisan-Haziran aylarındadır. Çoğunlukla sucul omurgasızlar, böcek larvaları, bitki parçacıkları ve küçük balıklarla beslenir. Bölge halkı tarafından tüketilen bu türün ekonomik değeri düşüktür. Proje alanında Sazlıdere baraj Gölü havzasındaki derelerde tespit edilmiştir.



Şekil 5.12.4.2.14. *Squalius cephalus*-Tatlısu Kefali

Tinca tinca (Linnaeus, 1758)

Ekolojik toleransı oldukça yüksek olan oksijensizliğe dayanıklı bir egzotik türdür (Şekil 5.12.4.2.15.). Yavaş akıntılı nehirlerde, göl, gölet gibi durgun sularda ve acısularda, dip yapısı çamurlu ve vejetasyonlu alanlarda yaşamını sürdürür. Balıklandırmak amacıyla baraj gölü ve göletlere aşılanan bu türün üreme dönemi Mayıs-Ağustos ayları arasındadır. Omnivor beslenme özelliğine sahip olan bu türün başlıca besinini molluslar, böcek larvaları ve sucul bitki parçacıkları oluşturur. Bölge halkı tarafından tüketilen bir tür olup, etinin lezzetli olması nedeniyle ekonomik önemi vardır. Proje alanında Sazlıdere Baraj Gölü'nde tespit edilmiştir.



Şekil 5.12.4.2.15. *Tinca tinca*-Kadife Balığı Yeşil Sazan

***Vimba vimba* (Linnaeus, 1758)**

Acısular, büyük ve orta akıntılı nehirler, göl ve göletlerde yaşamını sürdüren bu tür üreme döneminde Karadeniz, Baltık Denizi ve Hazer Denizi'nin acısularında akarsu sistemlerine göç ederler. Üreme dönemi Nisan-haziran ayları arasındadır. Omnivor beslenme özelliğine sahip olan bu türün başlıca besini böcek larvaları ve mollusklar oluşturur. Bölge halkı tarafından tüketilen bu türün ekonomik değeri düşüktür ve genellikle bölge halkı tarafından tüketilir.

FAMİLYA: Esocidae (Turna balıkları)

***Esox lucius* Linnaeus, 1758**

Genellikle göl, gölet ve baraj göllerinde yaşamını sürdüren egzotik bir türdür (Şekil 5.12.4.2.16.). Balıklandırmak amacıyla baraj göllerine aşılanan bu tür karnivor beslenme özelliğine sahiptir ve besin bulamadığında kendi yavrusunu bile yiyebilir.

Üreme dönemi Mart-Nisan ayları arasındadır. Etinin lezzetli olması nedeniyle ekonomik öneme sahiptir. Proje alanında Sazlıdere Baraj Gölü ve göle karışan nehirlerde tespit edilmiştir.



Şekil 5.12.4.2.16. *Esox lucius*-Turna Balığı

FAMİLYA: Percidae

***Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758**

Akıntısı düşük olan nehirlerde, göl, gölet ve acısularda yaşamını sürdürür. Genel olarak sazlık ve kamışlık alanları, büyük taşlar ve kayalar arasını tercih eder. Üreme dönemi Nisan-Haziran ayları arasındadır. Karnivor beslenme özelliğine sahip olan bu tür genel olarak böcek larvaları, krustaseler, balık yavruları oluşturmaktadır. Bölge halkı tarafından tüketilen, ancak ekonomik önemi az olan bir türdür. Proje alanında Sazlıdere Baraj Gölü ve göle karışan derelerde tespit edilmiştir (Şekil 5.12.4.2.17.).



Şekil 5.12.4.2.17. *Perca fluviatilis*-Tatlısu Levreği

***Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)**

Genel olarak tatlısu formu olmakla birlikte az tuzlu sularda da yaşamını devam ettiren egzotik bir türdür (Şekil 5.12.4.2.18.). Karnivor beslenme özelliğine sahip yırtıcı bir balıktır. Başlıca besinini çeşitli balıklar oluşturmaktadır. Türkiye'deki baraj göllerine balıklandırma amacıyla aşılanan bu türün üreme dönemi Nisan-Haziran ayları arasındadır. Etinin lezzetli olması nedeniyle ekonomik öneme sahiptir. Proje alanında Sazlıdere Baraj Gölü'nde tespit edilmiştir.



Şekil 5.12.4.2.18. *Sander lucioperca*-Sudak Balığı

FAMİLYA: Siluridae (Yayın Balıkları)

***Silurus glanis* Linnaeus, 1758**

Genellikle dip yapısı balçık, yumuşak zeminli göl, gölet ve büyük nehir sistemlerinde yaşarlar. Karnivor beslenme özelliğine sahip olan bu türün başlıca besinlerini tatlısu istakozu, kuşlar, küçük yılanlar gibi canlılar oluşturmaktadır. Ekonomik öneme sahip olan ve nokturnal (gececi) olan bu türün üreme dönemi Mayıs-Temmuz ayları arasındadır. Proje alanında Sazlıdere Baraj Gölü'nden tespit edilmiştir. Bern Sözleşmesi Ek III'de koruma altına alınan türler kapsamındadır (Şekil 5.12.4.2.19.).



Şekil 5.12.4.2.19. *Silurus glanis*-Yayın Balığı

FAMİLYA: Syngnathidae (Deniz İğneleri)

***Sygnathus abaster* Risso, 1827**

Genellikle denizlerin sığ ve sahil bölgelerinde, tatlısularla denizin birleştiği acısularda, lagünlerde detritus ve vejetasyonlu bölgelerde yaşayan bu tür sıcaklık ve tuzluluk değişimlerine karşı oldukça toleranslıdır. Üreme dönemi Nisan-Ekim ayaları arasındadır. Başlıca besinini krustaseler ve çeşitli böcek larvaları oluşturur. Ekonomik önemi yoktur. Bern Sözleşmesi Ek-III'de korunan türler kapsamındadır. Proje alanında Küçükçekmece Gölü'nde tespit edilmiştir (Şekil 5.12.4.2.20.).



Şekil 5.12.4.2.20. *Syngnathus abaster*-Deniz İğnesi

FAMİLYA: Mugilidae

***Mugil cephalus* Linnaeus, 1758**

Denizlerin sahil bölgelerinde, acısularda yaşamını sürdüren bu tür epipelajiktir ve tuzluluk ile oksijensizliğe karşı yüksek bir toleransı vardır. Evribiyont balıklar olarak bilinen tür ilkbahar aylarında beslenmek amacıyla bulundukları denizin akarsu ağızlarına doğru göç ederler. Üremek için ise Ağustos ayında tekrar denizlere doğru göç davranışında bulunurlar. Üreme dönemi Haziran-Ekim ayları arasında olmakla birlikte yoğun olarak Ağustos-Eylül ayında yumurtalarını kumlu zeminlere bırakırlar. Ekonomik öneme sahip olan bu tür yoğun olarak balıkçılar tarafından avlanmaktadır. Küçükçekmece Gölü'nde tespit edilmiştir (Şekil 5.12.4.2.21.).



Şekil 5.12.4.2.21. *Mugil cephalus*-Has Kefal

Bu türlerin yanı sıra Terkos Gölü Havzası'nda dağılım gösteren Gobiidae (Kaya Balıkları) familyasına ait olan *Babka gymnotrachelus, Knipowitschia caucasica, Mesogobius batrachocephalus, Neogobius fluviatilis, Neogobius melanostomus, Ponticola eurycephalus* ve *Proterorhinus marmoratus* ekonomik önemi olmayan türlerdir. Bu türlerden *Neogobius fluviatilis* ve *Proterorhinus marmoratus* Bern Sözleşmesi Ek III'de korunan türler kapsamındadır.

Proje alanında yer alan Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Baraj Gölü'nde ekonomik öneme sahip balıklar bulunmaktadır.

Küçükçekmece'de Küçükçekme Su Ürünleri Kooperatifi bulunmaktadır. Ancak bu kooperatif genel olarak deniz balıkları avcılığı yapmaktadır. Gölde sportif amaçlı has kefal (*Mugil cephalus*) avlanmaktadır. Göl deniz ile bağlantılı olduğundan ve uzun dönem kirlilik ile karşı karşıya kaldığından son yıllarda gölde genellikle *Mugil cephalus* ve *Atherina boyeri* türlerine rastlanılmaktadır.

Proje alanında yer alan Sazlıdere Baraj Gölü'nde herhangi bir su ürünleri kooperatifi bulunmamaktadır. Sazlıdere Baraj Gölü 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu ve Su ürünleri Yönetmeliği'nin 6 Bölüm, 34. Madde (1)'de belirtilen avcılığın yıl boyu yasak olduğu içsular kapsamındadır (Resmi Gazete: 13.08.2016; Sayı: 29800). Ancak göl alanında sportif balık avcılığı yapılmaktadır.

Proje alanında tespit edilen türlerden ekonomik öneme sahip olan türler aşağıdaki Tablo 5.12.4.2.2.'de verilmiştir.

Tablo 5.12.4.2.2. Kanal İstanbul Proje Alanında Tespit Edilen Ekonomik Öneme Sahip Olan Türler

Familya ve Tür Adı	Türkçe Adı	Tespit Edildiği Alanlar	Ekonomik Önemi
Atherina boyeri Risso, 1810	Gümüş Balığı	Küçükçekmece Gölü; Terkos (Durusu) Gölü	Düşük (balık Unu yapımında kullanılmaktadır)
Clupeonella cultriventris (Nordmann, 1840)		Küçükçekmece Gölü; Terkos (Durusu) Gölü	Düşük
Abramis brama (Linnaeus, 1758)	Çapak	Terkos Gölü; Sazlıdere Baraj Gölü; 4. nolu istasyon (şahsa ait özel gölet)	Orta (Bölge halkı tarafından tüketilmektedir)
Carassius gibelio (Bloch, 1782)	İsrail Sazanı	Terkos Gölü; Sazlıdere Baraj Gölü	Orta (Bölge halkı tarafından tüketilmektedir)
Cyprinus carpio Linnaeus, 1758	Sazan	Terkos Gölü; Sazlıdere Baraj Gölü; 4. nolu istasyon (şahsa ait özel gölet); 15 nolu istasyon (Sazlıdere Baraj Gölü'ne karışan kol)	Yüksek (Bölge halkı tarafından tüketilmektedir)
Scardinius erythrophthalmus (Linnaeus, 1758)	Kızılkanat	Terkos Gölü; Sazlıdere Baraj Gölü; 4. nolu istasyon (şahsa ait özel gölet)	Orta (Bölge halkı tarafından tüketilmektedir)
Tinca tinca (Linnaeus, 1758)	Kadife Balığı	Terkos Gölü; Sazlıdere Baraj Gölü	Yüksek (Bölge halkı tarafından tüketilmektedir)
Vimba vimba (Linnaeus, 1758)	Eğrez	Terkos Gölü (Literatür)	Düşük
Esox lucius Linnaeus, 1758	Turna	Terkos Gölü; Sazlıdere Baraj Gölü; 4. nolu istasyon (şahsa ait özel gölet); 14 ve 15 nolu nolu istasyonlar (Sazlıdere Baraj Gölü'ne karışan kol)	Yüksek
Mugil cephalus Linnaeus, 1758	Has Kefal	Küçükçekmece Gölü	Yüksek
Perca fluviatilis Linnaeus, 1758	Levrek	Terkos Gölü; Sazlıdere Baraj Gölü ve 24 nolu istasyon); 4. nolu istasyon (şahsa ait özel gölet); 13, 14, 15, 24 nolu istasyonlar (Sazlıdere Baraj Gölü'ne karışan kol)	Orta (Bölge halkı tarafından tüketilmektedir)
Sander lucioperca (Linnaeus, 1758)	Sudak	Terkos Gölü; Sazlıdere Baraj Gölü; 15 nolu istasyon	Yüksek
Silurus glanis Linnaeus, 1758	Yayın	Terkos Gölü; Sazlıdere Baraj Gölü; 4. nolu istasyon (şahsa ait özel gölet)	Yüksek

Aralık 2017, Mart 2018; Nisan 2018 ve Haziran 2018 dönemlerinde proje sahasında toplam 26 noktada örnekleme yapılmış ve 13 örnekleme noktasında iç su balık türü tespit edilmiştir. Gerek arazi çalışması gerekse literatür taraması sonucunda proje alanı ve etki alanında 11 familyaya ait 29 türün yaşadığı tespit edilmiştir (Tablo 5.12.4.2.1.).

Proje alanında tespit edilen ve bulunması muhtemel türlerden 1 tanesi endemik (*Alburnus istanbulensis*), 4 tanesi denizel kökenli olup acısu ve tatlısuda da dağılım gösteren (*Atherina boyeri*, *Knipowitschia caucasica*, *Mesogobius batrachocephalus*, *Sygnathus abaster*) türlerdendir. Genel olarak proje alanında bulunan türlerin birçoğu eurohalin (tuzluluğa dayanıklı) türlerdendir. Bununla birlikte, özellikle Sazlıdere Baraj Gölü'ne karışan kollarda ve Baraj gölünde yaşayan *Carassius gibelio* (İsrail Sazanı), *Tinca tinca* (Kadife Balığı), *Esox lucius* (Turna), *Sander lucioperca* (Sudak), *Gambusia holbrooki* (Sivrisinek Balığı), *Silurus glanis* (Yayın) balıklandırma, sivrisinek ile mücadele ve/veya tesadüfi olarak iç sularda bulunan egzotik türlerdir.

Ulusal ve uluslararası koruma statüleri açısından değerlendirildiğinde, *Cyprinus carpio* (Sazan)'nun Tuna populasyonun IUCN Kırmızı Liste (2017)'ye göre hassas 'VU' türler kategorisinde yer aldığı görülmektedir. Ancak Türkiye göl, gölet ve baraj göllerinde bu türe ait populasyonlar kültürel formlardır. Bunun yanısıra, *Silurus glanis*, *Neogobius fluviatilis, Proterorhinus marmoratus, Abramis brama* ve *Syngnathus abaster* Bern Sözleşmesi Ek III'de korunan türler kapsamındadır.

Kanal İstanbul Projesi'nin yukarıda ***Bölüm 5.12.'de*** belirtilen denizel ve karasal flora ve fauna öğeleri üzerindeki olası etkileri ve bu türlerin korunması için alınacak önlemler ÇED Raporu ***Bölüm 6'da*** ve ***Ek-34.11.'de*** sunulan "Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı'nda" verilmiştir.

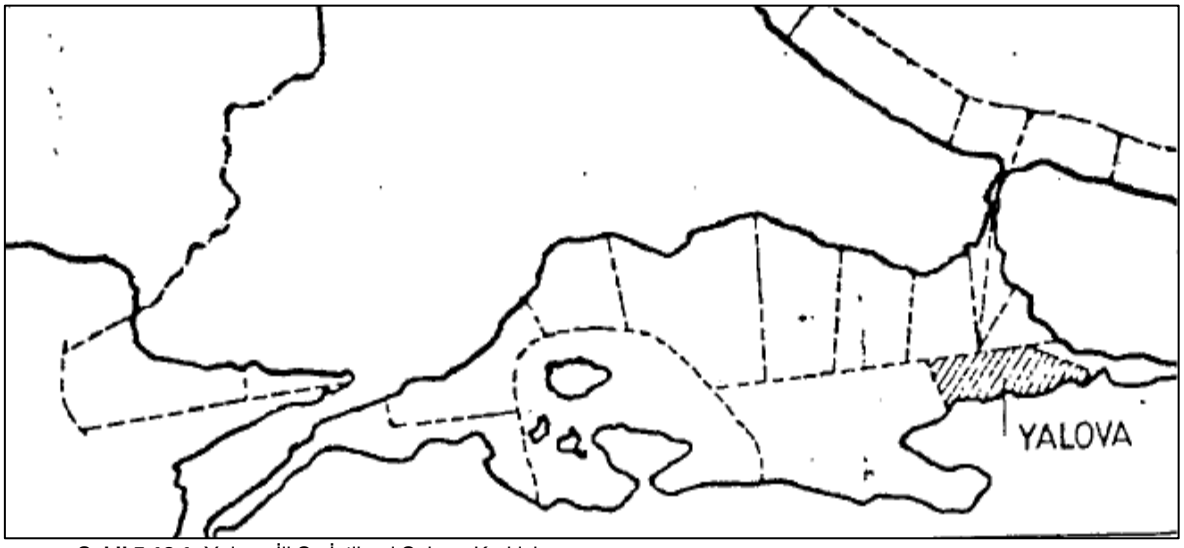
Ayrıca tespitler haricinde T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'nca gerçekleştirilmiş "İstanbul İli'nin Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi" kapsamında proje güzergahı içinde *Rutilus rutilus* (Kızılgöz balığı) türü tespit edilmiştir. Tür, endemik olmayıp IUCN kategorilerinden LC, yani en az endişe verici tür olarak sınıflandırılmıştır.

5.13. Proje ve Etki Alanındaki Su Ürünleri ve Balıkçılık Faaliyetleri (Proje Alanı ve Etki Alanı 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu ve Su Ürünleri Yönetmeliği Kapsamında Su Ürünleri İstihsal Sahası Açısından İrdelenmeli, Ekonomik Balık Türleri Ve Yoğunluğu, Bölgedeki Balıkçılık Faaliyetleri, Balıkçı Teknesi Sayısı Ve Balıkçı Kuruluşları Hakkında Bilgi Verilmelidir)

Su Ürünleri İstihsal Sahaları

1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu ve Su Ürünleri Yönetmeliği kapsamında İstanbul ilinde belirlenen su ürünleri istihsal sahaları aşağıda verilmiştir.

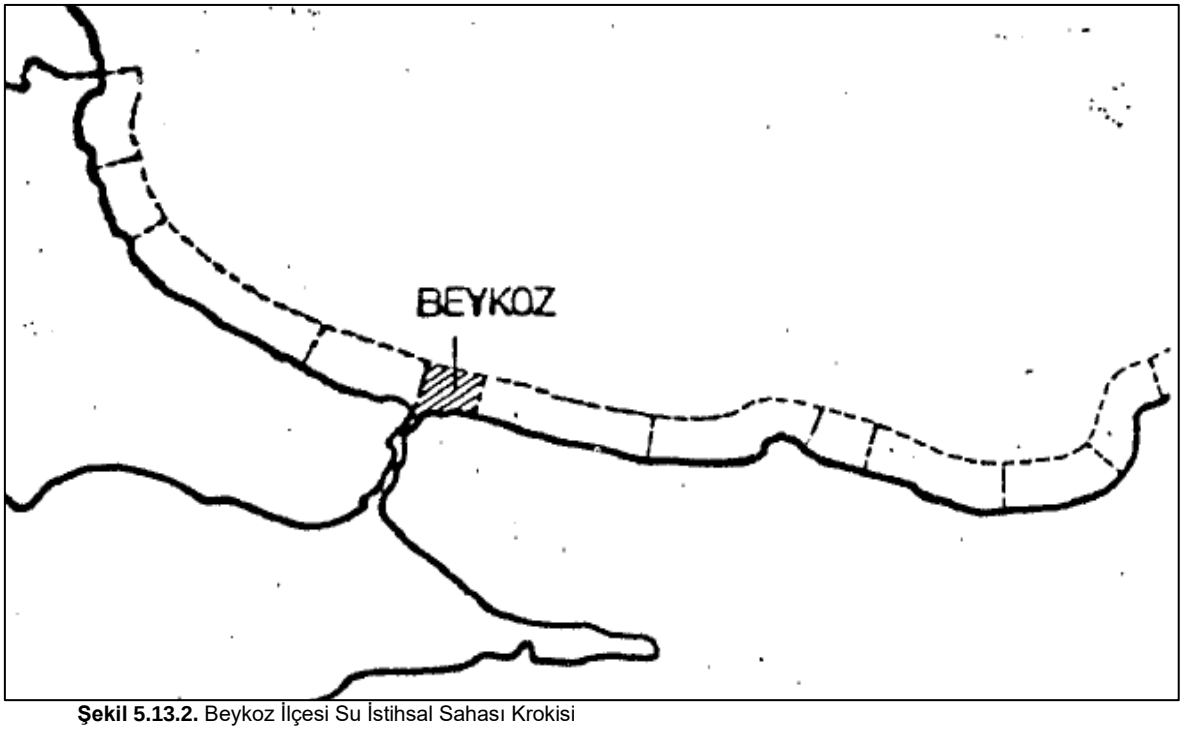
1. Yalova ilinin mülki sınırları içerisinde kalan deniz alanı 8 Haziran 1987 tarih ve 19481 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak su ürünleri istihsal sahası olarak belirlenmiştir. Yalova ili ile Karamürsel ilçesinin hududundan dikine çıkan mevhum hattın, İzmit Körfezi sahillerini paralel olarak ortalayan mevhum hatta kesiştiği noktadan batıya dönen mevhum hattın yine Marmara Denizi'ni doğu-batı istikametinde ortalayan mevhum hatla kesiştiği nokta ile Gemlik ilçesinin, Yalova iliyle hudut teşkil eden Çalı Deresi'nin denizde ulaştığı yerden, Marmara Denizi doğu-batı istikametinde ortalayan mevhum hatta çıkan dik çizginin bu mevhum hatla kesişen noktadan müteşekkil deniz sahasının 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu'nun 2. Maddesi'nde belirtilen "İstihsal Yerleri" tanımına tamamen uyduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.13.1.).



Şekil 5.13.1. Yalova İli Su İstihsal Sahası Krokisi

Proje alanının Yalova ilinde bulunan Su Ürünleri İstihsal Sahası'na herhangi bir etkisi söz konusu değildir.

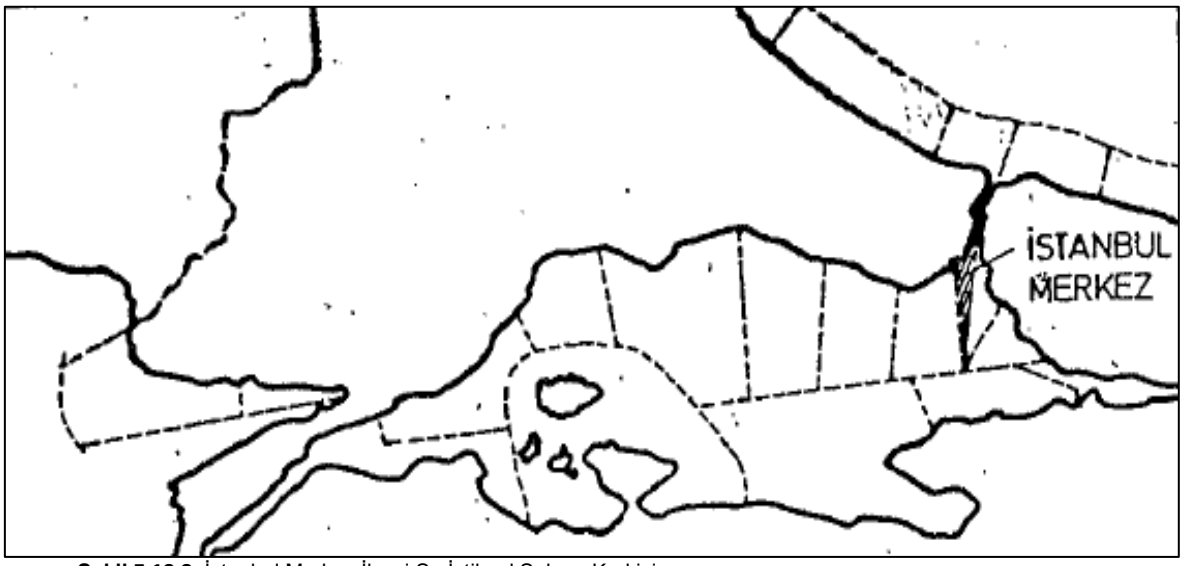
2. Beykoz ilçesi ve civarı deniz alanı 8 Haziran 1987 tarih ve 19481 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak su ürünleri istihsal sahası olarak belirlenmiştir. Karadeniz Silivri İlçesinin mülki sınırının Karadeniz ile kesişen noktadan Türkiye karasularının Karadeniz'deki son hudut çizgisine çekilen bir dik çizgi ile batıda İstanbul Boğazı'nın Beylerbeyi kesimine kadar olan ve İstanbul Boğazı'nı kuzey-güney istikametinde ortalayan hattın doğusunda kalan su sahalarının 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu'nun 2. Maddesi'nde belirtilen "İstihsal Yerleri" tanımına tamamen uyduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.13.2.).



Şekil 5.13.2. Beykoz İlçesi Su İstihsal Sahası Krokisi

Proje alanının Beykoz ilçesinde bulunan Su Ürünleri İstihsal Sahası'na herhangi bir etkisi söz konusu değildir.

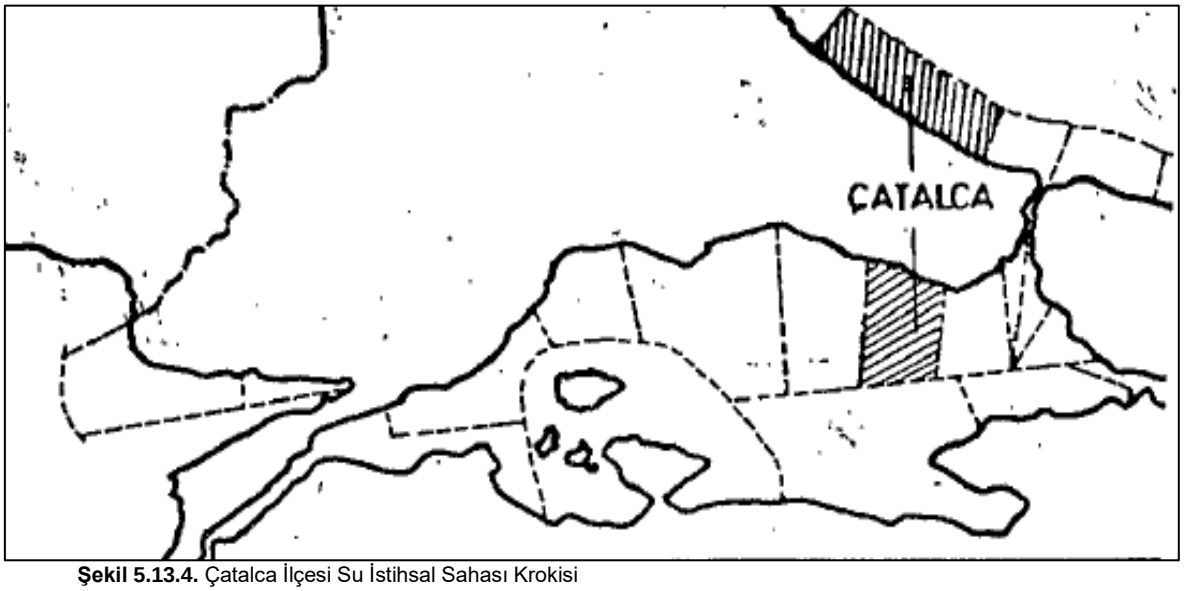
3. İstanbul Merkez ilçe ve civarı deniz alanı 8 Haziran 1987 tarih ve 19481 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak su ürünleri istihsal sahası olarak belirlenmiştir. Eminönü-Zeytinburnu müşterek mülki hududun Marmara Denizi sahilini kestiği noktadan, Marmara Denizi'ni doğu-batı istikametinde ortalayan mevhum hatta çıkan dik ile Sarıyer-Beşiktaş müşterek mülki hududun boğaz sahilini kestiği noktadan, İstanbul Boğazı'nı kuzey-güney istikametinde ortalayan mevhum hattın Marmara'ya çıkış noktasından, Marmara Denizi'ni doğu-batı istikametinde ortalayan mevhum hatta çıkan dik çizginin bu mevhum hatla kesiştiği noktayla çekilen çizgi ile çevreleyen deniz sahasının 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu'nun 2. Maddesi'nde belirtilen "İstihsal Yerleri" tanımına tamamen uyduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.13.3.).



Şekil 5.13.3. İstanbul Merkez İlçesi Su İstihsal Sahası Krokisi

Proje alanının İstanbul Merkez ilçesinde bulunan Su Ürünleri İstihsal Sahası'na herhangi bir etkisi söz konusu değildir.

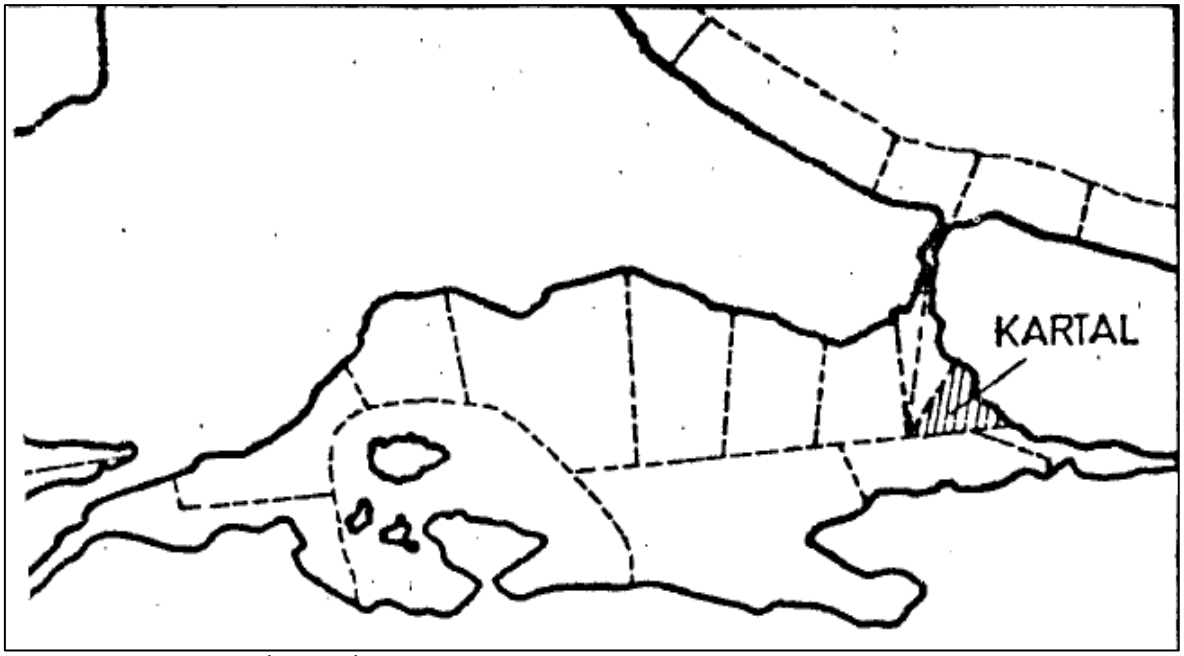
4. Çatalca ilçesi ve civarı deniz alanı 8 Haziran 1987 tarih ve 19481 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak su ürünleri istihsal sahası olarak belirlenmiştir. Karadeniz Çatalca-Sarıyer hududunun Karadeniz'de kesiştiği sahil noktasından, Türkiye'nin Karadeniz'deki karasularının beynelmilel sularla sınırlanan son hudut çizgisine çıkan dik ile Çatalca ilçesinin-Vize ilçesini hemen birleştiren Kastro ismiyle anılan yerden, Türkiye'nin Karadeniz'deki karasularının beynelmilel sularla sınırlanan son hudut çizgisine çıkan dik ile çevrelenen Karadeniz sahası, yine; doğuda Çatalca ilçesinin Bakırköy ilçesi ile Marmara Denizi'nde sahilden kesim noktası ile batıda, batıda Çatalca ilçesinin Silivri ilçesi ile müşterek mülki hududunun Marmara Denizi doğu-batı istikametinde mevhum hatla kesişmesinden meydana gelen Marmara Denizi sahasının Çatalca ilçesi 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu'nun 2. Maddesi'nde belirtilen "İstihsal Yerleri" tanımına tamamen uyduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.13.4.).



Şekil 5.13.4. Çatalca İlçesi Su İstihsal Sahası Krokisi

Proje alanı Çatalca İlçesi bulunan Su Ürünleri İstihsal Sahası içerisinde bulunmaktadır. Bu kapsamda inşaat çalışmaları öncesinde T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'ndan gerekli izinler alınacaktır. Gerçekleştirilecek olan dip taraması gibi faaliyetlerin alana en az zarar verecek şekilde gerçekleştirilmesi amacıyla çalışmalar ÇED Raporu *Bölüm 3.2.7.4.'de* belirtildiği şekilde yürütülecektir.

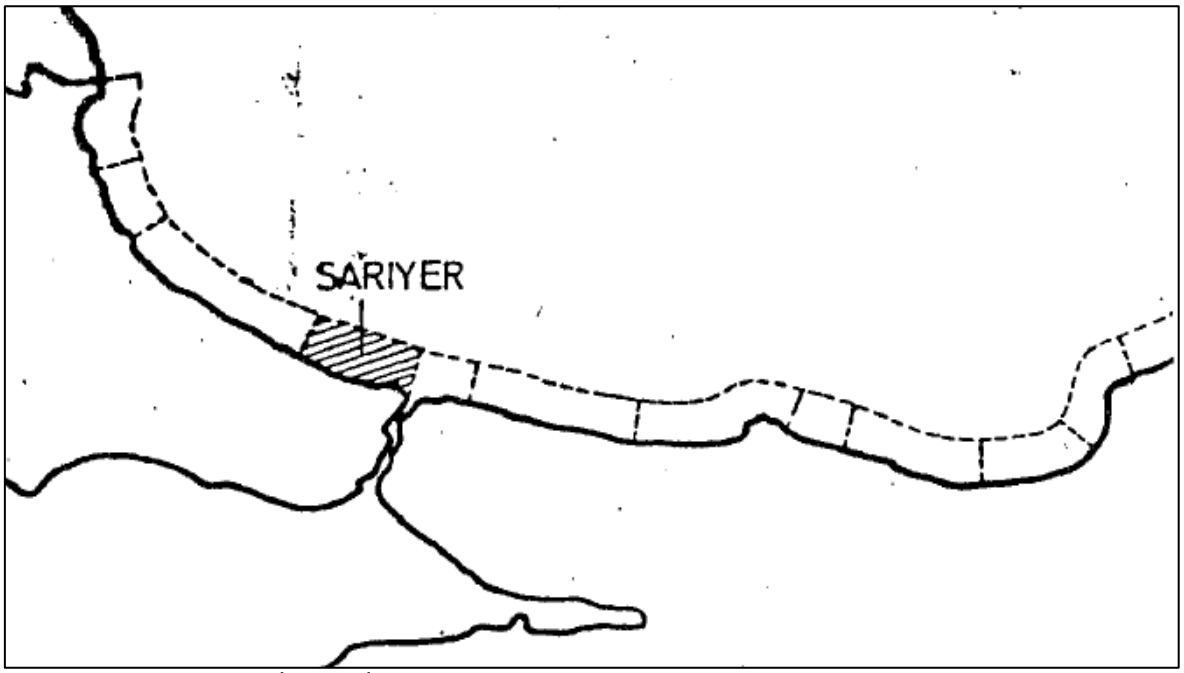
5. Kartal ilçesi mülki hudutları içinde bulunan su kesimi 8 Haziran 1987 tarih ve 19481 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak su ürünleri istihsal sahası olarak belirlenmiştir. Kartal-Gebze müşterek mülki hududun Marmara Denizi'ni sahilde kestiği noktadan, batıya doğru çekilen ve de Marmara Denizi'ni doğu-batı istikametinde ortalayan bu mevhum hat ile yine; bu mevhum hatta, Kartal-Kadıköy müşterek mülki hududun Marmara Deniz sahilinde kesiştiği noktadan çıkan dik çizgi ile çevreleyen Marmara Denizi su kesiminin 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu'nun 2. Maddesi'nde belirtilen "İstihsal Yerleri" tanımına tamamen uyduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.13.5.).



Şekil 5.13.5. Kartal İlçesi Su İstihsal Sahası Krokisi

Proje alanının Kartal ilçesi sınırları içerisinde bulunan Su Ürünleri İstihsal Sahası'na herhangi bir etkisi söz konusu değildir.

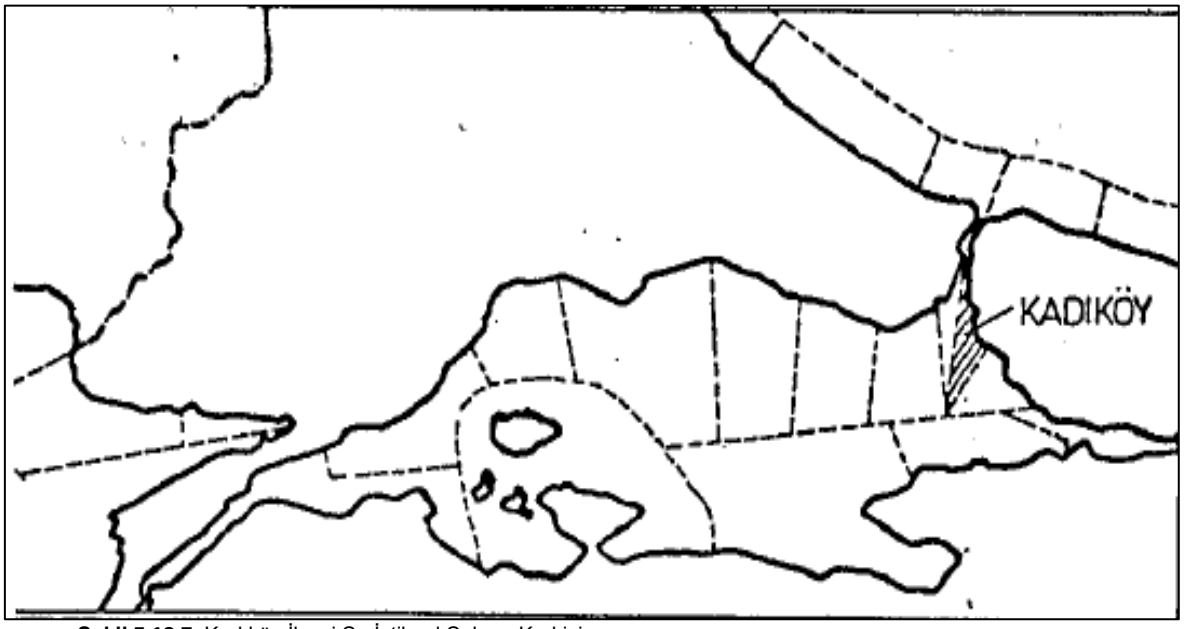
6. Sarıyer ilçesinin mülki hudutları içinde kalan deniz alanı 8 Haziran 1987 tarih ve 19481 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak su ürünleri istihsal sahası olarak belirlenmiştir. Çatalca-Sarıyer müşterek mülki hududun Karadeniz sahilinde kesiştiği noktadan, Türkiye'nin Karadeniz'deki karasularının, beynelmilel sularla hudutlandığı mevhum hatta çıkan dik çizgi ile Sarıyer-Beşiktaş, müşterek mülki hududun, Boğaz'da sahili kestiği noktadan, kuzey-güney istikametinde İstanbul Boğazı'nı ortalayan mevhum hatta çıkan çizgi ile çevreleyen su kesiminin 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu'nun 2. Maddesi'nde belirtilen "İstihsal Yerleri" tanımı kapsamında tamamen uyduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.13.6.).



Şekil 5.13.6. Sarıyer İlçesi Su İstihsal Sahası Krokisi

Proje alanının Sarıyer ilçesinde bulunan Su Ürünleri İstihsal Sahası'na herhangi bir etkisi söz konusu değildir.

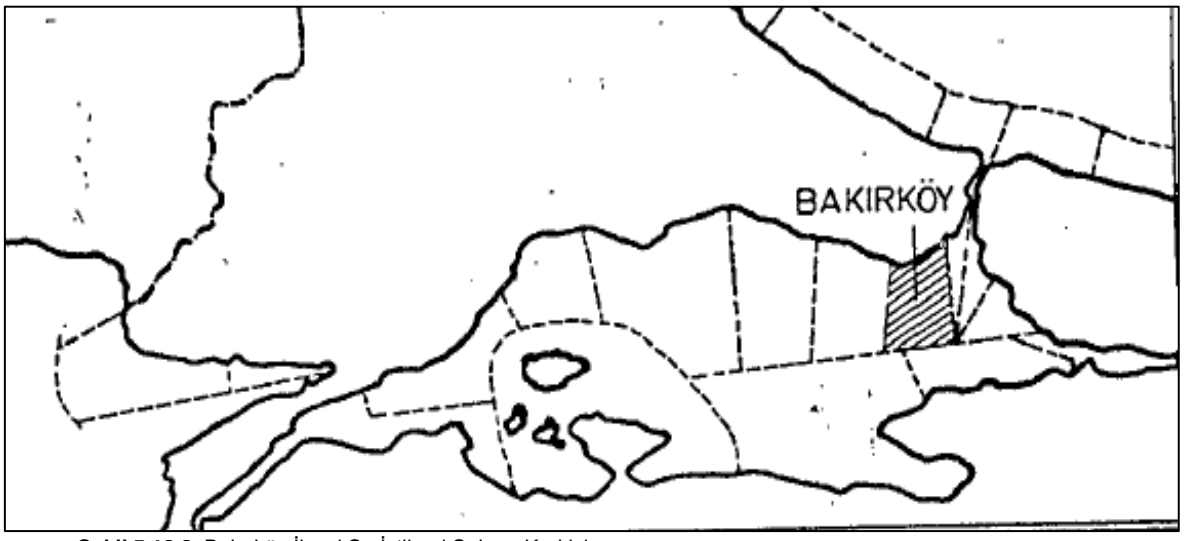
7. Kadıköy ilçesi ve civarının mülki hudutları içinde kalan deniz alanı 8 Haziran 1987 tarih ve 19481 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak su ürünleri istihsal sahası olarak belirlenmiştir. Kadıköy-Kartal müşterek hududun Marmara Denizi'nde sahille kesiştiği noktadan, Marmara Denizi'ni doğu-batı istikametinde ortalayan mevhum hatta çıkan dik ile bu mevhum hattın kesiştiği nokta ve İstanbul Boğazı'nı kuzey-güney istikametinde ortalayan mevhum hatta Beylerbeyinden çıkan bir dik ile ve de İstanbul Boğazı'nı kuzey-güney istikametinde ortalayan mevhum hattın, Kadıköy-Kartal müşterek hududundan Marmara sahilini kestiği noktadan çıkan dik çizginin, Marmara Denizi'ni ortalayan mevhum hatla kesiştiği noktayı birleştiren çizgi ile çevrelenen Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı su kesiminin 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu'nun 2. Maddesi'nde belirtilen "İstihsal Yerleri" tanımına tamamen uyduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.13.7.).



Şekil 5.13.7. Kadıköy İlçesi Su İstihsal Sahası Krokisi

Proje alanının Kadıköy ilçesinde bulunan Su Ürünleri İstihsal Sahası'na herhangi bir etkisi söz konusu değildir.

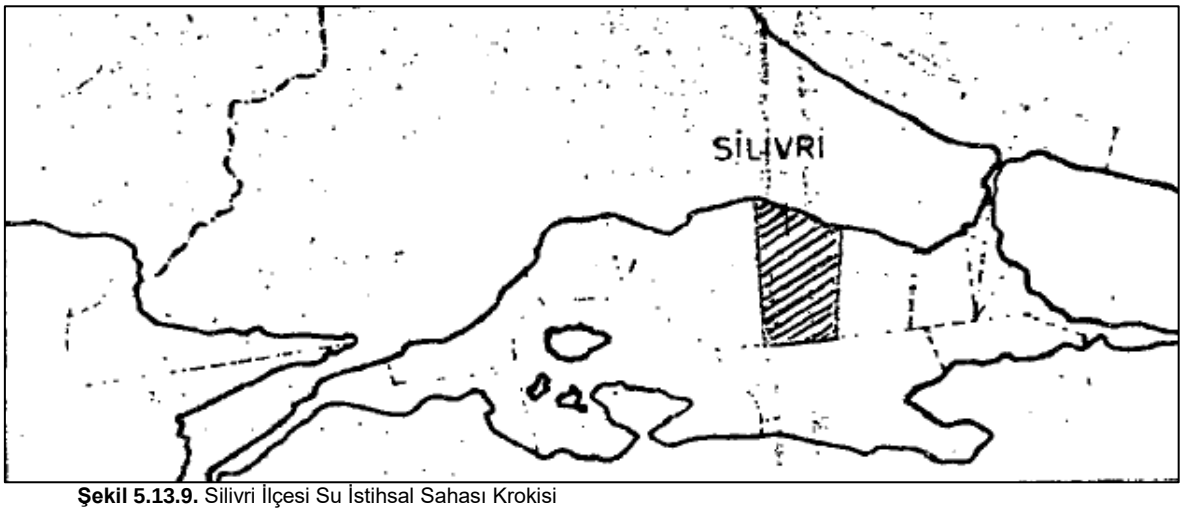
8. Bakırköy ilçesi ve civarının sınırları içinde kalan deniz alanı 8 Haziran 1987 tarih ve 19481 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak su ürünleri istihsal sahası olarak belirlenmiştir. Zeytinburnu'nun Eminönü ile olan hududundan Marmara Denizi'ndeki kesim noktasından ve batıda Çatalca ilçesi ile Bakırköy ilçesinin müşterek mülki hududunun Marmara Denizi'ndeki kesim noktasından, Marmara Denizi doğu-batı istikametinde ortalayan mevhum hatta çıkarılan dik çizgilerin bu mevhum hattı kestikleri noktalarla çevrelenen Marmara Denizi su kesiminin 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu'nun 2. Maddesi'nde belirtilen "İstihsal Yerleri" tanımına tamamen uyduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.13.8.).



Şekil 5.13.8. Bakırköy İlçesi Su İstihsal Sahası Krokisi

Proje alanının Bakırköy ilçesinde bulunan Su Ürünleri İstihsal Sahası'na herhangi bir etkisi söz konusu değildir.

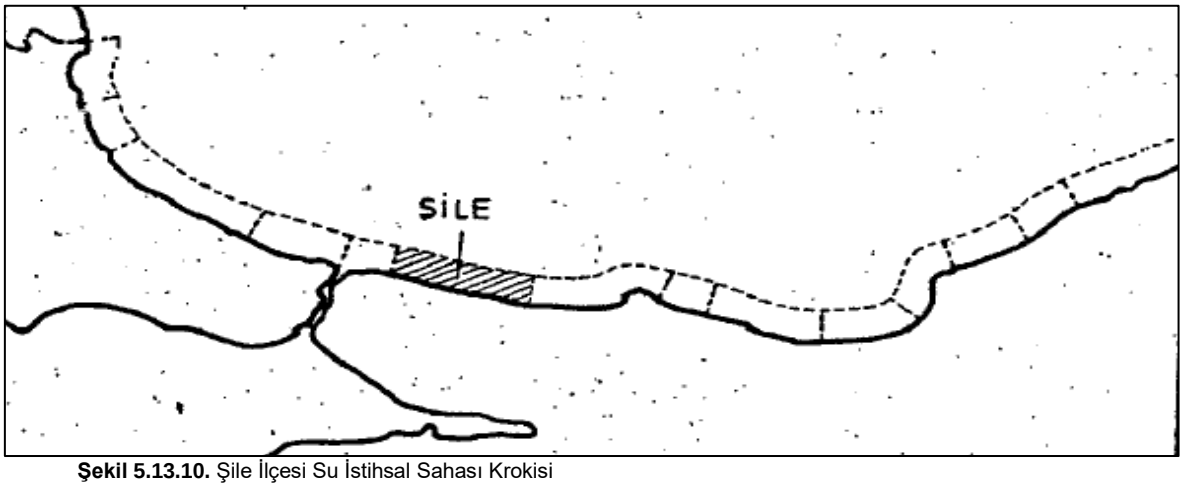
9. Silivri ilçesi mülki sınırları içerisinde kalan deniz alanı 21 Ağustos 1984 tarih ve 18496 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak su ürünleri istihsal sahası olarak belirlenmiştir. Silivri ilçesinin batıda Çorlu ilçesi ile mülki hududunun Marmara Denizi'ni kesen noktadan, Marmara Denizi'nin doğu-batı istikametinde ortalayan mevhum hatta dik çizgi ile doğudan Çatalca ilçesinin mülki hududunun Marmara Denizi'ni kesen noktadan Marmara Denizi'nin doğu-batı istikametinde ortalayan mevhum hatta çıkan dik çizgi arasında kalan deniz sahasının 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu'nun 2. Maddesi'nde belirtilen "İstihsal Yerleri" tanımına tamamen uyduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.13.9.).



Şekil 5.13.9. Silivri İlçesi Su İstihsal Sahası Krokisi

Proje alanı Silivri ilçesinde bulunan Su Ürünleri İstihsal Sahası içerisinde bulunmaktadır. Bu kapsamda inşaat çalışmaları öncesinde T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'ndan gerekli izinler alınacaktır. Gerçekleştirilecek olan dip taraması gibi faaliyetlerin alana en az zarar verecek şekilde gerçekleştirilmesi amacıyla çalışmalar ÇED Raporu *Bölüm 3.2.7.4.'de* belirtildiği şekilde yürütülecektir.

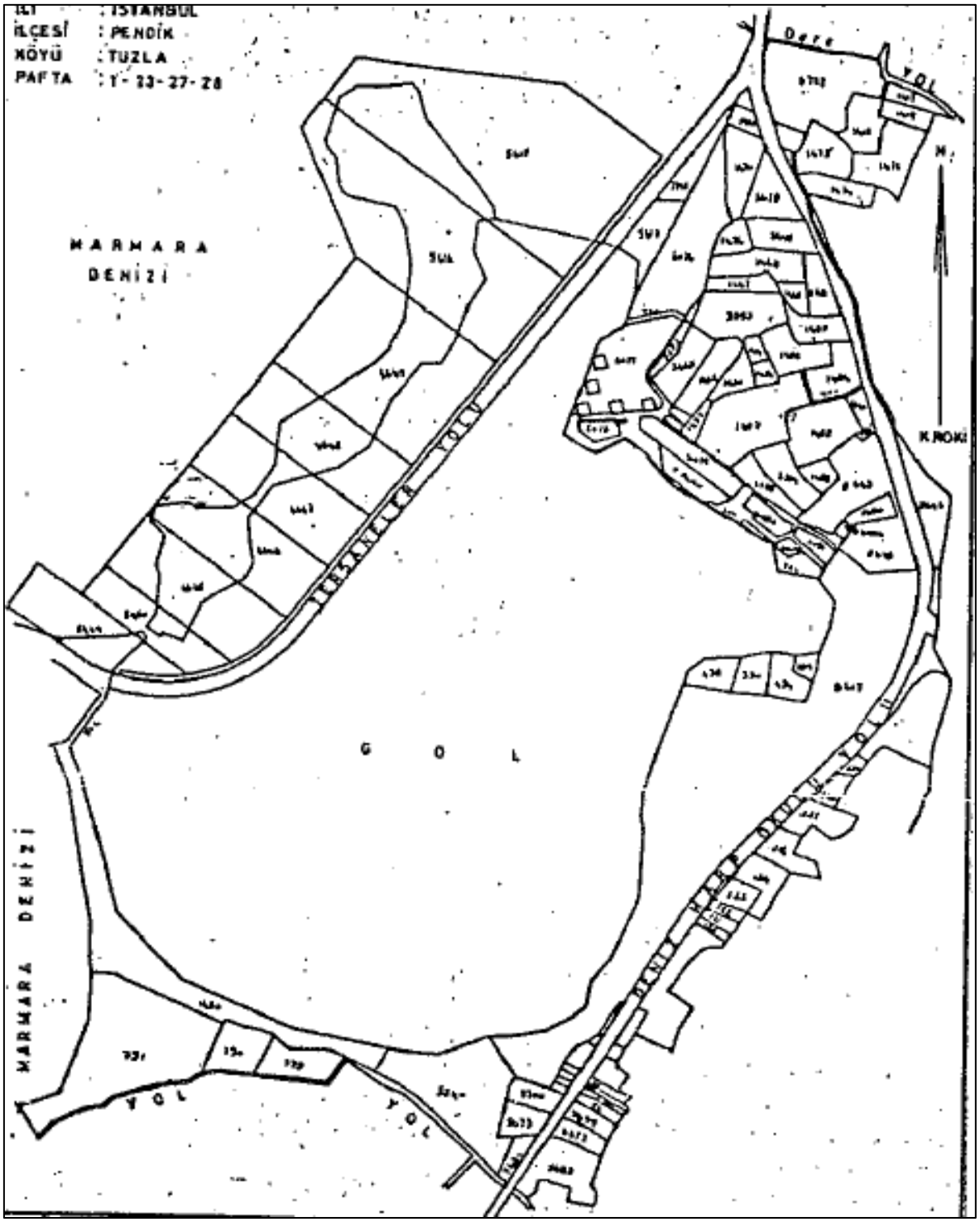
10. Şile ilçesinin mülki sınırları içinde kalan deniz alanı 21 Ağustos 1984 tarih ve 18496 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak su ürünleri istihsal sahası olarak belirlenmiştir. Şile ilçesi ile Beykoz ilçesinin müşterek mülki hududunun Karadeniz sahilindeki kesim noktasının Şile ilçesi ile Kandıra ilçesinin müşterek mülki hudutlarının Karadeniz sahilindeki kesim noktalarından çıkarılan dik çizgilerden Türkiye'nin Karadeniz'deki karasularımızı tespit eden mevhum hatla kesişmesinden meydana gelen deniz sahasının 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu'nun 2. Maddesi'nde belirtilen "İstihsal Yerleri" tanımına tamamen uyduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.13.10.).



Şekil 5.13.10. Şile İlçesi Su İstihsal Sahası Krokisi

Proje alanının Şile ilçesinde bulunan Su Ürünleri İstihsal Sahası'na herhangi bir etkisi söz konusu değildir.

11. İstanbul ili, Pendik ilçesi, Tuzla Mahallesi I. Paftada yer alan Balık Gölü (Kamil Bey Gölü) 27 Şubat 1992 tarih ve 21155 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak su ürünleri istihsal sahası olarak belirlenmiştir (Şekil 5.13.11.).



Şekil 5.13.11. Balık Gölü Su İstihsal Sahası Krokisi

Proje alanının Balık Gölü Su Ürünleri İstihsal Sahası'na herhangi bir etkisi söz konusu değildir.

Proje alanında dağılış gösteren ekonomik öneme sahip gerek denizel balık türleri gerekse iç su balıkları ve yoğunlukları açısından detaylı değerlendirme ÇED Raporu *Bölüm 5.12.4,.* Proje ve Etki Alanındaki Balıklar, Üreme ve Yaşam Alanları İle İlgili Bilgiler ve Değerlendirmeler başlığı altında verilmiştir.

Buna göre Marmara Denizi'nde yapılan araştırmalarda belirlenen ekonomik önemi olan balıkların listesi Tablo 5.12.4.3'te verilmiştir. Elde edilen bu veriler doğrultusunda bölgede Ekonomik öneme sahip 18 türün yer aldığı görülmektedir.

Karadeniz'de yapılan araştırmalarda belirlenen ekonomik önemi olan balıkların listesi Tablo 5.12.4.4'te verilmiştir. Elde edilen bu veriler doğrultusunda bölgede Ekonomik öneme sahip 17 türün yer aldığı görülmektedir.

Küçükçekmece'de Küçükçekme Su Ürünleri Kooperatifi bulunmaktadır. Ancak bu kooperatif genel olarak deniz balıkları avcılığı yapmaktadır. Gölde sportif amaçlı has kefal (*Mugil cephalus*) avlanmaktadır. Göl deniz ile bağlantılı olduğundan ve uzun dönem kirlilik ile karşı karşıya kaldığından son yıllarda gölde genellikle *Mugil cephalus* ve *Atherina boyeri* türlerine rastlanılmaktadır.

Proje alanında yer alan Sazlıdere Baraj Gölü'nde herhangi bir su ürünleri kooperatifi bulunmamaktadır. Sazlıdere Baraj Gölü 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu ve Su ürünleri Yönetmeliği'nin 6 Bölüm, 34. Madde (1)'de belirtilen avcılığın yıl boyu yasak olduğu içsular kapsamındadır (Resmi Gazete: 13.08.2016; Sayı: 29800). Ancak göl alanında sportif balık avcılığı yapılmaktadır.

Proje alanında tespit edilen ekonomik önemi olan iç su balıkların listesi Tablo 5.12.4.2.2'de verilmiştir. Elde edilen bu veriler doğrultusunda bölgede Ekonomik öneme sahip 13 türün yer aldığı görülmektedir.

5.14. Proje ile Etki Alanındaki Toprak Özellikleri ve Tarım-Mera Faaliyetleri

Projenin çalışma ve etki alanının sahip olduğu arazi ve toprak varlığı özelliklerinin belirlenerek, eğim derecelerine göre sınıflandırma yapılması; hem inşaat döneminde gerçekleştirilecek faaliyetler, hem de inşaat sonrası dönemde yapılacak olan onarım çalışmaları sırasında alınması gereken önlemlerin, metotların ve ilave tedbirlerin belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Projenin çalışma ve etki alanına ait toprak özellikleri ile arazi varlığının tespit edilmesi ve geçilecek olan verimi yüksek ve tarımsal açıdan önemli alanların belirlenmesi amacıyla ilk olarak CBS ortamında çalışma ve sorgulamalar gerçekleştirilmiş, ikinci aşamada arazi etütleri gerçekleştirilerek CBS ortamında elde edilen verilerin doğrulması yapılmış, proje çalışma ve etki alanlarının mevcut arazi kullanımları ile olan kesişimleri kontrol edilmiştir.

Projenin çalışma ve etki alanının arazi varlığı ve toprak yapısını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmalarda söz konusu güzergah ve etki alanı;

- Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflanması (AKK),
- Büyük Toprak Grupları (BTG),
- Şimdiki Arazi Kullanımı (SAK) ve
- Erozyon Derecesi (ERZ) olmak üzere dört ana başlık altında incelenmiştir.

Bu başlıklara ait sınıflandırma dereceleri ve değerleri devam eden bölümlerde ve ÇED Raporu *Bölüm 4.3.'te* detaylı olarak sunulmuştur.

5.14.1. Toprak Özellikleri (toprak yapısı, arazi kullanım kabiliyeti sınıflaması, taşıma kapasitesi, yamaç stabilitesi, erozyon, doğal bitki örtüsü olarak kullanılan mera, çayır vb.)

Proje kapsamında toprak özelliklerinin belirlenmesi ile ilgili ilk olarak literatür çalışmaları yapılarak proje alanına ait toprak özellikleri belirlenmiş ve ayrıca elde edilen veriler arazi çalışmaları ile desteklenmiştir. Kanal İstanbul Projesi kuzeyden güneye doğru 4 ilçe sınırından geçmekte olup, projenin etkisi altında kalan bu ilçelere ait arazilerin Arazi Kullanım Kabileyeti (AKK) sınıfları, Büyük Toprak Grupları (BTG), Şimdiki Arazi Kullanımı (ŞAK) ve Erozyon Derecesi (ERZ) özellikleri ÇED Raporu *Bölüm 4.3.'te* sunulmuştur.

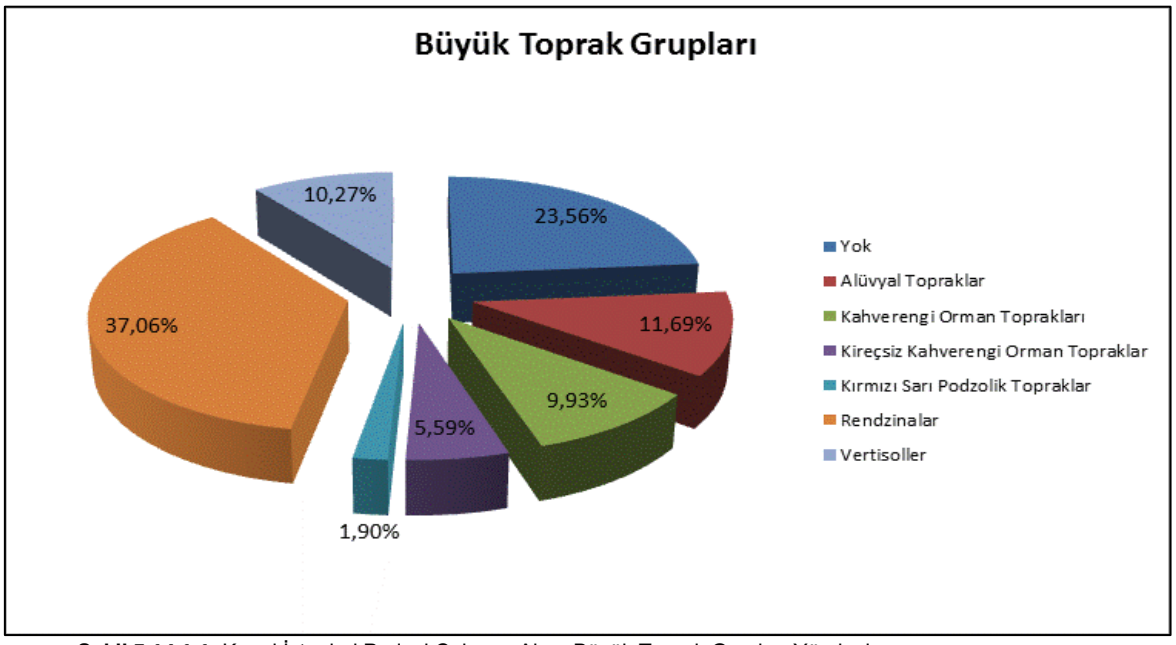
Proje çalışma alanı büyük toprak grupları açısından incelendiğinde alanda; alüvyal topraklar (A), kahverengi orman toprakları (M), kireçsiz kahverengi orman toprakları (N), kırmızı sarı podzolik topraklar (P), rendzinalar (R) ve vertisoller (V) olmak üzere toplam 6 adet büyük toprak grubunun (BTG) bulunduğu görülmektedir.

Büyük toprak grupları arasında; kapladıkları alan miktarı olarak 2.543,63 ha ile rendzinalar (R) birinci sırada, 799,18 ha ile alüvyal topraklar (A) ikinci sırada ve 702,13 ha ile de vertisoller (V) grubundaki topraklar üçüncü sırada yer almaktadır.

Proje çalışma alanına ait büyük toprak grupları miktarı Tablo 5.14.1.1.'de ve yüzde dağılımı olarak da Şekil 5.14.1.1.'de sunulmuştur.

Tablo 5.14.1.1. Proje Çalışma Alanı Büyük Toprak Grupları Miktarı

Büyük Toprak Grupları	Alan (ha)	Alan (%)
Yok	1.611,45	23,56%
Alüvyal Topraklar	799,18	11,69%
Kahverengi Orman Toprakları	679,18	9,93%
Kireçsiz Kahverengi Orman Topraklar	382,63	5,59%
Kırmızı Sarı Podzolik Topraklar	129,85	1,90%
Rendzinalar	**2.534,63**	**37,06%**
Vertisoller	702,13	10,27%



Şekil 5.14.1.1. Kanal İstanbul Projesi Çalışma Alanı Büyük Toprak Grupları Yüzdesi

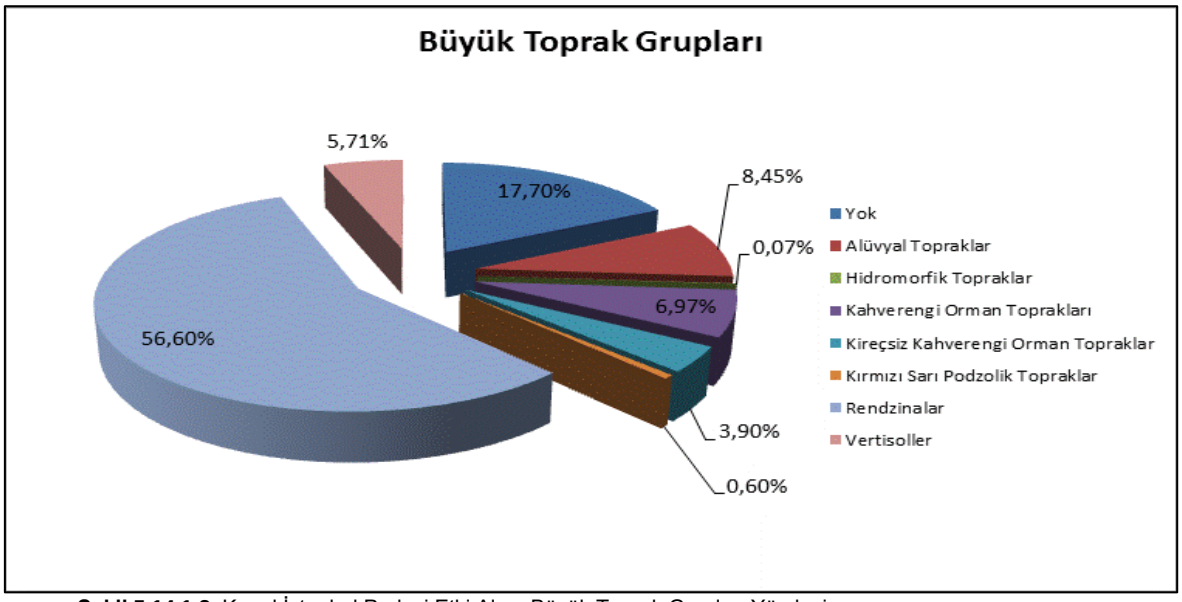
Proje etki alanı büyük toprak grupları açısından incelendiğinde ise alanda; alüvyal topraklar (A), hidromorfik topraklar (H), kahverengi orman toprakları (M), kireçsiz kahverengi orman toprakları (N), kırmızı sarı podzolik topraklar (P), rendzinalar (R) ve vertisoller (V) olmak üzere toplam 7 adet büyük toprak grubunun (BTG) bulunduğu görülmektedir.

Büyük toprak grupları arasında; kapladıkları alan miktarı olarak 12.319,08 ha ile rendzinalar (R) birinci sırada, 1.838,23 ha ile alüvyal topraklar (A) ikinci sırada ve 1.243,35 ha ile de vertisoller (V) grubundaki topraklar üçüncü sırada yer almaktadır.

Proje etki alanına ait büyük toprak grupları miktarı Tablo 5.14.1.2.'de ve yüzde dağılımı olarak da Şekil 5.14.1.2.'de sunulmuştur.

Tablo 5.14.1.2. Proje Etki Alanı Büyük Toprak Grupları Miktarı

Büyük Toprak Grupları	Alan (ha)	Alan (%)
Yok	3.851,30	17,70%
Alüvyal Topraklar	1.838,23	8,45%
Hidromorfik Topraklar	16,26	0,07%
Kahverengi Orman Toprakları	1.517,97	6,97%
Kireçsiz Kahverengi Orman Topraklar	848,30	3,90%
Kırmızı Sarı Podzolik Topraklar	129,85	0,60%
Rendzinalar	**12.319,08**	**56,60%**
Vertisoller	1.243,35	5,71%



Şekil 5.14.1.2. Kanal İstanbul Projesi Etki Alanı Büyük Toprak Grupları Yüzdesi

Büyük Toprak Gruplarına (BTG) göre yapılan sınıflamaya giren toprak gruplarının özellikleri ÇED Raporu *Bölüm 4.3.'te* detaylı olarak verilmiştir.

Erozyon Derecelerine (ERZ) göre proje çalışma alanı; yoğun olarak 2. Derece (orta) arazilerden meydana gelmekte olup, Kanal İstanbul Projesi'nin kazı çalışmları sonrasında oluşacak yarma kesitlerine ait güvenli şev geometrilerini ve şev eğimlerini belirlemek amacıyla da çalışmalar gerçekleştirilmiş olup, kaya şev stabilite analizlerine ait detaylar ÇED Raporu *Ek-18'de* sunulan "Jeolojik-Jeoteknik-Hidrojeolojik ve Mühendislik Jeolojisi Raporu" içinde, güzergah boyunca zemin sınıfında yer alan birimler ile çok ayrışma sonucu zemin davranışı gösteren birimlere ait dairesel kayma analizlerine yönelik şev

stabilite analizleri ÇED Raporu *Ek-19.'da* sunulan "Jeolojik ve Jeoteknik Etütler - Ön Geoteknik Değerlendirme Raporu" içinde sunulmuştur.

5.14.2. Tarım ve Mera Alanlarının, Büyüklükleri, Koordinatları, Tarımsal Gelişim Proje Alanları, Ürün Desenleri ve Bunların Yıllık Üretim Miktarı,

Kanal İstanbul Projesi kapsamında yaklaşık 45 km uzunluğunda olan kanal güzergahı, Marmara Denizi'ni Küçükçekmece Gölü'nden ayıran kıstaktan başlayarak İstanbul ili; Küçükçekmece, Avcılar, Başakşehir ve Arnavutköy ilçeleri sınırları içerisinden geçerek Karadeniz'e ulaşmaktadır.

Proje çalışma alanı ve etki alanı Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflanmasına (AKK) göre yoğun olarak IV. sınıf ve III. sınıf arazilerden meydana gelmekte olup, 9 farklı kullanım şeklinin görüldüğü proje çalışma alanında; kuru tarım nadassız (N) arazilerin kapladığı alan 3.567,29 ha, mera alanları (M) 503,89 ha ve 447,18 ha ise çayırlardan (Ç) oluşmaktadır. Şimdiki Arazi Kullanım Şekli (SAK) açısından 10 farklı kullanım şeklinin görüldüğü proje etki alanında; kuru tarım nadassız (N) arazilerin kapladığı alan 14.220,01 ha, mera alanları (M) 1.167,23 ha ve 447,18 ha ise çayırlardan (Ç) oluşmaktadır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında tarım ve mera alanları; çalışma alanı ve etki alanının işlenmiş olduğu, 4 pafta şeklinde koordinatlı olarak ÇED Raporu *Ek-6'da* sunulan 1/25.000 ölçekli arazi varlığı haritasında gösterilmiş olup, söz konusu arazi varlığı haritasından da görülebileceği üzere tarım ve mera alanlarının Sazlıdere Barajı'ndan başlayarak kanal güzergahının kuzeyine doğru yoğunlaştığı görülmektedir.

Gerçekleştirilen arazi çalışmalarında Kanal İstanbul Projesi'nden etkilenen ilçeler arasından Arnavutköy'de ekonomik geçim kaynağı olarak tarım ve hayvancılığın devam ettiği gözlenmiştir. Projeden etkilenen diğer ilçelerde (Küçükçekmece, Başakşehir, Avcılar) sanayi ve ticaretin gelişmesiyle birlikte tarım ve hayvancılığın sona erdiği görülmektedir. Arnavutköy ilçesindeki tarım alanları "mutlak" ve "marjinal" tarım alanları olarak iki kısımdan oluşmaktadır. İlçe topraklarının üçte birinden fazlası (%35: 176,4 km²) tarım alanıdır. Bu alanlar, ilçenin güneyinde, batısında ve orta kesimlerinde yoğunlaşmaktadır. Bu bölgeler hafif dalgalı düzlükler şeklindedir. Ayrıca, ormanlık alanlar arasında da yer yer tarımsal araziler bulunmaktadır.[2] Arnavutköy'e bağlı Baklalı, Balaban, Boyalık, Hacımaşlı, Karaburun, Tayakadın, Yassıören ve Yeniköy olmak üzere toplam 8 tane köy bulunmaktadır ve bu köylerin neredeyse tamamı Kanal İstanbul Projesinin etki alanında kalmaktadır. Söz konusu köyler 6360 sayılı kanunla mahalleye dönüştürülerek şehre dâhil edilse de hali hazırda Türk köy tipinin belirgin özelliklerini muhafaza etmektedirler. Öyle ki köylerde ikamet eden nüfusun bir kısmı yakın bölgedeki sanayi tesislerinde çalışmakta; ancak ekseri çoğunluğu köyün sahip olduğu özellikler doğrultusunda tarım, hayvancılık, balıkçılık ve ormancılıkla uğraşmaktadırlar. Söz gelimi Baklalı köyünün genç nüfusu Hadımköy'deki sanayi kuruluşlarında iş bulurken; Balaban köyü sakinleri ormandan kestikleri ağaçlardan odun kömürü elde etmekte ve ormandan çamfıstığı toplamaktadırlar. Benzer şekilde göl ve denize kıyısı bulunan köylerde yaşayanlar ise balıkçılıkla meşgul olmaktadırlar.[3]

Alandaki tarım-mera faaliyetlerine ilişkin Sosyal Etki Değerlendirmesi (SED) Mevcut Durum Tespit çalışması kapsamında da veri elde edilmiştir. Hem hane halkı anket uygulaması yöntemiyle, hem de odak grup toplantıları ve derinlemesine görüşmeler ile alandaki tarım-hayvancılık faaliyetlerine ilişkin bilgi toplanmıştır. Bu veriler detaylı olarak SED raporunda (ÇED Raporu *Ek-36*) irdelenmiş olup, bir kısmı bu bölümde de aktarılmıştır.

[2] http://www.arnavutkoy.bel.tr/icerik/631/1737/cografi-yapi-ve-bitki-ortusu.aspx
[3] İstanbul'un Köyleri, İstanbul İl Özel İdaresi Yay. İstanbul, 2011, s. 48-63

Söz konusu çalışma kapsamında görüşme yapılan 1.300 haneden 79'unun kendisine ait arazisi vardır ve bu 79 haneden 7'si tarım (bitkisel üretim) yapmaktadır. Genel olarak sebze ve yeşillik (domates, biber, fasulye, marul vb.), tahıl (buğday, arpa vb.), meyve ağacı (bağcılık hariç daimî ürünler) ve mısır üretimi yapılmaktadır. Tahıl ve meyve üretimi genellikle pazara yöneliktir. Sebze ve yeşillik üretiminin önemli bir bölümü (%80) hane tüketimi içindir. Mısır hem hane tüketimi için hem de pazar için üretilmektedir. Ticari olarak bitkisel üretim yapan yalnızca bir hane vardır. İki hane hem ticari hem geçimlik, 4 hane ise sadece geçimlik üretim yapmakta, ürettiklerini evde kendileri tüketmektedirler. Sulu tarım (salma sulama) yapan 2 hane vardır. Tarımsal üretim yapanlardan 6'sı suni gübre, 3'ü de tarımsal ilaç kullanmaktadır (her ikisini de kullananlar da vardır).

Görüşülen hanelerden tarım arazisi olanların tabakalara[4] göre dağılımı aşağıda Tablo 5.14.2.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 5.14.2.1. Tabakalara Göre Tarım Arazisi Olma Durumu

Arazi Olma Durumu	Tabaka 1 (n=500)		Tabaka 2 (n=402)		Tabaka 3 (n=398)	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Evet	40	8,0	24	5,9	15	3,7
Hayır	460	92,0	379	94,1	383	96,3
Toplam	500	100,0	402	100,0	398	100,0

Kaynak: Kanal İstanbul Projesi Sosyo-Ekonomik Mevcut Durum Araştırması Hane halkı Anketi, Mayıs – Haziran 2018

Tarım arazisi olanların oranı, Kanal İstanbul Projesi güzergahına en yakın olan Tabaka 1'de diğer tabakalara göre daha çoktur. Tabaka 1'de tarım arazisi olan hanelerin oranı %8 iken bu oran Tabaka 2'de %6, Tabaka 3'te %4'e yakın görünmektedir ve tarım arazisi sahipliği proje güzergahından uzaklaştıkça azalmaktadır.

Tabakalara göre bitkisel üretim yapan hanelerin nasıl dağıldığına bakıldığında, bu hanelerin çoğunlukla yine proje güzergahına yakın olan Tabaka 1 ve 2'de oldukları görünmektedir. Ticari olarak bitkisel üretim yapan hanelerden biri Tabaka 2'de; sadece geçimlik üretim yapan beş haneden ikisi Tabaka 1'de, diğer ikisi Tabaka 3'te, biri de Tabaka 2'de bulunmaktadır. Hem ticari hem geçimlik üretim yaptığını söyleyen iki haneden biri Tabaka 1'de, diğeri de Tabaka 2'de bulunmaktadır. Bitkisel üretim yapan bu hanelerin hangi amaçla üretim yaptıkları tabakalara göre Tablo 5.14.2.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 5.14.2.2. Tabakalara Göre Bitkisel Üretim Yapma Amacının Dağılımı

Bitkisel Üretimin Amacı	Tabaka 1 (n=40)		Tabaka 2 (n=24)		Tabaka 3 (n=15)	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Sadece Ticari	-	-	1	4,8	-	-
Sadece Geçimlik	2	4,6	1	2,2	2	12,7
Hem Ticari Hem Geçimlik	1	2,5	1	3,8	0	0,9
Ekim Yapılmıyor	37	92,9	21	89,3	13	86,4
Toplam	40	100,0	24	100,0	15	100,0

Kaynak: Kanal İstanbul Projesi Sosyo-Ekonomik Mevcut Durum Araştırması Hane halkı Anketi, Mayıs – Haziran 2018

Hayvancılık yapanlar da kendi arazisine yem bitkisi ekerek hayvan yemi masrafını azaltmaktadırlar. Bu kişilerin de ticari değil, geçimlik bitkisel üretim yaptıkları kabul

[4] Sosyal Etki Değerlendirme (SED) çalışmaları tabakalı örneklem yöntemi göz önünde bulundurularak 3 tabakadan oluşan 5 km'lik alan içerisinde gerçekleştirilmiştir. Söz konusu 5 km'lik alan; kanal aksını kapsayan 1 km'lik 1. tabaka ve bu tabakanın sağında ve solunda yer alan 1'er km'lik 2. ve 3. tabakalardan oluşmaktadır.

edilmiştir. Hayvancılık yapanlardan bu yöntemle ekim yapan iki hane toprağını sadece geçimlik ektiğini belirtmiştir. Bunlardan biri Tabaka 1'de diğeri Tabaka 3'de oturmaktadır. Son yıllarda aldıkları ürünlerin miktarında herhangi bir değişiklik olup olmadığı da sorulmuştur. Bitkisel üretim yapan hanelerden ikisi üretimin son yıllarda azaldığını, biri arttığını, üçü ise aynı kaldığını, herhangi bir farklılık olmadığını belirtmiştir. Bir kişi tarımsal üretim miktarındaki değişime ilişkin fikri olmadığını söylemiştir.

Üretim miktarlarında artış ya da azalma olduğunu söyleyen çiftçilere, verimdeki bu artış ya da azalmanın nedenleri de sorulmuştur. Bir kişi üretimdeki artışın suni gübre ve tarım ilacı kullanımından kaynaklandığını belirtmiştir. Üretimin azaldığını belirten iki kişi buna neden olarak işgücünün yetersizliğini, ürün satışında fiyatların düşük oluşunu ve tarımsal girdilerin yüksek fiyatlı oluşunu göstermektedir.

Ayrıca gerçekleştirilen muhtar anketlerinde de mahallelerin geçim kaynakları ile ilgili bilgiler alınmış olup, muhtarlardan alınan cevaplara göre mahallelerin geçim kaynakları Tablo 5.14.2.3.'de sunulmuştur. Yeniköy, Çilingir, Baklalı, Dursunköy, Sazlıbosna ve Tayakadın mahallelerinde tarımsal üretim ve hayvancılığın en önemli gelir kaynakları olduğu muhtarlar tarafından belirtilmiştir.

Tablo 5.14.2.3. Mahallelerin Geçim Kaynakları

Mahalle	Geçim Kaynakları (En Yaygın Olandan En Az Olana Doğru)
Yeni Mahalle	Emekli Maaşı, Düzenli İşçilik, Memurluk, Geçici İşçilik, Esnaf/Ticaret, Sosyal Yardım/Destekler
Terkos	Emekli Maaşı, Düzenli İşçilik, Geçici İşçilik
Durusu	Esnaf/Ticaret, Düzenli İşçilik, Geçici İşçilik
Yeniköy	Tarımsal Üretim, Hayvancılık, Balıkçılık
Karaburun	Emekli Maaşı, Balıkçılık
Çilingir	Tarımsal Üretim, Hayvancılık, Düzenli İşçilik, Emekli Maaşı
Baklalı	Tarımsal Üretim, Hayvancılık
Dursunköy	Hayvancılık, Tarımsal Üretim, Emekli Maaşı
Tayakadın	Hayvancılık, Tarımsal Üretim, Düzenli İşçilik, Memurluk, Emekli Maaşı
Sazlıbosna	Düzenli İşçilik, Tarımsal Üretim, Hayvancılık

Kaynak: Kanal İstanbul Projesi Sosyo-Ekonomik Mevcut Durum Araştırması Yerleşim Yeri Anketi, Şubat 2018

Tarımsal üretim yapıldığı belirtilen mahallelerin içinde en fazla tarımsal üretimle uğraşan hane sayısı Yeniköy mahallesindedir. Bu mahallede yaklaşık 250 hanenin tarımla uğraştığı bilgisi alınmıştır. Çilingir mahallesinde yaklaşık 60, Dursunköy, Tayakadın ve Baklalı'da yaklaşık 40-50 civarı hane tarımla uğraşmaktadır. Mahallelerde genellikle kuru tarım ürünleri (arpa, buğday, mısır, yulaf, kanola, Ayçiçek vb.) üretilmekte, yalnızca Yeniköy ve Tayakadın'da sulu tarım yapılmaktadır. Mahallelere göre tarımsal üretim durumu Tablo 5.14.2.4.'te sunulmuştur.

Tablo 5.14.2.4. Mahallelere Göre Tarımsal Üretim Durumu

Mahalle	Tarımsal üretim yapılıyor mu?	Kaç hane tarımsal üretim yapıyor?	Hangi ürünler yetiştiriliyor?	Sulama nasıl yapılıyor?	Tarımsal üretim hangi amaçla yapılıyor?
Yeni Mahalle	Hayır	-	-	-	-
Terkos	Hayır	-	-	-	-
Durusu	Hayır	-	-	-	-

Mahalle	Tarımsal üretim yapılıyor mu?	Kaç hane tarımsal üretim yapıyor?	Hangi ürünler yetiştiriliyor?	Sulama nasıl yapılıyor?	Tarımsal üretim hangi amaçla yapılıyor?
Yeniköy	Evet	250	Kuru tarım ürünleri: buğday, arpa, mısır Sulu tarım ürünleri: karpuz, kavun, fasulye, domates, biber, kabak	Salma sulama	Çoğunlukla ticari üretim
Karaburun	Hayır	-	-	-	-
Çilingir	Evet	60	Kuru tarım ürünleri: buğday, arpa, mısır, yulaf, kanola, ayçiçek	Sulu tarım yapılmıyor	Geçimlik üretim (çoğunlukla hayvan yemi)
Baklalı	Evet	40	Kuru tarım ürünleri: buğday, arpa, mısır, yulaf, kanola, ayçiçek	Sulu tarım yapılmıyor	Çoğunlukla ticari üretim
Dursunköy	Evet	50	Kuru tarım ürünleri: buğday, arpa, mısır, yulaf, kanola, ayçiçek, karpuz	Sulu tarım yapılmıyor	Çoğunlukla ticari üretim
Tayakadın	Evet	40	Kuru tarım ürünleri: buğday, arpa, mısır, yulaf, ayçiçek Sulu tarım ürünleri: patlıcan, domates	Salma sulama	Çoğunlukla geçimlik üretim
Sazlıbosna	Evet	20	Kuru tarım ürünleri: buğday, arpa, mısır, yulaf, kanola, ayçiçek	Sulu tarım yapılmıyor	Geçimlik üretim (çoğunlukla hayvan yemi)

Kaynak: Kanal İstanbul Projesi Sosyo-Ekonomik Mevcut Durum Araştırması Yerleşim Yeri Anketi, Şubat 2018

Muhtarlardan mahallelerdeki hayvansal üretim yapma durumuna ait de bilgi alınmış olup, Yeni Mahalle, Terkos, Durusu ve Karaburun mahallelerinde hayvancılık yapılmadığı öğrenilmiştir. Diğer görüşme yapılan mahallelerde ise süt ve/veya besi hayvancılığı yapılmaktadır. Tarımsal üretimde olduğu gibi hayvansal üretimde de en fazla uğraşan hane sayısı Yeniköy mahallesindedir.

Hayvancılık yapılan mahallelerde hayvanların nerede otlatıldığı sorulduğunda, Yeniköy, Çilingir, Baklalı mahallelerinde hem köy merasında otlatma yapıldığı hem de şahıs arazilerinin otlatma amaçlı kullanıldığı görülmüştür. Tayakadın ve Sazlıbosna köy merasında otlatma yapıldığını belirtirken, Dursunköy mahallesinde otlatma yapılmadığı, yazın mandaların meraya çıkarıldığı söylenmiştir.

Hane halkı araştırması verilerine geri dönüldüğünde, hanelerden 16'sının hayvanlarını otlatmadığı görülmektedir. Hayvanlarını otlatanların çoğu köylerinin yakınındaki ortak merayı/çayırı kullanmaktadır. Kendi arazisinde otlatan 7, başkasının arazisinde otlatan 5, orman arazisinde otlatan 4 hane vardır (birden çok seçeneği belirtenler olduğu için toplam 25'i aşmaktadır). Bu veriler muhtarlardan alınan otlatma bilgileri ile de paralellik göstermektedir.

Tablo 5.14.2.5. Hayvan Otlatılan Yerler

Hayvan Otlatılan Yerler	Sayı (n=39)	Kişi %
Mahalle Yakınındaki Ortak Merada/Çayırda	16	39,9
Kendi Arazisinde	7	17,4
Başkasının Arazisinde	5	12,8
Başka Mahallenin Merasında	2	5,2
Orman Arazisinde	4	10,5
Otlatmıyor	14	35,2
Toplam	47	121,1

Kaynak: Kanal İstanbul Projesi Sosyo-Ekonomik Mevcut Durum Araştırması Hane halkı Anketi, Mayıs – Haziran 2018

Proje kapsamında Tarımsal Gelişim Proje Alanı bulunmamakta olup, kullanılacak tarım ve mera alanları ile ilgili bilgiler aşağıda Bölüm 5.14.3.'te sunulmuştur.

5.14.3. Projenin Uygulamaya Geçmesi ile Kaybedilecek Tarım ve Mera Alanları ile Ürün Tür ve Miktarları

Kanal İstanbul Projesi kapsamında ÇED Raporu *Ek-6'da* 4 pafta olarak sunulan 1/25.000 ölçekli arazi varlığı haritasına göre çalışma alanı içerisinde kalan kuru tarım nadassız (N) arazilerin kapladığı alan 3.567,29 ha ve mera alanlarının (M) kapladığı alan ise 503,89 ha'dır.

Projenin uygulamaya geçmesi ile kaybedilecek olan tarım ve mera alanlarının miktarı yaklaşık olarak 4.071,18 ha olup, bu rakam projede kullanılacak olan toplam alanın %59,5'ine denk gelmektedir.

Söz konusu tarım alanlarında ÇED Raporu *Bölüm 5.14.2.'de* belirtilen tarım ürünleri yetiştirilmekte olup, proje kapsamında kullanılacak arazilerin hazırlanması ve inşaat alanı için gerekli arazilerin temini amacıyla *Ek-2.2.2.'de* sunulan Mülga T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü'nün kurum görüşü doğrultusunda proje kapsamında kullanılacak bu tarım alanlarının tarım dışı amaçla kullanılması için, 19.07.2005 tarih ve 25880 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5403 sayılı "Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu" hükümleri gereğince, İstanbul Tarım ve Orman İl Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınacaktır.

Proje alanları içerisinde kalan mera alanları için 4342 sayılı Mera Kanunu'na, 6704 sayılı kanunla eklenen Ek madde 1 ile T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'na; 30.04.2014 tarih ve 28987 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan, 2014/6028 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile belirlenen ve İstanbul Yeni Havalimanı'nı da içine alan İstanbul İli Avrupa Yakası Proje Alanı içerisine tesadüf eden mera, yaylak, kışlak vasıflı taşınmazların bu niteliklerini resen kaldırma yetkisi tanınmıştır.

Bu doğrultuda Kanal İstanbul Projesi kapsamında 440 adet mera, yaylak, kışlak vasıflı taşınmazından 418 adet (13.437.022,67 m^2) taşınmazın mera niteliği kaldırılmıştır. 22 adet mera nitelikli taşınmazın tapu kaydında tescile engel tedbir ve davalı takyidat bulunduğundan çalışmalar henüz sonuçlandırılamamıştır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında tahsisi yapılan mera alanları dışında başka meraların kullanılması durumunda, 4342 sayılı Mera Kanununa 6704 sayılı kanunla eklenen Ek madde 1 ile Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'na verilen yetkilerle vasıf değişikliği yapılacaktır.

Proje kapsamında tarımsal kullanımın sağlanamayacağı çalışma alanı içerisinde kalan tarım alanları için 5403 sayılı "Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu"nun 13. Maddesi gereği Toprak Koruma Projeleri hazırlanarak İstanbul Tarım ve Orman İl Müdürlüğü'ne müracaat edilerek "Tarım Dışı Kullanım İzni" alınacaktır.

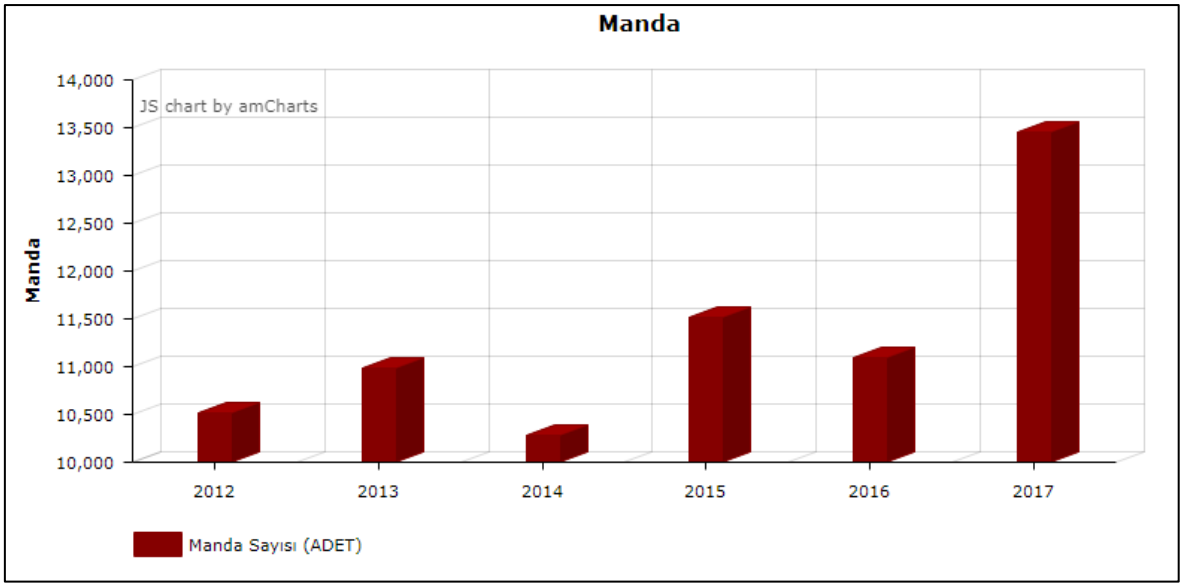
Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilen literatür ve arazi çalışmalarında tarım ve hayvancılığın projeden etkilenecek mahallelerde önemli bir gelir kaynağı olduğu tespit edilmiş olup, tarım ve mera alanlarının kaybedilmesine ilişkin sosyal etkilerin daha detaylı değerlendirmesine ÇED Raporu *Ek-36'da* sunulan Sosyal Etki Değerlendirme Raporu'nda yer verilmiştir. SED Raporu Bölüm 6 ve Bölüm 7'de belirtilen etki azaltıcı önlemlerin alınması ile bu sosyal etkilerin minimize edilmesi sağlanacaktır.

5.15. Proje ve Etki Alanındaki Hayvancılık Faaliyetleri (Hayvancılık Türleri (Büyükbaş, Küçükbaş, Tavukçuluk) ve Sınıfları, Bunların Yıllık Kapasiteleri vb.)

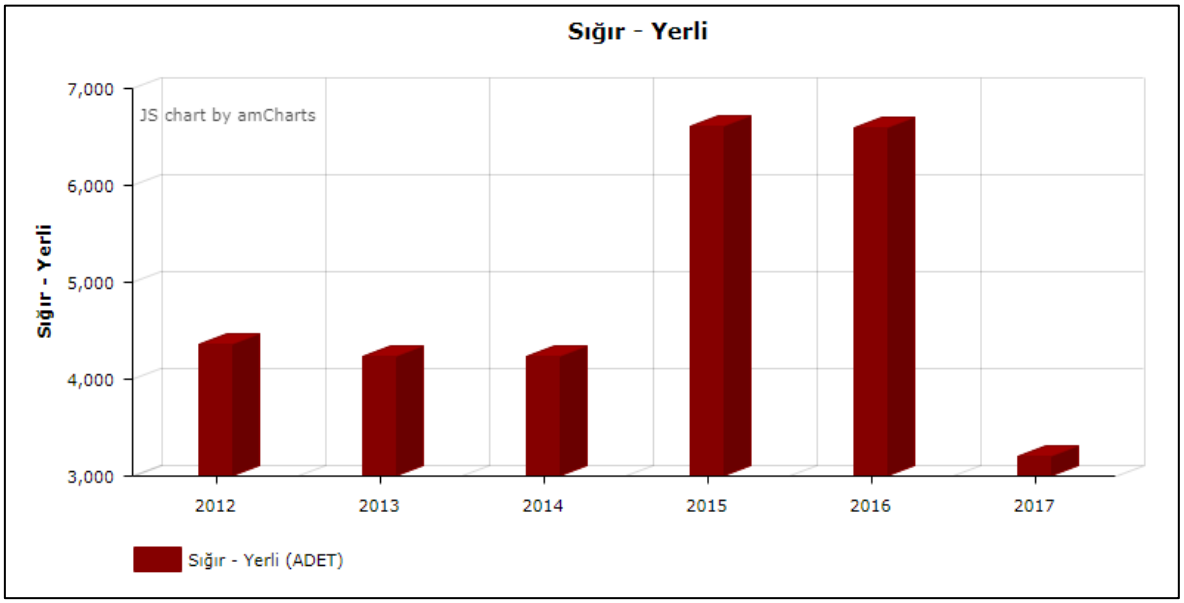
Hayvancılık ekonomik değeri olan hayvanların beslenerek, güçlerinden faydalanma ve elde edilen ürünlerin pazarlanması etkinliğidir. Kırsal alanlarda genellikle tarımsal faaliyetlerle beraber yürütülür. Bazı yörelerimizde ise başlı başına temel geçim kaynağı durumundadır. Hayvancılık insanlığın en eski uğraşlarından biridir. İlk olarak gücünden yararlanılmak için evcilleştirilen hayvanlar zaman geçtikte güçlerinin yanında çeşitli ürünlerinden yararlandığımız bir konuma gelmişlerdir. Dünyada ve ülkemizde nüfusun hızla artması gıda maddelerine olan ihtiyaç ve talebin de aynı nispette artmasını beraberinde getirmektedir. Dolayısıyla insanların beslenmesi için et, süt, yumurta gibi hayvansal ürünlerin üretiminin artırılması büyük önem kazanmaktadır. İstanbul da yoğun nüfusuyla hayvancılığa en fazla ihtiyaç duyulan illerden biridir.

Büyükbaş Hayvancılık

Büyük bir tüketim potansiyeline sahip İstanbul'da kentin et ve hayvan ürünleri ihtiyacının karşılanması her zaman büyük önem taşımaktadır. İlde hayvan varlığı olarak toplam yaklaşık 85.000 adet sığır, yaklaşık 13.500 adet manda olmak üzere toplam yaklaşık 98.500 büyükbaş, 98.293 adet koyun, 15.452 adet keçi olmak üzere toplam 113.745 adet küçükbaş hayvan bulunmaktadır. İlde 1.459.302 adet tavuk, 34.319 adet hindi, 2.484 adet ördek, 2.431 adet kaz olmak üzere 1.498.536 adet kümes hayvanı bulunmakta olup, kümes hayvancılığı daha çok etlik tavukçuluğa yöneliktir. Hayvansal üretim olarak 2015 yılında 4.738 ton kırmızı et, 15.718 ton beyaz et ve 268.367.500 adet yumurta üretimi yapılmıştır. İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Veteriner Hizmetleri Müdürlüğü verilerine göre İstanbul'da yıllara göre yetiştirilen büyükbaş hayvan kapsamında manda sayısı Şekil 5.15.1.'de ve yerli sığır sayısı ise Şekil 5.15.2.de sunulmuştur.



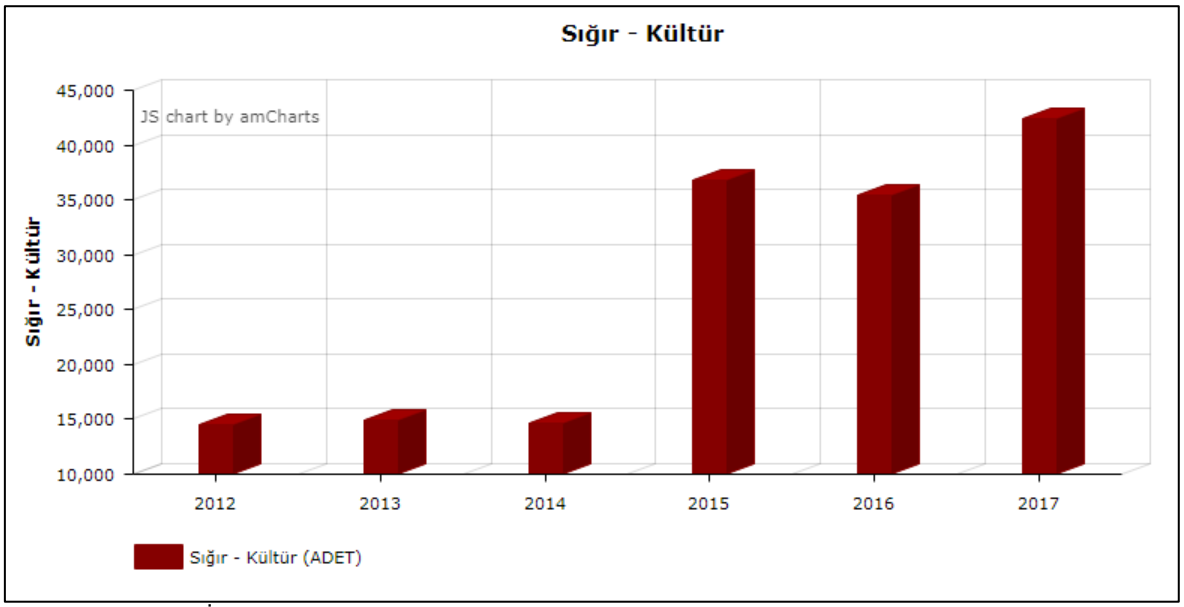
Şekil 5.15.1. İstanbul'da Yıllara Göre Büyükbaş Hayvan (Manda) Sayısı
Kaynak: İBB, Veteriner Hizmetleri Müdürlüğü



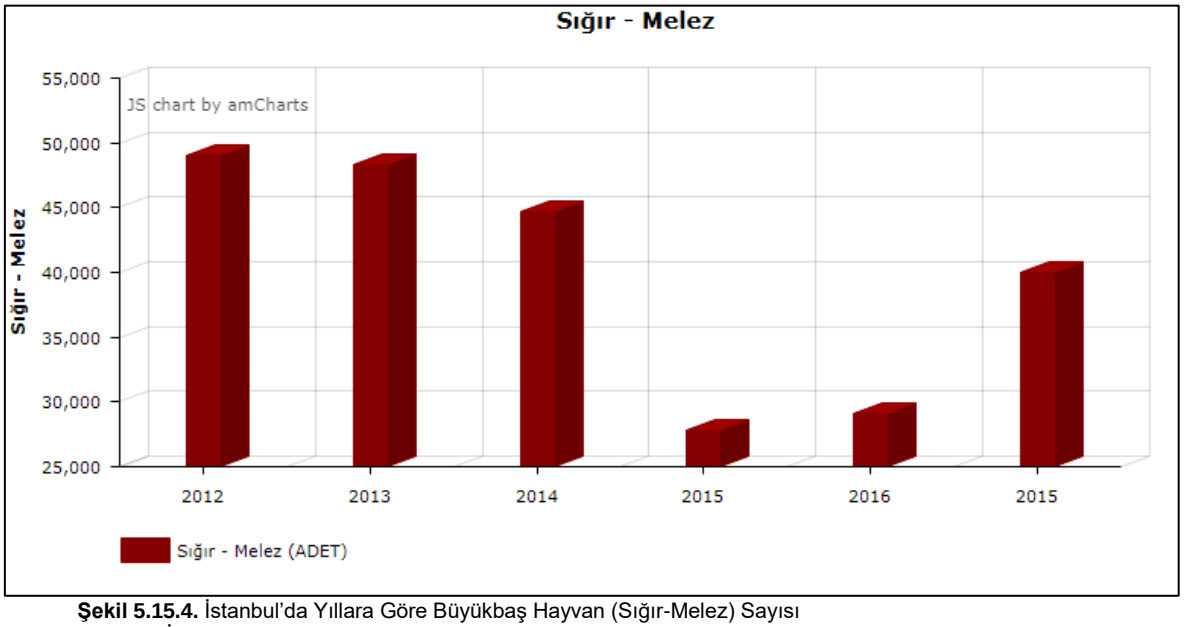
Şekil 5.15.2. İstanbul'da Yıllara Göre Büyükbaş Hayvan (Sığır-Yerli) Sayısı
Kaynak: İBB, Veteriner Hizmetleri Müdürlüğü

İstanbul'da yerli sığır sayısının 2014 yılından 2016'ya kadar yükselmekte iken 2017 yılında bir anda ciddi bir düşüş yaşadığı görülmektedir. 2016'da 6.500 civarı olan yerli sığır sayısı 2017'de 3.000'lere düşmüştür. Bununla birlikte kültür sığır sayısında da paralel bir artış görülmektedir. Yerli sığır sayısının önemli ölçüde azaldığı 2017 yılında kültür sığır sayısında ciddi bir artış söz konusu olmuştur.

Büyükbaş hayvancılıkta yerli sığır sayısı azalırken kültür sığırı sayısının artması ve melez sığır sayısında önemli bir değişme görülmemesi, İstanbul'da büyükbaş hayvancılığın son yıllarda önemli bir artış veya azalma yaşamadığını göstermektedir. İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Veteriner Hizmetleri Müdürlüğü verilerine göre İstanbul'da yıllara göre yetiştirilen kültür sığırı sayısı ile melez sığır sayısı sırasıyla Şekil 5.15.3.'de ve Şekil 5.15.4.te sunulmuştur.



Şekil 5.15.3. İstanbul'da Yıllara Göre Büyükbaş Hayvan (Sığır-Kültür) Sayısı
Kaynak: İBB, Veteriner Hizmetleri Müdürlüğü

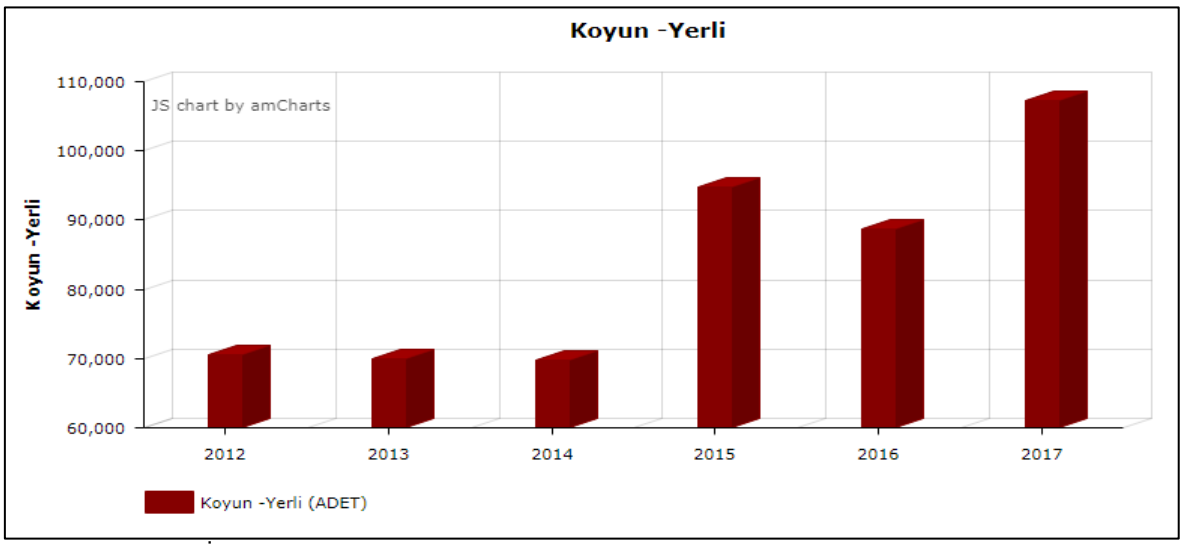


Şekil 5.15.4. İstanbul'da Yıllara Göre Büyükbaş Hayvan (Sığır-Melez) Sayısı
Kaynak: İBB, Veteriner Hizmetleri Müdürlüğü

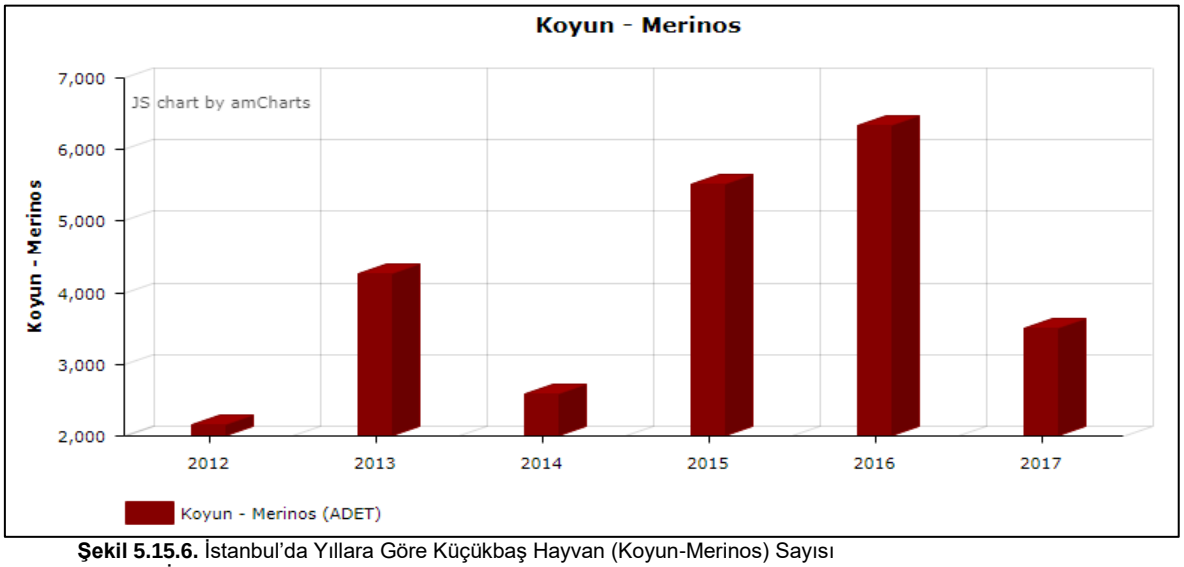
Küçükbaş Hayvancılık

İstanbul'da yıllara göre küçükbaş hayvan sayılarını gösteren grafikler incelendiğinde, en fazla yerli koyun türünün olduğu görülmüştür. Yerli koyun sayısının 2014 yılından sonra önemli ölçüde artış gösterdiği, 2017 yılında 105.000 civarında yerli koyun olduğu görülmektedir. En az sayıda olan küçükbaş hayvan türü ise merinos koyunudur. 2016 yılında 6.000 civarında bulunan merinos koyunu sayısı, 2017 yılında 3.500 civarındadır. 2017 yılına kadar 15.000 civarında seyreden kıl keçisi sayısı, 2017 yılında önemli bir artışla 21.000 sayıya ulaşmıştır. İstanbul'da küçükbaş hayvancılığın 2017 yılında önceki yıllara oranla geliştiği ve daha fazla hayvan beslendiği söylenebilir. .

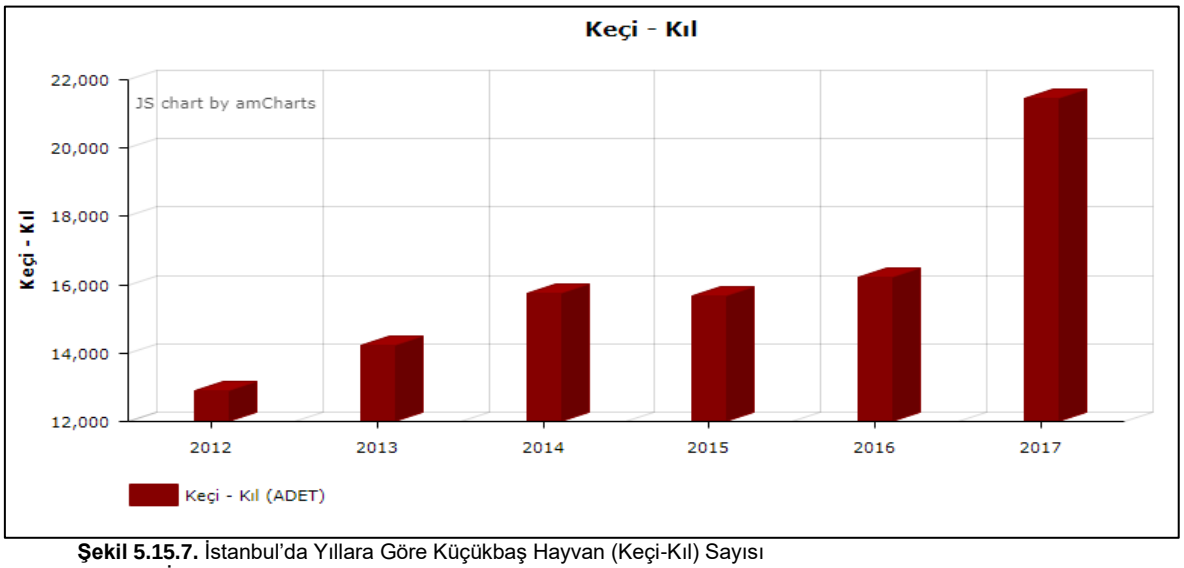
İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB), Veteriner Hizmetleri Müdürlüğü verilerine göre İstanbul'da yıllara göre yetiştirilen küçükbaş hayvan kapsamında; yerli koyun, merinos koyunu ve kıl keçisi sayıları sırasıyla Şekil 5.15.5., Şekil 5.15.6. ve Şekil 5.15.7.'de sunulmuştur.



Şekil 5.15.5. İstanbul'da Yıllara Göre Küçükbaş Hayvan (Koyun-Yerli) Sayısı
Kaynak: İBB, Veteriner Hizmetleri Müdürlüğü



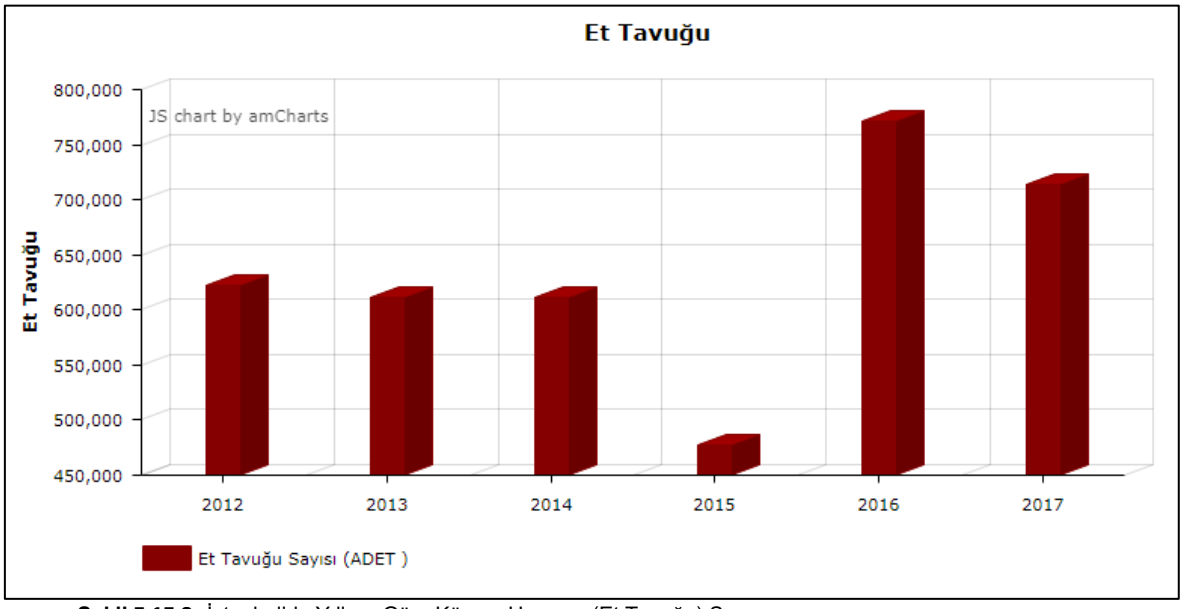
Şekil 5.15.6. İstanbul'da Yıllara Göre Küçükbaş Hayvan (Koyun-Merinos) Sayısı
Kaynak: İBB, Veteriner Hizmetleri Müdürlüğü



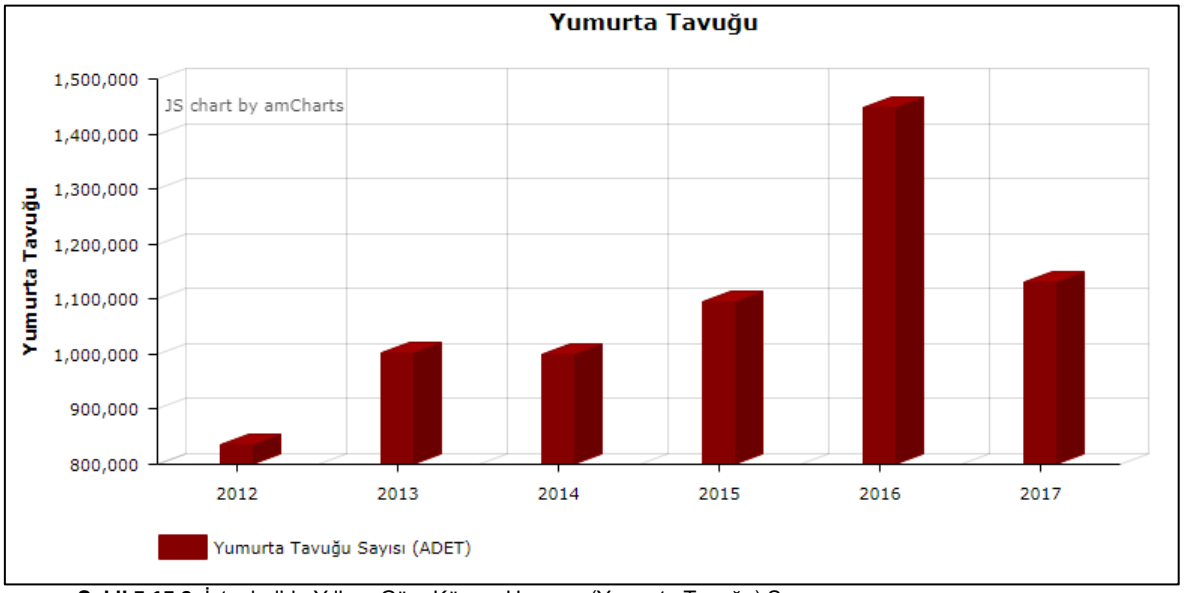
Şekil 5.15.7. İstanbul'da Yıllara Göre Küçükbaş Hayvan (Keçi-Kıl) Sayısı
Kaynak: İBB, Veteriner Hizmetleri Müdürlüğü

Kümes Hayvancılığı

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Veteriner Hizmetleri Müdürlüğü'nden alınan verilere göre İstanbul'da kümes hayvanları sayısına ilişkin grafikler aşağıda Şekil 5.15.8. ve Şekil 5.15.9.'da verilmiştir. Buna göre, en fazla sayıda bulunan kümes hayvanı yumurta tavuğudur (2017 yılında yaklaşık 1.100.000 adet). Aşağıda sunulan grafikler incelendiğinde ilde 2017 yılında 700.000 civarında et tavuğu bulunmakta olup, 2016 yılına oranla hem yumurta hem et tavuğu sayılarında düşüş olduğu görülmektedir.

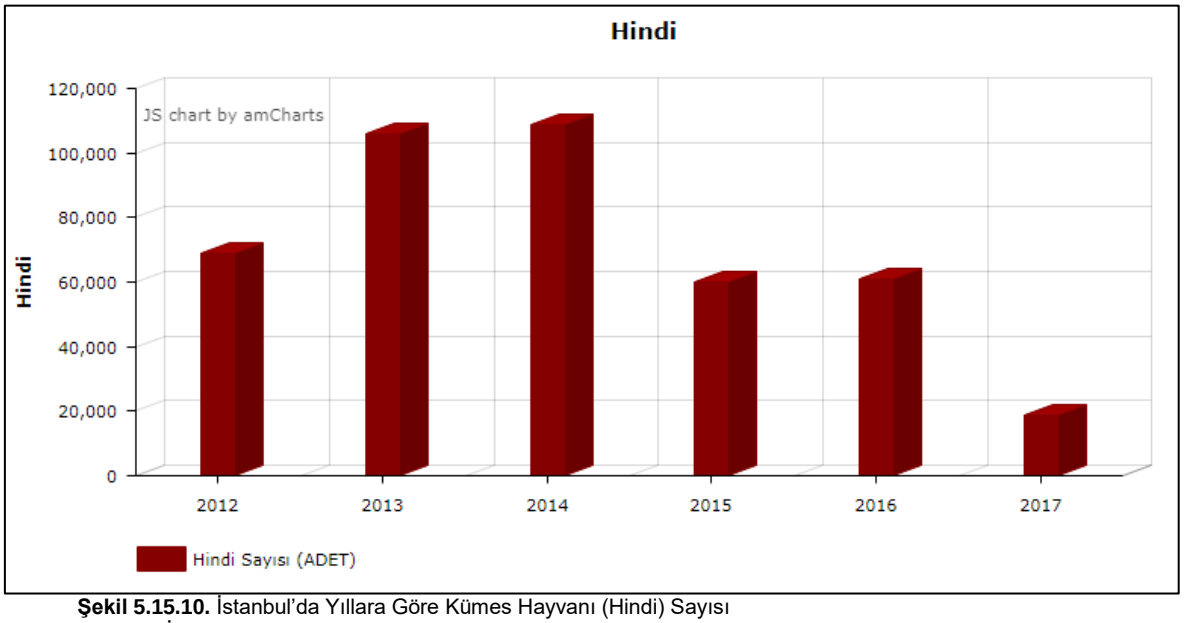


Şekil 5.15.8. İstanbul'da Yıllara Göre Kümes Hayvanı (Et Tavuğu) Sayısı
Kaynak: İBB, Veteriner Hizmetleri Müdürlüğü

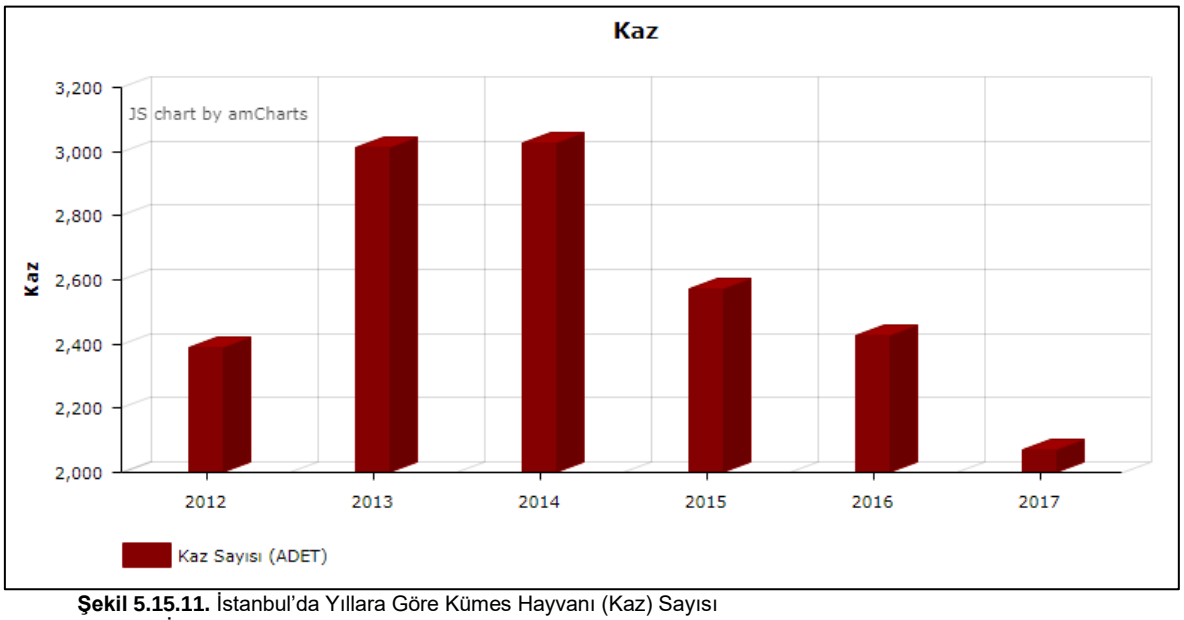


Şekil 5.15.9. İstanbul'da Yıllara Göre Kümes Hayvanı (Yumurta Tavuğu) Sayısı
Kaynak: İBB, Veteriner Hizmetleri Müdürlüğü

İstanbul'da yetiştirilen hindi ve kaz sayılarının da 2017 yılında ciddi oranda azaldığı görülmektedir. 2016 yılında yaklaşık 60.000 hindi varken, 2017 yılında bu sayı 19.000'lere düşmüştür. Kaz sayısı da 2.600'lerden 2.100 civarına düşmüştür. Şekil 5.15.10. ve Şekil 5.15.11.'de sunulan grafikler incelendiğinde hindi ve kaz sayılarının 2014'ten önceki yıllarda oldukça fazla olduğu, son yıllarda ciddi bir azalma yaşandığı görülmektedir.



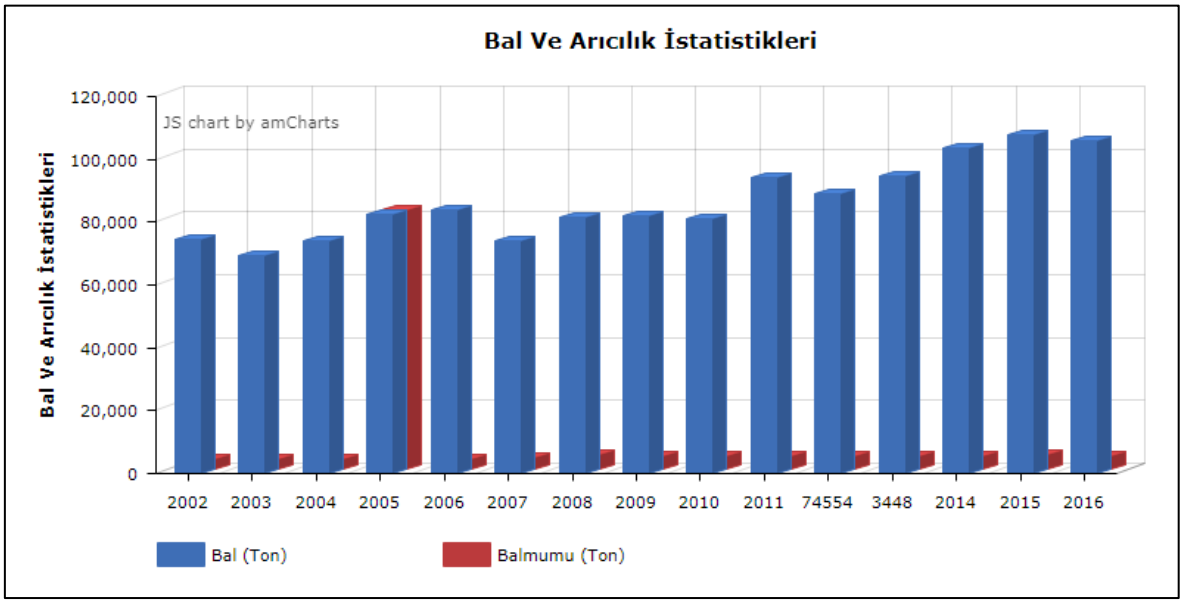
Şekil 5.15.10. İstanbul'da Yıllara Göre Kümes Hayvanı (Hindi) Sayısı
Kaynak: İBB, Veteriner Hizmetleri Müdürlüğü



Şekil 5.15.11. İstanbul'da Yıllara Göre Kümes Hayvanı (Kaz) Sayısı
Kaynak: İBB, Veteriner Hizmetleri Müdürlüğü

Arıcılık

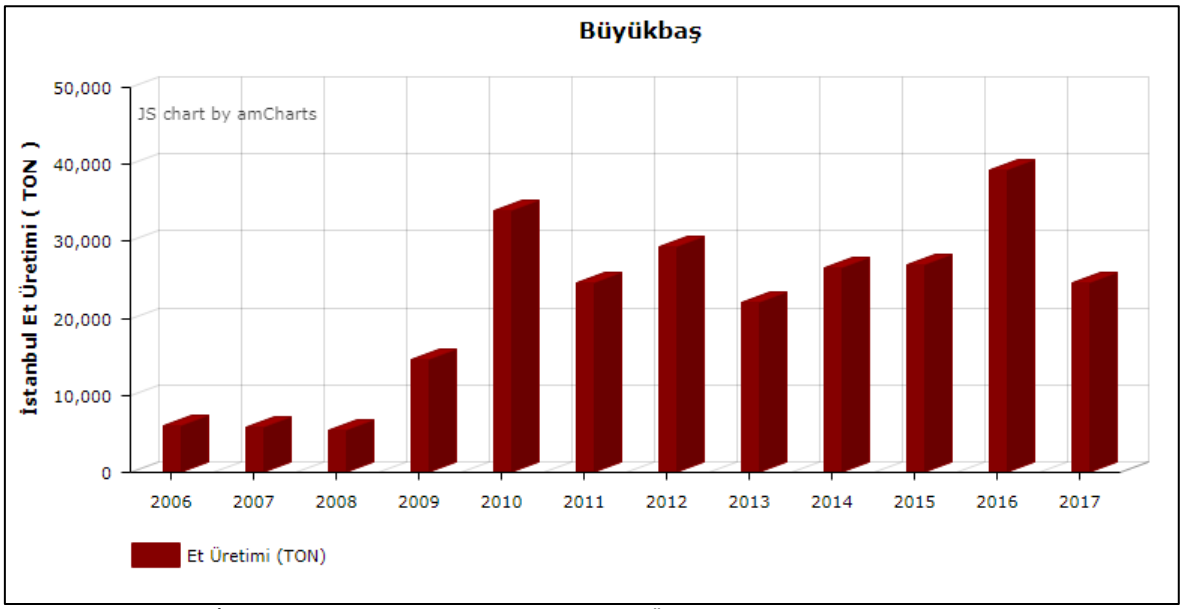
TUİK hayvansal üretim istatistiklerine göre 2017 yılı itibariyle İstanbul ilinde arıcılık yapan işletme sayısı 1.563'tür. İBB Veteriner Hizmetleri Müdürlüğü'nden alınan verilere göre 2016 yılında yaklaşık 100.000 ton bal üretimi, 10.000 ton kadar bal mumu üretimi yapılmıştır (Şekil 5.15.12.).



Şekil 5.15.12. İstanbul'da Yıllara Göre Bal ve Arıcılık İstatistikleri
Kaynak: İBB, Veteriner Hizmetleri Müdürlüğü

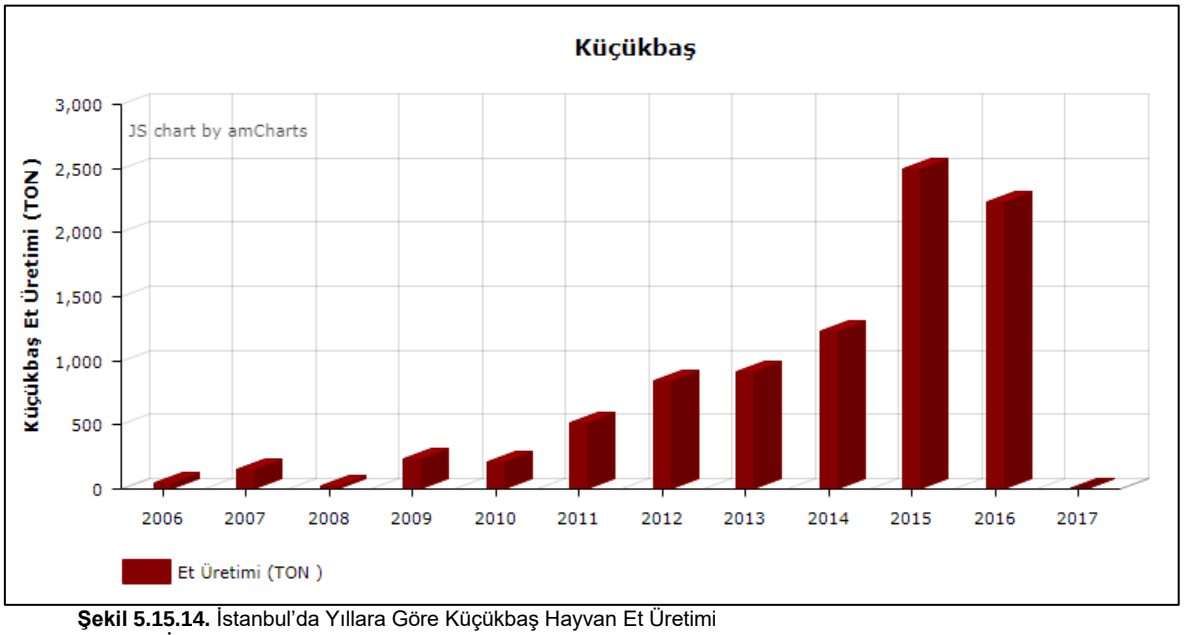
Et Üretimi

İstanbul'un büyükbaş hayvandan et üretimi istatistiklerine bakıldığında 2006 yılından 2017 yılına kadar düzenli olmamakla beraber genel bir artış olduğu görülmektedir. 2010 ve 2016 yıllarında et üretimi en yüksek seviyelere ulaşmıştır. 2017 yılında 2016 yılına oranla önemli bir azalma söz konusudur. Şekil 5.15.13.'te sunulan veriler incelendiğinde 2016 yılında 40.000 tona yakın büyükbaş et üretimi yapılmışken, 2017 yılında ise bu rakamın 25.000 ton civarında kaldığı görülmektedir.



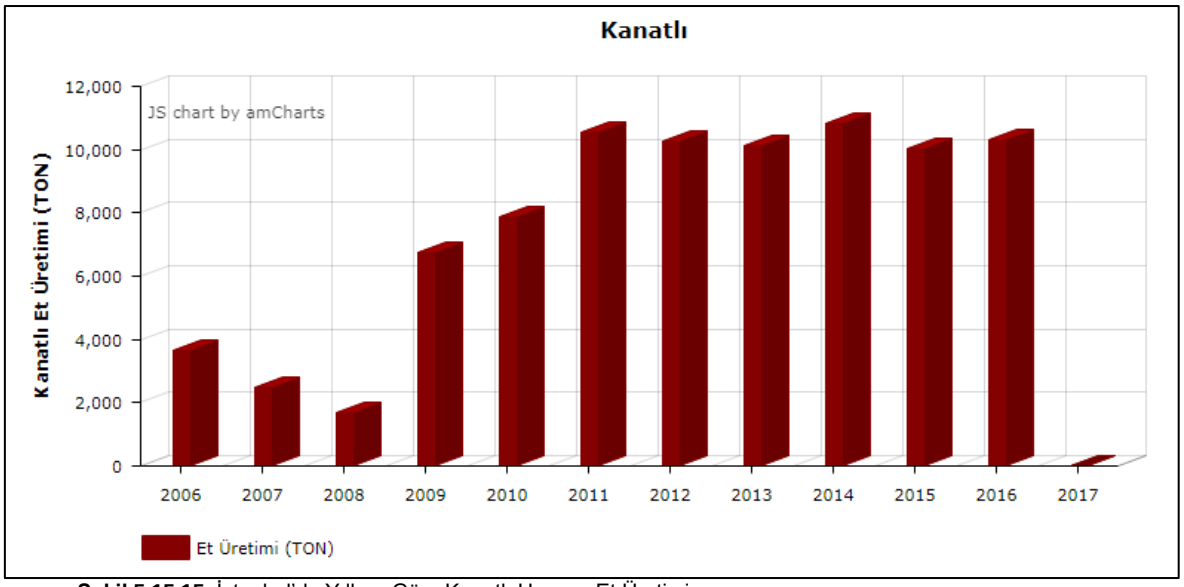
Şekil 5.15.13. İstanbul'da Yıllara Göre Büyükbaş Hayvan Et Üretimi
Kaynak: İBB, Veteriner Hizmetleri Müdürlüğü

Küçükbaş hayvan et üretimine bakıldığında, 2006 yılından 2016 yılına kadar düzenli bir artış görülmekte iken, 2017 yılında küçükbaş et üretimine ilişkin veri bulunmamaktadır (Şekil 5.15.14.).



Şekil 5.15.14. İstanbul'da Yıllara Göre Küçükbaş Hayvan Et Üretimi
Kaynak: İBB, Veteriner Hizmetleri Müdürlüğü

İstanbul ilinde kanatlı et üretimi istatistikleri 2008 yılından sonra üretimde ciddi bir artışın başladığını göstermektedir. 2011 yılından günümüze kadar benzer bir çizgide seyreden et üretimi miktarına ilişkin 2017 yılı verisi bulunmamaktadır. Şekil 5.15.15.'te sunulan veriler incelendiğinde 2016 yılında 10.000 tonun üzerinde kanatlı et üretimi yapıldığı görülmektedir.



Şekil 5.15.15. İstanbul'da Yıllara Göre Kanatlı Hayvan Et Üretimi
Kaynak: İBB, Veteriner Hizmetleri Müdürlüğü

Diğer Hayvansal Üretim Değerleri

TUİK Hayvancılık İstatistiklerinden alınan bilgiye göre, İstanbul ilinde 2017 yılında yapılan hayvansal üretim değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmektedir. En fazla üretimin 79.696.766 ton ile kültür sığırı sütüne ait olduğu görülmektedir. Yukarıdaki bölümde incelenen kültür sığırı sayısının önemli ölçüde artması ile üretim değerleri paralellik göstermektedir. Melez sığır sütü üretiminin de ikinci sırada yer aldığı görülmektedir. 2017 yılında toplam 41.232.314 ton sığır sütü üretimi yapılmıştır.

Arıcılık üretimine bakıldığında, eski tip kovan arıcılığının üretim değerinin yeni tip kovan arıcılığına göre oldukça geride kaldığı görülmektedir. 2017 yılında yalnızca 445 kovan eski tip kovan arıcılığı ile bal üretimi yapılırken, 76.079 ton yeni tip kovan arıcılığından bal üretimi yapılmıştır.

İstanbul ili 2017 yılı hayvansal üretim değerleri Tablo 5.15.1.de sunulmuştur.

Tablo 5.15.1. İstanbul İli 2017 yılı Hayvansal Üretim Değerleri

Sığır Sütü (Kültür) (Manda Sütü Hariç)	79.696.766 ton
Sığır Sütü (Kültür Melezi) (Manda Sütü Hariç)	41.232.314 ton
Sığır Sütü (Yerli) (Manda Sütü Hariç)	1.009.415 ton
Manda Sütü (Yerli)	7.144.355 ton
Koyun Sütü, Merinos, İşlenmemiş	107.143 ton
Koyun Sütü, Yerli ve Diğerleri, İşlenmemiş	4.881.653 ton
Keçi Sütü (Tiftik), İşlenmemiş	4,156 ton
Keçi Sütü (Kıl Keçisi ve Diğerleri), İşlenmemiş	1107,38 ton
Yapağı (Merinos), Hayvancılık	10,35 ton
Yapağı (Yerli ve Diğerleri), Hayvancılık	214,692 ton
Tiftik, Hayvancılık	0,492 ton
Keçi Kılı, Hayvancılık	15,055 ton
Arılar (Kovan Halinde), Eski Tip	445 kovan
Arılar (Kovan Halinde), Yeni Tip	76079 kovan
İpek Böceği (Damızlık İpek Böceği Hariç)	23 kutu

Kaynak: TÜİK, Hayvansal Üretim İstatistikleri, 2017

Kanal İstanbul Projesi'nin planlandığı çalışma alanı ve etki alanındaki hayvancılık faaliyetleri incelendiğinde; söz konusu faaliyetler alan kullanımlarına ve arazi yapısına bağlı olarak KN 12+500'den sonra görülmekte olup, kuzeye doğru gidildikçe kırsal ve tarımsal yapıya bağlı olarak artmaktadır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilen Sosyal Etki Değerlendirme çalışması kapsamında görüşme yapılan 1.300 haneden 39'u küçükbaş, büyükbaş veya kümes hayvanı beslemektedir. Yaygın olarak kümes hayvanı beslenmektedir. 39 haneden 29'u en az bir kümes hayvanı beslemektedir. 16 hane büyükbaş, 12 hane küçükbaş, 4 hane manda, 2 hane yük hayvanı, 2 hane de arı kovanı sahibidir. Hayvanı olan bu hanelerden 16'sı hayvanlarını otlatmamaktadır.

Hayvan beslediğini belirten ancak büyükbaş hayvan beslemeyen hane sayısı 23'tür. 6 hanede en az bir, en çok beş adet büyükbaş hayvan beslenmektedir. En az altı, en çok on adet hayvan beslenen 2 hane vardır. Birer hanede 12 ve 15 adet büyükbaş hayvan beslenmektedir. 20 ila 50 adet büyükbaş hayvan beslenen hane sayısı 4'tür. 55 ve 90 adet büyükbaş hayvan beslediğini belirten 2 hane vardır.

Hayvan beslediğini belirten 39 hanenin 27'sinde küçükbaş hayvan beslenmemektedir. Dört hanede en az bir en çok beş adet küçükbaş hayvan beslenmektedir. Altı ila dokuz adet küçükbaş hayvan beslenen hane sayısı üçtür. Birer hanede sırasıyla 20, 25 ve 50 adet küçükbaş hayvan beslendiği belirtilmiştir.

Hane başına hem büyükbaş, hem de küçükbaş hayvan sayılarına bakıldığı zaman geçimini hayvancılıktan sağlayan hanelerin olduğu anlaşılmaktadır. Bu veri mahalle muhtarlarıyla yapılan görüşmeler ve çalışma alanı içindeki mahallelerde yapılan odak grup tartışmalarında elde edilen veriyle de örtüşmektedir. Tablo 5.15.2.de, hayvan sahibi olan hanelerin mahallere göre dağılımı ve kaç hayvanlarının olduğu gösterilmektedir.

Tablo 5.15.2. Hayvan Sahibi Olan Hanelerin Mahallelere Göre Dağılımı

Mahalle	Büyükbaş		Manda		Küçükbaş		Kümes		Arıkovanı		Yük hayvanı	
	Hane sayısı	Hayvan sayısı	Hane sayısı	Hayvan sayısı	Hane sayısı	Hayvan sayısı	Hane sayısı	Hayvan sayısı	Hane sayısı	Hayvan sayısı	Hane sayısı	Hayvan sayısı
Şahintepe (Tabaka 1)	4	9	4	5	8	49	15	85	1	4	1	2
Baklalı (Tabaka 1)	4	210	-	-	2	70	2	20	-	-	-	-
Tayakadın (Tabaka 1	3	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yeniköy (Tabaka 1)	2	32	-	-	-	-	1	5	-	-	-	-
Yarımburgaz (Tabaka 1)	-	-	-	-	-	-	1	15	-	-	-	-
Gümüşpala (Tabaka 2)	1	10	-	-	-	-	1	3	1	3	-	-
Firuzköy (Tabaka 2)	-	-	-	-	-	-	1	20	-	-	-	-
Tahtakale (Tabaka 2)	-	-	-	-	-	-	1	15	-	-	-	-
Altınşehir (Tabaka 2)	-	-	-	-	-	-	2	198	-	-	-	-
Güvercintepe (Tabaka 2)	-	-	-	-	-	-	2	5	-	-	-	-
Denizköşkler (Tabaka 3)	-	-	-	-	-	-	1	17	-	-	-	-

Kaynak: Kanal İstanbul Projesi Sosyo-Ekonomik Mevcut Durum Araştırması Hane halkı Anketi, Mayıs – Haziran 2018

Hayvan beslediğini belirten 39 hanenin 29'unda kümes hayvanları beslenmektedir. Bu hanelerin 12'sinde en az bir en çok beş kümes hayvanı bulunmaktadır. 6 ila 10 kümes hayvanı beslenen hane sayısı üçtür. On beş kümes hayvanı beslediğini belirten hane sayısı da 3'tür. 16 ila 20 kümes hayvanı beslenen hane sayısı 8'dir. 40, 50 ve 100 kümes hayvanı beslediğini belirten birer hane vardır.

Bu veriler incelenirken mahallelerin nüfusları oranında örneklemde temsil edildikleri göz ardı edilmemelidir. Örneğin Altınşehir'de toplam 5 hanede hemen hemen her türden hayvan bulunmakla birlikte Yeniköy'de sadece 2 hanede büyükbaş, 1 hanede de kümes hayvanı olduğu görünmektedir. Oysa hayvancılığın Yeniköy'de en önemli geçim kaynaklarından biri olduğunu ve sadece büyükbaş hayvancılık değil, mandacılık da yapıldığı bilinmektedir. Ancak nüfusları oranında temsil edilerek çekilen örnekleme göre yapılan görüşme sayısı fazla olmadığı için hayvancılık burada daha az yaygın gibi görünmektedir. Yerleşim yerlerinde muhtarlarla yapılan görüşmelerde mahallelerin en yaygın olandan en az olana doğru gelir kaynaklarının neler olduğu sorulmuştur.

Muhtarlardan alınan yerleşim yeri bilgilerine göre, mahallelerdeki hayvansal üretim yapma durumu Tablo 5.15.3.de, sunulmuştur. Yeni Mahalle, Terkos, Durusu ve Karaburun mahallelerinde hayvancılık yapılmamaktadır. Diğer görüşme yapılan mahallelerde ise süt ve/veya besi hayvancılığı yapılmaktadır. Tarımsal üretimde olduğu gibi hayvansal üretimde de en fazla uğraşan hane sayısı Yeniköy mahallesindedir. Yeniköy'de yaklaşık 100 hanenin hayvancılıkla uğraştığı belirtilmiştir. Çilingir, Tayakadın, Dursunköy'de 50-60 civarında hane hayvancılıkla uğraşmaktadır. Sazlıbosna'da ise yaklaşık 20 hanenin hayvancılık yaptığı belirtilmiştir.

En fazla büyükbaş hayvan sayısı Tayakadın ve Çillingir mahallelerinde görülmekte iken, küçükbaş hayvan sayısı en fazla Baklalı ve Yeniköy mahallelerinde mevcuttur. Kümes hayvancılığında Yeniköy ve Dursunköy mahalleleri en fazla hayvana sahip görünmekte iken, arı kovanı sayısı en fazla Baklalı köyünde görünmektedir.

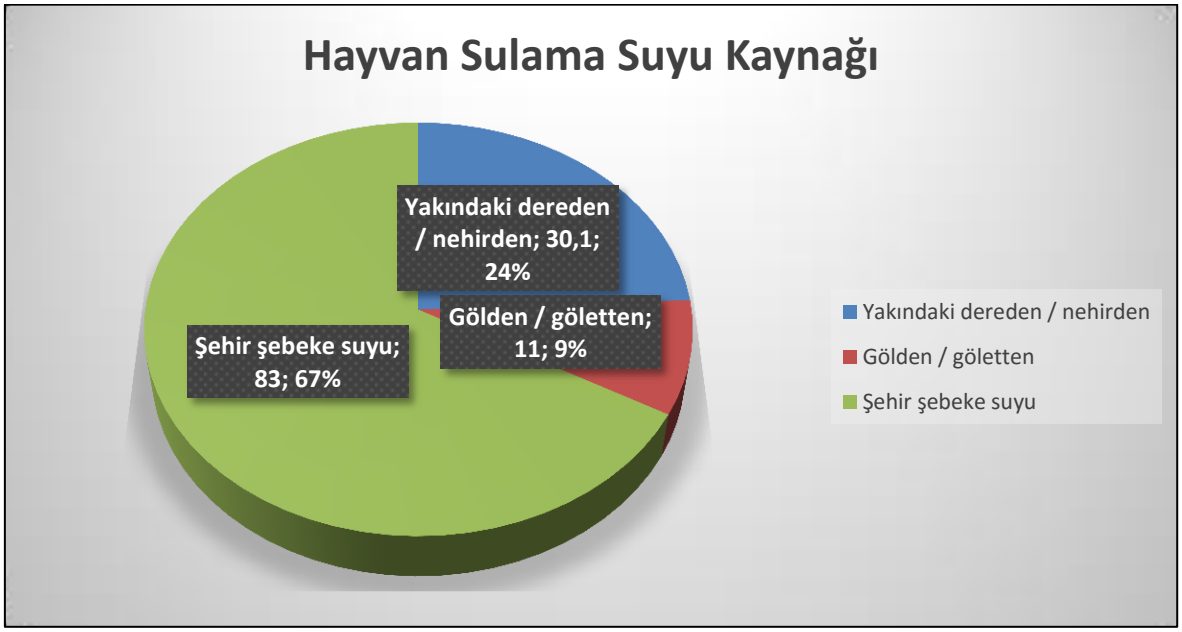
Hayvancılık yapılan mahallelerde hayvanların nerede otlatıldığı sorulduğunda, Yeniköy, Çilingir, Baklalı mahallelerinde hem köy merasında otlatma yapıldığı hem de şahıs arazilerinin otlatma amaçlı kullanıldığı görülmüştür. Tayakadın ve Sazlıbosna köy merasında otlatma yapıldığını belirtirken, Dursunköy mahallesinde otlatma yapılmadığı, yazın mandaların meraya çıkarıldığı öğrenilmiştir.

Tablo 5.15.3. Mahallelere Göre Hayvansal Üretim Durumu

Mahalle	Hayvancılık yapılıyor mu?	Kaç hane hayvancılık yapıyor?	Mahalledeki toplam hayvan sayısı kaçtır?	Hayvanlar nerede otlatılıyor?
Yeni Mahalle	Yapılmıyor	-	-	-
Terkos	Yapılmıyor	-	-	-
Durusu	Yapılmıyor	-	-	-
Yeniköy	Süt hayvancılığı yapılıyor	100	800 büyükbaş 1200 küçükbaş 8000 kümes hayvanı 200 arı kovanı	Köy merasında, şahıs arazilerinde
Karaburun	Yapılmıyor	-	-	-
Çilingir	Besi ve süt hayvancılığı yapılıyor	60	4000 büyükbaş 1000 küçükbaş 2000 kümes hayvanı 20-30 arı kovanı	Köy merasında, şahıs arazilerinde
Baklalı	Besi ve süt hayvancılığı yapılıyor	40	2000 büyükbaş 2000 küçükbaş 1000 kümes hayvanı 300 arı kovanı	Köy merasında, şahıs arazilerinde
Dursunköy	Süt hayvancılığı yapılıyor	50	500 büyükbaş 1000 küçükbaş 7000 kümes hayvanı 150 arı kovanı	Otlatma yapılmıyor, yazın mandalar meraya çıkarılıyor
Tayakadın	Besi hayvancılığı yapılıyor	60	5000 büyükbaş 500-1000 küçükbaş 5000 kümes hayvanı 150-200 arı kovanı	Köy merasında
Sazlıbosna	Besi ve süt hayvancılığı yapılıyor	20	50 büyükbaş 800 küçükbaş 2500 kümes hayvanı 200 arı kovanı	Köy merasında

Kaynak: Kanal İstanbul Projesi Sosyo-Ekonomik Mevcut Durum Araştırması Yerleşim Yeri Anketi, Şubat 2018

Hane halkı araştırması sırasında hayvan sahibi olan hanelere hayvanlarını nereden suladıkları sorulmuştur. 32 hane hayvanları için suyu şebekeden, 12 hane yakındaki dereden/nehirden, 4 hane de gölden/göletten sağladığını belirtmiştir. Hayvanları sulamak için kullanılan su kaynakları Şekil 5.15.16.da gösterilmektedir *(Bu soru için birden fazla yanıt verildiği için toplam %100'den büyüktür.).*



Şekil 5.15.16. Hayvanları Sulamak için Kullanılan Su Kaynakları
Kaynak: Kanal İstanbul Projesi Sosyo-Ekonomik Mevcut Durum Araştırması Hane halkı Anketi, Mayıs – Haziran 2018

Görüşülen haneler hayvancılıktan en çok yumurta (30 hane) elde etmektedir. Bundan başka 20 hane süt, 17 hane peynir, 16 hane et ve 10 hane tereyağı elde ettiğini belirtmiştir. Yün ve bal elde eden 2'şer hane vardır. Yumurta daha çok hane tüketimi için, bal ve yün ise pazar için üretilmektedir. Et, süt, peynir ve tereyağı hem hanede tüketilmekte hem pazar için üretilmektedir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilen literatür ve arazi çalışmalarında hayvancılığın projeden etkilenen bazı mahallelerde önemli bir gelir kaynağı olduğu tespit edilmiş olup, tarım ve mera alanlarının kaybedilmesine ilişkin sosyal etkilerin daha detaylı değerlendirmesine ÇED Raporu *Ek-36'da* sunulan Sosyal Etki Değerlendirme Raporu'nda yer verilmiştir. SED Raporu Bölüm 6 ve Bölüm 7'de belirtilen etki azaltıcı önlemlerin alınması ile bu sosyal etkilerin minimize edilmesi sağlanacaktır.

5.16. Peyzaj Değeri Yüksek Yerler ve Rekreasyon Alanları

Kanal İstanbul Projesi kapsamında proje alanında yapılan arazi incelemeleri ve literatür çalışmaları sonucunda, projeden etkilenebilecek peyzaj elemanlarının belirlenmesi, bunlar üzerinde oluşabilecek etkilerin tespit edilmesi ve peyzaj düzenleme sürecinde yararlanılacak temel verilere ulaşmak için, proje alanına ait doğal, kültürel ve görsel peyzaj değerleri olan flora-fauna, topografya, jeoloji, jeomorfoloji, iklim, toprak özellikleri, erozyon durumu, mülkiyet durumu, arazi kullanımı, sosyo-ekonomik yapı ile kültürel miras elemanları hakkında temel bulgular elde edilmeye çalışılmıştır.

Genel olarak arazi kullanımlarına ve antropojenik etkilere bağlı olarak şekillenen farklı peyzaj formlarının görüldüğü proje güzergahı güneyden kuzeye doğru incelendiğinde;

- Marmara Denizi'ni Küçükçekmece Gölü'nden ayıran kıstaktan başlayarak Sazlıdere Barajına kadar olan kısımda (KN 00+500 ile 12+500) yaklaşık 12 km'lik alanda Küçükçekmece Gölü çevresinde göl alanı ile korunan alanlara bağlı olarak doğal ve kültürel peyzaj alanları ile birlikte yoğun olarak yerleşim alanlarına bağlı olarak oluşan kentsel peyzaj dokusunun (Şekil 5.16.1.),

- Sazlıdere Barajı'ndan itibaren Karadeniz'e doğru da genel olarak mahallelerden oluşan kırsal özellikte yerleşimler ve bu kırsal yerleşimlere ait tarım arazilerine bağlı olarak kırsal peyzaj desenin hakim olduğu görülmektedir (5.16.2.).



Şekil 5.16.1. Kanal İstanbul Projesi Güney Kısmında Yer Alan Kentsel Peyzaj Doksundan Görünüm (KN 7+800'ler)



Şekil 5.16.2. Kanal İstanbul Projesi Kuzey Kısmında Yer Alan Kırsal Peyzaj Doksundan Görünüm (KN 30+750'ler)

Projenin planlandığı güzergah boyunca; yerleşim alanları, baraj alanı, tarımsal aktiviteler, madencilik faaliyetleri, vb. kullanımlara bağlı olarak şekillenen kentsel ve kırsal peyzaj deseni içerisinde lekeler şeklinde doğal peyzaj alanları yer almaktadır.

Proje alanın sahip olduğu peyzaj değerleri; ‘‘Doğal Peyzaj’’, ‘‘Görsel Peyzaj’’ ve ‘‘Kültürel Peyzaj’’ olmak üzere üç başlık altında incelenmiştir.

Doğal Peyzaj Özellikleri

Projenin yapılması planlandığı alan yaklaşık 45 km uzunluğunda bir güzergah boyunca; İstanbul ili, Küçükçekmece, Avcılar, Başakşehir ve Arnavutköy İlçeleri içerisinde kalmaktadır.

Hareketli bir jeomorfolojik yapıya sahip proje alanında bazı yerlerde hafif, bazı alanlarda orta eğimle yükseliş gösteren tepelere rastlanmaktadır. Alanda yer alan değişik karakter ve yükseklikte vadi ve tepeler, proje alanının sahip olduğu doğal bitki örtüsü ve su ile birleşerek doğal peyzajı oluşturmaktadır.

Proje alanı içerisinde yer alan en önemli doğal peyzaj elemanları; Marmara Denizi ve Karadeniz ile kıyıları, Küçükçekmece Gölü ve Terkos Gölü’dür (Şekil 5.16.3. ve Şekil 5.16.4.). Ayrıca Sazlıdere Baraj rezervuar alanına ait su yüzeyleri de doğal peyzajı olumlu yönde etkilemektedir.



Şekil 5.16.3. Kanal İstanbul Projesi Karadeniz Giriş Noktasından Görünüm (KN 43+000’ler)



Şekil 5.16.4. Terkos Gölü ve Çevresi

Ayrıca Kanal İstanbul proje güzergahı boyunca kuzeyden güneye doğru proje çalışma alanı içinde irili ufaklı birçok mevsimsel akışa sahip dere geçilmekle birlikte güzergah boyunca kesilen en önemli yüzeysuları Çiftlik dere, Boyalık dere ve Sazlıdere'dir. Çiftlik ve Boyalık dereleri hemen Dursunköy kuzeyinde birleşerek Sazlıdere'yi oluşturmaktadır. Sazlıdere ise Dursun köyünün güneyindeki küçük su havzalarının sularını da toplayarak, güneydoğu yönünde akmakta ve Sazlıdere Baraj gölünü beslemektedir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında yukarıda bahsedilen; akarsular, barajlar, göller ve denizlere ait hidrolojik özellikler ÇEE Raporu *Bölüm 5.9.'da*, proje alanı ve çevresinde bulunan doğal peyzaj elemalarından olan flora ve fauna türleri ile ilgili detaylı bilgi ise ÇED Raporu *Bölüm 5.12.'de* verilmiştir.

ÇED Raporu *Ek-6'da* sunulan 1/25.000 ölçekli Arazi Varlığı Haritasına göre Kanal İstanbul Projesi'nin planlandığı alanların büyük bir kısmı alan kullanımlarına bağlı olarak kırsal peyzaj görünümünde olup, güzergahın kuzeyinde yoğunlaşan kırsal yerleşim alanları ile bu yerleşimlere ait tarım arazileri ve arazi kullanımlarının arasında lekeler şeklinde doğal peyzaj niteliğinde alanlar görülmektedir (Şekil 5.16.5.).



Şekil 5.16.5. Kanal İstanbul Projesi Güzergahında Kırsal Doku Arasında Yer Alan Peyzaj Alanları (KN 35+000'ler)

Görsel Peyzaj Özellikleri

Görsel kalite ve manzara, insanların fiziksel ve duygusal olarak, kendilerini iyi hissetmelerinde önemli faktörlerdendir. Kişilerin yaşadıkları, ziyaret ettikleri veya herhangi bir şekilde zaman geçirdikleri çevrede gördükleri, bu mekandan duydukları memnuniyet ve mekana ait olma hissi üzerinde etkilidir.

Görsel kalite değerlendirmesi; proje alanının gezilmesi ile ve eğer mümkünse havadan geniş kapsamlı izlenimlerinin değerlendirilmesi ile yapılır. Bu değerlendirme, birçok temel faktörün irdelenmesine dayanır. Bunlardan bazıları; morfolojik yapı, bitki örtüsü (vejetasyon), su varlığı, renk, komşu manzara, nadirlik, kültürel değişiklikler olarak sıralanabilir.

Proje alanı mevcut kullanımlara bağlı olarak kentsel ve kırsal peyzaj niteliğinde olup proje yapılarından bağımsız, çalışma alanı yakın çevresi ile beraber ele alındığında; genel olarak düz arazilerde yoğunlaşan mahalle yerleşimleri ve tarım alanları ile irili ufaklı kırsal yerleşimlere ait yollar alana alt ölçekte tarımsal peyzaj niteliği de katmaktadır. Ancak proje alanı içerisinde yer alan doğal peyzaj elemanlarının varlığı, hareketli jeomorfoljik yapı ve doğal bitki örtüsü birleşerek görsel peyzajı olumlu yönde etkilemektedir.

Özellikle su yüzeyleri ile deniz kenarlarında yer alan tepelerin sırt bölgelerinde görsel peyzajın izlenebileceği çok sayıda bakı noktası bulunmaktadır. Proje özelinde yapılacak peyzaj düzenleme çalışmaları sırasında alan ve yakın çevresi bir arada ele alınarak olası etki ve tahribatların onarım sürecinin kısaltılması hedeflenmektedir.

Kültürel Peyzaj Özellikleri

Faaliyet kapsamında faaliyetten birinci derece etkilenecek kesim, yakın yerleşim yerlerinde yaşamını sürdüren yerel halktır. Proje güzergahı ve yakın çevresinde yer alan yerleşim yerlerinde yaşayanlar projeden doğrudan ve dolaylı olarak etkilenecektir.

Proje kapsamında kültürel peyzaj elemanı olarak değerlendirilebilecek herhangi bir kültür varlığı olup olmadığını belirlemek amacıyla Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, İstanbul 1 Numaralı Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü yapılan yazışmalarda, ilgili kurumun ÇED Raporu *Ek-2.2.7.'de* sunulan kurum görüşünde belirtilen 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu kapsamında kültür varlıkları ile kesişimler olduğu görülmüştür.

Yapılan etki değerlendirme çalışmaları sırasında proje güzergahı ve etki alanı içerisinde 1 arkeolojik alan ile 1 tarihi köprü ile 50 tescilli arkeolojik alan veya tarihi alanın var olduğu saptanmıştır. 50 tescilli alanın 32 tanesini Çakmak Hattına ait beton askeri koruganlar oluşturmaktadır. 32 koruganın tamamı ise doğrudan proje inşaatından etkilenecek biçimde etki sahası içerisinde yer almaktadır. Diğer, 20 alan ise arkeolojik alanlar, tarihi köprüler, su yolları ve tarihi bend gibi önemli arkeolojik ve kültürel miras varlıklarından meydana gelmektedir. Bu alanlara ait değerlendirmeler ÇED Raporu *Ek-35'te* sunulan Arkeoloji Raporu'nda verilmiştir.

Ayrıca proje etki alanında kalan bölgelerde kültürel peyzaj elemanı olarak değerlendirilebilecek yasal mevzuatla korunan alanlar olan; Milli Park, Tabiatı Koruma Alanı, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Yaban Hayvanı Yerleştirme Sahası, Tabiat Parkı, Tabiat Anıtı, Ramsar Alanı, Özel Çevre Koruma Bölgesi ve Turizm Alan ve Merkezi bulunmadığı belirlenmiştir.

Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Korunan Alanlar Google Earth Uygulamasına göre Kanal İstanbul Projesi Çalışma Alanı'nın (ÇED Raporu *Bölüm 5.1.'de* tanımlanmıştır); en yakın Milli Park, Tabiat Parkı, Tabiatı Koruma Alanı, Tabiat Anıtı, Sulak Alanlar, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası (YHGS), Özel Çevre Koruma Bölgeleri (ÖÇKB), Önemli Doğa Alanları (ÖDA) ve Önemli Kuş Alanlarına (ÖKA) Olan Mesafeleri ÇED Raporu *Bölüm 5.3.*, Tablo 5.3.1.'de verilmiştir.

Tablo 5.3.1.'den de anlaşılacağı gibi iki hassas alan proje alanı içerisinde ve etki alanında bulunmaktadır. Bunlar Küçükçekmece Gölü ve Terkos Gölü'dür. Küçükçekmece Gölü, T.C. Çevre ve Şehiricilik Bakanlığı, Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü'nün Kanal İstanbul Projesi ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşünde belirtilği üzere Doğal Sit Alanı statüsüyle korunan bir alandır.

Bunun haricinde çalışma alanına 220 m mesafede Şamlar Tabiat Parkı bulunmaktadır. Şamlar Tabiat Parkı 11.07.2011 tarihinde 903 sayılı "Olur" ile Tabiat Parkı olarak ilan edilmiş olup 335 hektardır. Tüm alan Devlet Ormanı Statüsündedir.

Arazi yapısı, toprak özellikleri nedeniyle genel olarak tarımsal faaliyetin görüldüğü proje alanı kültürel açıdan "Tarımsal Peyzaj" özelliği göstermektedir.

Proje alanında Sazlıdere Barajı rezervuar alanı, Terkos Gölü ve çevresi, Marmara Denizi ve Karadeniz kıyıları başta olmak üzere doğal özelliğini koruyan alanlar özellikle haftasonları; doğa yürüyüşleri, sportif amaçlı balık tutma, fotoğrafçılık, piknik vb. farklı rekreasyonel faaliyetlerin gerçekleşitirildiği bölgelerdir.

Ayrıca, Mülga T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün ÇED Raporu *Ek-2.2.6.'da* sunulan 04.04.2018 tarih ve 81808 sayılı kurum görüşü'nde belirtildiği üzere Kanal İstanbul proje güzergahının KN 15+000 kilometre noktasının 220 m kuzeydoğusunda yer alan Şamlar Tabiat Parkı da önemli bir rekreasyonel potansiyele sahiptir.

5.17. Projenin Ekonomik ve Sosyal Yönden Ülke, Bölge ve İller Ölçeğinde Önem ve Gerekliliği

Kanal İstanbul Projesi'nin Ülke ve İstanbul ili ekonomik ve sosyal yapısına etkileri ile bu kapsamda ekonomik özellkler, nüfus bilgileri, istihdam olanakları ve sosyo ekonomik değişiklikler ile ilgili literaür ve arazi çalışmaları sonucunda elde edilen bilgiler devam eden bölümlerde sunulmuştur.

5.17.1. Ekonomik Özellikler (yörenin ekonomik yapısını oluşturan başlıca sektörler, proje ile gerçekleşmesi beklenen gelir artışları)

Stratejik konumu, artan nüfusu ve hızlı kentleşme ile birlikte İstanbul, diğer birçok alanda olduğu gibi Türkiye'de endüstriyel ve ticari faaliyetler için de bir çekim merkezi haline gelmiştir. Bununla birlikte, küresel ölçekte ve Türkiye genelinde yaşanan ekonomik dönüşüm sürecine bağlı olarak İstanbul ekonomisi de hizmetler sektörünün ağırlığının giderek arttığı yoğun bir dönüşüm süreci içerisinde bulunmaktadır. Bu kapsamda, kültür ve turizm, lojistik, finans ve finans sektörünü kapsayan üst düzey hizmetler sektörleri gelişme potansiyeli taşıyan ve/veya rekabet düzeyi yüksek öncelikli sektörler olarak, İstanbul'un orta vadede gelişimini etkileyecek ve küresel kentler arasında hak ettiği yeri almasına katkı sağlayacak hizmet sektörleri olarak öne çıkmaktadır. Dolayısıyla, bu sektörlerin gelişimini engelleyen veya kısıtlayan koşulların ortadan kaldırılmasına yönelik projelerin hayata geçirilmesi, hizmet ekonomisi olma yolunda ilerleyen İstanbul'un gelişmiş ülkelerle rekabet edebilmesi açısından önem taşımaktadır. Bununla birlikte, sanayi sektörlerinden hizmetler sektörüne dönüşümün olabildiğince etkin bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için hizmet sektörlerinin rekabetçilik düzeylerinin artırılması oldukça önemlidir. Tarım ve hayvancılık sektörü ise gayri safi katma değer içindeki payı, toplam istihdam içerisindeki oranı, tarım ve hayvancılık için kullanılan arazilerin büyüklüğü gibi unsurlar açısından değerlendirildiğinde, İstanbul'un ekonomik yapısı için ağırlıklı bir öneme sahip değildir. Bununla birlikte, ülke nüfusunun büyük bir bölümünü barındıran kent, tarım ve hayvancılık ürünleri için çok önemli bir pazar oluşturmaktadır. İstanbul İlinde 2015 SGK verilerine göre Hizmet sektöründe 3.108.626 kişi, Sanayi sektöründe 977.533 kişi, Tarım sektöründe 5.883 kişi ve Maden Sektöründe ise 5.346 kişi istihdam edilmektedir. İstanbul İli ülke genelinde istihdam edilenlerin %30,87'sini oluşturmaktadır.[5]

Tarım Sektörü

Yukarıda anılan sektörlerden; tarımın toplam İstanbul ekonomisi içerisindeki payı, gerek istihdam ve gerekse yaratılan katma değer açısından küçüktür. Tarım sektörünün ülke içindeki istihdam oranı %1,56'dir. Tarım sektörünün istihdam hacmi toplam il istihdamının sadece %0,14'ü düzeyindedir. İlde arazi kullanımı ve bitki örtüsü açısından yapılan değerlendirmede, tarım alanlarının büyük ölçüde kentsel alanlara dönüştüğü ve yapılandığı görülmektedir (SGK, 2015).

İstanbul ili, tarih boyunca bir tarım merkezi olmamıştır. İstanbul ili üretiminde, tarım hep son sıralarda yer almış; il daima üretim merkezi olmaktan çok, tüketimle ön plana çıkmıştır. Buna karşın İstanbul, geçmişte ürettiği az miktarda tarımsal ürünle, kendi gereksiniminin bir bölümünü karşılayabiliyorken; günümüzde tarım alanlarının hızla kentleşmesi ve kırsalda yaşayan halkın daha yüksek yaşam standardı için merkeze yönelmesi nedeniyle, ilde tarımın payı en geri düzeylerine ulaşmıştır. Günümüzde İstanbul ili topraklarının %30′u tarıma elverişli olmasına karşın bu alanlar tam değerlendirilmemektedir. 390.150 dekarla, ekim alanlarının yarısından fazlası buğdaya ayrılmış durumdadır. Bunu 159.500 dekarla ayçiçeği izler. Üretimde sebze olarak 4.964 dekarla taze fasulye, meyve olarak 26.617 dekarla fındık birinci sıradadır.

[5] 2014-2023 İstanbul Bölge Planı, İSTKA

Tarımsal üretimde ön plana çıkan ilçeler arasında Çatalca, Silivri, Şile, Eyüp, Beykoz ve Kartal bulunmaktadır. İstanbul Valiliği verilerine göre İstanbul ili arazi dağılımı miktarı aşağıda Tablo 5.17.1.1.'de sunulmuştur.

Tablo 5.17.1.1. İstanbul İli Arazi Dağılımı

İl Arazisinin Dağılımı (Ha)		**%**
İl Yüzölçümü	531.300 (gerçek alan)	100
Tarım alanı*	115.542	21,74
Çayır-mera alanı	7.550	1,42
Orman ve fundalık alanı	240.353	45,25
Sanayi ve yerleşim alanı	167.855	31,59

*Tarım alanı ekiliş yapılan, yapılmayan ve tarım alanı vasfında olup kullanılmayan alanların toplamıdır.
Kaynak: İstanbul Valiliği

Tablo 5.17.1.2.'de görüldüğü gibi, İstanbul'da toplam 35 tarımsal kalkınma kooperatifi, 49 su ürünleri kooperatifi ve 6 sulama kooperatifi bulunmaktadır. Bu durum tarımsal faaliyetlerin yaygın olmasa da devam ettiğini göstermektedir. Ancak İstanbul'un sanayi, ticaret ve hizmetler gibi tarım dışı sektörlerdeki gelişmişlik düzeyi, tarımın ön plana çıkmasına engel olmuştur. Kentleşme de tarımsal faaliyet alanını daraltan bir gelişmedir. İstanbul tarımsal ürünlere olan ihtiyacını diğer illerden karşılamaktadır. İlde tarla bitkileri tarımında; buğday, arpa, yulaf, çeltik, mısır, bakla, nohut, fasulye, fiğ, şekerpancarı, ayçiçeği, patates ve yonca üretimi yapılmakta olup, buğday, ayçiçeği ve arpa ildeki en önemli bitkisel ürünlerdir. 2015 yılında, tarla bitkileri üretiminde toplam 69.133 hektar alanda 349.992 ton üretim yapılmıştır. İlde hemen hemen bütün meyvelerin üretimi yapılmakta olup, elma, fındık, üzüm ve armut en çok üretilen meyvelerdir. 2015 yılında 2.709 hektar alanda 7.031 ton üretim yapılmıştır.

Tablo 5.17.1.2. İstanbul İlinde Bulunan Kooperatifler

Tarımsal Kalkınma Kooperatifi	35
Su Ürünleri Kooperatifi	49
Sulama Kooperatifi	6
Toplam	**90**

İstanbul ilinde domates, karpuz, lahana, fasulye, marul ve soğan gibi sebzelerin üretimi ağırlıkta olmakla beraber, hemen hemen diğer tüm sebzeler de yetiştirilmektedir. 2015 yılında toplam 2.867 hektar alanda 62.757 ton üretim yapılmıştır. Örtü altı tarımı olarak genelde sebze yetiştiriciliği yapılmakta olup, yetiştirilen ürünler; hıyar, domates, marul, fasulye ve biber gibi sebzelerdir. Üretim için en çok plastik seralar ve yüksek tüneller tercih edilmekte olup 2015 yılında 146 hektar örtü altı alanda 11.181 ton üretim yapılmıştır.

Sanayi Sektörü

İstanbul ilinde sanayi sektörü, geleneksel olarak önemli bir çalışma alanı olmuştur. Ülke içerisinde sanayileşme çalışmaları ilk olarak İstanbul'da başlatılmıştır. Ekonomik birikimi geçmişe dayanan İstanbul da sanayi yatırımları öncelikle Haliç (Feshane ve tersane bölgesi), Beykoz (Kağıt Fabrikası) ve Bakırköy (Demir ve Basma Fabrikaları) çevresinde başlamıştır. Bu yatırımlar sonrasında İstanbul ilinde sanayi sektörü imalat sanayi alanında da gelişimine devam etmiştir.

İstanbul ilinde yer alan imalat sanayi gelişmiş olmasından dolayı, İstanbul'u ülkenin inovasyon merkezi pozisyonuna getirmektedir (JLL, 2016). Ülke genelinde imalat sanayi sektöründe çalışanların %30'u İstanbul ilinde bulunmaktadır.

İmalat sanayi alt sektörlerinde İstanbul'un Türkiye içindeki payının yüksek olduğu görülmektedir. İstanbul ilinde Kağıt İmalatı ve Basımı alanında çalışanlar ülke genelinde bu sektörde çalışanların %45'ini oluşturmaktadır (Tablo 5.17.1.3.). Ülke genelinde Kağıt İmalatı ve Basımı Sanayi alanında çalışanları %40'ı ve Tekstil, Deri ve Hazır Giyim Sanayi çalışanların %39'u İstanbul ilinde istihdam edilmektedir.

Tablo 5.17.1.3. Türkiye ve İstanbul'da İşgücünün İmalat Sanayi Alt Sektörlerine Göre Dağılımı

Sektörler	Türkiye	%	İstanbul	%
Gıda ve İçecek Sanayi	486347	13.4%	75854	7.0%
Tekstil, Deri ve Hazır Giyim Sanayi	1016521	28.0%	398053	36.9%
Kağıt İmalatı ve Basımı Sanayi	118146	3.3%	53190	4.9%
Kimyevi ve Petrol Ürünleri Sanayi	80314	2.2%	23190	2.2%
Eczacılık ve Ecz. İlişkin Malzeme Sanayi	30897	0.9%	10999	1.0%
Kauçuk ve Plastik Sanayi	206123	5.7%	66544	6.2%
Metalik Olmayan Ürünler Sanayi	247024	6.8%	29855	2.8%
Metal Sanayi	460003	12.7%	151314	14.0%
Elektrik ve Elektronik Ürünler Sanayi	179541	5.0%	58720	5.5%
Ulaşım Araçları	208274	5.7%	28891	2.7%
Diğer İmalatlar	63446	1.8%	18869	1.8%
Ağaç ve Mobilya Sanayi	258474	7.1%	53365	5.0%
Makine Ekipman İmalatı ve Bakımı Sanayi	269228	7.4%	108485	10.1%
Toplam	**3624338**	**100.0%**	**1077329**	**100.0%**

Kaynak: TUİK, 2016

İmalat sanayi alt sektörleri arasında Tekstil, Deri ve Hazır Giyim Sanayi sektörünün istihdam oranı ülke genelinde ve İstanbul Metropoliten Alanında ilk sıralarda olduğu görülmektedir (Tablo 5.17.1.4.). İlk 4'te yer alan sektörlerin sıraları değişmek ile birlikte her iki ölçekte de aynı olması dikkat çekicidir.

Tablo 5.17.1.4. Türkiye ve İstanbul'da İşgücünün İmalat Sanayi Alt Sektörlerine Göre Sıralaması

Sıra	Türkiye	İstanbul
1	Tekstil, Deri ve Hazır Giyim Sanayi	Tekstil, Deri ve Hazır Giyim Sanayi
2	Gıda ve İçecek Sanayi	Metal Sanayi
3	Metal Sanayi	Makine Ekipman İmalatı ve Bakımı Sanayi
4	Makine Ekipman İmalatı ve Bakımı Sanayi	Gıda ve İçecek Sanayi
5	Ağaç ve Mobilya Sanayi	Kauçuk ve Plastik Sanayi
6	Metalik Olmayan Ürünler Sanayi	Elektrik ve Elektronik Ürünler Sanayi
7	Ulaşım Araçları	Ağaç ve Mobilya Sanayi
8	Kauçuk ve Plastik Sanayi	Kağıt İmalatı ve Basımı Sanayi
9	Elektrik ve Elektronik Ürünler Sanayi	Metalik Olmayan Ürünler Sanayi
10	Kağıt İmalatı ve Basımı Sanayi	Ulaşım Araçları
11	Kimyevi ve Petrol Ürünleri Sanayi	Kimyevi ve Petrol Ürünleri Sanayi
12	Diğer İmalatlar	Diğer İmalatlar
13	Eczacılık ve Ecz. İlişkin Malzeme Sanayi	Eczacılık ve Ecz. İlişkin Malzeme Sanayi

Kaynak: TUİK, 2016

Ekonominin planlı bir şekilde yapılmasına geçilmesiyle; kalkınma hedefleri arasında yer alan bölgesel dengesizliğin çözümlenmesi için ülke genelinde farklı teşvik programlarının geliştirilmesi yapılmıştır. Bu teşvik programları arasında en az teşviğin verildiği İstanbul ili, 1. Teşvik bölgesi içerisinde yer almaktadır. Bu kapsamda Türkiye istihdamının %30'luk kısmına sahip olan İstanbul Tablo 5.17.1.5.'te görülebileceği üzere sabit yatırım istihdamının %6,3'ünü ve yatırımların tutarının %8,5'ini oluşturmaktadır.

Tablo 5.17.1.5. Sabit Yatırım Teşvikleri (2015)

Yer ve Oran	İstihdam	Yatırım Tutarı
Türkiye	63.376	23.201
İstanbul	3.998	1.973
Yüzde %	6,3%	8,5%

Kaynak: Ekonomi Bakanlığı, 2016

Elektrik ve Elektronik, Ulaşım Araçları ve Makine Ekipman Bakımı ve İmalatı Sanayi sektörleri gibi teknoloji yoğun üretim sektörleri dünya ithalat ve ihracatında öne çıkmaktadır. Türkiye'de dünyadan farklı olarak Ulaşım Araçları Sanayi sektöründen ziyade Metal sanayi sektörü öne çıkmaktadır.

İstanbul ilinin ithalat ve ihracatı, ülke ithalat ve ihracat yaptığı sektörlerde farklılık gösterdiği görülmektedir. İstanbul ili, Teknoloji yoğun üretim yapısındaki Makine Ekipman İmalatı ve Bakımı, Metal, Elektrik ve Elektronik Ürünleri Sanayi sektörlerinin ithalatta öne çıkması dikkat çekmektedir.

2009-2014 yılları arasında Türkiye ve İstanbul Metropoliten Alanı'nda ithalat ve ihracat değerlerinde benzer bir görünüm mevcuttur (Tablo 5.17.1.6.). 2009-2014 arasında Tekstil, Deri ve Hazır Giyim ve Metal Sanayi sektörleri İstanbul ve Türkiye'de ithalat ve ihracatta öne çıkmaktadır.

Tablo 5.17.1.6. 2009-2014 Arasında Türkiye, İstanbul İmalat Sanayi Alt Sektörlerine Göre İthalat ve İhracat Değerleri

Sektörler	2009		2010		2011		2012		2013		2014	
Milyon ₺	**Türkiye**	**İstanbul**	**Türkiye**	**İstanbul**	**Türkiye**	**İstanbul**	**Türkiye**	**İstanbul**	**Türkiye**	**İstanbul**	**Türkiye**	**İstanbul**
Gıda ve İçecek Sanayi	**4189**	617	**4930**	629	**7037**	867	**6227**	828	8549	1089	7722	**1256**
Tekstil, Deri ve Hazır Giyim Sanayi	**3761**	**1353**	**4507**	**1424**	**7505**	**2161**	**7317**	**2161**	**9800**	**3098**	**8645**	**2322**
Ağaç ve Mobilya Sanayi	840	106	1276	183	2032	262	2172	489	2126	290	1714	251
Kağıt İmalatı ve Basımı Sanayi	883	342	1147	504	1401	520	1751	634	2226	978	2996	629
Kimyevi ve Petrol Ürünleri Sanayi	1747	517	2606	**783**	2816	664	2218	721	2811	621	5528	561
Eczacılık ve Ecz. İlişkin Malzeme Sanayi	363	264	473	292	596	339	578	418	909	c	713	411
Kauçuk Ve Plastik Ürünler Sanayi	1822	599	2444	739	2766	879	3566	987	3812	**1099**	3554	1135
Cam, Seramik ve Benzeri Metalik Olmayan Ürünler Sanayi	2974	503	3187	476	4818	940	5109	804	6610	959	5660	758
Metal Sanayi	**12920**	**839**	**6614**	**970**	**11178**	**1088**	**7384**	**1492**	**9760**	**1365**	**9292**	**1995**
Elektrik ve Elektronik Ürünleri Sanayi	1435	494	1641	501	1907	572	1916	642	4741	739	3020	799
Makine Ekipman imalatı ve Bakımı Sanayi	1633	476	1889	646	3067	**1012**	3469	**1239**	3322	822	4223	1033
Ulaşım Araçları Sanayi	2653	**805**	2643	505	2946	626	4388	423	**9136**	547	**10248**	948
Mücevherat Sanayi	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
Toplam	**35219**	**6917**	**33356**	**7652**	**48069**	**9930**	**46096**	**10835**	**63801**	**11607**	**63315**	**12099**

Kaynak: TUİK, 2015

İmalat Sanayi Alt Sektörlerinin İthalat ve İhracata Göre Türkiye ve İstanbul'da Sıralamalarında işgücünden farklı bir görünüm mevcuttur. İhracatta işgücüne göre öne çıkan Tekstil, Deri ve Hazır Giyim, Makine Ekipman İmalatı ve Bakımı sanayi sektörlerinin yanında Ulaşım Araçları ve Mücevherat sanayi sektörleri dikkat çekmektedir (Tablo 5.17.1.7.).

Tablo 5.17.1.7. İmalat Sanayi Alt Sektörlerinin İthalat ve İhracata Göre Türkiye ve İstanbul'da Sıralamaları

Sıra	İhracat		İthalat	
	Türkiye	İstanbul	Türkiye	İstanbul
1	Tekstil, Deri ve Hazır Giyim Sanayi	Tekstil, Deri ve Hazır Giyim Sanayi	Metal Sanayi	Ulaşım Araçları Sanayi
2	Ulaşım Araçları Sanayi	Mücevherat Sanayi	Makine Ekipman İmalatı ve Bakımı Sanayi	Makine Ekipman İmalatı ve Bakımı Sanayi
3	Metal Sanayi	Ulaşım Araçları Sanayi	Ulaşım Araçları Sanayi	Metal Sanayi
4	Makine Ekipman İmalatı ve Bakımı Sanayi	Metal Sanayi	Elektrik ve Elektronik Ürünleri Sanayi	Elektrik ve Elektronik Ürünleri Sanayi
5	Mücevherat Sanayi	Makine Ekipman İmalatı ve Bakımı Sanayi	Kauçuk ve Plastik Ürünleri Sanayi	Kimyevi ve Petrol Ürünleri Sanayi
6	Elektrik ve Elektronik Ürünleri Sanayi	Elektrik ve Elektronik Ürünleri Sanayi	Kimyevi ve Petrol Ürünleri Sanayi	Kauçuk ve Plastik Ürünleri Sanayi
7	Kauçuk ve Plastik Ürünleri Sanayi	Kauçuk ve Plastik Ürünleri Sanayi	Tekstil, Deri ve Hazır Giyim Sanayi	Tekstil, Deri ve Hazır Giyim Sanayi
8	Gıda ve İçecek Sanayi	Kimyevi ve Petrol Ürünleri Sanayi	Eczacılık ve Ecz İlişkin Malzeme Sanayi	Mücevherat Sanayi
9	Kimyevi ve Petrol Ürünleri Sanayi	Gıda ve İçecek Sanayi	Mücevherat Sanayi	Eczacılık ve Ecz İlişkin Malzeme Sanayi
10	Ağaç ve Mobilya Sanayi	Metalik Olmayan Ürünler Sanayi	Kağıt İmalatı ve Basımı Sanayi	Kağıt İmalatı ve Basımı Sanayi
11	Metalik Olmayan Ürünler Sanayi	Ağaç ve Mobilya Sanayi	Gıda ve İçecek Sanayi	Gıda ve İçecek Sanayi
12	Kağıt İmalatı ve Basımı Sanayi	Kağıt İmalatı ve Basımı Sanayi	Ağaç ve Mobilya Sanayi	Ağaç ve Mobilya Sanayi
13	Eczacılık ve Ecz İlişkin Malzeme Sanayi	Eczacılık ve Ecz İlişkin Malzeme Sanayi	Metalik Olmayan Ürünler Sanayi	Metalik Olmayan Ürünler Sanayi

Kaynak: TUİK, 2015

İthalatta ise işgücüne göre öne çıkan Metal, Makine Ekipman İmalatı ve Bakımı sanayi sektörlerinin yanında Ulaşım Araçları ve Elektrik ve Elektronik Ürünler sanayi sektörleri dikkat çekmektedir.

İstanbul İli ve Çevresinde Sanayi Yapısı ve Değişimi

Alt sektör bileşimlerinin değişimi analizi ile İstanbul Metropoliten Alanı ve yakın çevresindeki, özellikle sanayi açısından önemli illere (Balıkesir, Bilecik, Bolu, Bursa, Çanakkale, Edirne, Eskişehir, Kırklareli, Kocaeli, Tekirdağ, Sakarya, Yalova ve Düzce) ilişkin değerlendirmeler ile İstanbul iline ait alt sektörlere göre imalat sanayinde istihdam edilenlerin sayısındaki değişimler incelenmiştir.

İstanbul Metropoliten Alanında ve yakın çevresindeki özellikle sanayi açısından önemli illerin 2000-2014 yılları arasında nüfus ve imalat sanayi toplam çalışan sayılarındaki değişimler SGK ve TÜİK verileri kullanılarak ele alınmaktadır.

İstanbul Metropoliten Alanı'nda alt sektör değişimleri 2009-2016 yılları arasında SGK işgücü verisinin değişimleri üzerinden ele alınmaktadır. İşyeri büyüklükleri İstanbul Sanayi Odası verisi kullanılarak alt sektörlere göre kırılma gösterdiği belirlenen yıl aralıkları temel alınarak aktarılmıştır.

Teknoloji yoğun sektörler İstanbul ve yakın çevresinde işyeri ve işgücü sayısı değişimleri 2008-2014 yılları arasında İstanbul Metropoliten Alanı içerisinde emek ve teknoloji yoğun özellik gösteren sektörler 2009-2016 yılları arasında Avrupa ve Anadolu Yakalarının payı gösterilecek şekilde ele alınmıştır.

Teknoloji ile ortaya çıkan yeni bölgesel yaklaşımlar incelenerek Türkiye'de ve İstanbul Metropoliten Alanı'nda sektörler teknoloji kullanma kapasitesi ve yenilikçi sektörler ortaya koyulmuştur. Yenilik konusunda esnek üretim yapısı ile gündeme gelen KOBİ'ler ise İSO,2016 yılı veri tabanı kullanılarak imalat sanayi alt sektörlerine göre analiz edilmiştir.

Büyüme Hızları

Üretim ve pazarlama maliyetleri, ulaşım ağlarındaki ve teknolojilerinde ki gelişmeler üretimi ve dağıtım hızını artmasından dolayı azalmaktadır. Teknolojik gelişmelerdeki hızlı artışlar sayesinde de yeni ürünler ortaya çıkmaktadır.

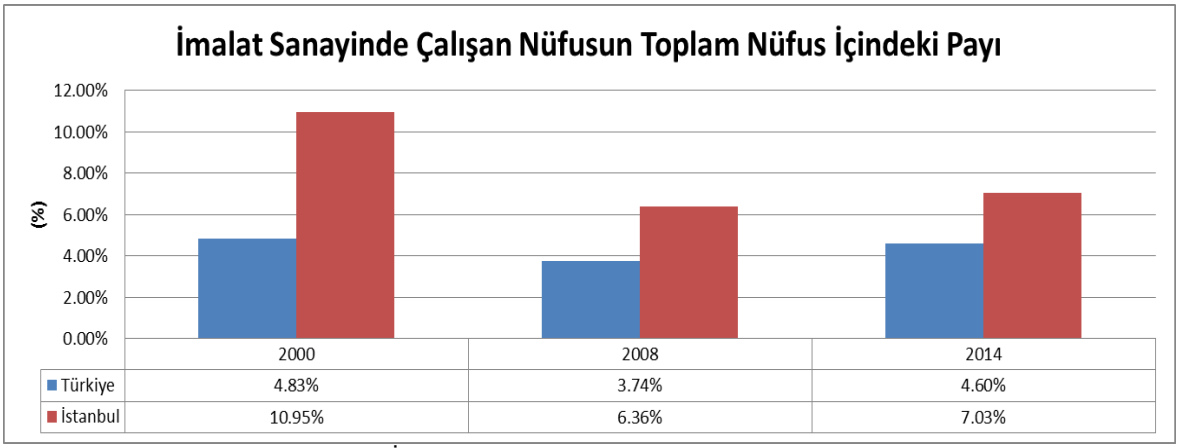
Türkiye'de imalat sanayi çalışan sayısı 2000-2008 yılları arasında %138 oranında, 2008-2014 yılları arasında ise %33 oranında artmıştır. Bu on dört yıllık dönemde toplam imalat sanayi çalışan sayısı 1.128.978'den 3.580.914'e yükselmiştir.

İstanbul ilinde imalat sanayi sektöründe çalışan sayısı; 2000-2008 yılları arasında %26.73 oranında, 2008-2014 yılları arasında ise %13.23 oranında artış göstererek 2014 yılında imalat sanayinde çalışan sayısı 1.010.316 kişi olmuştur (Tablo 5.17.1.8.). 2014 yılında imalat sanayi sektöründe çalışan nüfusun, İstanbul il nüfusundaki payı ise 2010 yılı ile karşılaştırıldığında %6.36'dan %7.03'e yükseldiği görülmektedir (Şekil 5.17.1.1.).

Tablo 5.17.1.8. Türkiye Toplamı ve İstanbul İli Yıllara Göre Nüfusları ve İmalat Sanayi Çalışan Nüfus Karşılaştırmaları

Yıllar		Türkiye	İstanbul
2000	İmalat Sanayi Çalışan Nüfus	3.276.173	1.097.051
	Nüfus	67.803.927	10.018.735
2008	İmalat Sanayi Çalışan Nüfus	2.674.301	807.896
	Nüfus	71.517.100	12.697.164
2014	İmalat Sanayi Çalışan Nüfus	3.577.437	1.010.316
	Nüfus	77.695.904	14.377.018

Kaynak: Sosyal Güvenlik Kurumu, 2016 / TÜİK, 2000



Şekil 5.17.1.1. Türkiye Nüfus ve İmalat Sanayi Çalışan Sayılarının Yıllara Göre Değişimi
Kaynak: Sosyal Güvenlik Kurumu, 2016 / TÜİK, 2000

Yukarıda beliritlen veriler doğrultusunda ihracatta imalat sanayinin yıllara göre değişimi ise Tablo 5.17.1.9.'da sunulmuştur.

Tablo 5.17.1.9. İhracatta İmalat Sanayinin Yıllara Göre Değişimi

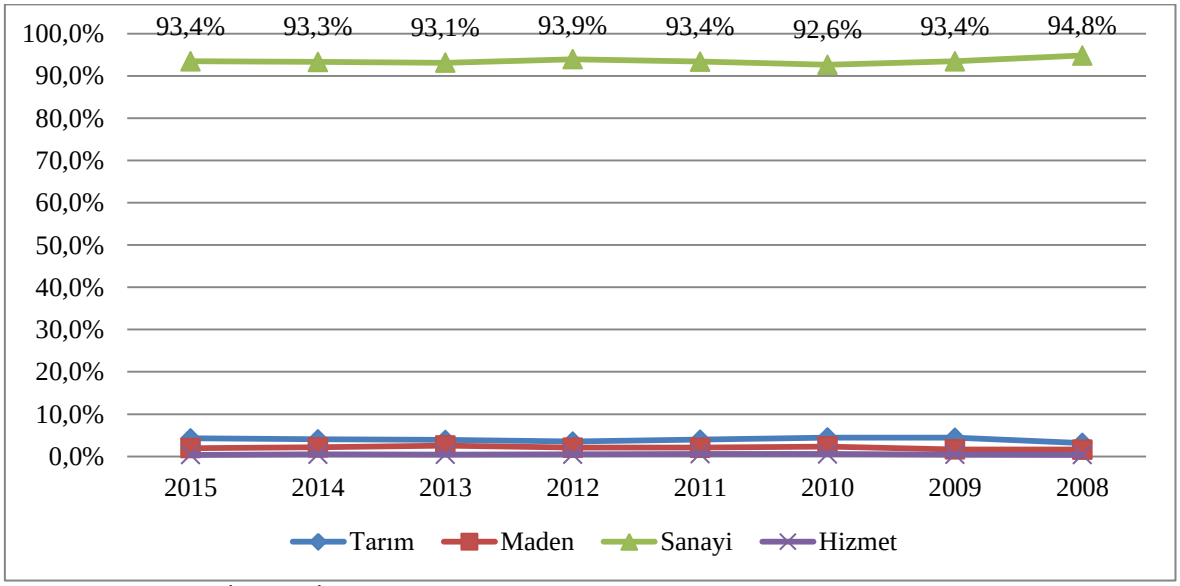
Yıllar	Tarım		Maden		Sanayi		Hizmet		Toplam
2015	6.124.831	4,3%	2.798.895,6	1,9%	134.389.890	93,4%	525.254,8	0,4%	143.838.871,4
2014	6.376.286,9	4,0%	3.406.108,4	2,2%	147.059.418	93,3%	768.343,93	0,5%	157.610.157,7
2013	5.911.500	3,9%	3.879.449	2,6%	141.358.199	93,1%	653.489,52	0,4%	151.802.637,1
2012	5.379.198,3	3,5%	3.160.765,5	2,1%	143.193.911	93,9%	727.861,91	0,5%	152.461.736,6
2011	5.352.613,5	4,0%	2.805.449	2,1%	125.962.537	93,4%	786.269,56	0,6%	134.906.868,8
2010	5.090.724,1	4,5%	2.687.123,5	2,4%	105.466.686	92,6%	638.685,33	0,6%	113.883.219,2
2009	4.536.472,8	4,4%	1.682.915,4	1,6%	95.449.246	93,4%	473.978,04	0,5%	102.142.612,6
2008	4.177.041	3,2%	2.155.150,2	1,6%	125.187.659	94,8%	507.345,11	0,4%	132.027.195,6

Kaynak: TUİK, 2016

Tablo 5.17.1.9.'da görülebileceği üzere 2015 yılı itibari ile Türkiye'de 143.838.871,4 Bin $ değerindeki ihracatın %93,4'ü imalat sanayi sektöründe faaliyet gösteren işletmeler tarafından gerçekleştirilmiştir. 2009 ve 2014 yıllarında gerçekleştirilen ihracatta değer olarak bir azalma görülürken toplam ihracatın içerisinde imalat sanayinin payında önemli bir düşüşün meydana gelmediği görülmüştür.

Yüksek teknoloji ürünlerinin dünya ticaretinde payının giderek artması bu sürecin en belirgin özelliklerinden birisi olmuştur. Diğer önemli bir gelişme de imalat faaliyetlerinin gelişmiş ülkelerden gelişmekte olan ülkelere kayması ve bu ülkelerde imalat sanayi gelişiminin hız kazanmasıdır.

İhracatta payı en fazla olan imalat sanayi sektörüdür. İmalat sanayini, madencilik ve tarım sektörleri takip etmektedir. Zaman içerisinde sektörlerin ihracat artışlarına bakıldığında ise sanayi sektörünün ihracatının 2011-2014 yılları arasında artmasına rağmen 2014-2015 yılları arasında azaldığı görülmektedir. Maden ve tarım sektörünün ise yıllar itibariyle ihracatta değişiminin durağan şekilde ilerlediği görülmektedir (Şekil 5.17.1.2.).



Şekil 5.17.1.2. İhracatta İmalat Sanayinin Yıllara Göre Değişimi
Kaynak: TUİK, 2016

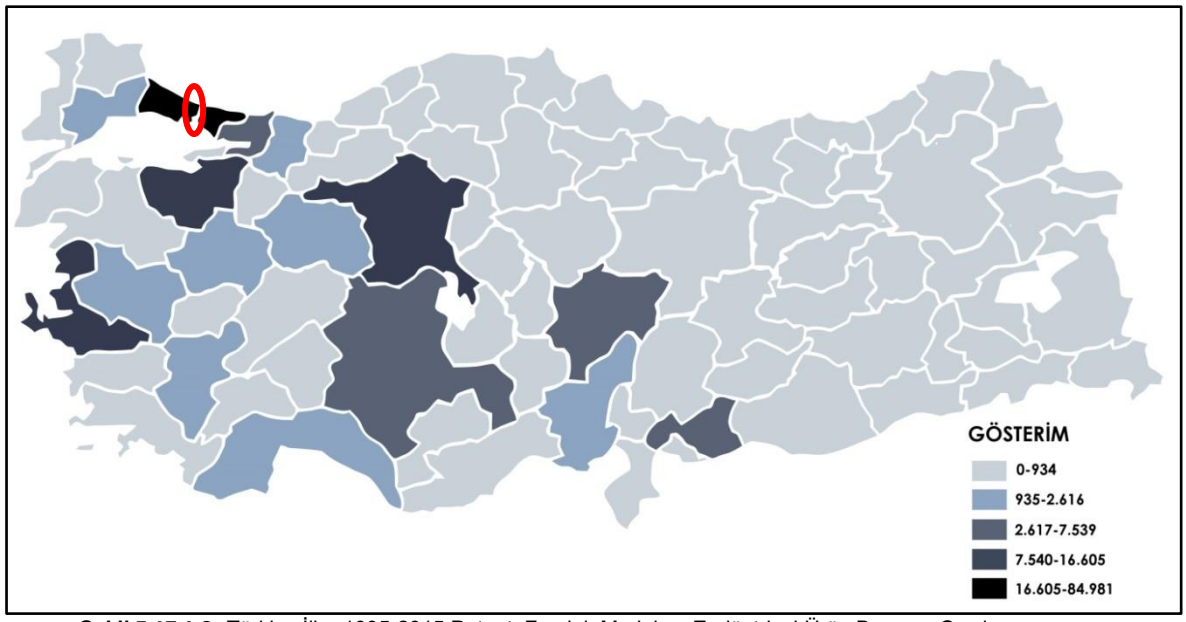
İhracatın %90'ın üzerinde imalat sanayide gerçekleştiği ülkemizde, imalat sanayi alt sektörleri Uluslararası Ticaret İstatistiklerine göre değerlendirildiğinde; Tekstil, Deri ve Hazır Giyim Sanayi, Mücevherat Sanayi, Metalik Olmayan Ürünler Sanayi ve Gıda ve İçecek Sanayi sektörlerinin dış ticaret fazlası vererek imalat sanayi alt sektörleri içerisinde öne çıktıkları görülmektedir. Çoğunlukla emek yoğun sektörlerde ihracat fazlasının meydana geldiği görülmektedir.

Yabancı sermayenin varlığı; OECD'nin 2008 yılında İstanbul için hazırladığı raporda İstanbul, gelişmekte olan diğer diğer illerden daha fazla avantajlı bir pazar olarak gösterilmektedir. Bu sebeple İTO yabancı sermayeli firma istatistikleri incelenmiştir. İstanbul Metropoliten Alanı içerisinde kurulan yabancı sermayeli işletmelerin ihracat ile benzer şekilde Tekstil, Deri ve Hazır Giyim Sanayi (%22,5) sektöründe yoğunlaştığı görülmektedir. Tekstil, Deri ve Hazır Giyim Sanayi sektörünü Makine Ekipman İmalatı ve Bakımı Sanayi (%18) ve Metal Sanayi (%8,8) sektörleri izlemektedir.

1980 yılından sonra piyasa ekonomisi olarak adlandırılan dönemde katma değeri getirisi yüksek, teknoloji ve bilgi yoğun sektörlere geçiş kalkınma planlarının hedefleri arasında yer almaktadır. Bu hedeflerin en somut örneği IX. Kalkınma Planı (2007-2013)'nda alınan yüksek katma değerli yapıya geçmek ve ileri teknoloji sektörlerinin payını artırmaktır.

Küreselleşen dünyada ortaya çıkan yoğun rekabet ortamında, uzun dönemde ülkelerin rekabet gücünü artıran en önemli faktör teknolojik gelişim ve verimlilik artışlarıdır. Ülkelerin ekonomik olarak büyümesi için teknolojik gelişmelerle entegre edilen yeniliklerin ve yeni buluşların ortaya koyulması uluslararası perspektifin sektörel yapıya etkilerini oluşturmaktadır.

İmalat sanayi sektörlerinin yenilikçilik yeteneklerini ölçen bir etken olarak patent başvuruları değerlendirilerek; 1995-2015 arasında TR3 düzeyinde Patent, Faydalı Model ve Endüstriyel Tasarım alanında yapılan toplam başvuruların %47,5'i İstanbul merkezli firmalar tarafından gerçekleştirilmiştir. İstanbul Yakın Çevresi ile değerlendirildiğinde, bu oran %62,1'e ulaşmakta, İstanbul'u %8,4 ile Bursa takip etmektedir (Şekil 5.17.1.3.).



Şekil 5.17.1.3. Türkiye İller 1995-2015 Patent, Faydalı Model ve Endüstriyel Ürün Başvuru Sayıları
Kaynak: TPE, 2016

İnovasyon geliştirme konusunda ülke ölçeğinde öncü İstanbul ilinde 1995-2015 arasında Patent, Faydalı Model alanında yapılan toplam başvuruların Makine Ekipman Bakımı ve İmalatı Sanayi, Elektrik ve Elektronik Ürünleri Sanayi ve Metal Sanayi sektörlerinde yoğunlaştığı görülmektedir.

ITC 2016 verilerine göre, 2015 yılında Türkiye ihracatının alt sektör bazlı dünya imalat sanayi sektöründeki yeri Tablo 5.17.1.10.'da sunulmuştur.

Tablo 5.17.1.10. Türkiye İhracatının Alt Sektör Bazlı Dünya İmalat Sanayi Sektöründeki Yeri (2015)

NACE Rev.2 Kodu	İktisadi Faaliyet Kolu(Sanayi)	Türkiye				
		İhracat (Milyar ABD $)	Dünya İhracatından Aldığı Pay	İthalat (Milyar ABD $)	Dünya İthalatından Aldığı Pay	Dış Ticaret Fazlası/Açığı (Milyar ABD $)
21	Eczacılık ve Eczacılığa İlişkin Malzeme Sanayi	0.878	0,18%	4.300	0,8%	-3.422
19,20	Kimyevi ve Petrol Ürünleri Sanayi	4.900	0,49%	13.800	1,3%	-8.900
29,30	Ulaşım Araçları Sanayi	19.200	1,04%	22.300	1,3%	-3.100
23	Metalik Olmayan Ürünler Sanayi	3.200	**1,83%**	1.800	1,1%	**1.400**
26,27	Elektrik ve Elektronik Ürünleri Sanayi	8.300	0,36%	17.600	0,7%	-9.300
10,11	Gıda ve İçecek Sanayi	6.000	**1,23%**	3.100	0,6%	**2.900**
24,25	Metal Sanayi	16.600	1,53%	26.500	**2,4%**	-9.900
22	Kauçuk ve Plastik Ürünleri Sanayi	7.500	1,04%	14.800	**2,0%**	-7.300
28,33	Makine Ekipman İmalatı ve Bakımı Sanayi	12.300	0,64%	25.600	1,3%	-13.300
13,14,15	Tekstil, Deri ve Hazır Giyim Sanayi	29.200	**3,66%**	10.300	1,2%	**18.900**
17,18	Kağıt İmalatı ve Basımı Sanayi	1.300	0,54%	3.600	**1,4%**	-2.300
16,31	Ağaç ve Mobilya Sanayi	3.500	0,96%	2.900	0,8%	0.600
32.12	Mücevherat Sanayi	11.300	**1,85%**	4.200	0,8%	**7.100**
Sanayi Toplam		**124,2**	**1,03%**	**150,8**	**1,2%**	**-26,622**

Kaynak: ITC, 2016

Günümüzde Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması (SEGE) uyarınca bölge bazlı yapılan teşvik politikalarına göre İstanbul ve çevresinde yer alan iller, teşvikten en az yararlanmaktadır. Teşvikten en az yararlanan iller olmasına rağmen 2015 yılı itibari ile toplam teşvikin sayısal ve tutar olarak dörtte birinin Marmara Bölgesi'nde toplandığı görülmektedir (Tablo 5.17.1.11.).

Tablo 5.17.1.11. İstanbul ve Yakın Çevresi Teşvik Belgeli Yatırımlar

Yatırım İli	2013				2015				2013-2015 Değişim	
	Teşvik Sayısı	2013 Yüzde	Toplam Teşvik (TL)	2013 Yüzde	Teşvik Sayısı	2015 Yüzde	Toplam Teşvik (TL)	2015 Yüzde	Teşvik Sayısı	Toplam Teşvik (TL)
Balıkesir	61	1,3%	1.045.434.082	1,1%	63	1,4%	800.000.000	0,8%	3%	-23%
Bilecik	32	0,7%	437.022.273	0,5%	12	0,3%	200.000.000	0,2%	-63%	-54%
Bolu	19	0,4%	333.091.652	0,3%	23	0,5%	400.000.000	0,4%	21%	20%
Bursa	238	5,0%	4735870985	4,9%	176	3,9%	2.000.000.000	2,1%	-26%	-58%
Çanakkale	26	0,5%	2.563.622.149	2,6%	22	0,5%	500.000.000	0,5%	-15%	-80%
Düzce	56	1,2%	308.999.612	0,3%	29	0,6%	600.000.000	0,6%	-48%	94%

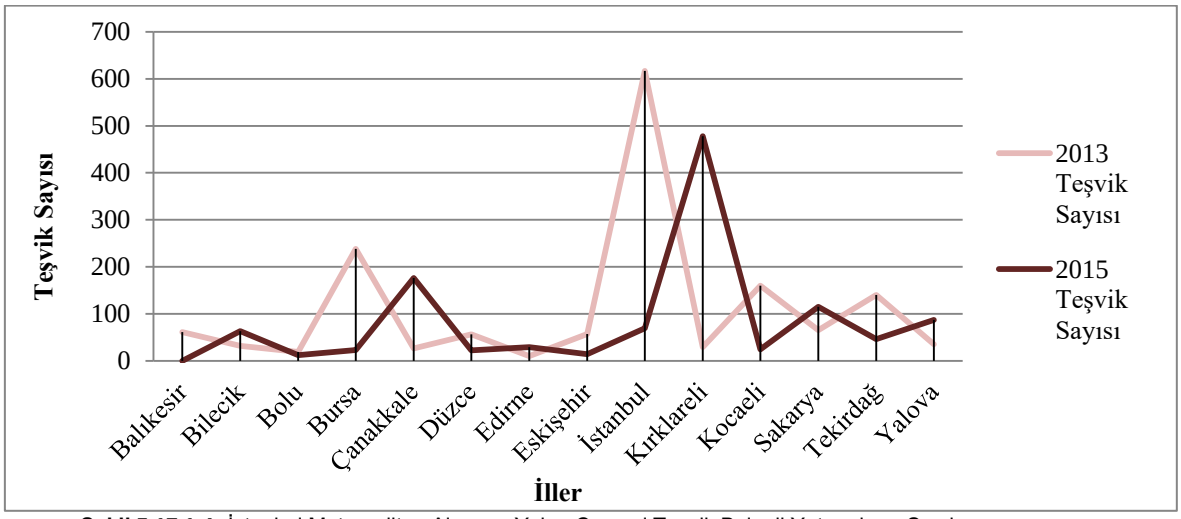
Yatırım İli	2013				2015				2013-2015 Değişim	
	Teşvik Sayısı	2013 Yüzde	Toplam Teşvik (TL)	2013 Yüzde	Teşvik Sayısı	2015 Yüzde	Toplam Teşvik (TL)	2015 Yüzde	Teşvik Sayısı	Toplam Teşvik (TL)
Edirne	10	0,2%	66.372.089	0,1%	14	0,3%	300.000.000	0,3%	40%	352%
Eskişehir	57	1,2%	2.110.045.891	2,2%	69	1,5%	800.000.000	0,8%	21%	-62%
İstanbul	617	13,0%	5.962.069.613	6,2%	478	10,5%	10.000.000.000	11,0%	-23%	68%
Kırklareli	29	0,6%	454.764.282	0,5%	24	0,5%	2.000.000.000	1,7%	-17%	340%
Kocaeli	160	3,4%	7.327.021.442	7,6%	115	2,5%	2.000.000.000	2,2%	-28%	-73%
Sakarya	65	1,4%	815.714.799	0,8%	46	1,0%	1.000.000.000	1,0%	-29%	23%
Tekirdağ	140	2,9%	4.673.840.364	4,8%	87	1,9%	1.000.000.000	1,3%	-38%	-79%
Yalova	35	0,7%	691.732.357	0,7%	31	0,7%	1.000.000.000	1,3%	-11%	45%
Marmara Bölgesi	1545	32,5%	31.525.601.590	32,6%	1189	26,1%	22.600.000.000	24,2%	-23%	-28%
Türkiye	4746	100,0%	96.802.759.083	100,0%	4564	100,0%	100.000.000.000	100,0%	-4%	3%

Kaynak: Ekonomi Bakanlığı, 2016 / KOSGEB, 2016

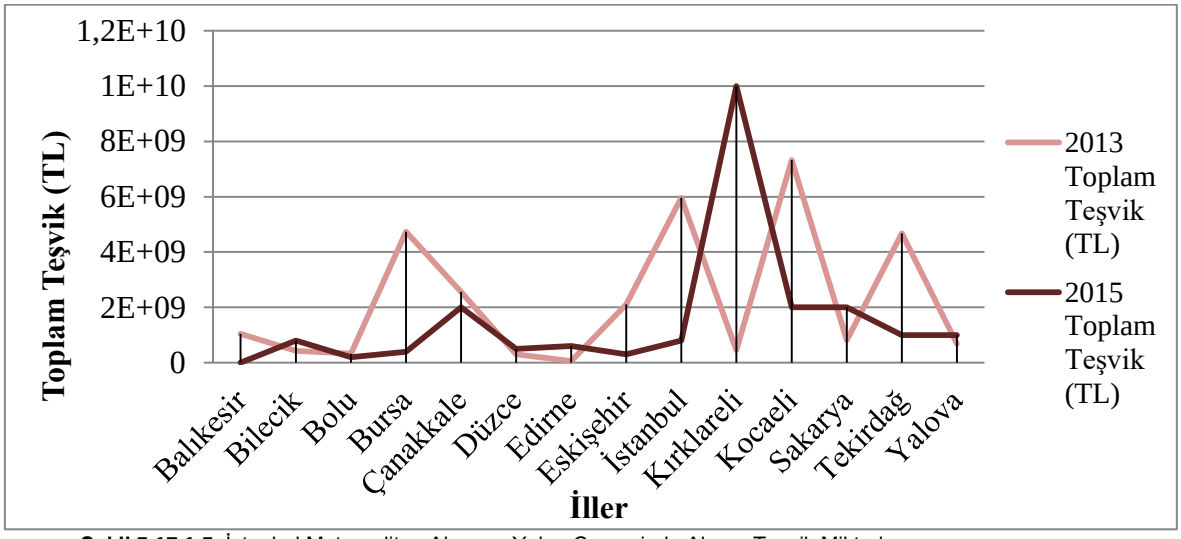
İstanbul metropoliten alanı ve yakın çevresinde, 2015 yılında 1.189 teşvik belgeli yatırım gerçekleşmiştir. 2013 yılında Türkiye'de teşvik belgeli yatırımların %13'ü İstanbul'da yer seçen firmalar tarafından gerçekleştirilirken, Marmara Bölgesi içerisinde İstanbul'un payı %39,9 olarak belirlenmiştir. Marmara Bölgesi içerisinde İstanbul'u %15,4 teşvik belgeli yatırım ile Bursa ve %10,4 teşvik belgeli yatırım ile Kocaeli takip etmektedir.

2015 yılında ise Türkiye'de teşvik belgeli yatırımların % 10,5'i İstanbul'da yer seçen firmalar tarafından gerçekleştirilirken, Marmara Bölgesi içerisinde İstanbul'un payı %40,2 olarak belirlenmiştir. Marmara Bölgesi içerisinde İstanbul'u %14,8 teşvik belgeli yatırım ile Bursa ve %9,7 teşvik belgeli yatırım ile Kocaeli gelmektedir.

Marmara Bölgesi içinde İstanbul'un payının arttığı 2013-2015 arasında İstanbul'da teşvik belgeli yatırımlarda bir düşüş söz konusudur (Şekil 5.17.1.4. ve Şekil 5.17.1.5.).



Şekil 5.17.1.4. İstanbul Metropoliten Alanı ve Yakın Çevresi Teşvik Belgeli Yatırımların Sayıları
Kaynak: Ekonomi Bakanlığı, 2016 / KOSGEB, 2016



Şekil 5.17.1.5. İstanbul Metropoliten Alanı ve Yakın Çevresinde Alınan Teşvik Miktarları
Kaynak: Ekonomi Bakanlığı, 2016 / KOSGEB, 2016 (E+09=109)

İstanbul Metropoliten Alanı ve Yakın Çevre Gelişimi

"*Polisentrik Büyük İstanbul*" olarak OECD'nin 2008 yılında yaptığı çalışmada tanımlanan İstanbul, Kocaeli ve Tekirdağ illerini kapsayan bir alan belirlenmiştir. İstanbul Metropoliten Alanın yanı sıra Bursa, Yalova ve Sakarya da belirlenen alan içerisinde değerlendirilmiştir.

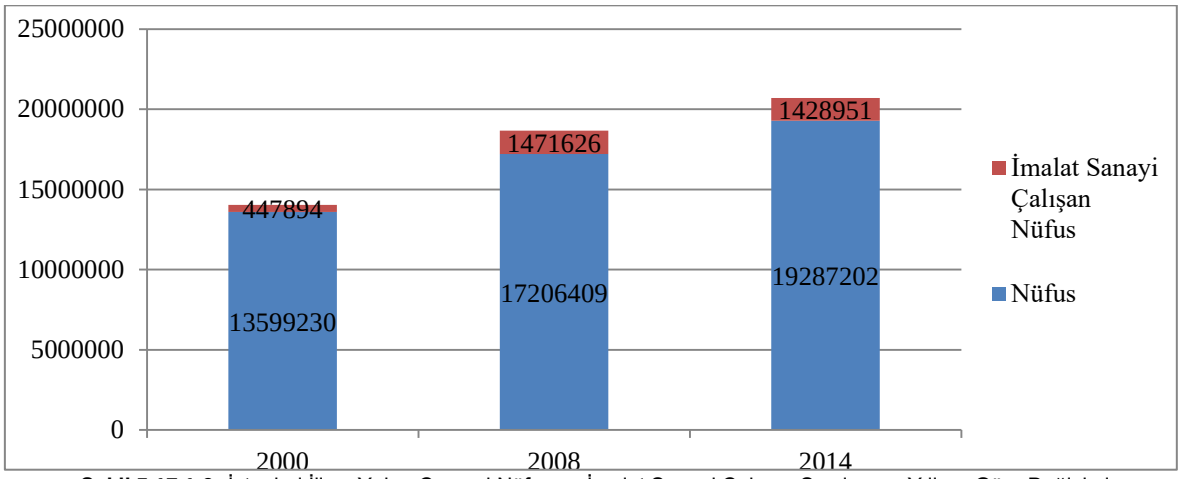
İstanbul İli ve yakın çevresi TR3 düzeyinde il ölçeğinde (2000-2008-2014) nüfus ve imalat sanayi çalışan sayıları incelendiğinde Türkiye içinde İstanbul'un %18,5 nüfusa sahip olduğu bu nüfusun %28,2'inin imalat sanayi çalışanı olduğu görülmektedir (Tablo 5.17.1.12.).

Tablo 5.17.1.12. İstanbul ve Yakın Çevre İllerinde Nüfus ve İmalat Sanayi Çalışanlarının Yıllara Göre Değişimi

İller	Nüfus			Değişim		İmalat Sanayi Çalışan Nüfus			Değişim	
	2000	2008	2014	2008-2000	2014-2008	2000	2008	2014	2008-2000	2014-2008
Balıkesir	1.076.347	1.130.276	1.189.057	5,01%	5,20%	37.072	29.363	38.754	-21%	32%
Bilecik	194.326	193.169	209.925	-0,60%	8,67%	15.784	17.622	21.685	12%	23%
Bolu	270.654	268.882	284.789	-0,65%	5,92%	14.019	12.685	16.332	-10%	29%
Bursa	2.125.140	2.507.963	2.787.539	18,01%	11,15%	227.151	210.480	296.078	-7%	41%
Çanakkale	464.975	474.791	511.790	2,11%	7,79%	19.753	13.737	15.197	-30%	11%
Edirne	402.606	394.644	400.280	-1,98%	1,43%	15.976	9.809	15.090	-39%	54%
Eskişehir	706.009	741.739	812.320	5,06%	9,52%	43.305	43.647	57.912	1%	33%
İstanbul	10.018.735	12.697.164	14.377.018	26,73%	13,23%	1.097.051	807.896	1.010.316	-26%	25%
Kırklareli	328.461	336.942	343.723	2,58%	2,01%	28.603	21.707	25.849	-24%	19%
Kocaeli	1.206.085	1.490.358	1.722.795	23,57%	15,60%	99.131	133.665	186.567	35%	40%
Sakarya	756.168	851.292	932.706	12,58%	9,56%	38.871	43.008	65.123	11%	51%
Tekirdağ	623.591	770.772	906.732	23,60%	17,64%	77.301	93.296	133.530	21%	43%
Yalova	168.593	197.412	226.514	17,09%	14,74%	9.568	9.706	18.276	1%	88%
Düzce	314.266	328.611	355.549	4,56%	8,20%	18.767	25.005	31.813	33%	27%
Marmara Bölgesi	18.655.956	22.384.015	25.060.737	19,98%	11,96%	1.742.352	1.471.626	1.932.522	-16%	31%
Türkiye	67.803.927	71.517.100	77.695.904	5,48%	8,64%	3.276.173	2.674.301	3.577.437	-18%	34%

Kaynak: Sosyal Güvenlik Kurumu, 2016 / TÜİK, 2000

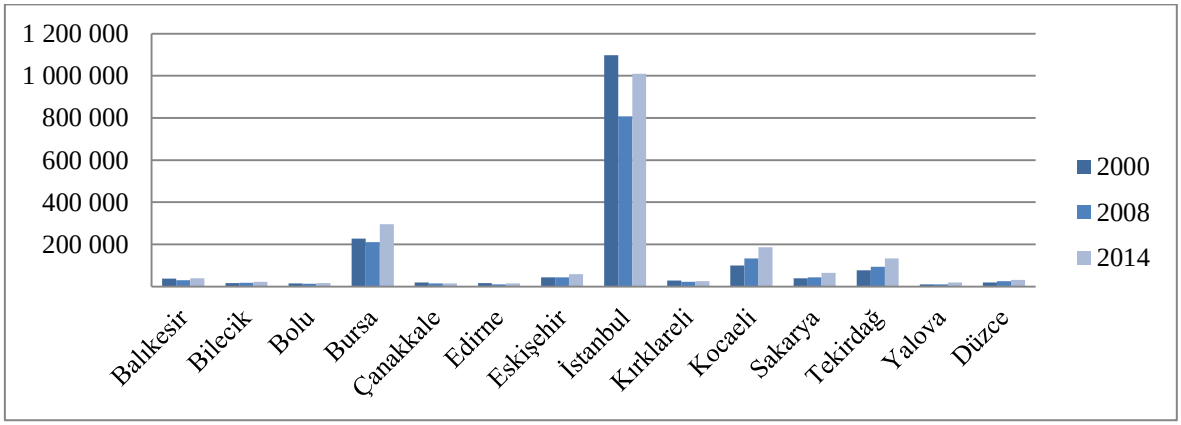
İstanbul ili ve yakın çevresinin 2014 yılı itibari ile Türkiye nüfusunun %32,3 ünü oluşturmaktadır. Bu nüfusun %54'unun imalat sanayide istihdam edildiği görülmektedir. İstanbul ili ve yakın çevresinde 2008-2014 yılları arasında nüfus %11,96 artış gösterirken imalat sanayi çalışan sayısı %31 oranında artış göstermektedir (Şekil 5.17.1.6.).



Şekil 5.17.1.6. İstanbul İli ve Yakın Çevresi Nüfus ve İmalat Sanayi Çalışan Sayılarının Yıllara Göre Değişimi
Kaynak: Sosyal Güvenlik Kurumu, 2016 / TÜİK, 2000

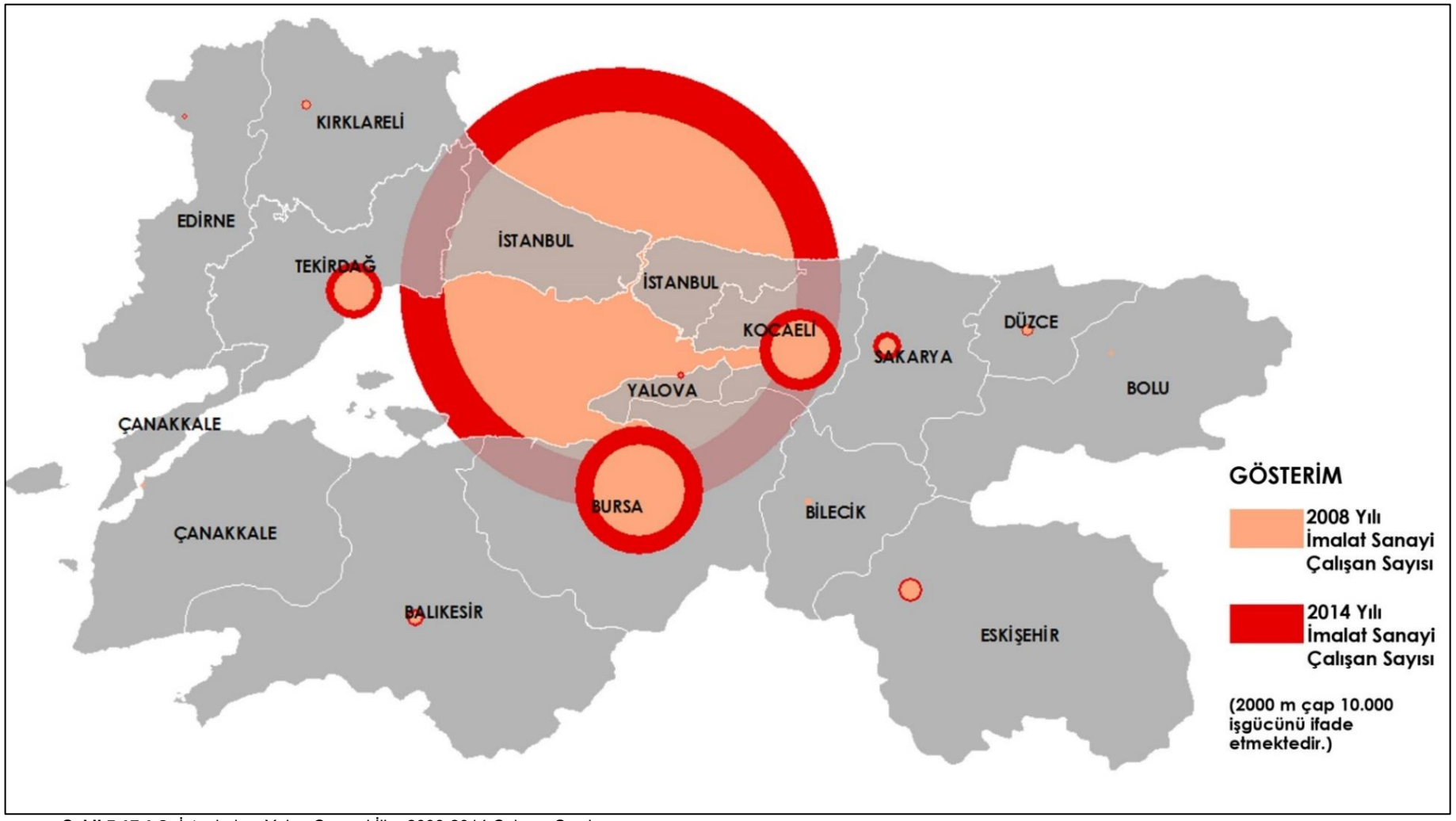
İstanbul ve yakın çevre illeri yıllara göre (2000-2008-2014) çalışan sayıları incelendiğinde genel olarak illerdeki çalışan sayılarında artış olduğu gözlenmektedir. İller 2000-2014 aralığında imalat sanayi çalışan sayılarındaki artışa göre sıralandığında; Düzce, İstanbul, Yalova ve Çanakkale'yi Bursa, Edirne, Bolu ve Kırklareli olarak sıralanmaktadır.

Şekil 5.17.1.7.'de sunulan İstanbul ve yakın çevre illerinde yıllar itibariyle imalat sanayi çalışanlarının illere göre dağılımına bakıldığında toplam istihdamdan en büyük payı İstanbul'un aldığı gözlenmektedir. İstanbul'u toplam istihdamdaki payı ile Bursa ili takip etmektedir.



Şekil 5.17.1.7. İstanbul ve Yakın Çevre İllerinde Yıllar İtibariyle İmalat Sanayi Çalışan Sayılarının İllere Göre Değişimi
Kaynak: Sosyal Güvenlik Kurumu, 2016 / TÜİK, 2000

İstanbul ve yakın çevre illerinde yıllar itibariyle imalat sanayi çalışan sayısı 2000-2008 yılları arasında %16 oranında azalmış, 2008-2014 yılları arasında %31 oranında artmıştır (Şekil 5.17.1.8.). Bu on dört yıllık dönemde toplam imalat sanayi çalışan sayısı 1.742.352'den 1.932.522'e yükselmiştir. Ortaya çıkan bu sınırlı değişimin nedeni olarak 2000 yılı TÜİK verilerinde kayıt dışı çalışanların da imalat sanayi işgücüne dahil edilmesi gösterilebilir.



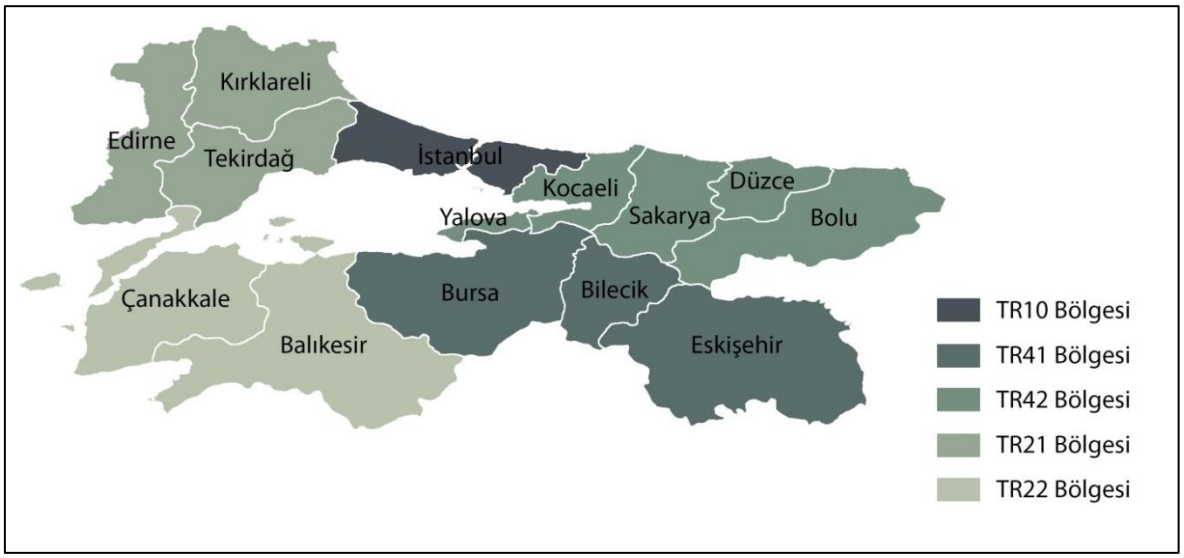
Şekil 5.17.1.8. İstanbul ve Yakın Çevresi İller 2008-2014 Çalışan Sayıları
Kaynak: Sosyal Güvenlik Kurumu, 2016

Hizmet Sektörü

Bu bölümde İstanbul'u, hizmet sektörü bağlamında, komşusu olan Düzey 2 (NUTS 2) bölgeleriyle karşılaştıran analizler verilmiştir. Bu analizler İstanbul alt bölgesi ve çevre bölgelerdeki kentlerin sosyo-ekonomik gelişmişlik, demografik yapı, gayrisafi katma değerden alınan pay, ana faaliyet türleri ve hizmet alt sektörlerine göre iş yeri ve istihdam edilen kişi sayıları analizlerini kapsamaktadır.

İstanbul'un Yakın Çevresindeki Düzey-2 Bölgeleri İçerisindeki Konumu

İstanbul alt bölgesi Düzey 2 istatistiki bölgelendirme sisteminde TR10 Bölgesi olarak tanımlanmaktadır. İstanbul'un yakın çevresindeki Düzey 2 bölgeleri TR21, TR22, TR41 ve TR42 bölgeleridir (Şekil 5.17.1.9.). Bu bölgelerde yer alan iller: TR21 Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ; TR22 Balıkesir ve Çanakkale; TR41; Bilecik, Bursa ve Eskişehir; TR42 Bolu, Düzce, Kocaeli, Sakarya ve Yalova; TR10 İstanbul'dur. Bu kapsamda değerlendirmeye alınan toplam 14 il bulunmaktadır.



Şekil 5.17.1.9. TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 Bölgeleri

İstanbul ve Çevre Bölgelerin Gelişmişlik Düzeyi

Sosyo-ekonomik gelişme düzeyi sıralamasına göre ilk sırada İstanbul alt bölgesi olarak tanımlanan TR10 bölgesi bulunmaktadır. Ülke nüfusunun %18'i İstanbul'da yaşamakta ve ülke ihracatının yaklaşık yarısı İstanbul'dan gerçekleştirilmektedir. İmalat sanayi işyerlerinin yaklaşık üçte biri ve ülke genelindeki OSB'lerde üretim yapılan parsellerin yarıdan fazlası İstanbul'da bulunmaktadır.

Türkiye'nin sanayi ve üretim merkezi İstanbul Türkiye'nin finans merkezidir. Banka kredilerinin % 43'ü İstanbul'da kullanılmakta ve tasarruf mevduatının % 39'u da İstanbul da toplanmaktadır (Kalkınma Bakanlığı, 2011).

İstanbul metropoliten alanında, nüfus, sanayi, ticaret ve hizmetlerin büyümesi, TR42 ve TR21 gibi art bölgelerinin gelişimini de beraberinde getirmiştir. Nüfus ile birlikte artan tüketim, günübirlik, haftasonu veya geleneksel turizm talebi, tedarik ve fason üretiminin, bu bölgelerin ekonomik büyümesinde önemli bir rolü bulunmaktadır. İstanbul Bölgesi'nde kuzey-güney yönündeki coğrafi kısıtlar, mekansal büyümenin doğu-batı yönünde gelişmesine yol açmış, Bölgenin sınırlarını aşarak TR42 ile TR21 Düzey 2 Bölgelerine doğru ilerlemesine neden olmuştur. Ayrıca, bir yandan İstanbul'da artan yatırım ve işletme maliyetleri ile sanayinin desantralizasyonu politikaları, diğer yandan da Bölge'ye yakınlık

talebi, işletmelerin üretimlerini kısmen veya tamamen çevre bölgelere kaydırmalarına yol açmıştır. Bunun bir sonucu olarak, TR42 Düzey 2 Bölgesinde Gebze-Düzce hattında, TR21 Düzey 2 Bölgesinde ise Çerkezköy-Çorlu-Lüleburgaz hattında, İstanbul firmalarına ait veya bu firmalara fason üretim yapan sanayi işletmeleri konumlanmıştır. Söz konusu eğilim halen devam etmekte olup; bölge ekonomilerini etkileşim halinde tutmaktadır.

Mal ve hizmet akışları ile işgücü ilişkilerinin yoğun olduğu bölgeler işlevsel ekonomik alanları oluşturmaktadır. Büyük nüfus ve ekonomik faaliyet yoğunlaşmalarının yaşandığı bir merkez ve bu merkezle yoğun bağlantıları bulunan çevre bölgelerden oluşan işlevsel ekonomik alanlar ise metropoliten alanlar olarak tanımlanmaktadır. İstanbul Bölgesi, bu anlamda ülkemizin en büyük metropoliten alanıdır.[6]

TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 Bölgelerinin illerine göre sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyi aşağıda Tablo 5.17.1.13.'te verilmiştir.

Tablo 5.17.1.13. TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 Bölgelerinin İllerine Göre Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Düzeyi

Düzey-2 Bölgeleri	İller	Türkiye Geneli Gelişmişlik Sıralaması
TR10	İstanbul	1
TR42	Kocaeli	4
TR41	Bursa	6
TR41	Eskişehir	7
TR21	Tekirdağ	9
TR41	Bolu	11
TR21	Edirne	12
TR42	Yalova	13
TR22	Çanakkale	14
TR21	Kırklareli	15
TR42	Sakarya	18
TR22	Balıkesir	22
TR41	Bilecik	27
TR42	Düzce	35

Kaynak: Kalkınma Bakanlığı, 2011

İstanbul'un da içinde yer aldığı birinci grubun sosyo-ekonomik gelişmişlik göstergeleri ayrıntılı olarak aşağıda Tablo 5.17.1.14.'te verilmektedir. Göstergelerin tamamına yakınında birinci sırada yer alan İstanbul sadece dört göstergede alt sıralara yer almaktadır.

Bu göstergeler ise tarım ve küçük sanayi sektörleriyle ilgili göstergeler olup, İstanbul kentinin ekonomik yapısı içerisinde geri planda olmaları nedeniyle doğal bir durum olarak görülmektedir.

[6] 2014-2023 İstanbul Bölge Planı, İSTKA

Tablo 5.17.1.14. Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Göstergeleri

Birinci Grubun En Yüksek Değerleri Aldığı Göstergeler	Toplam Nüfus
	Şehirleşme Oranı
	Yıllık Ortalama Nüfus Artışı
	Nüfus Yoğunluğu
	Doğurganlık Oranı
	Ortalama Hanehalkı Büyüklüğü
	Tarım İş kolunda Çalışanların Toplam İstihdama Oranı
	Sanayi İşkolunda Çalışanların Toplam İstihdama Oranı
	Ticaret İşkolunda Çalışanların Toplam İstihdama Oranı
	Mali Kurumlar İşkolunda Çalışanların Toplam İstihdama Oranı
	Ücretli Çalışanların Toplam İstihdama Oranı
	Ücretli Çalışan Kadınların Toplam İstihdama Oranı
	İşverenlerin Toplam İstihdama Oranı
	Okur-Yazar Nüfus Oranı
	Okur-Yazar Kadın Nüfusun Toplam Kadın Nüfusa Oranu
	Üniversite Bitirenlerin 22+ Yaş Nüfusa Oranı
	İlkokullar Okullaşma Oranı
	Liseler Okullaşma Oranı
	Mesleki ve Teknik Liseler Okullaşma Oranı
	Bebek Ölüm Oranı
	Onbin Kişiye Düşen Hekim Sayısı
	Onbin Kişiye Düşen Diş Hekimi Sayısı
	Onbin Kişiye Düşen Eczane Sayısı
	Onbin Kişiye Düşen Hastane Yatağı Sayısı
	Organize Sanayi Bölgesi Parsel Sayısı
	İmalat Sanayi İş Yeri Sayısı
	İmalat Sanayi Yıllık Çalışanlar Ortalama Sayısı
	İmalat Sanayi Kurulu Göç Kapasite Miktarı
	Fert Başına İmalat Sanayi Elektrik Üretimi
	Fert Başına İmalat Sanayi Katma Değeri
	Daire Sayısı
	Borulu Su Tesisatı Bulunan Daire Oranı
	Gayri Safi Yurt İçi Hasılasındaki Payı
	Fert Başına Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
	Banka Şube Sayısı
	Fert Başına Banka Mevduatı
	Toplam Banka Mevduatı İçindeki Payı
	Toplam Banka Kredileri İçindeki Payı
	Kırsal Nüfus Başına Tarımsal Kredi Miktarı
	Fert Başına Sınai, Ticari ve Turizm Kredileri Miktarı
	Fert Başına Belediye Giderleri
	Fert Başına Genel Bütçe Gelirleri
	Fert Başına Gelir ve Kurumlar Vergisi Miktarı
	Fert Başına Kamu Yatırımlarının Miktarı
	Fert Başına İhracat Miktarı
	Fert Başına İthalat Miktarı
	Kırsal Yerleşmelerde Asfalt Yol Oranı
	Yeterli İçme Suyu Götürülen Nüfus Oranı
	Devlet ve İl Yolları Asfalt Yol Oranı
	Onbin Kişiye Düşen Özel Otomotiv Sayısı
	Onbin Kişiye Düşen Motorlu Kara Taşıtı Sayısı
	Fert Başına Elektirik Tüketim Miktarı
	Fert Başına Telefon Kontör Değeri
	Yeşil Karta Sahip Nüfus Oranı
Birinci Grubun En Yüksek Değerleri Almadığı Göstergeler	Küçük Sanayi Siteleri İş Yeri Sayıları (4)
	Kırsal Nüfus Başına Tarımsal Üretim Değeri (3)
	Tarımsal Üretim Değerinin Türkiye İçindeki Payı (4)
	Fert Başına Teşvik Belgeli Yatırım Tutarı (2)

Kaynak: Kalkınma Bakanlığı, 2011

İllerde Yaşam Düzeyi

İllerde yaşam düzeyi; illerin ekonomik boyutunun yanı sıra yaşamın diğer boyutlarını da içine alan bir kavram olup toplumsal ilerlemenin ölçümüne yönelik çalışmaları içermektedir. Bu çalışma, yaşamın on bir boyutu olarak kabul edilen konut, çalışma hayatı, gelir ve servet, sağlık, eğitim, çevre, güvenlik, sivil katılım, alt yapı hizmetlerine erişim, sosyal yaşam ve yaşam memnuniyetini kapsamaktadır. TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 Bölgelerindeki illerin yaşam düzeyi aşağıda Tablo 5.17.1.15.'te sunulmuştur.

Tablo 5.17.1.15. TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 Bölgelerindeki İllerde Yaşam Düzeyi

İller	Türkiye İçerisinde Genel Endeks Sıralaması
Sakarya	2
Bolu	3
İstanbul	5
Balıkesir	7
Bilecik	13
Eskişehir	15
Yalova	16
Bursa	19
Kocaeli	23
Çanakkale	24
Tekirdağ	30
Kırklareli	32
Edirne	35
Düzce	49

Kaynak: (TÜİK, 2015)

Bölgede üçüncü sırada yer alan İstanbul ise kişilerin temel ihtiyaçlarını karşılama, ekonomik ve kişisel risklere karşı korunma imkanı sunan gelir ve servet boyutunda, yaşanılan alanda altyapı hizmetlerine erişilebilme kapasitesi ve memnuniyetini göstermesi açısından yaşam kalitesinin önemli bir boyutunu temsil eden altyapı hizmetlerine erişimde ve güçlü toplumsal ilişkilere, çeşitli sosyal faaliyetlere sahip olma yoluyla bireylerin sağlık, çalışma hayatı gibi diğer yaşam boyutlarını da olumlu etkileyen sosyal yaşam endeksinde Türkiye'de en yüksek değeri almaktadır (Tablo 5.17.1.16.). İstanbul yaşam endeksleri arasında en düşük değeri güvenlik endeksinden almaktadır.

Tablo 5.17.1.16. İstanbul'un Yaşam Endeksi Göstergelerinde Türkiye İçerisindeki Sıralaması

İllerde Yaşam Endeksi	Türkiye'deki İller İçerisindeki Sıralaması
Gelir ve Servet	1
Alt Yapı Hizmetlerine Erişim	1
Sosyal Yaşam	1
Sivil Katılım	12
Konut	28
Sağlık	29
Çalışma Hayatı	33
Çevre	37
Yaşam Memnuniyeti	50
Eğitim	56
Güvenlik	73

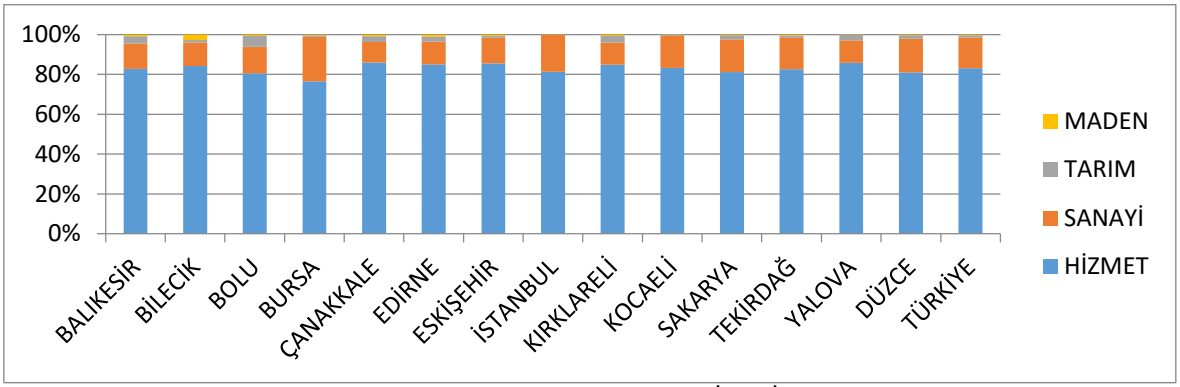
Kaynak: TÜİK, 2015

İş Yeri Sayısı ve İstihdam

Bu bölümde, SGK 2015 verileri kullanılarak TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 bölgelerinde hizmet sektörünün bölgedeki iş yeri sayıları ve sektörde çalışan kişi sayıları dört ana sektör (hizmet, sanayi, tarım ve maden) ile karşılaştırmalı bir biçimde ele alınmıştır.

İşyeri Sayısı

SGK 2015 verilerine göre Türkiye'de hizmet sektöründe toplam 1.103.720 adet iş yeri bulunmaktadır. Türkiye'deki toplam iş yeri sayısı içerisinde hizmet sektörü %79 ile en yüksek paya sahiptir. Ele alınan Düzey 2 bölgeleri ise, Türkiye'deki hizmet sektöründe faaliyet gösteren iş yeri sayısının %43'ünü (456.618 iş yeri) barındırmaktadır (Şekil 5.17.1.10.).



Şekil 5.17.1.10. TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 Bölgelerindeki İllerin İş Yerlerinin Sektörlere Göre Dağılımı
Kaynak: SGK, 2015

İş yeri sayıları yönünden İstanbul'dan sonra sırasıyla Bursa ve Kocaeli kentleri gelmektedir (Tablo 5.17.1.17.). Kendi ekonomik dinamiklerini yaratabilmiş olan Bursa, İstanbul'dan bağımsız bir metropoliten alan iken; Kocaeli, İstanbul'un ürün, hizmet ve nüfus akışları temelli işlevsel alanı içerisinde yer almaktadır (İstanbul Kalkınma Ajansı, 2014).

Tablo 5.17.1.17. TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 Bölgelerindeki İllerin İş Yeri Sayılarının Sektörlere Göre Dağılımı

İller	Hizmet Sektörü	Bölgedeki Toplam Hizmet Sektörü İçindeki Payı (%)	Kent Nüfusu/Hizmet Sektörü İş Yeri Sayısı	Sanayi Sektörü	Tarım Sektörü	Maden Sektörü
Balıkesir	17.443	3,75	68,0	3.497	995	237
Bilecik	3.114	0,67	68,2	524	57	128
Bolu	4.519	0,97	64,4	950	386	50
Bursa	42.537	9,14	66,8	15.938	587	246
Çanakkale	9.170	1,97	56,0	1.403	374	129
Edirne	6.152	1,32	65,4	1.082	233	100
Eskişehir	13.244	2,84	62,4	2.518	180	147
İstanbul	298.758	64,16	49,1	92.915	941	388
Kırklareli	5.405	1,16	64,2	875	270	51
Kocaeli	27.549	5,92	64,6	6.820	242	63
Sakarya	14.156	3,04	67,3	3.541	469	72
Tekirdağ	14.249	3,06	65,8	3.501	259	125
Yalova	4.431	0,95	52,6	742	182	10
Düzce	4.891	1,05	73,7	1.238	134	29
Türkiye	1.103.720		54,4	265.841	995	237

Kaynak: SGK, 2015

İstihdam

Türkiye'de hizmet sektöründe toplam 10.069.803 kişi istihdam edilmektedir. Bu sayı sektörlerdeki toplam istihdamın %72'sini oluşturmaktadır. TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 bölgeleri ise Türkiye genelinde hizmet sektöründe çalışan kişi sayısının %44'ünü (4.419.303 kişi) barındırmaktadır.

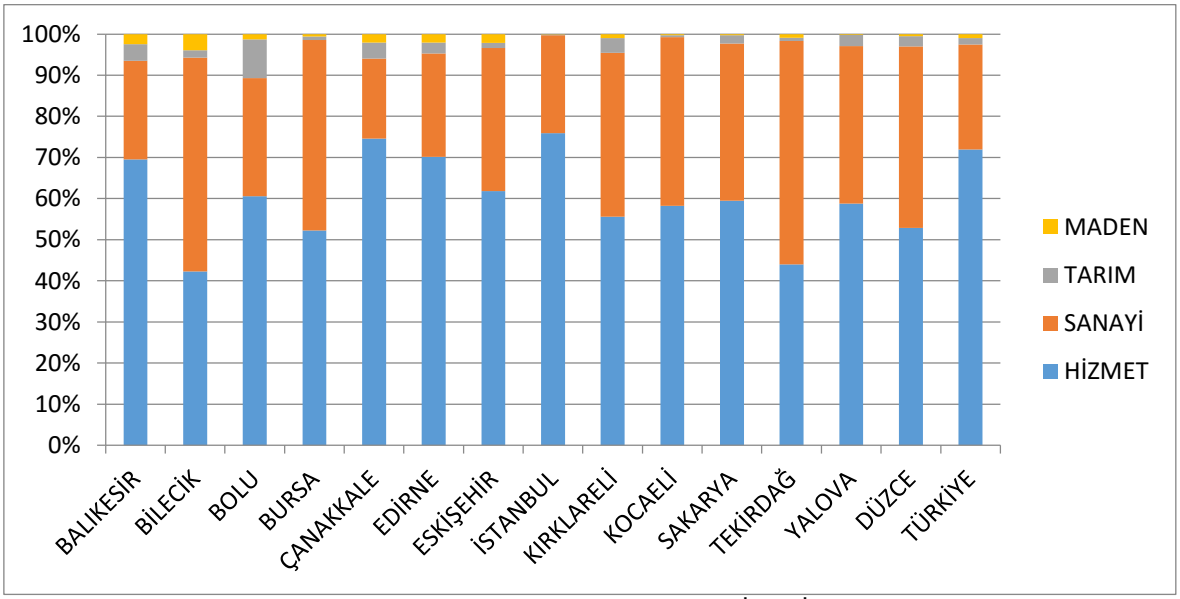
Düzey-2 bölgelerinde yer alan iller kapsamında İstanbul, Bursa ve Kocaeli illeri, hizmet sektöründe çalışan kişi sayısının en yüksek olduğu kentlerdir (Tablo 5.17.1.18.).

Tablo 5.17.1.18. TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 Bölgelerindeki İllerde İstihdam Edilen Kişi Sayısının Sektörlere Göre Dağılımı

İller	Hizmet	Sanayi	Tarım	Maden	Türkiye İçerisindeki Payı (%)
Balıkesir	115.279	39.656	6.814	4.013	1,14
Bilecik	18.018	22.141	743	1.689	0,18
Bolu	35.390	16.784	5.541	735	0,35
Bursa	342.772	303.944	5.818	3.742	3,40
Çanakkale	59.214	15.500	3.069	1.641	0,59
Edirne	41.923	15.047	1.555	1.253	0,42
Eskişehir	105.575	59.437	2.061	3.706	1,05
İstanbul	3.108.626	977.533	5.883	5.346	30,87
Kırklareli	37.077	26.568	2.415	626	0,37
Kocaeli	273.247	192.620	2.109	1.365	2,71
Sakarya	104.392	67.032	3.485	501	1,04
Tekirdağ	109.331	135.137	1.804	2.264	1,09
Yalova	30.865	20.131	1.438	88	0,31
Düzce	37.594	31.387	1.777	375	0,37
Türkiye	10.069.803	3.578.737	218.999	131.859	100

Kaynak: SGK, 2015

İstanbul ve Çanakkale'de toplam iş gücünün %75'i hizmet sektöründe çalışmaktadır. Diğer illerden; Balıkesir, Bolu, Bursa, Edirne, Eskişehir, Kırklareli, Kocaeli, Sakarya, Yalova ve Düzce illerinde en çok çalışan sayısı hizmet sektöründe bulunmaktadır. Bilecik ve Tekirdağ illerinde ise istihdam en çok sanayi sektöründen sağlanmaktadır.



Şekil 5.17.1.11. TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 Bölgelerindeki İllerin İstihdamının Sektörlere Göre Dağılımı, 2015

Kaynak: SGK, 2015

2007-2015 yılları arasında İstanbul'da sanayi sektöründe çalışan sayıları azalma göstermektedir. Hizmet sektöründe inişli-çıkışlı bir dalgalanma görülse de devamlı artış göstermektedir.

Tarım sektöründe Marmara Bölgesi'nde son yıllarda Bilecik, Çanakkale ve Düzce'nin ön plana çıktığı görülmektedir. İstanbul'da 2012-2015 yılları arasında tarım sektöründe %26 oranında istihdam artışı gerçekleşmiştir. Bu artışın başlıca sebebi hızlı kentleşme ile birlikte gelişen estetik ve estetiğe duyulan ilgiyle birlikte toplumun kültür düzeyinin ve yaşam alışkanlıklarının değişmesiyle süs bitkilerine olan talebin artması ve bu sektörü canlı tutmasına bağlanmaktadır.

Sanayi sektöründe ise; 2007 yılından itibaren İstanbul'da sanayi sektöründe çalışan sayısında gerileme meydana gelmiş, İstanbul'dan ayrılan sanayi, çevre illerde yoğunlaşmaktadır.

Hizmet Alt Sektörlerinin Düzey-2 Bölgelerindeki Dağılımı

Marmara Bölgesi'nde bulunan illerin tümünde iş yeri sayıları bakımından ön plana çıkan hizmet alt sektörleri ticaret ve inşaattır. Bu alt sektörlerden sonra ise ulaşım ve lojistik ve turizm alt sektörleri öne çıkmaktadır.

Hizmet alt sektörlerinin 2008-2015 yılları arasındaki iş yeri sayısı değişimlerinde enerji ve doğal kaynaklar alt sektörü hariç tüm alt sektörlerde artış olmuştur. En çok artış turizm sektöründe (%720) olurken en az artış finans alt sektöründe (%32) gerçekleşmiştir. İstanbul'da en çok artış turizm alt sektöründe (%751) olup, bilgi ve iletişim teknolojileri (%525) ve sağlık (%423) alt sektörleri ön plana çıkan diğer alt sektörlerdir.

İstanbul ve çevresindeki bölgelerde, 2008-2015 yılları arasında hizmet sektörünün bütün alt sektörlerinde istihdam sayısında artış görülmektedir. İstanbul ve çevre bölgelerde, çalışan sayısındaki en çok artış sırasıyla bilgi ve iletişim teknolojileri (%647) ile turizm (%442) alt sektörlerinde görülmektedir. İstanbul'da ise, bilgi ve iletişim teknolojileri (%624), turizm (%528) ve sağlık (%317) alt sektörlerinin artışları ön plana çıkmaktadır.

Bu sonuçlara göre; iş yeri sayısındaki artış oranları ile istihdam sayılarındaki artış oranları arasında farklılıklar bulunmasına rağmen yüksek artışlar aynı sektörlerde gerçekleşmektedir. Turizm sektöründe, yeni kurulan işyerlerinin daha az çalışan istihdam etme eğiliminde oldukları görülürken, bilgi teknolojileri ve iletişim sektöründe kurulan işyerleri için ise tam tersi bir durum söz konusudur.

İşgücü akışları incelendiğinde ise; çevre illerden İstanbul'a gelen işgücünün toplam içinde önemli bir yer tutmadığı anlaşılmaktadır. Pendik ilçesinde sanayi sektörü çalışanlarının sadece %7'si, hizmet sektörü çalışanlarının da %10'u Gebze ilçesinden gelmektedir. Silivri ilçesinde ise, çalışan hizmet sektörü personelinin sadece %3,3'ü Çorlu ilçesinden gelmektedir. Diğer yandan, Gebze ilçesinde çalışan personelin %38'i, İzmit'te çalışanların %0,08'i, Yalova'da çalışanların %0,03'ü, Çorlu'da çalışanların %1'i, Çerkezköy'de çalışanların ise %0,9'u İstanbul'da yaşamaktadır. Dolayısıyla İstanbul ile sadece Gebze ilçesi arasında anlamlı bir işgücü akışı olduğu görülmektedir. İstanbul Bölgesi'nin sosyal ve kültürel olanaklar yönünden göreli üstünlüğü, nitelikli işgücünün hareketliliğine olan etkileri açısından Bölge'de yapılan yatırımların güçlü yönü iken, çevre bölgelere kaydırılan veya bu bölgelerde yapılan yatırımlar zayıf yönünü oluşturmaktadır.

TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 Bölgelerindeki illerde hizmet sektörünün alt sektörlerine göre iş yerleri sayıları ile istihdam edilen kişi sayıları sırasıyla aşağıda Tablo 5.17.1.19. ve Tablo 5.17.1.20'de verilmiştir.

Tablo 5.17.1.19. TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 Bölgelerindeki İllerde Hizmet Sektörünün Alt Sektörlerine Göre İş Yerleri Sayıları

İller/Sektör	Balıkesir	Bilecik	Bolu	Bursa	Çanakkale	Edirne	Eskişehir	İstanbul	Kırklareli	Kocaeli	Sakarya	Tekirdağ	Yalova	Düzce
Kreatif Endüstriler	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Ticaret	**6.804**	**1.035**	**1.594**	**19.216**	**3.394**	**2.614**	**4.667**	**140.241**	**2.061**	**10.007**	**5.568**	**5.596**	**1.489**	**1.836**
Turizm	2.393	431	572	4.498	1.531	861	1.639	33.325	690	2.913	1.618	1.494	643	592
Finans	276	54	79	949	170	152	231	6.864	106	477	260	271	53	89
Ulaşım ve Lojistik	2.666	544	740	5.105	1.191	681	1.775	35.789	775	4.969	2.042	1.663	591	774
Bilgi ve İletişim Teknolojileri	119	34	36	559	60	73	154	8.247	45	440	132	139	32	46
İnşaat	**4.031**	**733**	**1.230**	**9.223**	**2.188**	**1.260**	**3.954**	**53.438**	**1.341**	**7.196**	**3.686**	**4.116**	**1.395**	**1.219**
Enerji ve Doğal Kaynaklar	386	94	70	1.014	232	182	106	5.064	112	295	196	357	41	109
Eğitim	419	137	128	988	236	191	417	7.916	150	652	292	323	90	135
Sağlık	349	52	70	985	168	138	301	7.874	125	600	362	290	97	91
Toplam	**17.443**	**3.114**	**4.519**	**42.537**	**9.170**	**6.152**	**13.244**	**298.758**	**5.405**	**27.549**	**14.156**	**14.249**	**4.431**	**4.891**

Kaynak: SGK, 2015
**Kreatifler endüstriler alt sektörü NACE REV. 2 ikili kodları dikkate alınarak oluşturulduğundan iş yeri verilerine ulaşılamamıştır.

Tablo 5.17.1.20. TR21, TR22, TR41, TR42 ve TR10 Bölgelerindeki İllerin Hizmet Sektörü Alt Sektörlerine Göre İstihdam Edilen Kişi Sayıları

İller/Sektör	Balıkesir	Bilecik	Bolu	Bursa	Çanakkale	Edirne	Eskişehir	İstanbul	Kırklareli	Kocaeli	Sakarya	Tekirdağ	Yalova	Düzce
Kreatif Endüstriler	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Ticaret	24.693	3.294	6.238	**87.247**	11.544	**9.939**	18.488	**733.425**	7.115	51.888	23.689	24.446	5.743	8.270
Turizm	11.167	1.901	4.941	28.983	6.334	4.186	9.858	253.920	2.887	19.192	9.620	7.772	3.690	3.570
Finans	1.182	164	259	4.853	542	639	997	93.639	392	3.670	1.043	1.232	227	347
Ulaşım ve Lojistik	12.106	1.589	2.817	30.079	5.137	2.805	7.909	266.016	3.426	42.548	8.296	9.716	1.740	4.526
Bilgi ve İletişim Teknolojileri	1.275	212	559	5.211	567	606	2.368	105.211	354	6.129	1.396	647	247	460
İnşaat	**26.708**	**5.408**	**9.367**	73.659	**16.237**	7.834	**22.476**	520.758	**11.089**	**56.769**	**26.908**	**26.819**	**9.431**	**9.182**
Enerji ve Doğal Kaynaklar	3.922	490	1.069	7.166	2.860	1.152	2.216	39.672	972	5.656	2.756	2.775	589	725
Eğitim	5.016	1.375	1.648	18.166	2.422	2.109	8.944	174.498	2.286	12.528	6.732	5.023	1.168	2.000
Sağlık	2.561	277	851	10.972	1.212	1.286	3.425	104.116	1.197	9.054	2.792	3.569	1.205	1.027
Toplam	**88.630**	**14.710**	**27.749**	**266.336**	**46.855**	**30.556**	**76.681**	**2.291.255**	**29.718**	**207.434**	**83.232**	**81.999**	**24.040**	**30.107**

Kaynak: SGK, 2014-2015
**Kreatifler endüstriler alt sektörü NACE REV. 2 ikili kodları dikkate alınarak oluşturulduğundan istihdam verilerine ulaşılamamıştır.

Ekonomik Sektörler İtibarıyla Olası Gelişmeler ve Arazi Kullanımı

Kanal İstanbul çalışma ve etki alanı içerisinde yer alan ilçeler; Arnavutköy, Başakşehir, Avcılar ve Küçükçekmece'dir.

Bu ilçeler sahip oldukları farklı ekonomik yapılarıyla planlama alanında karma bir istihdam yapısı oluşturmuştur. Bu ilçelerden, Başakşehir, Avcılar ve Küçükçekmece karma bir istihdam yapısına sahiptir. Bununla birlikte Küçükçekmece, Başakşehir ve Avcılar İlçelerinde istihdam yapısında hakim sektör genel itibariyle sanayidir. Arnavutköy'de ise tarım sektörünün küçümsenmeyecek bir payı vardır.

Küçükçekmece ilçesinde 14.919 işyeri bulunmaktadır. İşyerleri ilçenin batı kısmında yoğunlaşmıştır. En fazla işyeri Halkalı Merkez Mahallesi'nde bulunmaktadır. İşyerlerinin yoğunlaştığı diğer mahalleler Cennet, Tevfikbey, İnönü, Atatürk ve Mehmetakif olarak sıralanmaktadır (Tablo 5.17.1.21.).

Tablo 5.17.1.21. Küçükçekmece İlçesi İşyerlerinin Mahallelere Göre Dağılımı (2014)

Mahalle	Sayı	Mahalle	Sayı
Atakent	460	Kartaltepe	567
Atatürk	1.066	Kemalpaşa	615
Beşyol	352	Mehmetakif	928
Cennet	1.394	Halkalı Merkez	1.570
Cumhuriyet	746	Söğütlüçeşme	439
Fatih	394	Sultanmurat	232
Fevziçakmak	836	Tevfikbey	1.138
Gültepe	551	Yarımburgaz	240
İnönü	1.095	Yenimahalle	426
İstasyon	336	Yeşilova	611
Kanarya	923		
Genel Toplam			14.919

Kaynak: Küçükçekmece Belediyesi, Ruhsat ve Denetim Müdürlüğü

İlçedeki işyerleri içinde kanunen "gayrisıhhî" olarak kategorize edilen statüde 5.348 işyeri bulunmaktadır. Tekstil sanayi, %22,3'lük pay ile ilk sırada bulunmaktadır. Mahallelerde öne çıkan sektörel yoğunluk Tablo 5.17.1.22.'de verilmiştir. Sanayi ve sıhhi işyerlerinin yoğunlukta olduğu görülmektedir.

Tablo 5.17.1.22. Küçükçekmece İlçesi Mahallelerin Sektörel Yoğunluğu (2014)

Mahalleler	Sektörel yoğunluk
Kanarya	Tekstil
Fevziçakmak	Sanayi
Tevfikbey	Sanayi-Sıhhi işyerleri- Konaklama
Halkalı Merkez	Nakliye-Sıhhi-Sanayi- Konaklama
Söğütlüçeşme	Sanayi -İmalat
İnönü	Sanayi-Tekstil-Sıhhi işyerleri
Beşyol	Sanayi
Mehmetakif -Atatürk	Tekstil-Sıhhi
Cennet-Yenimahalle-Yeşilova-Kemalpaşa	Sıhhi İşyerleri
Gültepe	Sıhhi işyerleri-Konaklama
Atakent	Gıda satış-Hizmet

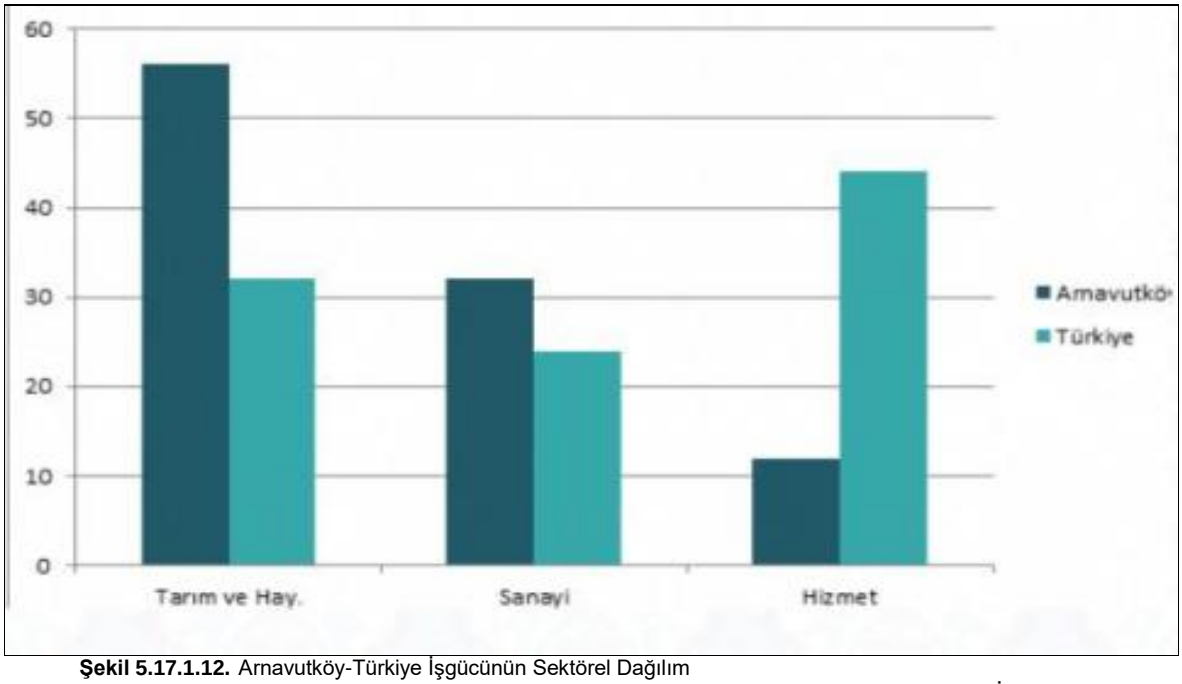
Kaynak: Küçükçekmece Belediyesi, Ruhsat ve Denetim Müdürlüğü

2009 yılında yürürlüğe giren 1/100.000 ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Plan'ında Küçükçekmece ilçesinin 1. Derece ticaret ve hizmet merkezi olarak belirlenen alanda yer aldığı görülmektedir. İlçenin Küçükçekmece gölüne yakın kısımları Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Kritik Öneme Sahip Alan olarak ilan edilmiştir. Küçükçekmece Gölü ile Sazlıdere boyunca halen yeşil özelliğini koruyan, ancak yoğun yapılaşma arasında tehdit altında kalan ekolojik koridor da kentsel ve bölgesel yeşil alan olarak planlanmıştır. Küçükçekmece ilçesinin büyük bir kısmı Meskûn Alan olarak görülmekte olup, Küçükçekmece Gölü'nden yukarıdaki kısımda kentsel gelişme alanı olarak belirlenen alanlar da mevcuttur.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında planlanan alan kullanımlarının ÇDP'de belirlenen planlamaya uygun şekilde gerçekleştirilmesi halinde, Küçükçekmece ilçesinin ekonomik gelişmesine katkı sağlayacağı söylenebilir. Nitekim ilçe 1.derece ticaret ve hizmet merkezi olarak belirlenen alanda yer almaktadır. Ancak göl çevresindeki ve Sazlıdere boyunca devam eden ekolojik koridor planlandığı gibi yeşil alan olarak kullanılmalıdır. Ekolojik özelliği korunarak gerçekleştirilecek yeşil alan planlamaları, ekolojik turizm potansiyelini artıracak ve dolayısıyla da ekonomik getiri sağlayacaktır.

Arnavutköy ilçesindeki sektörel dağılıma bakıldığında, en yüksek oranın tarım ve hayvancılıkta olduğu görülür. İlçenin kırsal karakterini koruyor olması ve korunması gereken doğal alanları bulundurması sektörel dağılımın bu şekilde olmasını gerektirir (Şekil 5.17.1.12.).

Arnavutköy ile Türkiye'deki işgücünün sektörel dağılımına bakıldığında Arnavutköy'de tarım ve hayvancılık sektörünün Türkiye'ye oranla önde olduğu görülür. Bununla birlikte ilçede sanayi sektörünün yoğunluğu, bu alanda çalışan işgücünün de artmasını sağlar. İlçedeki hizmet sektörünün ise oldukça düşük oranlara sahip olması, bu alanın henüz kırsal niteliklerini tam anlamıyla yitirmediğini gösterir.



Şekil 5.17.1.12. Arnavutköy-Türkiye İşgücünün Sektörel Dağılım
Kaynak: Şehir Planlama Müdürlüğü, 2009. Arnavutköy Merkez ve Çevresi 1/5.000 ölçekli Nazım İmar Planı Raporu

Kentleşme oranının bu bakımdan kırsal alanları oranı bakımından daha düşük olduğu görülmektedir. Bu oranın düşük olmasının bir nedeni de ilçe sınırları içinde bulunan su koruma havzalarının varlığıdır. İlçede İstanbul'un içme suyu ihtiyacını karşılayan Terkos Gölü'nün büyük bir kısmı ve Sazlıdere Barajı yer alırken, Büyükçekmece Gölü, Küçükçekmece ve Alibeyköy barajlarının da su toplama havzaları bulunması ilçenin doğa özelliklerinin bozulmadan kalması için bir fırsat niteliği taşımaktadır. Buna karşın Arnavutköy, İstanbul'daki her ilçe gibi hızlı bir kentleşme baskısı içinde bulunmaktadır.

İstanbul'un 1950'lerden beri yaşadığı göç ve büyüme sürecinde şehrin tarımsal alanları yavaş yavaş azalarak toplam yüzölçümü içerisinde düşük bir düzeye gelmiştir. Fakat Arnavutköy orman alanlarının ve tarım alanlarının kapsadığı alan bakımından diğer ilçelerden farklılıklar göstermektedir. İlçe topraklarının yarısından biraz fazlasını oluşturan 259,4 km^2'lik ormanlık alanın yanında yüzölçümünün %35'ini teşkil eden 176,4 km^2'lik tarım alanına sahiptir. Bununla birlikte diğer ilçelerde de görülen mera alanlarının yasa dışı olarak imara açılması özellikle Taşoluk, Haraççı ve Bolluca bölgelerinde önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tarım alanlarının kullanım amaçlarına göre bakıldığında kullanılmayan alanlar istisna tutulduğunda tarla olarak kullanılan alanların en ön sırada yer aldığı görülmektedir (Tablo 5.17.1.23.). İkinci sırada ise mera alanları yer almaktadır. Tarım arazisi olarak kullanılan alanlarda ekimi yapılan başlıca ürünler buğday ve ayçiçeğidir. Bu ürünler genel olarak Trakya bölgesinde en sık ekimi yapılan ürünlerdir. Aynı şekilde arpa, mısır, yulaf, fiğ ve küçük çaplı olarak ekilen diğer ürünler de Trakya bölgesindeki genel eğilimle benzerlikler taşımaktadır.

Tablo 5.17.1.23. Arnavutköy'deki Tarım Arazilerinin Kullanım Amacına ve Niteliğine Göre Dağılımı

Arazi Cinsi	Alanı (Ha)
Çayır Alanı	35
Meyvelik Alan	66
Sebzelik Alan	666
Tarla Alanı	6.630
Mera Alanı	2.233
Kullanılmayan Alanlar	8.010
Toplam	**17.604**

Kaynak: Arnavutköy Belediyesi, Park ve Bahçeler Müdürlüğü

İlçede günümüzde de hayvancılık önemli bir geçim kaynağı olma özelliğini sürdürmektedir. 1.150 ailenin 14.800 büyükbaş hayvan sahibi olduğu 2008 yılında 96 ailenin 12.200 adet küçükbaş hayvanı bulunmaktayken, ilçedeki büyükbaş hayvan sayısı aynı dönemde İstanbul'da yetiştirilen 58.351 büyükbaş hayvanın %25.28'ini oluşturmaktadır. Ancak tarım alanlarının giderek daha fazla imara açılması ve arazi değerlerinin aşırı yükselmesi neticesinde Türkiye'nin birçok yöresinde olduğu gibi hayvancılığın gerilemekte olduğu görülmektedir.

Arnavutköy'deki sanayinin dağılımına bakıldığında işletmelerin önemli bir kısmının Hadımköy ve çevresinde yoğunlaştığı görülecektir. 40 farklı işkolunda 108 firmanın faaliyet gösterdiği ilçede, gerek demiryolu gerekse karayolu ulaşımında sahip olduğu avantajlarla Hadımköy ideal bir sanayi bölgesi olarak öne çıkmaktadır. İlçede bulunan 108 tesisin 84'ü Hadımköy'de, 24'ü ise Arnavutköy'de yer almaktadır. Tesis yoğunluğu bakımından önde olan Hadımköy, istihdam açısından da belirgin bir şekilde öndedir. 7.497 kişilik istihdamın 6.595'i Hadımköy'de iken geri kalan 902 kişi Arnavutköy'de istihdam edilmiştir.

Arnavutköy'de faaliyet gösteren 40 işkolunun birçoğunun başlıca ortak yanı son tüketiciye yönelik üretimde bulunmalarıdır. En fazla istihdama sahip kara taşıtları işkolunun ise diğer tüm sanayi dallarına hizmet sağlayan bir işkolu olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Özellikle tekstil ve makine sanayi dalları hem işletme sayısı hem istihdam bakımından ön sıradadır. Kimya ve metal sanayi dalları da ilçe için önem taşımaktadır. Arnavutköy, İstanbul gibi kalabalık bir şehirde son tüketiciye yönelik mamullerin üretim yeri olarak önemli avantajlar taşımaktadır. Ayrıca çeşitli nedenlerle artık İstanbul'un daha merkezi ilçelerinde üretilemeyen ürünler için de Arnavutköy uygun bir tercih olmuştur.

İlçede faaliyet gösteren ticari işletmeler yoğun bir şekilde Arnavutköy merkezinde ve Hadımköy'de faaliyet göstermektedir. 308 farklı meslek kolunda faaliyet gösteren ticari işletmelerin 443 tanesi Arnavutköy'de 381 tanesi de Hadımköy'de bulunmaktadır.

İlçenin ekonomik gelişimiyle birlikte ticari işletmelerin sayısında artış beklenebilir. Özellikle inşa edilen havaalanının büyük bir aktarma birimi olarak tasarlanması ve yolcular için çeşitli alışveriş imkanlarının sunulması neticesinde Arnavutköy'de ticaretin büyük boyutlara ulaşması beklenmektedir. Ancak hayata geçirilen projelerle birlikte tarım ve hayvancılık için kullanılan arazilerin giderek azalması da söz konusudur. Kanal İstanbul'un yapılması ile çevresindeki alanların kentsel gelişime açılabilecek olması, Arnavutköy ilçesinde sanayi, ticaret ve hizmet sektörünün daha da gelişmesine, tarım sektörünün ise gerilemesine yol açacaktır. İlçede ekonomik anlamda hem olumlu hem olumsuz etkilerin görüleceği öngörülmektedir.

İlçenin yüz ölçümü 51.864,6 ha'lık bir alana yayılmasından dolayı, doğal karakteri bozulmamış orman ve su alanları ilçenin büyük bir bölümünü kaplamaktadır. İlçe genelindeki arazi kullanımının dağılımına bakıldığında (Tablo 5.17.1.24.) alanın yaklaşık %52'sini orman alanı oluşturmaktadır. İlçe sınırları içinde yer alan Terkos Gölü ve Sazlıdere Barajı ise ilçenin %2'lik kısmını kaplamakla beraber su koruma havzaları ilçenin %33'lük kısmını kaplamaktadır. Kırsal karakteri korunmuş durumda olan Arnavutköy ilçesinin tarım alanları ise toplam alanın yaklaşık %35'ini oluşturmaktadır. Alanın özellikle en kentleşmiş bölgesi olan merkez ve çevresindeki arazi kullanımının varlığı alanın tümüne dair ipuçlarını ortaya koymaktadır. Merkez ve çevresindeki arazi kullanımı incelendiğinde tarım alanları %15,73'lük bir kısmını oluşturmaktadır. Buna ek olarak merkez ve çevresindeki arazi kullanım biçimlerinde en dikkat çekici olan diğer husus da kırsal açık alanların fazlalığıdır. %39.70'lik bir kısmını oluşturan bu alanlar, üzerinde yapılaşma olmayan boş alanlar dışında kalan bölgelerdir.[7]

Tablo 5.17.1.24. Arnavutköy Merkez ve Çevresi Arazi Kullanım Biçimleri

Arazi Kullanımı	Alanı (Ha)	Yüzdesi %
Birinci Konut Alanı	278,70	6,83
Kırsal Konut Alanı	230,03	5,64
Kırsal Açık Alan	1.619,73	39,70
Boş Alan	489,01	11,99
Tarım Alanı	641,97	15,73
İmalat Alanı	73,25	1,80
İnşaat Alanı	56,76	1,39
Boş Yapı	21,74	0,53
Ağaçlık Alan	39,47	0,97
Hayvancılık	18,55	0,45
Konut+Ticaret	32,79	0,80
Konut+İmalat	13,88	0,34
Ticaret Alanı	8,00	0,20
Konut+depo	3,17	0,08
Ticaret+imalat+depo	1,02	0,003
Eğitim Tesisi	28,60	0,69
Kültürel ve Sosyal tesis alanı	6,37	0,16
Sağlık Tesisi	1,73	0,04
İdari Tesis Alanı	3,94	0,10
Dini Tesis Alanı	6,53	0,16
Park Alanı	2,94	0,07
Çocuk Oyun Alanı	1,46	0,04
Semt Spor Alanı	4,07	0,10
Mezarlık	7,08	0,17
Pasif Yeşil Alan	1,68	0,04
Otopark	0,29	0,01
Teknik Altyapı	20,14	0,49
Maden Alanı	14,44	0,35
Askeri Alan	0,18	0,004
Orman Alanı	20,62	0,51
Yollar	431,86	10,58
Toplam Alan	**4.080**	**100**

Kaynak: Şehir Planlama Müdürlüğü, 2009. Arnavutköy Merkez ve Çevresi 1/5.000 ölçekli Nazım İmar Planı Raporu

Merkez ve çevresindeki mevcut arazi kullanımı bakımından park alanı, pasif yeşil alanlar ve otopark alanları en az oranda sahiplerdir. Alandaki birincil konut alanı %6,83 ilen kırsal konut alanı %5,64'tür. Arnavutköy ilçe geneline göre en kentleşmiş alanı olan merkez ve çevre yerleşmelerde dahi kırsal karakterdeki konut tipolojisinin varlığı ilçenin daha çok kırsal karakterli yapılardan oluştuğunu gösterir.

[7] Şehir Planlama Müdürlüğü, 2009. Arnavutköy Merkez ve Çevresi 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı Raporu

Çevre Düzeni Planına bakıldığında, havza alan sınırları arasında kalan ilçede koruma odaklı kararların yoğunlaştığı görülür. İlçe Terkos, Büyükçekmece ve Sazlıdere Gölleri havza sınırı arasındadır. İlçenin kentin çeperinde bulunması, düşük yoğunluklu bir yapılaşma ve nüfusa sahip olması gibi etkenler, ilçenin doğal kaynaklarının korunabilmesine imkan vermiştir. "Tarımsal Niteliği Korunacak Alanlar" lejantı ise ilçenin doğal özellikleriyle uyumlu bir tampon mekanizma olarak öngörülmekte olup, kentsel alanın en büyük bölümünü oluşturur.

Diğer yandan plana göre, ekolojik turizm alanlarının varlığı ile sanayi ilçedeki ekonomik gelişimin öncüsüdür. Mevcut sanayinin havza sınırlarına dayanmış olması, çevre düzeni planındaki tarım tampon mekanizmasıyla çözüldüğü de anlaşılır. ÇDP'de gelişme alanlarının ilçenin güneyinde Sazlıdere Barajı'nın hemen sınırında bulunduğu fark edilir. Arnavutköy kent merkezi ise tüm bu doğal alanların ve havzaların ortasında konumlanmış olup, plan tarafından getirilen "kentsel, spor ve yeşil alanlar" ile büyük yeşil alanlarla üç parçaya ayrılır.

Nazım İmar Planları incelendiğinde ise genel anlamda birbirini destekler nitelikteki iki özelliğe vurgu yaptıkları göze çarpar. İlçenin doğal kaynaklarca zengin özel konumunun korunması ve ekolojik sürdürülebilirliğinin sağlanması. Bu bağlamda tüm planlarda sürdürülebilirliğe aykırı yapılaşmanın engellenmesi ve mevcuttaki korunacak alanların rehabilite edilerek yasa-yönetmeliklere uyulması en önemli kararlar arasındadır. İkinci olarak ilçenin tarım niteliğinin korunması, ÇDP ile uyumlu olarak 1/5.000 ölçekli Nazım İmar Planlarında da tekrarlanır. Böylelikle ilçenin yapılaşmasına ve nüfus artışına bir sınır getirilmek istenir. Bunlara ek olarak NİP'larındaki ortaklaşan diğer bir nokta, yaşam kalitesinin artırılmasına yapılan vurgudur.

Kanal İstanbul Projesi ile birlikte ilçedeki ekolojik turizm alanları korunarak geliştirilirse bu anlamda ekonomik katkısı olacağı söylenebilir. Arnavutköy ilçesinde ekolojik turizmin yoğunlaşabileceği mekanlar kümesi, Terkos Gölü çevresinde toplam 25.140 ha'lık alana sahiptir. Durusu, Baklalı, Balaban, Boyalık, Başakköy, Celepköy, Hisarbeyli, Örencik, Yazlık, Yassıören Köyleri ile Tayakadın mahallesini içeren alan, Avrupa yakasının kuzey kesiminde ve Terkos Gölü çevresindedir. Ekolojik turizmin yoğunlaşabileceği bu alan Terkos, Sazlıdere ve Alibeyköy havzalarının içinde yer almaktadır ve Kanal İstanbul Projesi'nin de doğrudan etki alanındadır. Ekolojik turizm anlamında ekonomik katkı sağlanması, ilçenin doğal kaynaklarının korunmasına ve ekolojik sürdürülebilirliğinin sağlanmasına bağlıdır. Ekolojik turizm potansiyeline zarar verecek her türlü uygulama, ekonomik anlamda olumsuz etki yaratabilecektir. Bu bağlamda proje ile birlikte gerçekleşmesi muhtemel görülen kentsel gelişmenin ekolojik baskı oluşturmayacak şekilde planlanması gerekir. Ekolojik alanlar üzerinde baskı oluşturacak yapılaşmadan kaçınılması gerekir.

Öte yandan, ilçenin tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin sürdürülmesinin sağlanması, İstanbul'un tarımsal ürün ihtiyacını dışarıdan karşılamak zorunda kalan bir il olmasının önüne geçilmesi anlamında önemlidir. Yalnızca sanayi, hizmet gibi alanların ekonomik gelişmesine değil, tarım-hayvancılık sektörlerinin de gelişmesine yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Proje kapsamında koruma-kullanma dengesinin iyi kurulması, ekolojik turizm potansiyeline, doğal kaynaklara ve kırsal faaliyetlere sahip çıkılması halinde ekonomik anlamda ilçeye katkı sağlayabilecektir.

Başakşehir İlçesi'nde sanayi sektörü, ekonomik yapı içinde önemli bir yer tutmaktadır. İstanbul Metropoliten Alanı içerisinde yer alan iki organize sanayi bölgesinden biri olan ve TEM otoyolunun hemen kuzeyinde 700 hektar alan üzerinde kurulan İkitelli Organize Küçük Sanayi Bölgesi, ilçede sanayi sektörünün diğer sektörler içinde büyük bir yüzde ile yer almasını sağlamıştır.

Ayrıca, Başakşehir İlçesi sınırları içerinde yer alan Kayabaşı Mevkiinde, parsel ölçeğinde faaliyetlerini sürdüren muhtelif sanayi tesisleri bulunmaktadır.

İlçenin sosyo-ekonomik yapısı kentsel dokunun oldukça etkisindedir. Otuz bini aşan organize sanayi bölgesi işletmeleri bir yana bırakıldığında kent içi coğrafyaya dağılan işyerleri konut alanları içerisinde belli bölgelerde yoğunlaşmıştır. Özellikle Başak, Başakşehir, Bahçeşehir 1. ve 2. Kısım ile yeni kurulan Kayaşehir, Ağaoğlu, Mall Of İstanbul gibi projelerde ticari işletmeler, bunun için ayrılmış çarşı, AVM gibi özel alanlarda toplanmıştır. Bunun dışında kalan mahallelerde daha yaygın bir dağılım görülmekte olup, cadde dükkanları ağırlıklıdır. İş kolları içerisinde en büyük payı gıda üreten, satan, toplu tüketimi yapılan işyerleri almaktadır. Hizmet sektörünün de yoğunlukta olduğu ilçemizde üçüncü sırada tüketim mallarının satışı gelmektedir (Tablo 5.17.1.25.). Özellikle yeni alışveriş merkezlerinin artışı bu sektörü tetikleyerek büyümesini sağlayacak gibi görünmektedir.[8]

Başakşehir İlçesinde, mevcut durum ve bölgenin gelişme eğilimleri dikkate alındığında, ilçenin kent merkezinin, nispeten boş olan ve toplu konut niteliğinde planlanmış olan Kayabaşı Mevkiinde oluşacağı düşünülebilir. Kayabaşı Mevkiini kapsayan onaylı planlarda ayrılmış olan ticaret alanları, yönetim merkezleri, eğitim tesisi alanları ve park alanları, konut alanlarının ve diğer aktivitelerin gerektirdiği ölçüler içinde yerel ve çevre yerleşmelere hizmet verecek karakterli olacaktır.

Ayrıca, kent bütününe yönelik alışveriş merkezi gibi ticari kullanımlara imkân verilecek bir ticaret yoğunluğu üst ölçekli plan kararları doğrultusunda alanın doğu kesiminde 3. köprü bağlantı yolu kavşağı yakın çevresinde olacaktır. Ticaret alanları, yönetim merkezleri, eğitim tesisi alanları, vb. diğer donatı alanlarının yoğun olduğu ve yüksek yoğunluklu konut alanları ile çevrelenen bu bölge, hemen doğusundaki alanda yapılması düşünülen ve Sağlık Bakanlığınca çalışmaları devam eden üniversite hastanesi ile birlikte Başakşehir İlçesinin merkezi olma niteliğindedir.

Tablo 5.17.1.25. Başakşehir İlçesi İş Kolları Sektörel Dağılımı

Sektör	Gıda	Sarf/Tük. Malları satışı	İmalat	Eğlence	Hizmet	Tekstil	Day. Tük. Malları	Diğer	Toplam
Oran	%37	%15	%10	%7	%16	%9	%3	%3	%100

Kaynak: Başakşehir Belediyesi Stratejik Plan 2015-2019

Tablo 5.17.1.26. Başakşehir İlçesi Yıllara Göre İşyeri Sayısı

Yıl	2009-2010	2011	2012	2013	2014
İşyeri Sayısı	924	1.666	2.117	2.460	2.747
Artış Oranı	%34	%27	%16	%13	%10

Kaynak: Başakşehir Belediyesi Stratejik Plan 2015-2019

Başakşehir ilçesinde 15.09.2009 tasdik tarihli 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı geçerlidir. İlçe alanı 104,35 hektardır. İlçe sınırları dahilinde, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Toplu Konut İdaresi Başkanlığı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı ve Belediyenin imar planı yapma yetkisinin olduğu alanlar bulunmaktadır. İlçenin %59'u Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından ilan edilen Rezerv Alanı dahilinde kalmaktadır. İlçenin %71'inde 1/1.000 Ölçekli Uygulama imar planı bulunmakta; %12'sinde 1/1.000 Ölçekli Uygulama imar planı bulunmamaktadır. %17'si ise Askeri Alandır.

[8] Başakşehir Belediyesi Stratejik Plan 2015-2019

İlçenin zaten kentsel dokunun oldukça etkisinde olması ve sanayinin en önemli ekonomik sektör olması, proje ile birlikte ekonomik anlamda önemli bir dönüşüm yaşamayacağı öngörülmektedir. Kanal İstanbul projesi yapıldıktan sonra etrafındaki Başakşehir ilçesine giren alanlar ÇDP'de planlandığı gibi ticaret alanları, yönetim merkezleri, eğitim tesisi alanları, vb. diğer donatı alanları olarak değerlendirilirse ilçenin kentsel olarak kalkınmasının hızlanacağı ve ekonomik anlamda olumlu etkileri olabileceği düşünülmektedir. İlçenin zaten %59'unun rezerv alanı içerisinde kalması ve ÇŞB'nin imar planı yapma yetkisinin bulunması, kentsel gelişmesinin önünü daha da açacak niteliktedir.

Avcılar ilçesinde sanayi tesislerinin gelişmesiyle tarım ve hayvancılık sona ermiş bunların yerini sanayi ve ticaret almıştır. Avcılar'da sanayi için uygun faktörlerin oluşumu, çok kısa bir zamanda gelişimi getirmiş ve Firuzköy yolu üzerinde arsa-sermaye işbirliği ile birçok fabrika kurulmuştur. Başta madeni eşya, dokuma, giyim eşyası olmak üzere irili ufaklı 250' den fazla sanayi tesisi faaliyettedir. Buna göre nüfusun % 40'dan fazlasını işçiler, %10'nu bölge esnafı ve küçük çapta memur kesimi oluşturmaktadır. İlçenin büyük bölümünde yapılaşma imar planına ve teknik şartlara uygundur.

İlçede 27.049 bina, 159.590 konut, 22.994 işyeri mevcuttur. Ambarlı Cihangir ve Firuzköy Mahallesi civarında sanayi kuruluşları ağırlık kazanmaktadır. İlçede 500'ün üzerinde irili ufaklı fabrika ve iş yerleri mevcuttur.

Sosyal yaşantı D-100 (E-5) karayolu güneyindeki deniz tarafı mahalleler ile Gümüşpala ve Mustafa Kemalpaşa Mahallelerinde genel olarak iyidir. Yeşilkent ve Tahtakale Mahallelerinde İmar planı olmadığından, mevcut binalar imar kanununa göre kaçak inşaat durumundadır.

İlçe, son on yıl içinde hızlı bir değişime uğramış, İlçe merkezinde ve Tahtakale mahallesinde hızlı bir yapılaşma olmuştur. Bunda da özellikle TOKİ ve toplu konut yapı kooperatiflerinin katkısı büyüktür. Böyle olunca da hızlı gelişme başlamıştır. Üniversite kampüsü ilçeye canlılık getirmiştir. Gümüşpala Mahallesi, göl kenarındaki piknik ve gezi yerleri, Ambarlı ve Denizköşkler Mahalleleri sahil şeridinde Büyükşehir Belediyesi tarafından düzenlemeler yapılmış, lokanta ve restoranlarıyla da bölgede canlılık oluşmuştur.

Kanal İstanbul Projesi ilçenin 4 mahallesini doğrudan etkilemektedir; Gümüşpala, Firuzköy, Tahtakale ve Denizköşkler mahalleleri. Tahtakale Mahallesi diğer mahallelere göre daha az gelişmiş ve kentleşmiş bir yapıda bulunmasına rağmen, son yıllarda hızlı bir yapılaşma yaşamıştır. Projenin hayata geçmesi, Tahtakale mahallesinde zaten başlamış olan kentsel yapılaşmayı daha da hızlandıracaktır. Bu durum ekonomik olarak da bölgenin gelişmesine katkı sağlayabilecektir. Mevcut durumda sahil şeridinde belediye tarafından yapılan düzenlemelerle ekonomik anlamda getirisi olan adımlar atılmıştır. Proje ile birlikte sahil kesimlerinde daha fazla kentsel donatı alanı oluşacağı ve ekonomik gelişmeye yol açabileceği öngörülmektedir. Nitekim uygulamada olan ÇDP'de de Avcılar ilçesinin alt merkez olarak gelişmesi öngörülmüştür. Firuzköy'de iki yeni fuar ve festival alanı yapılması ve Ispartakule'de donatı alanları oluşturulması planlanmıştır.

5.17.2. Nüfus (yöredeki kentsel ve kırsal nüfus, nüfus hareketleri; göçler, nüfus artış oranları, diğer bilgiler)

İstanbul'un nüfus ve demografik yapısı 1950'lerden itibaren Türkiye genelinde yaşanan nüfus artışı, hızlı şehirleşme ve iç göçten önemli derecede etkilenmiştir. Hızlı nüfus artışı ve göç ile birlikte şehir daha geniş bir alana plansız ve kontrolsüz bir şekilde yayılmış; gecekondulaşma ve kaçak yapılaşma artmış; toprak, hava, su ve gürültü kirliliği gibi ciddi çevre sorunları ortaya çıkmaya başlamış ve kamu hizmetlerinin sunumunda büyük sıkıntılar yaşanmaya başlamıştır. Son yıllarda İstanbul nüfusu üzerinde göçün etkisi

geçmiş dönemlere kıyasla azalmakla birlikte, İstanbul halen önemli oranda göç alıp vermeye devam etmesi nedeniyle nüfus hareketlerinin çok fazla olduğu bir bölgedir. Diğer bölgelere kıyasla nüfusu hızla yaşlanan bir bölge olmasının yanı sıra, yaşanan sosyo-ekonomik dönüşümle birlikte küçülen hane halkı büyüklüğü dikkat çekicidir.

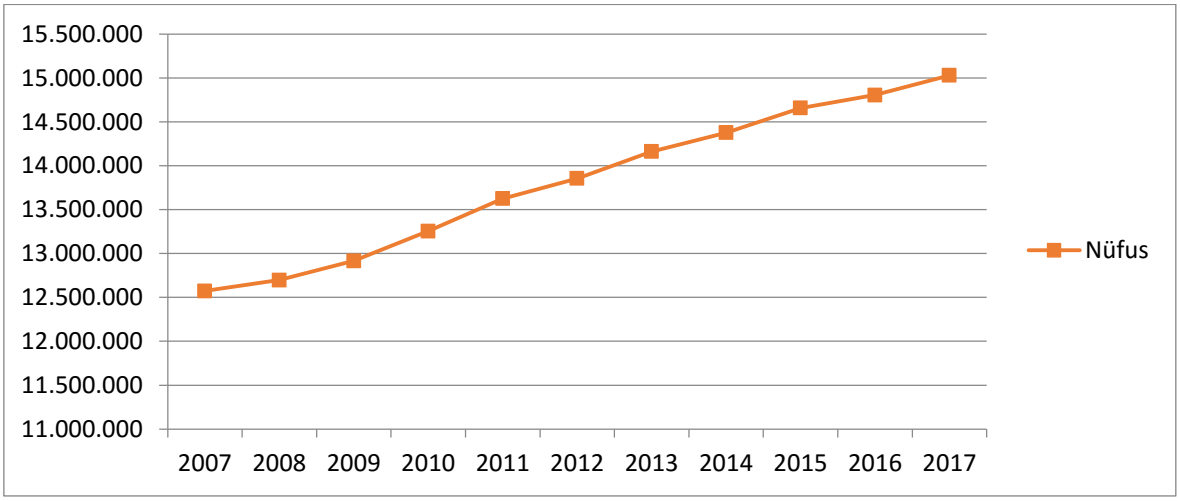
İstanbul nüfusu 2017 yılında 15.029.231'dir. Bu nüfus, 7.529.491 erkek ve 7.499.740 kadından oluşmaktadır. Yüzde olarak ise: %50,10 erkek, %49,90 kadındır. Yüzölçümü 5.313 km^2 olan İstanbul ilinde kilometrekareye 2.829 insan düşmektedir. İstanbul nüfus yoğunluğu 2829/km^2'dir. İstanbul 2018 nüfusu, tahmini verilere göre 15.209.582'dir.

İstanbul nüfusunun 2007-2017 yılları arası cinsiyete göre dağılımı aşağıda Tablo 5.17.2.1.'de ve görsel olrak da Şekil 5.17.2.1.'de sunulmuştur.

Tablo 5.17.2.1. 2007-2017 Yılları İstanbul Nüfusunun Cinsiyete Göre Dağılımı

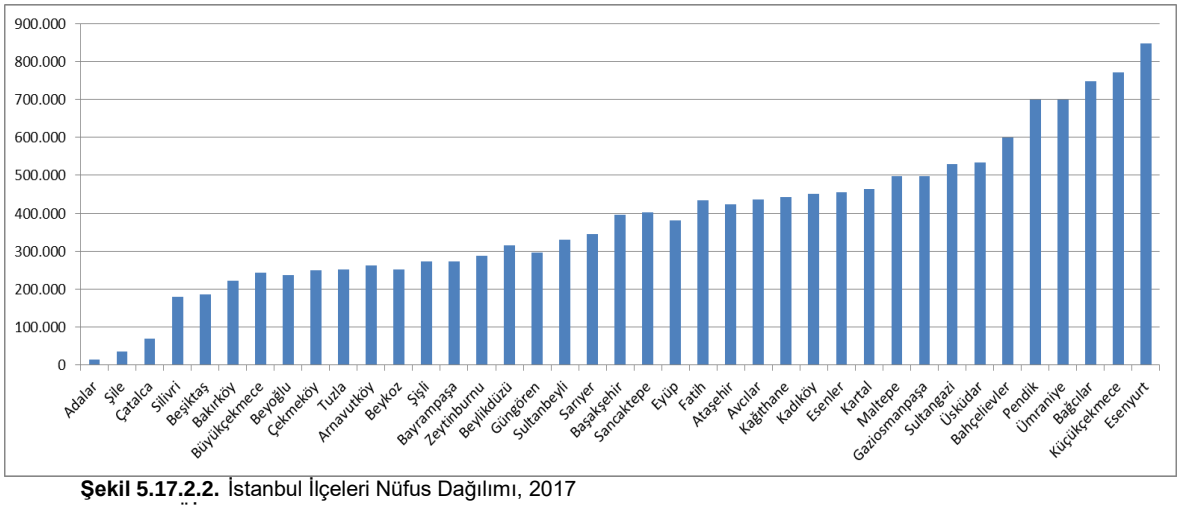
Yıl	İstanbul Nüfusu	Erkek Nüfusu	Kadın Nüfusu
2017	15.029.231	7.529.491	7.499.740
2016	14.804.116	7.424.390	7.379.726
2015	14.657.434	7.360.499	7.296.935
2014	14.377.018	7.221.158	7.155.860
2013	14.160.467	7.115.721	7.044.746
2012	13.854.740	6.956.908	6.897.832
2011	13.624.240	6.845.981	6.778.259
2010	13.255.685	6.655.094	6.600.591
2009	12.915.158	6.498.997	6.416.161
2008	12.697.164	6.386.772	6.310.392
2007	12.573.836	6.291.763	6.282.073

Kaynak: TÜİK, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, 2017



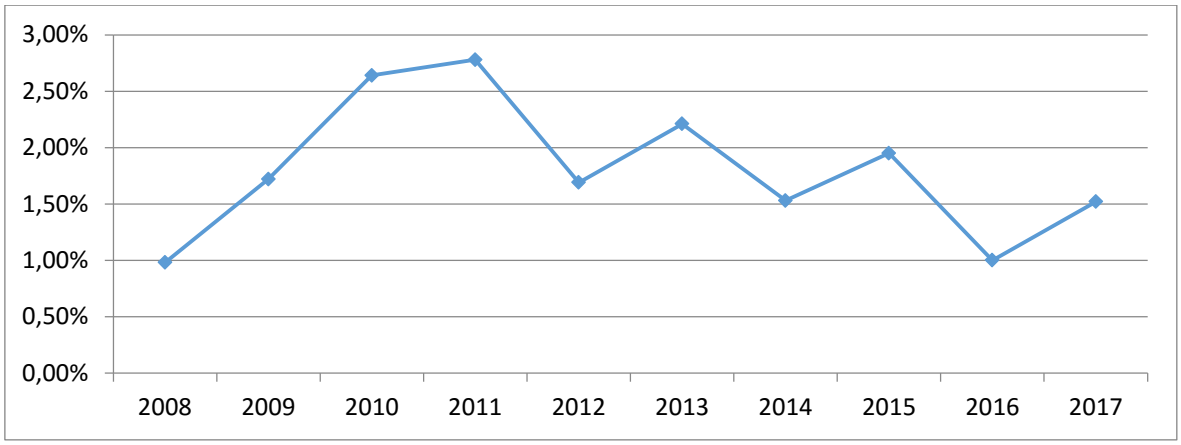
Şekil 5.17.2.1. İstanbul Nüfus Grafiği, 2007-2017
Kaynak: TÜİK, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, 2007-2017

TUİK 2017 yılı verilerine göre İstanbul ilçelerinin nüfus dağılımına bakıldığında, en yüksek nüfusun Esenyurt ilçesinde olduğu görülmektedir (Şekil 5.17.2.2.). Esenyurt ilçesini sırasıyla; Küçükçekmece, Bağcılar, Pendik, Ümraniye, Bahçelievler ilçeleri izlemektedir. Kanal İstanbul güzergahında kalan ilçelerden en fazla nüfusa sahip olanı Küçükçekmece'dir ve bu ilçe İstanbul'un ikinci en fazla nüfusa sahip ilçesidir. Projenin etki alanında kalan diğer ilçeler Arnavutköy, Bakırköy, Avcılar ve Başakşehir'dir.



Şekil 5.17.2.2. İstanbul İlçeleri Nüfus Dağılımı, 2017
Kaynak: TÜİK, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, 2017

Şekil 5.17.2.3.'te görülebileceği üzere İstanbul ili nüfus artış hızının yıllara göre değişkenlik gösterdiği görülmektedir. 2008 yılından 2011 yılına kadar nüfus artış hızı giderek artan bir seyirde ilerlerken, 2012 yılında düşüş göstermiş, 2013 yılında yine artmıştır. 2017 yılına kadar iniş çıkışlarla devam eden nüfus artış hızı 2017 yılında %1,52'dir.



Şekil 5.17.2.3. İstanbul İli Nüfus Artış Hızı
Kaynak: TÜİK, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, 2008-2017

Tablo 5.17.2.2., İstanbul ilinde 2017 yılı nüfusunun yaş gruplarına göre dağılımını göstermektedir. Buna göre, nüfusun en fazla olduğu yaş aralığı 35-39 yaş grubudur ve 1.425.218 kişi (%9,48) bu yaş aralığında yer almaktadır. Nüfusun %9,1'i ise 30-34 yaş aralığında yer almaktadır. Sırasıyla takip eden yaş aralıkları; 25-29, 40-44, 20-24 ve 0-4 yaş grubudur. İstanbul ilinde aktif genç nüfus oranının oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

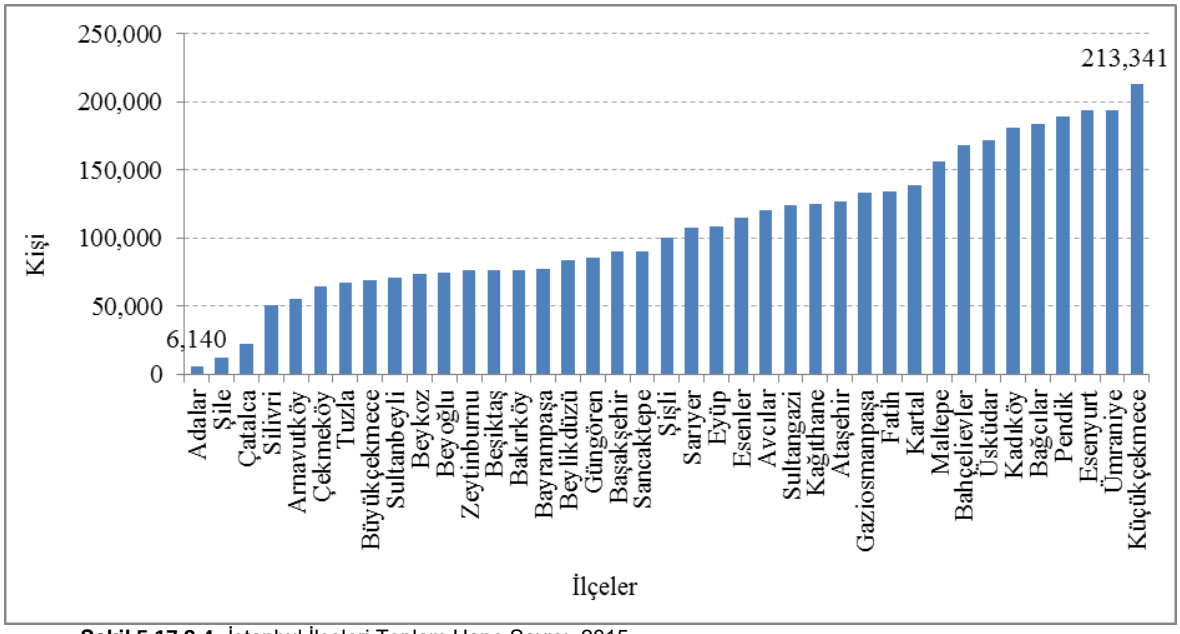
Tablo 5.17.2.2. 2017 Yılı İstanbul Nüfusunun Yaş Gruplarına Göre Dağılımı

Yaş Grubu	Nüfus	Nüfus Yüzdesi
0-4 Yaş	1.160.092	% 7,72
10-14 Yaş	1.060.494	% 7,06
15-19 Yaş	1.105.552	% 7,36
20-24 Yaş	1.172.927	% 7,80
25-29 Yaş	1.287.312	% 8,57
30-34 Yaş	1.367.009	% 9,10
35-39 Yaş	1.425.218	% 9,48

Yaş Grubu	Nüfus	Nüfus Yüzdesi
40-44 Yaş	1.218.281	% 8,11
45-49 Yaş	1.026.318	% 6,83
50-54 Yaş	877.413	% 5,84
55-59 Yaş	691.676	% 4,60
5-9 Yaş	1.103.853	% 7,34
60-64 Yaş	543.221	% 3,61
65-69 Yaş	379.085	% 2,52
70-74 Yaş	248.153	% 1,65
75-79 Yaş	168.998	% 1,12
80-84 Yaş	107.793	% 0,72
85-89 Yaş	60.435	% 0,40
90+ Yaş	25.401	% 0,17

Kaynak: TÜİK, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, 2017

İstanbul ilinde 2015 Adrese Dayalı Nüfus Sayımına göre 4.213.487 hane bulunmaktadır (Şekil 5.17.2.4.). Bu hanelerin 213.341 tanesini Küçükçekmece ilçesi barındırmaktadır. En düşük hane sayısına sahip olan ilçe ise 6.140 hane ile Adalar ilçesidir.

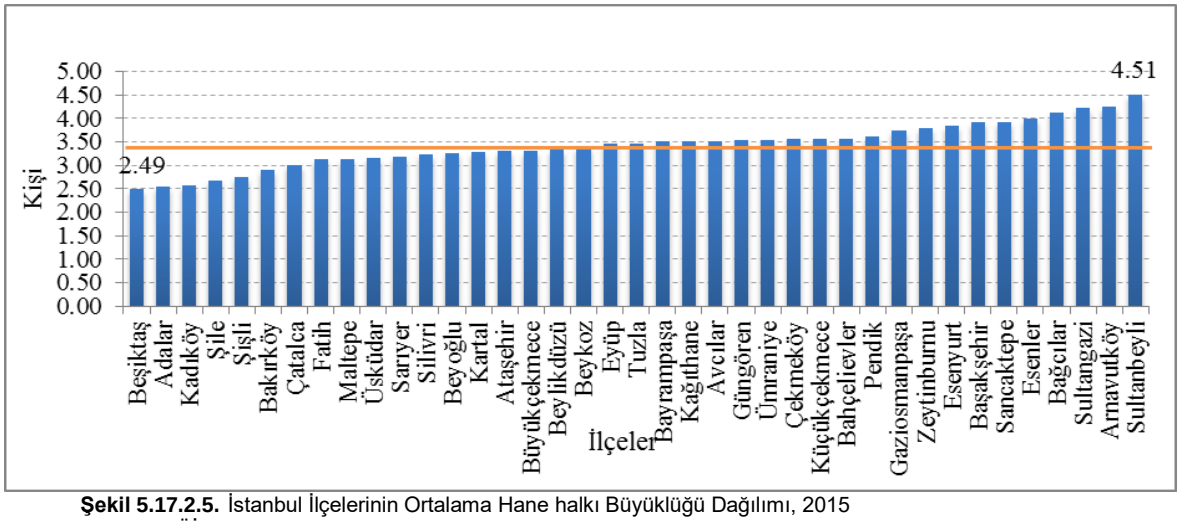


Şekil 5.17.2.4. İstanbul İlçeleri Toplam Hane Sayısı, 2015
Kaynak: TÜİK, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, 2007-2015

2017 nüfus sayımına göre İstanbul'daki hanelerin 593.868'i tek kişilik hane, 2.690.870'i çekirdek aile, 713.128'i geniş aile ve son olarak 152.710'u çekirdek aile bulunmayan hane halkıdır.

Hane sayısının İstanbul ili içindeki mekansal dağılımı kuzey güney aksında yoğunlaşmıştır. Bu yoğunlaşma Asya Yakası'nda D100 karayolu çevresinde, Avrupa Yakası'nda ise E-5 karayolu çevresinde görülmektedir.

2015 yılı TÜİK verilerine göre, İstanbul ili ortalama hane halkı büyüklüğü 3,48'dir. Hane halkı ortalaması en az olan ilçe 2,49 ile Beşiktaş ilçesidir. En yüksek hane halkı ortalaması ise 4,51 ile Sultanbeyli ilçesidir (Şekil 5.17.2.5.).



Şekil 5.17.2.5. İstanbul İlçelerinin Ortalama Hane halkı Büyüklüğü Dağılımı, 2015
Kaynak: TÜİK, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, 2007-2015

Sultanbeyli ve Arnavutköy ilçelerinde geniş aile tipi görülmektedir. Bundan dolayı ortalama hane büyüklüğü yüksek düzeydedir. Ancak bu duruma rağmen bu ilçelerde hane sayısı İstanbul ilçeleri arasında alt sıralardadır.

Beşiktaş ve Kadıköy ilçelerinde genel doğurganlık oranının düşüklüğü ve öğrenci sayısının yüksek olmasından dolayı hane halkı büyüklüğü düşük düzeydedir. Ayrıca Adalar ilçesindeki hanehalkı büyüklüğünün düşük olması, nüfus yapısının yaşlı olmasıyla açıklanabilir. İstanbul ilçelerinin ortalama hane halkı büyüklüğü, kıyı kesimlerinden iç kesimlere gidildikçe artış gösterirken, çeperlere gidildikçe yeniden azalmaktadır.

Göç ve Nüfus Hareketliliği

İstanbul'a son 10 yılda göçler daha çok sosyo-kültürel nedenlerden dolayı gerçekleşmektedir. Bu nedenler arasında eğitim ve sağlık hizmetlerinin kalitesi önemli bir yere sahiptir.

İstanbul, günümüze kadar İBBS Düzey-1 Bölgeleri içinde en çok göç alan ve en çok göç veren Düzey-1 bölgesidir. İstanbul 2013 yılına kadar, en çok göçü Batı Karadeniz Bölgesi'nden almakta ve vermektedir. Bunun sebebi ise doğal bitki örtüsü ve ikliminin Karadeniz Bölgesiyle benzerlik gösteren ilçelerinin olmasından kaynaklanmaktadır. 2013 yılından sonra İstanbul hala en çok göçü Batı Karadeniz Bölgesinden almaktadır. Ancak en çok göçü ise Doğu Marmara Bölgesi'ne vermektedir. Göç eden nüfusun tercihi genelde yakın bölgelere ve bölgesel olarak gelişmiş illere doğru değişmektedir.

İstanbul ilinde yaşayanların yaklaşık %55'ini oluşturan 7.739.018 kişinin başka şehirde doğduğu görülmektedir. Bu durum İstanbul'un hala kuvvetli bir göç sürecinin içinde bulunduğunu göstermektedir. İstanbul'da doğan nüfus oranının en çok olduğu ilçeler Beykoz ve Şile ilçeleridir. Yıllara göre İstanbul ili göç bilgileri Tablo 5.17.2.3.'de sunulmuştur.

Tablo 5.17.2.3. Yıllara Göre İstanbul İç Göç Bilgileri

Yıl	Toplam Nüfus	Aldığı Göç	Verdiği Göç	Net Göç	Net Göç Hızı
2016-2017	15.029.231	416.587	422.559	-5.972	-0,4
2015-2016	14.804.116	369.582	440.889	- 71.307	-4,8
2014-2015	14.657.434	453.407	402.864	50.543	3,5
2013-2014	14.377.018	438.998	424.662	14.336	1,0

Yıl	Toplam Nüfus	Aldığı Göç	Verdiği Göç	Net Göç	Net Göç Hızı
2012-2013	14.160.467	437.922	371.601	66.321	4,7
2011-2012	13.854.740	384.535	354.074	30.461	2,2
2010-2011	13.624.240	450.445	328.663	121.782	9,0
2009-2010	13.255.685	439.515	336.932	102.583	7,8
2008-2009	12.915.158	388.467	348.986	39.481	3,1

Kaynak: TÜİK, Göç İstatistikleri, 2008-2017

2016 ve 2017 yılları İstanbul'un dış göç istatistiklerine bakıldığında, toplam nüfusun içinde yabancı uyruklu olanların sayısının 2017 yılında önemli ölçüde arttığı görülmektedir. İstanbul'a yurtdışından gelen göç oranları, toplam gelen göçün yaklaşık %90'ının yabancı uyruklu olduğunu göstermektedir. 2017 yılında İstanbul'dan yurtdışına giden göç sayısında yabancı uyruklular ve T.C. vatandaşları arasında önemli bir fark yoktur. Ancak 2016 yılında yurtdışına giden göç sayısının çoğunluğunu yabancı uyruklular oluşturmaktadır. 2017'de Türk vatandaşlarının İstanbul'dan yurtdışına daha fazla göç ettiği anlaşılmaktadır (Tablo 5.17.2.4.).

Tablo 5.17.2.4. 2016-2017 Yılları İstanbul Dış Göç Bilgileri

Yıl	Toplam Nüfus			Türkiye'ye Gelen Göç			Türkiye'den Giden Göç		
	Toplam	T.C. Vatandaşı	Yabancı Uyruklu	Toplam	T.C. Vatandaşı	Yabancı Uyruklu	Toplam	T.C. Vatandaşı	Yabancı Uyruklu
2017	15.029.231	14.701.360	327.871	166.044	17.322	148.722	75.849	30.347	45.502
2016	14.804.116	14.556.739	247.377	106.957	18.088	88.869	57.955	17.031	40.924

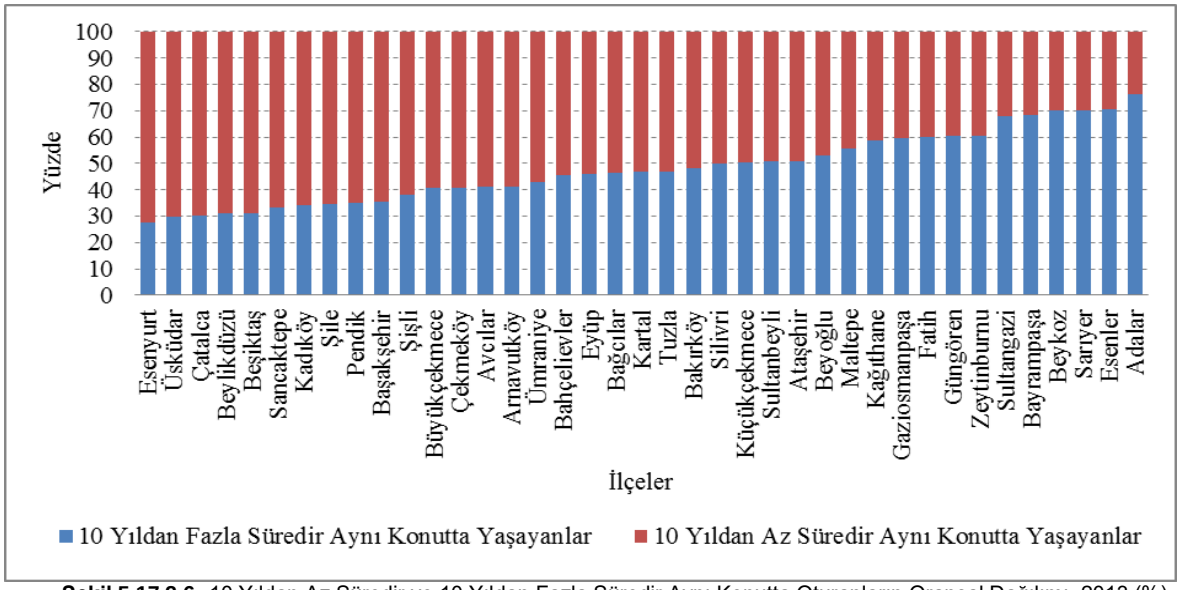
Kaynak: TÜİK, Göç İstatistikleri, 2016-2017

İstanbul'da Metropol İçi Hareketlilik

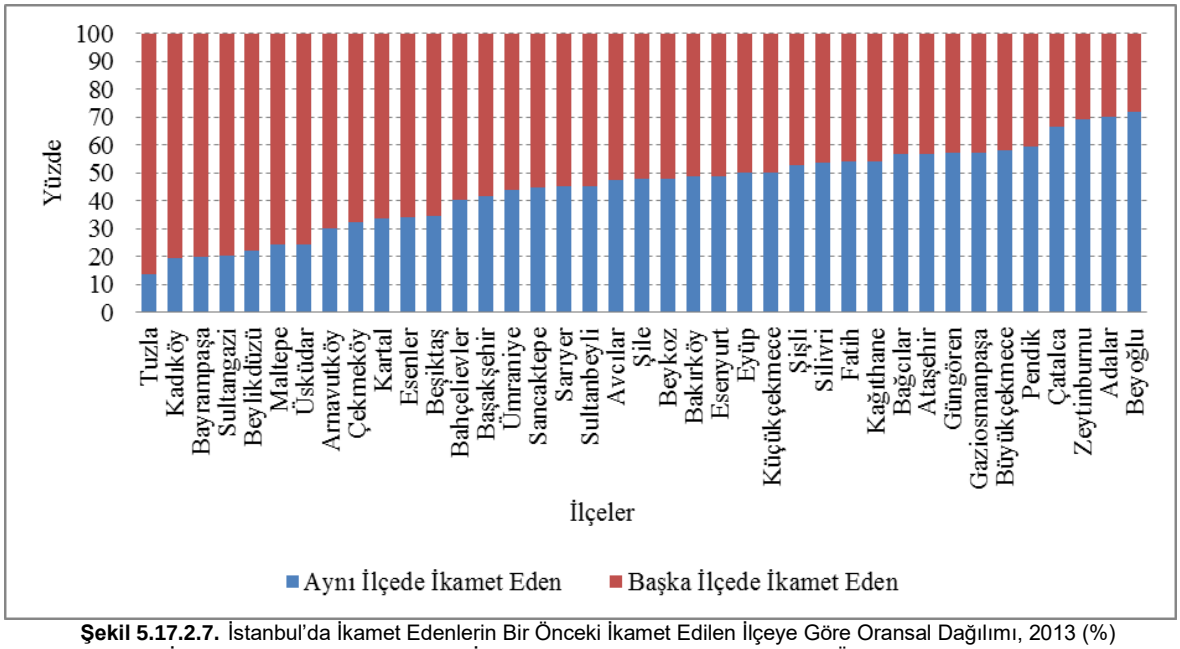
İstanbul ilçeleri arasında kentsel hareketliliğin en az olduğu ilçeler; Adalar, Bayrampaşa, Beykoz, Esenler, Fatih, Gaziosmanpaşa, Güngören, Kağıthane, Sancaktepe, Sultangazi, Zeytinburnu ilçeleridir. Kentsel hareketliliğin az olmasının her ilçe için kendine özgü koşulları olabilmektedir. Bu koşullar arasında iş ve konut ilişkisi, akrabalık ve komşuluk ilişkisi, kentsel hafıza ve mekana bağlılık ile hane halklarının demografik yapı özellikleri ön plan çıkmaktadır.

Kentsel hareketliliğin en fazla olduğu ilçeler arasında ise Arnavutköy, Bahçelievler, Başakşehir, Bayrampaşa, Beşiktaş Beylikdüzü, Çekmeköy, Esenler, Kadıköy, Kartal, Maltepe, Sultangazi, Tuzla, Üsküdar ilçeleri bulunmaktadır.

İBB, Şehir Planlama Müdürlüğü'nün 2013 yılı verilerine göre 10 yıldan az süredir ve 10 yıldan fazla süredir aynı konutta oturanların oransal dağılımı Şekil 5.17.2.6.'da ve İstanbul'da ikamet edenlerin bir önceki ikamet edilen ilçeye göre oransal dağılımı ise Şekil 5.17.2.7.'de sunulmuştur.



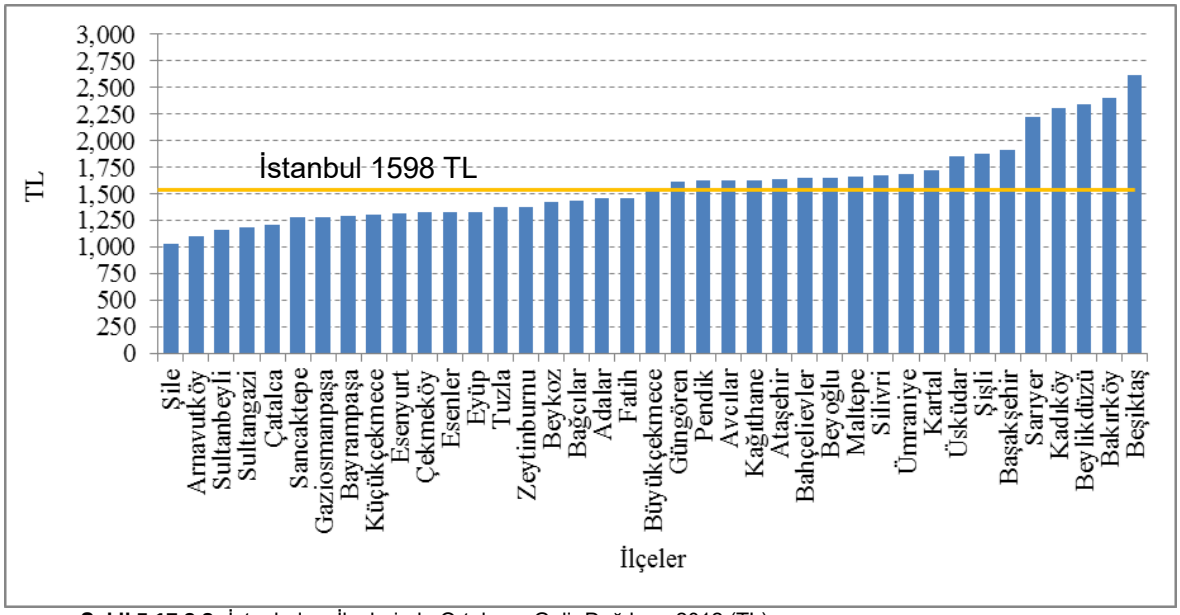
Şekil 5.17.2.6. 10 Yıldan Az Süredir ve 10 Yıldan Fazla Süredir Aynı Konutta Oturanların Oransal Dağılımı, 2013 (%)
Kaynak: İBB Şehir Planlama Müdürlüğü, İstanbul'un Kentsel Yaşam Kalitesinin Ölçülmesi, 2013



Şekil 5.17.2.7. İstanbul'da İkamet Edenlerin Bir Önceki İkamet Edilen İlçeye Göre Oransal Dağılımı, 2013 (%)
Kaynak: İBB Şehir Planlama Müdürlüğü, İstanbul'un Kentsel Yaşam Kalitesinin Ölçülmesi, 2013

Gelir Durumu

"İstanbul Büyükşehir Belediyesi İstanbul Ana Ulaşım Planı Hane Halkı Araştırması" Çalışmasına göre İstanbul'da ortalama gelir 1.598 TL'dir. Beşiktaş, Bakırköy, Beylikdüzü, Kadıköy ve Sarıyer ilçeleri İstanbul ortalama gelir büyüklüğünün oldukça üzerindedir. Gelir dağılımında en düşük olan ilçeler ise sırasıyla Şile, Arnavutköy, Sultanbeyli, Sultangazi ve Çatalca ilçeleridir (Şekil 5.17.2.8.).



Şekil 5.17.2.8. İstanbul ve İlçelerinde Ortalama Gelir Dağılımı, 2012 (TL)
Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2012

İşgücünün Sektörel Dağılımı

İşgücünün sektörel dağılımı, TÜİK' in hazırladığı "Seçilmiş Göstergelerle İstanbul 2013" çalışmasından alınan ve Tablo 5.17.2.5.'te sunulan verilerle incelenmiştir.

Tablo 5.17.2.5. İşgücünün Sektörel Dağılımı (Bin Kişi)

Yıl	Tarım	Sanayi	Hizmetler
2011	22	1677	2512
2012	26	1649	2818
2013	27	1635	2997

Kaynak: Seçilmiş Göstergelerle İstanbul 2013

Tarım sektöründe 2011-2013 yılları arasında 29.000 kişilik işgücünün artış gösterdiği görülmektedir. Tüm sektörlerde artış olmasına rağmen sanayi sektöründe 2011-2013 yılları arasında dalgalanmalar görülmektedir. İstanbul ili işgücü sektörel dağılımında en çok paya sahip olan hizmetler sektörü ise her yıl en fazla artış gösteren sektördür (Şekil 5.17.2.9.).



Şekil 5.17.2.9. İstanbul İli İşgücü Sektörel Dağılımı(Bin Kişi)
Kaynak: Seçilmiş Göstergelerle İstanbul 2013

Kanal İstanbul Projesi'nin planlandığı çalışma alanı içerisinde yer alan Küçükçekmece, Arnavutköy, Başakşehir ve Avcılar ilçelerine ait nüfus ve demografik yapı özellikleri her bir ilçe için aşağıda sunulmuştur.

Küçükçekmece İlçesi Nüfus ve Demografik Yapı Özellikleri

Küçükçekmece İlçesi'nin bulunduğu bölge İstanbul'daki sanayileşme sürecinde yoğun nüfus alarak gelişmiştir. 1940'larda küçük bir belde olan Küçükçekmece, 1970'li yıllarda göç almaya başlamış, özellikle 1980'lerden sonra hızlı bir nüfus artışı yaşamıştır. 1990'lı yıllarda 480 bin dolayında olan nüfus 2000'li yıllarda 594 bin seviyesine yükselmiştir. Küçükçekmece İlçesi'nin 2017 yılı TUİK Adrese Dayalı Nüfus Sayımına göre nüfusu 770.393'tür. Bu nüfusun cinsiyete göre dağılımı Tablo 5.17.2.6.'da gösterilmektedir. Nüfus yoğunluğu km^2 başına 20.538 kişidir. Hane halkı büyüklüğü 3,61 kişidir. Kadın erkek nüfusunun yarı yarıya olduğu görülmektedir. Erkek nüfusu kadın nüfusundan çok az daha fazladır.

Tablo 5.17.2.6. Küçükçekmece İlçesi Nüfusunun Cinsiyete Göre Dağılımı

İstanbul	Kadın	Erkek	Toplam
Küçükçekmece	384.329	386.064	770.393

Kaynak: TÜİK, ADNKS 2017

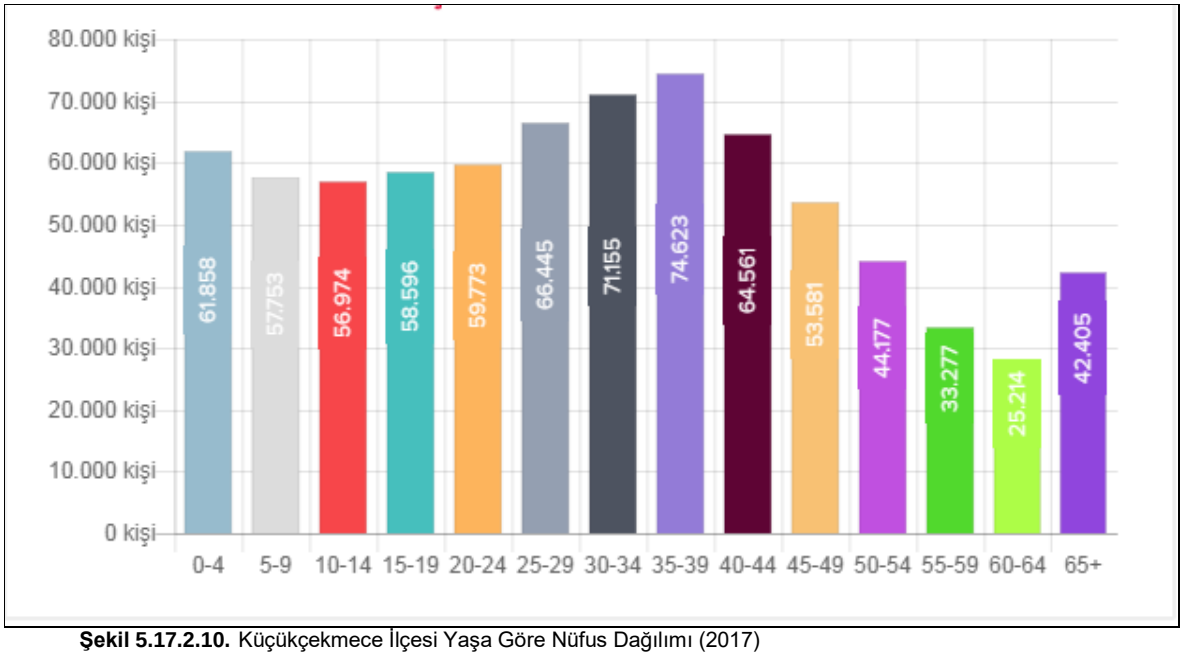
Küçükçekmece'deki mahalleler içinde en fazla nüfusa sahip olanlar, 70 bin nüfus düzeyi ile Halkalı Merkez Mahallesi, İnönü Mahallesi ve Atakent Mahallesidir. Kartaltepe, Yarımburgaz ve Beşyol, ilçenin en az nüfusa sahip mahalleleridir. Küçükçekmece'nin Fatih, Yarımburgaz, Cennet, İstasyon, Atakent, Cumhuriyet, Yeni Mahalle, Yeşilova ve Kanarya mahallelerinin tamamı veya bir bölümü projenin sosyal etki alanı içerisinde kalmaktadır. Bu mahallelerinin 2017 yılı nüfusu Tablo 5.17.2.7.'de sunulmuştur.

Tablo 5.17.2.7. Küçükçekmece İlçesi'nin Projeden Etkilenen Mahallelerinin Nüfusları

İlçe	Mahalle	Nüfus
Küçükçekmece	Fatih	10.544
	Yarımburgaz	10.461
	Cennet	29.995
	İstasyon	37.997
	Atakent	93.229
	Cumhuriyet	51.065
	Yeni Mahalle	19.408
	Yeşilova	33.002
	Kanarya	67.272
Toplam		**352.973**

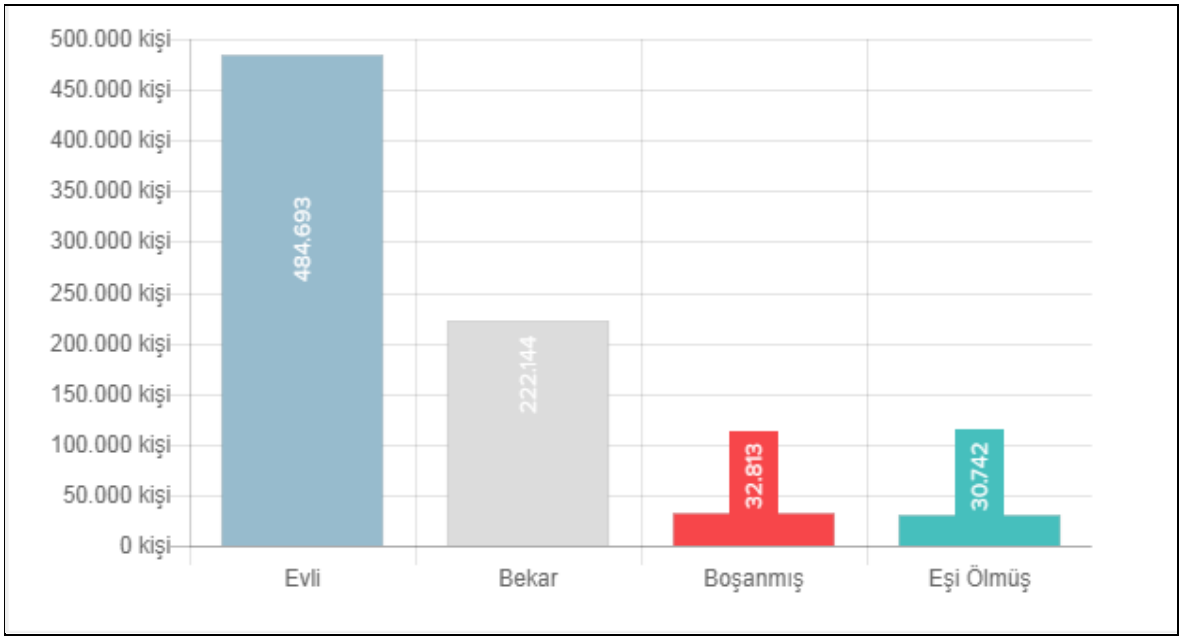
Kaynak: TÜİK, ADNKS 2017

Küçükçekmece ilçesinde yaşa göre nüfus dağılımını gösteren Şekil 5.17.2.10.'a bakıldığında, en fazla nüfusun 35-39 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Sırasıyla 30-34, 25-29, 40-44, 0-4 yaş aralıkları nüfusun fazla olduğu yaş aralıkları olarak gelmektedir. Buradan ilçede genç ve orta yaş nüfusun ağırlıkta olduğu söylenebilir. Genç ve orta yaş nüfus, toplam nüfusun yaklaşık %92'sini oluşturmaktadır.



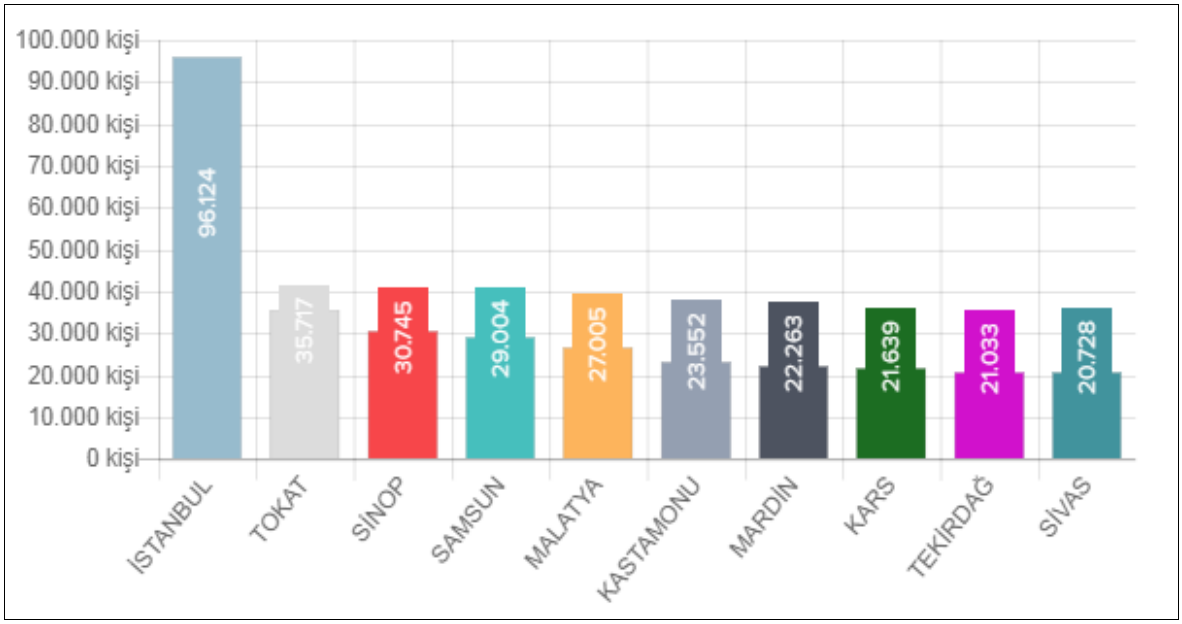
Şekil 5.17.2.10. Küçükçekmece İlçesi Yaşa Göre Nüfus Dağılımı (2017)
Kaynak: https://www.endeksa.com/analiz/istanbul/kucukcekmece

Küçükçekmece ilçesi nüfusunun medeni durumunu gösteren verilere bakıldığında (Şekil 5.17.2.11.), nüfusun büyük bir bölümünün medeni durumunun evli olduğu görülmektedir. Nüfusun yaklaşık %62'sinin medeni durumu evli olmakla birlikte, bekar olanlar da ikinci sırada gelmektedir. Boşanmış ve eşi ölmüş olanların nüfus içerisindeki oranı oldukça azdır.



Şekil 5.17.2.11. Küçükçekmece İlçesi Yaşa Göre Nüfus Dağılımı (2017)
Kaynak: https://www.endeksa.com/analiz/istanbul/kucukcekmece

Küçükçekmece ilçesinde yaşayanların nüfusa kayıtlı oldukları il istatistiklerine bakıldığında (Şekil 5.17.2.12.), İstanbul dışında en fazla görülen illerin sırasıyla Tokat, Sinop, Samsun, Malatya, Kastamonu, Mardin, Kars, Tekirdağ ve Sivas olduğu görülmektedir. Bu durum, ilçede heterojen bir demografik yapının var olduğunu göstermektedir.



Şekil 5.17.2.12. Küçükçekmece'de Yaşayanların Nüfusa Kayıtlı Oldukları İlk On İl (2013)
Kaynak: https://www.endeksa.com/analiz/istanbul/kucukcekmece

Arnavutköy İlçesi Nüfus ve Demografik Yapı Özellikleri

Arnavutköy İlçesi sınırları içindeki yerleşim birimleri (özellikle beldeler) 80'li yılların ortalarından itibaren yoğun göç almaya başlamıştır. 1985 yılında toplam 27.281 olan nüfus, 29.439 kişi (%107,91) oranında artarak 1990 yılında 56.720'ye yükselmiştir. 1990-

2000 arasında ilçe sınırları içindeki yerleşim birimlerinin nüfusları toplamda 59.946 kişi (%105,69) oranında artarak 116.666'ya yükselmiştir. Arnavutköy'ün ilçe olduğu tarih olan 2008'deki nüfusunun 163.510 olduğu görülmektedir. İlerleyen yıllardaki nüfus ise kayda değer biçimde büyümüştür. 2017 yılı TUİK Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi sonuçlarına göre Arnavutköy ilçesinin nüfusu 261.655 kişidir. İlçenin yıllara göre nüfus artışı Tablo 5.17.2.8.'de verilmiştir. Km^2 başına nüfus yoğunluğu 604,44 kişidir. 2017 yılı verilerine göre ortalama hane halkı 4,33 kişidir. Erkek nüfusu 136.170 kişi, kadın nüfusu ise 125.485 kişidir.

Tablo 5.17.2.8. Arnavutköy İlçesinin Yıllara Göre Nüfusu (2012-2017)

İlçe	Yıl	Nüfus
Arnavutköy	2012	206.299
	2013	215.531
	2014	225.670
	2015	236.222
	2016	247.507
	2017	261.655

Kaynak: TUİK, ADNKS

İlçedeki nüfus artış hızının, zaman içinde azalmakla birlikte, hem İstanbul hem de Türkiye ortalamasının çok üzerinde olması dikkat çekmektedir. Arnavutköy İlçesi'ndeki nüfus artış hızının, geçmişe oranla azalma eğilimine girmesi, bir yandan ilçenin aldığı dış göçün azalmakta olduğunu, diğer yandan da mevcut nüfusun artış hızının da yavaşlamakta olduğunu göstermektedir.

Arnavutköy, İstanbul'un çoğu ilçesi gibi önemli ölçüde kırdan göç almış bir ilçedir. Yapılan araştırmalar, Arnavutköy'ün bugünkü nüfus yapısına gelene kadar pek çok değişim sürecinden geçtiğini göstermektedir. Arnavutköy'e mübadele döneminde Yunanistan'dan gelen muhacirlerin yerleştikleri bilinir. Bununla birlikte daha ileriki yıllarda gerçekleşen Bulgaristan çıkışlı göçlerde de Arnavutköy'ün yerleşim yeri olarak seçildiği araştırmalar sonucu ortaya çıkar.[9]

Bugün de Arnavutköy'ün çok farklı illerden gelen nüfusu barındırdığı görülür. Özellikle son dönemde inşa edilen toplu konutlar, göçmenlerin tercihleri arasına Arnavutköy'ü birinci sıraya koymaktadır.

Nüfusa kır-kent dağılımı bağlamında baktığımızda ise Arnavutköy'deki nüfusun İstanbul'un diğer ilçelerinden farklı olarak kırsal nüfus bakımından yüksek bir durumda olduğu görülmektedir. Fakat 2008'den itibaren kentsel alanlarda yaşayan nüfusun her geçen yıl arttığı görülmektedir. Bu artışta iç dinamiklerden çok ilçe dışından gelen göçlerin etkili olduğu ifade edilebilir. Kırsal alanlarda yaşayan nüfus ise az da olsa artış göstermektedir.

Tablo 5.17.2.9.'da Kanal İstanbul etki alanı içinde kalan Arnavutköy mahalleleri ve bu mahallelerinin nüfuslarının cinsiyete göre dağılımları gösterilmektedir.

[9] MSGSÜ, 2009. Yayınlanmamış Araştırma Raporu, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Planlama Atölyesi 4. Raporu

Tablo 5.17.2.9. Arnavutköy'ün Kanal İstanbul Projesinden Etkilenen Mahallelerinin Nüfuslarının Cinsiyete Göre Dağılımları

İlçe	Mahalle	Kadın	Erkek	Toplam Nüfus
Arnavutköy	Sazlıbosna	578	598	1.149
	Çilingir	532	526	1.072
	Dursunköy	224	232	464
	Boyalık	326	348	674
	Baklalı	399	416	825
	Tayakadın	1.270	2.132	5.242
	Terkos	490	469	935
	Durusu	383	392	792
	Yeniköy	699	716	1.397
	Karaburun	713	806	1.521
Etkilenen Toplam Nüfus		**5.552**	**6.577**	**13.948**

Kaynak: TÜİK, ADNKS 2017

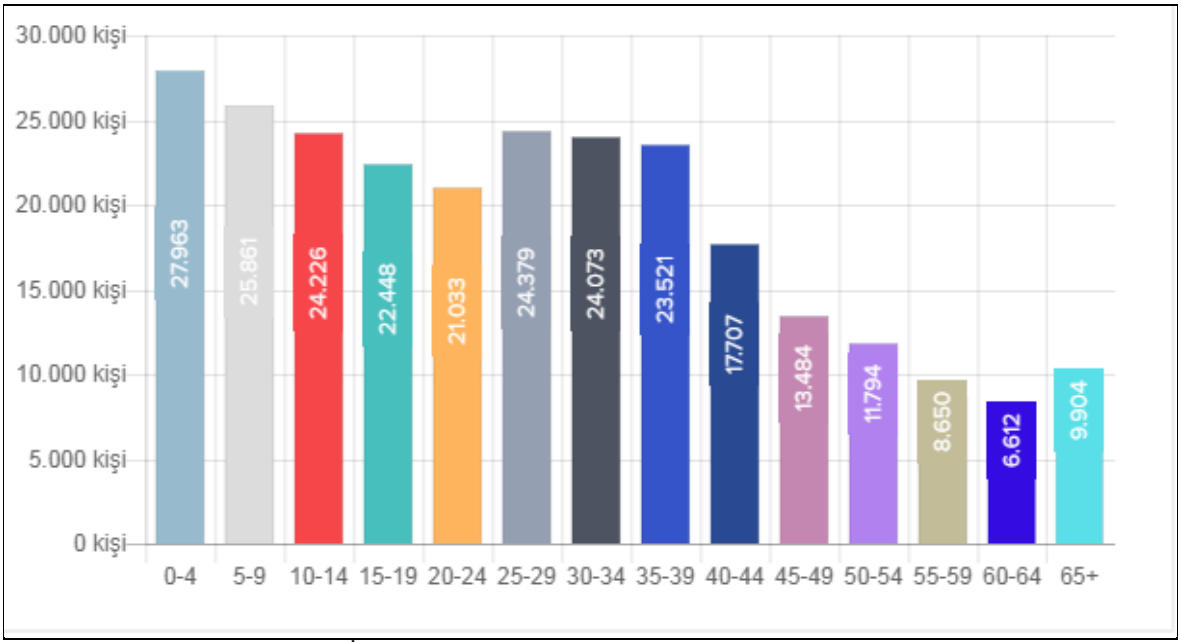
Arnavutköy ilçesi içinde projeden etkilenen mahallelerin alansal büyüklükleri ve toplam ilçe alanı içerisindeki yüzdeleri Tablo 5.17.2.10.'da verilmiştir. Buna göre, projeden etkilenen Arnavutköy mahalleleri içinde en fazla alansal büyüklüğe sahip olan Tayakadın'dır. İkinci sırada Yeniköy, üçüncü sırada ise Hacımaşlı gelmektedir. Tayakadın toplam ilçe alanının %7,7'sini kaplamakta iken, Yeniköy %6,9'unu kaplamaktadır. En az alansal büyüklüğü olan mahalle ise Durusu'dur (35,5 ha). Toplam ilçe alanının yalnızca %0,07'lik bir alanını kaplamaktadır. Alansal büyüklüklere göre mahalleler sırasıyla büyükten küçüğe Tayakadın, Yeniköy, Hacımaşlı, Dursunköy, Sazlıbosna, Baklalı, Terkos, Çilingir, Karaburun ve Durusu'dur.

Tablo 5.17.2.10. Arnavutköy'ün Projeden Etkilenen Mahallelerinin Alansal Büyüklükleri

Mahalle adı	Alanı (Ha)	Yüzdesi %
Sazlıbosna	2.077,1	4,54
Çilingir	1.265,4	2,76
Dursunköy	2.725	5,95
Baklalı	1.760,1	3,84
Tayakadın	3.524	7,70
Terkos	1.553,8	3,39
Durusu	35,5	0,07
Yeniköy	3152,6	6,89
Karaburun	752,2	1,64

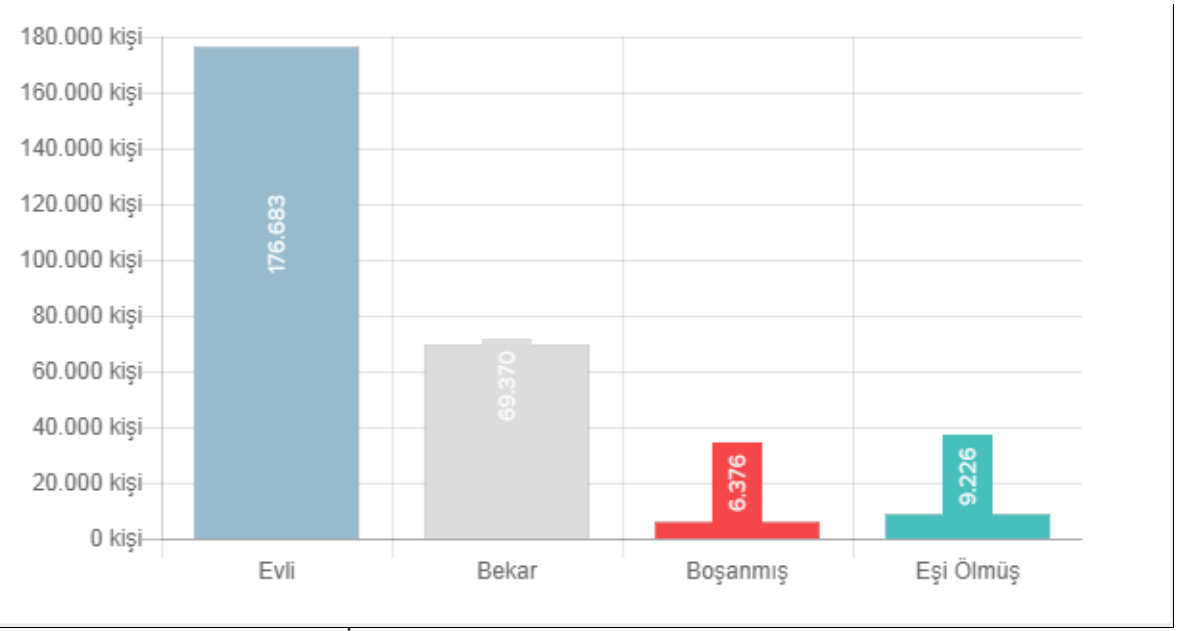
Kaynak: Arnavutköy Belediyesi, 2016

2017 yılı yaşa göre nüfus dağılımı grafiği incelendiğinde (Şekil 5.17.2.13.), Arnavutköy ilçesinde en fazla nüfusun 0-4 yaş aralığına ait olduğu görülmektedir. Daha sonra sırasıyla 5-9, 25-29, 10-14, 30-34, 35-39 ve 15-19 yaş aralıkları gelmektedir. Nüfusun önemli bir kısmının 40 yaş ve altığı olduğu net bir şekilde görülmektedir.



Şekil 5.17.2.13. Arnavutköy İlçesi Yaşa Göre Nüfus Dağılımı (2017)
Kaynak: https://www.endeksa.com/analiz/istanbul/arnavutköy

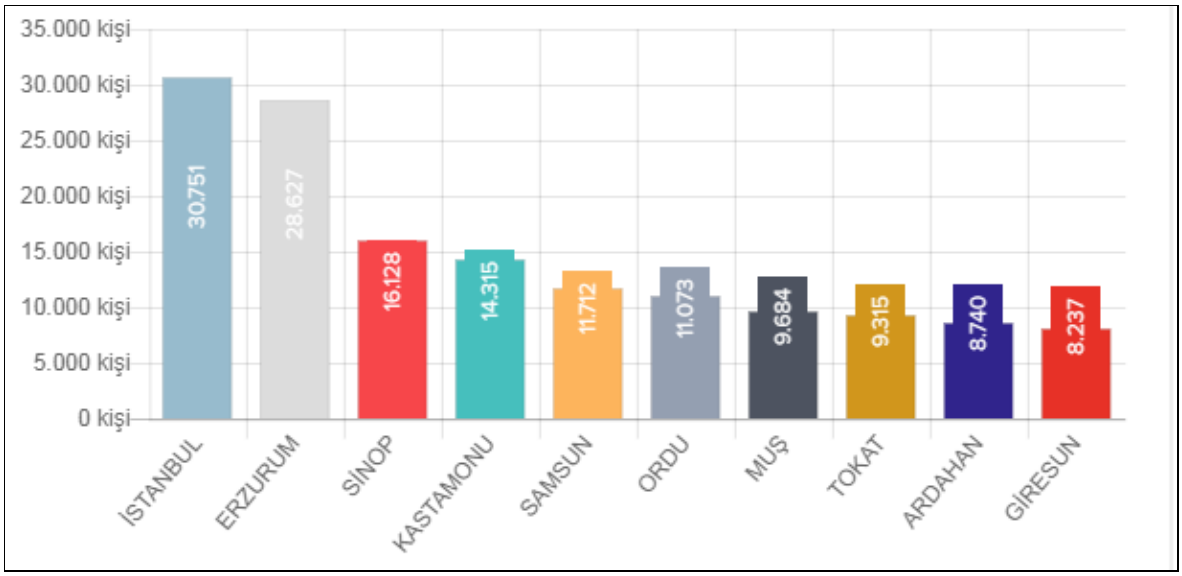
2017 yılına ait Arnavutköy ilçesi medeni durum grafiği incelendiğinde (Şekil 5.17.2.14.), nüfusun büyük bir kısmının medeni durumunun evli olduğu görülmektedir (176.683 kişi). Bekarların oranı da nüfusun yaklaşık %27'sini oluşturmaktadır. Boşanmış ve eşi ölmüşler ise nüfus içerisinde oldukça az bir orandadır.



Şekil 5.17.2.14. Arnavutköy İlçesi Medeni Durum Grafiği (2017)
Kaynak: https://www.endeksa.com/analiz/istanbul/arnavutköy

Arnavutköy'de yaşayanların kütük dağılımına bakıldığında (Şekil 5.17.2.15.), İstanbul'dan sonra en fazla Erzurum'lu olanların ilçede yaşadığı görülmektedir. İlçede nüfusa İstanbul'da kayıtlı olan 30.751 kişi varken, Erzurum'da kayıtlı olan 28.627 kişi vardır. Daha sonra Sinop, Kastamonu, Samsun, Ordu, Muş, Tokat, Ardahan ve Giresun kütüklüler gelmektedir. İlçenin kütük dağılımının oldukça heterojen yapıda olduğu görülmektedir.

1950'li yıllara kadar Yunanistan ve Bulgaristan'dan mübadele sonucunda gelen Türk muhacir ailelerin yerleştiği ilçe, görece homojen bir kültür yapısındaydı fakat 50'lerden itibaren yoğunlaşan kentleşme hareketlerine bağlı olarak Anadolu'nun değişik şehirlerinden gelen yeni demografik unsurları da içine alan bölge farklı yerel kültürlerin iç içe geçtiği, heterojen ve zengin bir nüfus birikimine ev sahipliği yapmaya başlamıştır. Demografik yapıdaki büyüme ve çeşitlenme, bölgenin 1987 yılında belde statüsü kazanmasıyla birlikte daha da belirginleşmiş, belediye hizmetlerin artması bölgeye olan talebi yoğunlaştırmıştır.



Şekil 5.17.2.15. Arnavutköy'de Yaşayanların Nüfusa Kayıtlı Oldukları İlk On İl
Kaynak: https://www.endeksa.com/analiz/istanbul/arnavutköy

İlçede yerleşim alanları dağınık bir yapı göstermekle birlikte yoğun yerleşmeler ilçenin doğusunda yer almaktadır. Hadımköy yerleşmesi ilçenin güneybatısında, Durusu-Karaburun ise ilçenin kuzeybatısında yer almaktadır. Arnavutköy, Bolluca, Boğazköy, Haraççı ve Taşoluk yerleşmeleri zamanla gelişerek toplu bir merkez haline dönüşürken Hadımköy, Durusu, Karaburun ve diğer mahalle yerleşimleri ise daha çok tek merkezli bir gelişim modeli göstermiştir.

İlçenin toplam yerleşik alanı 70 km² olup, bu oran ilçenin toplam alanının %13'ünü oluşturmaktadır. Konut yerleşim birimleri açısından Arnavutköy Merkez Bölgesinde yüksek yoğunluklu yapılaşma düzeni görülmekte olup bu alanlarda genellikle 4-6 kat arası yapılar, çeper bölgelerde ise düşük yoğunluklu yapılaşma düzeni ile birlikte 2-3 katlı yapılar görülmektedir.

Bolluca, Taşoluk, Haraççı, Durusu ve Karaburun bölgelerinde kapalı site şeklinde gelişen düşük yoğunluklu yüksek gelir grubuna hitap eden müstakil konut yerleşimleri gelişme göstermiştir. Ayrıca Arnavutköy-Taşoluk-Hadımköy-Ömerli ve Deliklikaya bölgesinde kapalı site şeklinde toplu konut yerleşmeleri gelişim göstermiştir.

Arnavutköy'e bağlı Baklalı, Balaban, Boyalık, Hacımaşlı, Karaburun, Tayakadın, Yassıören ve Yeniköy olmak üzere toplam 8 tane köy bulunmaktadır ve bu köylerin neredeyse tamamı Kanal İstanbul Projesinin etki alanında kalmaktadır. Söz konusu köyler 6360 sayılı kanunla mahalleye dönüştürülerek şehre dâhil edilse de hali hazırda Türk köy tipinin belirgin özelliklerini muhafaza etmektedirler. Öyle ki köylerde ikamet eden nüfusun bir kısmı yakın bölgedeki sanayi tesislerinde çalışmakta; ancak ekseri çoğunluğu köyün sahip olduğu özellikler doğrultusunda tarım, hayvancılık, balıkçılık ve ormancılıkla uğraşmaktadırlar.

Söz gelimi Baklalı köyünün genç nüfusu Hadımköy'deki sanayi kuruluşlarında iş bulurken; Balaban köyü sakinleri ormandan kestikleri ağaçlardan odun kömürü elde etmekte ve ormandan çamfıstığı toplamaktadırlar. Benzer şekilde göl ve denize kıyısı bulunan köylerde yaşayanlar ise balıkçılıkla meşgul olmaktadırlar. Kırsal alanların çoğunda olduğu gibi gizli işsizlik problemi Arnavutköy'e bağlı köylerde de kendini hissettirmekte; bu da farklı sosyal problemleri beraberinde getirmektedir. Daha ziyade sakin bir şekilde sürdürülen yaşam, köy ve çevresine yerleşen yazlıkçıların sayesinde özellikle yaz aylarında hareketlenmektedir. Köylerde yaşayan nüfusun ortak bir özelliği de özellikle İSKİ, İtfaiye gibi belediye kuruluşları başta olmak üzere Ulaştırma Bakanlığı'na bağlı Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü ve BAĞ-KUR'dan emekli olmuş çok sayıda kişinin bulunmasıdır.

Başakşehir İlçesi Nüfus ve Demografik Yapı Özellikleri

Bazı kentlerde gerekli altyapı imkânlarının hazırlanmasına fırsat kalmadan bu imkânların üzerinde bir nüfus akımının kimi bölgelere yönelmesi, o yörede yaşayanların maddi ve manevi ihtiyaçlarını arttırmıştır. İstanbul'da da gözlenen bu durum Başakşehir'in Güvercintepe, Şahintepe ve Altınşehir mahallelerinde de yoğun bir biçimde yaşanmaktadır. Daha çok alt gelir grubunun yaşadığı bu mahallelerin ihtiyaçları oldukça fazladır.

1980'li yıllardan itibaren Anadolu'dan gelen göçler sonucu oluşmuş bir yerleşim yeri olan Şahintepe'ye göçle ilk gelenler Kastamonu, Sinop, Çankırı, Tokat ve Samsun gibi Batı Karadeniz Bölgesi ağırlıklı iken 1990 sonrasında Anadolu'nun her yerinden göç almıştır. Son dönemlerde bu dağılım daha da fazla farklılık göstermektedir.

Ziya Gökalp Mahallesi, özellikle 1980'den sonra köyden şehre göçlerin yoğun olarak yaşandığı bir mahalledir. 1980 öncesinde Yunanistan göçmenlerinin yaşadığı ve çiftliklerin olduğu kırsal bir bölge iken Doğu Anadolu ve Karadeniz Bölgelerinden yoğun göç almıştır.

TÜİK Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi verileri incelendiğinde (Tablo 5.17.2.11.), Başakşehir'in nüfusunun son 4 yılda istikrarlı bir artış gösterdiği görülmektedir. 2017 yılı ilçe nüfusu 396.729 kişidir. Km^2 başına düşen kişi sayısı 4.148,65 kişidir. Hane halkı ortalaması 3.95 kişidir. Nüfusun içerisinde kadın ve erkek nüfus dağılımına bakıldığında, ilçede kadın nüfusunun 2014 yılından bu yana erkek nüfusundan biraz daha az olduğu söylenebilir.

Tablo 5.17.2.11. Başakşehir İlçesi Cinsiyete ve Yıllara Göre Nüfus Dağılımı

Yıl	Toplam Nüfus	Kadın	Erkek
2017	396.729	197.494	199.235
2016	369.810	183.577	186.233
2015	353.311	175.532	177.779
2014	342.422	170.149	172.273

Kaynak: TÜİK, ADNKS

Kanal İstanbul Projesi'nin etki alanında kalacak olan Başakşehir'in proje etki alanı içinde kalacak olan mahalleleri Altınşehir, Şahintepe, Güvercintepe, Bahçeşehir 1. Kısım, Kayabaşı ve Şamlar'dır. Bu mahallelerin nüfuslarının cinsiyete göre dağılımları ve Projeden etkilenecek toplam nüfusu Tablo 5.17.2.12.'de gösterilmiştir.

Tablo 5.17.2.12. Başakşehir İlçesi'nin Kanal İstanbul Hattından Etkilenen Mahalle Nüfuslarının Cinsiyete Göre Dağılımları

İlçe	Mahalle	Toplam Nüfus
Başakşehir	Altınşehir	14.859
	Şahintepe	34.138
	Güvercintepe	55.783
	Bahçeşehir 1. Kısım	24.548
	Kayabaşı	74.815
	Şamlar	1.269
Etkilenen Toplam Nüfus		**205.412**

Kaynak: TÜİK, ADNKS, 2017

Başakşehir, Bahçeşehir ve Kayabaşı mahalleleri toplu konut projeleri çerçevesinde yapılaşmaya açıldığı son 15 yıl içerisinde planlı bir şekilde büyüyerek örnek yerleşim alanları halini almıştır.

Ülkemizde çocuk ve genç nüfusun diğer yaş dilimlerine oranının gelişmiş batılı ülkelerine göre nispeten yüksek oluşu insan gücü, eğitim ve ekonomik açıdan önem taşımakta ve bu grubun hizmet talep eden tüketici bir özellik taşıması, iktisaden faal nüfusu büyük bir yükle karşı karşıya bırakmakta, diğer bir ifadeyle, bağımlılık oranının yükselmesine neden olmaktadır.

Nüfus, yaş grupları bakımından çok farklı biçimlerde sınıflandırılmasına karşın, genellikle benimsenen ayırım; çalışma çağında olanlar ve çalışma çağı dışında bulunanlar şeklindedir. Çalışma çağındaki grubu 15–64 yaş grubundakiler oluştururken, çalışma çağı dışındaki grup ise 0-14 yaş grubundaki çocuklar ile 65 yaşın üstündeki yaşlılardan meydana gelmektedir. Başakşehir ilçesi yaş grubuna göre nüfus dağılımı tablosuna baktığımızda (Tablo 5.17.2.13.), birinci sırada 5-9 ikinci sırada 30-34 ve üçüncü sırada ise 0-4 yaş arası nüfusun en yüksek olduğu görülmektedir. Orta yaş ve genç nüfusun büyük bir çoğunlukta olduğu görülmektedir. Yaşlı nüfus ise toplam nüfusun yalnızca %5'ini oluşturmaktadır.

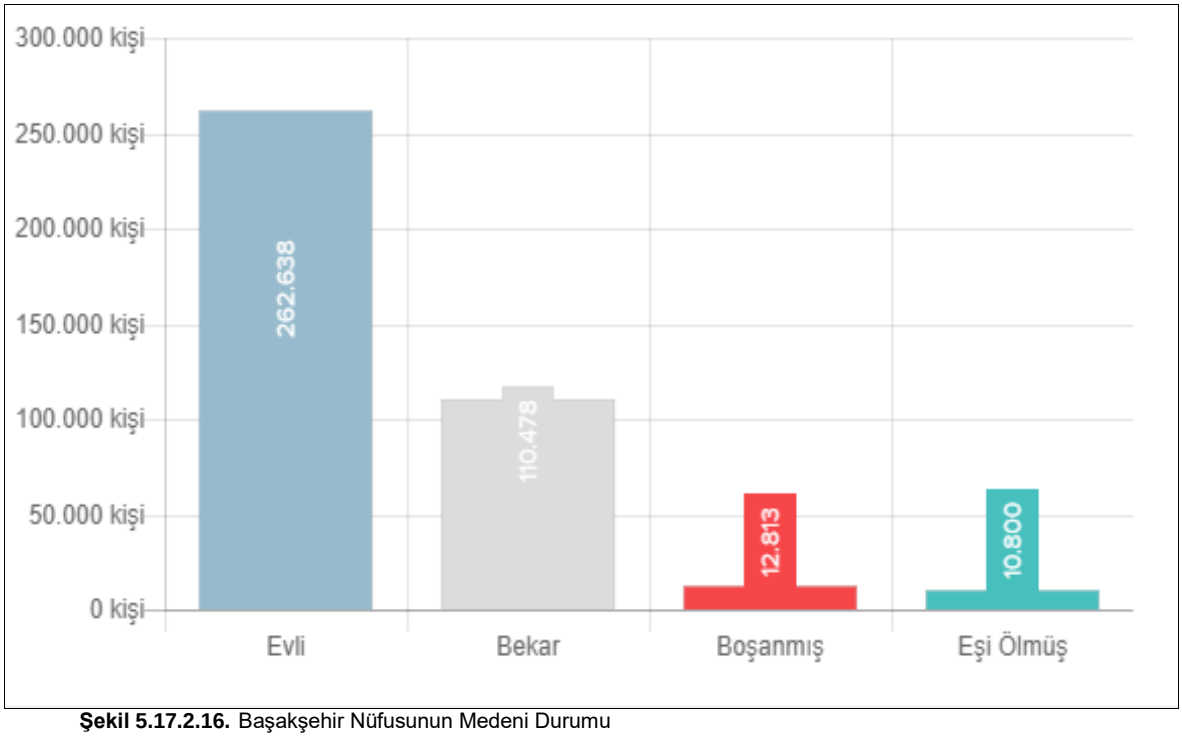
Tablo 5.17.2.13. Başakşehir Nüfusunun Yaş Grupları ve Cinsiyete Göre Dağılımı

Yaş grubu	Toplam	Erkek	Kadın
'0-4'	37.077	17.032	16.443
5-9'	38.493	17.730	16.820
'10-14'	37.188	16.875	15.944
'15-19'	33.538	15.146	14.091
'20-24'	29.432	11.745	12.745
'25-29'	30.506	13.224	15.262
'30-34'	34.656	15.965	17.702
'35-39'	39.228	16.230	16.493
'40-44'	33.726	15.159	13.734
'45-49'	26.402	11.466	9.546
'50-54'	20.034	8.620	7.346
'55-59'	13.562	5.539	4.862
'60-64'	9.221	3.256	3.300

Yaş grubu	Toplam	Erkek	Kadın
'65-69'	5.843	1.972	2.283
'70-74'	3.435	1.082	1.436
'75-79'	2.142	643	966
'80-84'	1.274	401	689
'85-89'	653	144	351
'90+'	274	44	136
Toplam	**396.729**	**199.235**	**197.494**

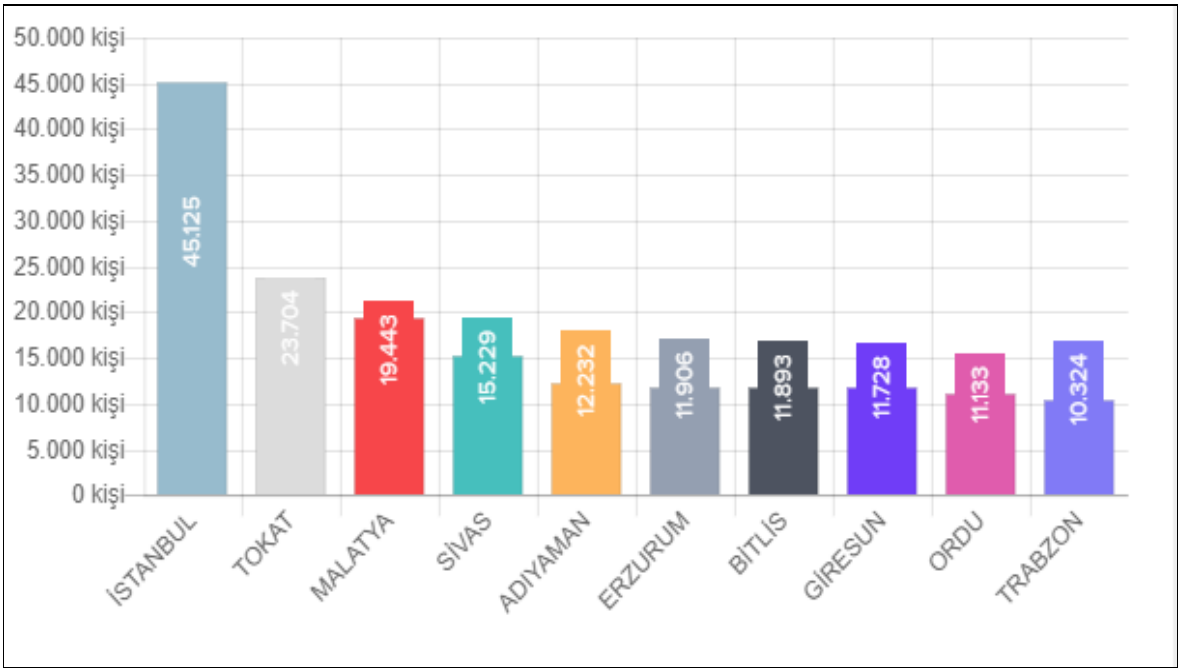
Kaynak: TÜİK, ADNKS, 2017

Başakşehir ilçesinde nüfusun medeni durumunu gösteren Şekil 5.17.2.16.'da sunulan grafiğe bakıldığında, evli nüfusun büyük bir çoğunluğu oluşturduğu görülmektedir. 396.729 kişinin 262.638'i evlidir. 110.478 kişinin medeni durumu ise bekardır. Boşanmış ve eşi ölmüş olanların toplam nüfus içerisindeki payı oldukça azdır.



Şekil 5.17.2.16. Başakşehir Nüfusunun Medeni Durumu
Kaynak: https://www.endeksa.com/analiz/istanbul/basaksehir/demografi#medeni-hal

Başakşehir ilçesi nüfusunun kütük dağılımına bakıldığında (Şekil 5.17.2.17.), nüfusa İstanbul'da kayıtlı olanların çoğunlukta olduğu, daha sonra ise Anadolu'nun çeşitli bölgelerinden nüfus dağılımının hemen hemen eşit oranda olduğu görülmektedir. Yalnızca Tokat ve Malatya illerine kayıtlı olanların nüfusu diğerlerinden biraz fazladır ancak ciddi bir fark bulunmamaktadır. Başakşehir nüfusunun oldukça heterojen bir yapıda olduğu görülmektedir.



Şekil 5.17.2.17. Başakşehir Nüfusu Kütük Dağılımı
Kaynak: https://www.endeksa.com/analiz/istanbul/basaksehir/demografi#hemsehrilik

Başakşehir ilçesindeki yerleşim alanları 1990'lı yıllara kadar kırsal yerleşmelerden oluşmaktaydı. Hoşdere Köyü, İkitelli Köyü, Kayabaşı Köyü ve Şamlar Köyü ilçe sınırlarında bulunan yerleşmelerdi. Köyler dışında ilçe sınırlarında köy altı yerleşmesi olarak büyük çiftlik yerleşmeleri vardı. Fakat 1960 yılında ilan edilen Sanayi Bölgeleri İmar Planı ile İkitelli Köyü arazisinin bir kısmı sanayi bölgesi olarak ilan edilmiş ve 1985 yılında küçük sanayi sitelerine tahsis edilerek inşaat aşaması başlatılmıştır. Bugün itibarıyla yaklaşık 700 hektarlık alanda 37 sanayi kooperatifi ve toplam 30.000 işyerinden oluşan bölge %90 oranında bitmiş ve %80 oranında faaliyettedir. Bu durum yani İstanbul içerisinde sıkışmış, dağınık şekilde bulunan sanayinin subürbanlaşması ya da desantralizasyonu ve yine aynı tarihlere denk gelen TEM otoyolunun sanayi bölgesi içerisinden geçirilmesi bölgenin nüfuslanmasına yol açmıştır.

İlçe topraklarında nüfuslanmanın yoğunlaştığı 1990'lı yıllardan beri iki farklı kesimden göçlerin olduğu görülmektedir. Büyük oranda merkezdeki sanayinin dışarıya taşınması ile kurulan İkitelli Organize Sanayi Bölgesi'nin oluşturulmasına karar verilmesi bu bölgeyi yeni çekim merkezi haline getirmiştir. Bölge, bir taraftan devletçe oluşturulmaya çalışılan planlı yerleşim bölgeleri diğer taraftan oluşturulan bu bölgelerden konut sahibi olma imkanı bulamayan ve bölgedeki sanayi kuruluşlarında bir şekilde iş bulan kişilerin oluşturdukları plansız yerleşmeler ile gelişmiştir. İlçede önemli bir alan kaplayan Başakşehir konut bölgesi ve Bahçeşehir konut bölgesi planlı yerleşimlerin görüldüğü alanlardır. Buna karşın Başakşehir ve Bahçeşehir'in ara bölgesinde gelişmiş bulunan Altınşehir, Kayabaşı, Güvercintepe, Şahintepe gibi mahallelerde plansız ve gecekonduyu andıran yerleşme gelişmeleri olmuştur. Altınşehir, Şahintepe ve Güvercintepe Mahallelerini kapsayan bölge özellikle 1990'lı yıllardan sonra hızla artan kaçak yapılaşmayla birlikte gelişim gösteren bir yapıdadır. Başakşehir ilçesinde tek köy Şamlar Köyü'dür. Bunun haricindeki bütün yerleşmeler şehir olarak kabul edilmektedir. Şamlar Köyü henüz ağırlıklı olarak yerli köy halkının ikamet etmekte olduğu bir kır yerleşmesidir. Bu özelliğini uzun süre devam ettiremeyeceği görüntüsünü vermektedir. Özellikle Kayabaşı'nda inşa edilen toplu konutların köye çok yakın olması ve Kayabaşı'nın Başakşehir ilçesi için planlanan merkez olması nedeniyle tarım alanlarının yerleşmeye dönüşmesi baskısı artacaktır.

Avcılar İlçesi Nüfus ve Demografik Yapı Özellikleri

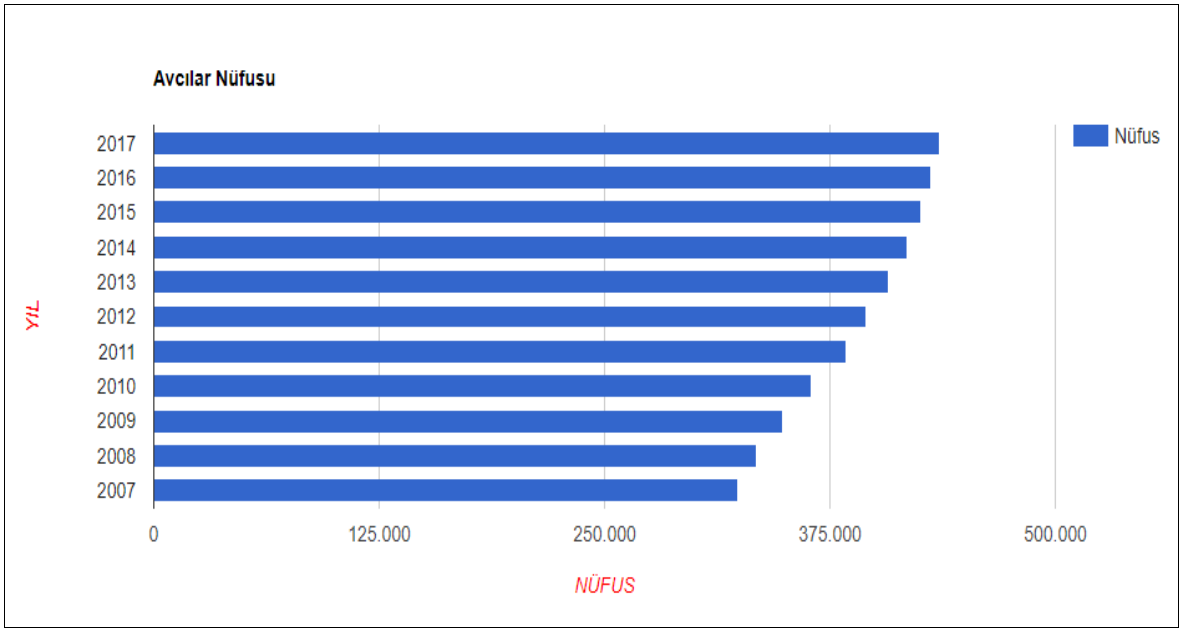
Avcılar'da Türkiye'nin her bölgesinden gelen insanlar yerleşmiş bulunmaktadır. Hızla gelişen ilçenin nüfusu da hızla artmakta ve inşaat sektörü bölgenin en kuvvetli sektörlerinden biri olmaya devam etmektedir. 1934 yılında 340 kişi olan nüfusu 1940 yılında 2.122 kişiye çıkmıştır. 1945 yılında yani 2. Dünya Savaşı sırasında ise nüfusu 1.730 kişi olmuştur. Zaten 1945 yılında nüfusunun bu kadar artmasının nedeni olarak da bölgeye yerleştirilen askeri birlikler olduğu sanılmaktadır. Çünkü savaştan sonra nüfus birden 1.130 kişiye düşmüştür. Avcılar İlçesinde 1950 yılına kadar nüfus artışı genel değerlerin altında kalmışsa da bu artış 1950 yılından sonra hızlı bir ivme kazanmıştır. 1959 yılında yakıt dolum tesislerinin yapılması: 1964 yılında TEK Ambarlı Termik santralinin kurulması bu nüfus artışını etkileyen ilk faktörler olmuştur. Günümüze doğru gelindiğinde, örneğin 1990 yılında bölgenin nüfusu 126.282 kişi olmuş; 1997 yılı nüfus sayımında ise bölge 210.831 kişilik bir yerleşim durumuna gelmiştir. 2013 yılında 407.240 olan nüfus, en son verilere göre 2017 yılında 435.682 kişi olmuştur. Yıllara ve cinsiyet dağılımına göre Arnavutköy ilçesinin nüfusunu gösteren tabloya bakıldığında (Tablo 5.17.2.14.), ilçe nüfusunun düzenli bir artış gösterdiği, erkek nüfusun kadın nüfustan çok az daha fazla olduğu görülmektedir. İlçede km^2 başına düşen kişi sayısı 11.433,93 kişidir.

Tablo 5.17.2.14. Avcılar İlçesi Yıllara ve Cinsiyet Dağılımına Göre Nüfus

Yıllar	Toplam Nüfus	Erkek	Kadın
2017	435.682	204.904	202.336
2016	430.770	210.136	207.716
2015	425.228	213.765	211.463
2014	417.852	216.173	214.597
2013	407.240	217.896	217.786

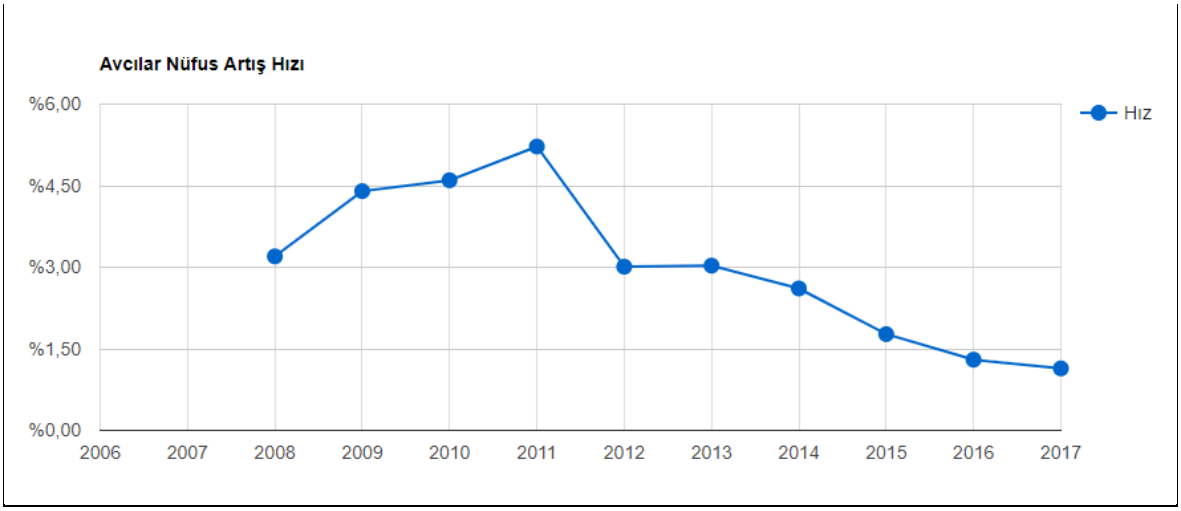
Kaynak: TUİK, ADNKS

Avcılar ilçesinin yıllara göre nüfus artış grafiğine bakıldığında (Şekil 5.17.2.18.), nüfusun her yıl bir önceki yıla göre arttığı görülmektedir. 10 yıl içerisinde ilçe nüfusunda yaklaşık 120.000 nüfus artışı gerçekleşmiştir.



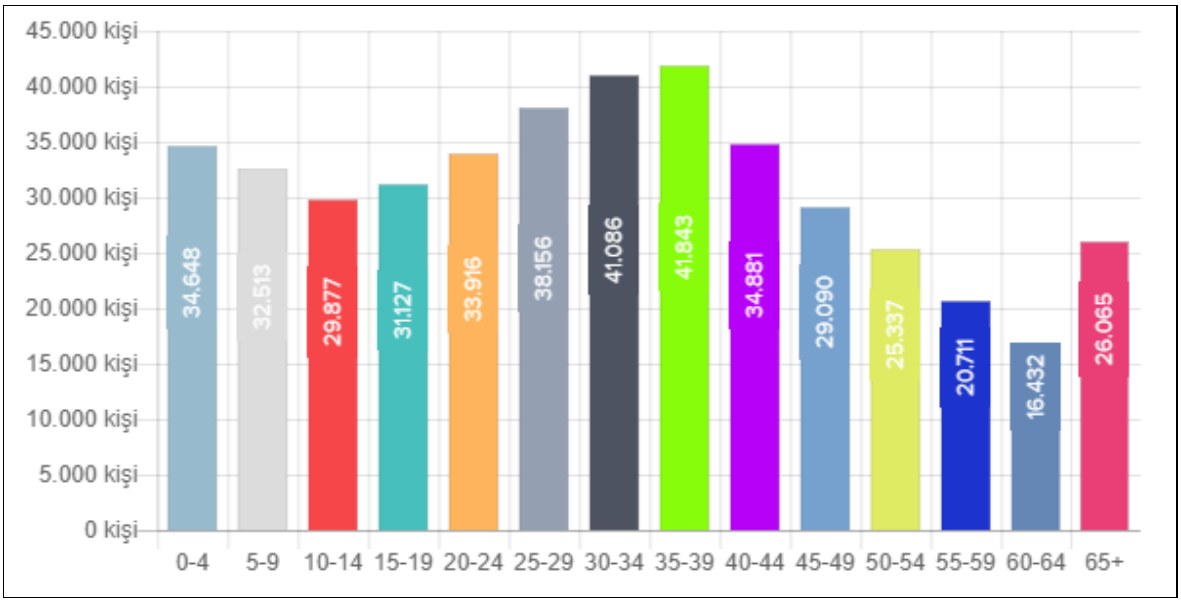
Şekil 5.17.2.18. Avcılar Yıllara Göre Nüfus Artış Grafiği
Kaynak: TUİK, ADNKS

İlçenin yıllara göre nüfus artış hızı grafiğine bakıldığında (Şekil 5.17.2.19.), nüfus artış hızında önceki yıllara göre bir azalma olduğu görülmektedir. 2008 yılında %3 civarında olan nüfus artış hızı, 2011 yılında en üst seviyeye ulaşmış, %5,5 civarına gelmiştir ancak, 2017 yılında ilçenin nüfus artış hızı ancak %1,5'tir.



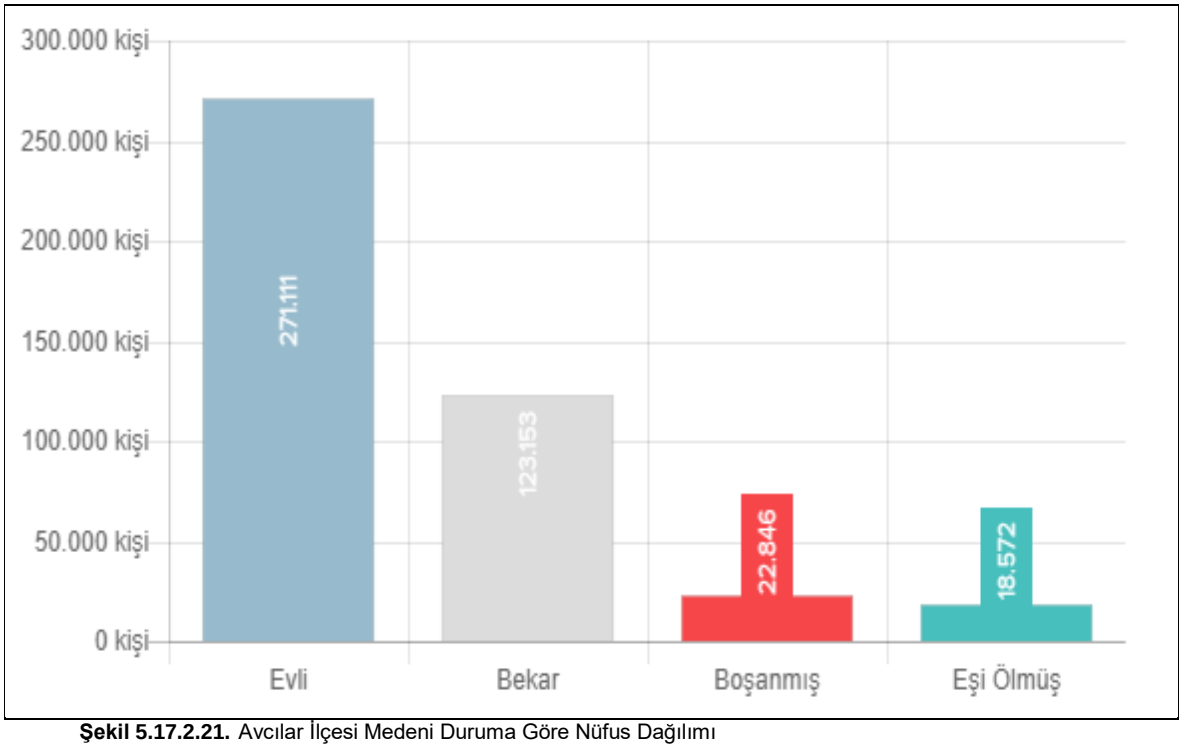
Şekil 5.17.2.19. Avcılar Yıllara Göre Nüfus Artış Hızı
Kaynak: TUİK, ADNKS

Avcılar ilçesi yaşa göre nüfus dağılımı gösteren Şekil 5.17.2.20.'de sunulan grafik incelendiğinde, nüfusun en fazla 35-39 yaş aralığında olanlardan oluştuğu görülmektedir. İkinci sırada 30-34 yaş aralığı, üçüncü sırada ise 25-29 yaş aralığı gelmektedir. Genel olarak nüfusun önemli bir bölümünü genç ve aktif nüfusun oluşturduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. 0-4 yaş arasındaki nüfusun da yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum ise doğurganlık oranının da ilçede yüksek olduğu sonucunu doğurmaktadır.



Şekil 5.17.2.20. Avcılar İlçesi Yaşa Göre Nüfus Dağılımı
Kaynak: https://www.endeksa.com/analiz/istanbul/avc%C4%B1lar/demografi#yas

Şekil 5.17.2.21., Avcılar ilçesi medeni duruma göre nüfus dağılımını göstermektedir. Buna göre nüfusun yaklaşık %63'ünü medeni durumu evli olanlar oluşturmakta iken, medeni durumu bekar olanların ise nüfusun yaklaşık %29'unu oluşturduğu görülmektedir. Boşanmış veya eşi ölmüş olanların oranı ise toplamda yalnızca %8 civarındadır.



Şekil 5.17.2.21. Avcılar İlçesi Medeni Duruma Göre Nüfus Dağılımı
Kaynak: https://www.endeksa.com/analiz/istanbul/avc%C4%B1lar/demografi#yas

Avcılar ilçesinin SED çalışma alanında kalan mahallelerinin nüfusları ve yüzölçümleri Tablo 5.17.2.15.'te verilmiştir. Buna göre çalışma alanında kalan Avcılar mahallelerinden nüfusu en fazla olan Tahtakale olmakla birlikte, yüzölçümü en fazla olan Firuzköy'dür. Firuzköy Mahallesi'nin yüzölçümü Tahtakale'den fazla olmasına rağmen, nüfusu Tahtakale'nin yarısından bile azdır. Gümüşpala Mahallesi en küçük yüz ölçüme sahip olmakla birlikte önemli bir nüfusa sahiptir. Denizköşkler, Firuzköy ve Gümüşpala mahallelerinde bir önceki yıllara göre çok ciddi bir nüfus artışı gözlenmemekle birlikte, Tahtakale mahallesi her yıl önemli oranda nüfus artışı göstermiştir.

Tablo 5.17.2.15. Avcılar İlçesinin Projeden Etkilenen Mahallelerine Göre Yüzölçümü ve Nüfus Dağılım Bilgileri

Mahalle Adı	Yüzölçümü (Hektar)	2014	2015	2016	2017
Denizköşkler	169,65	45.823	45.503	45.601	45.942
Firuzköy	1253,06	21.348	21.716	22.102	22.496
Gümüşpala	115,6	40.511	40.807	41.279	41.317
Tahtakale	1129,44	44.196	46.919	50.695	53.209

Kaynak: TUİK, ADNKS

5.17.3. Yaratılacak İstihdam İmkanları ve İşsizlik

Yaratılacak İstihdam İmkanları

Kanal ve kanal ile birlikte planlanan tesisler dikkate alındığında, projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında yaklaşık 5.000 kişinin çalışması beklenmektedir. Diğer yandan idareler tarafından yapılacak altyapı deplasmanları dikkate alındığında bu rakamın yaklaşık 8.000-10.000 kişi mertebelerine çıkması öngörülmektedir. İşletme aşamasında ise kanal ve diğer işletmelerde(limanlar vb.) personel sayısının yaklaşık 500-800 kişi olacağı öngörülmektedir.

Türkiye'nin en kalabalık bölgesi ve en büyük işvereni olan İstanbul'da istihdam yaratılması, işgücü niteliğinin ve yaratıcılığının iyileştirilmesi ve işsizliğin azaltılması en temel ekonomik öncelikler arasındadır. İstanbul'da bölgesel merkez olma koşullarındaki önceliklere göre öne çıkan sektörler otomotiv, bankacılık, hızlı tüketim, enerji, lojistik, sağlık ve bilgi iletişim teknolojileridir. Bu sektörler çevresinde, İstanbul'un dünyanın önde gelen pazarlarına yakınlığı, kültürel iş yapış biçiminin bölgesindeki ülkelerle benzerliği, kalifiye iş gücü ve iç pazar büyüklüğü gibi yatırımcılara sunduğu pek çok avantaj yanında Kanal İstanbul projesinin sağlayacağı yeni lojistik avantajlar İstanbul'un yerli ve yabancı yatırımcılar için bir üretim ve yönetim merkezi olarak çekiciliğini arttıracaktır.

Kanal İstanbul çevresinde belirlenen hedeflerden biri de İstanbul ilinde yeni istihdam alanlarının oluşturulmasıdır. İstihdam oluşturulması için belirlenen hedeflerin yönlendirmesi ile Büyük Ölçekli Kentsel Kullanımlar ve Çalışma Alanları ile yeni istihdam alanları oluşturulmaktadır.

İstanbul Yeni Havalimanı, eğitim, bilişim teknolojileri alanı, sağlık parkı, fuar ve kongre alanı, turizm merkezleri, yat limanı, lojistik alan vb. alanlar oluşturulan yeni istihdam alanlarıdır.

Aşağıda Tablo 5.17.3.1.'de bu alanların büyüklüğü ve oluşturabileceği istihdam büyüklüğü verilmiştir. Tabloya göre meskun alanlar ve 2. derece merkezde çalışanlar hariç proje etki alanında 295.021 kişinin istihdam edeceği tahmin edilmektedir.

Tablo 5.17.3.1. Proje Etki Alanında Önerilen İstihdam Alanları

Fonksiyon	Alan (Ha)	İstihdam
Eğitim, Bilişim Teknolojileri Alanı	634	25.520
İstanbul Yeni Havalimanı (2042 Yılı Çalışan Sayısı)	7.650	230.500
Sağlık Parkı	200	19.545
Fuar ve Kongre Alanı	295	10.696
Turizm Merkezi	-	8.400
Yat Limanı	-	360
Toplam	**8.779**	**295.021**

İstanbul'da hizmetlerin payının artması ve sanayide gerçekleşmesi hedeflenen dönüşüm, başta öncelikli sektörler olmak üzere tüm sektörlerde nitelikli eleman ihtiyacını doğurmaktadır. Bölgenin ulaştırma altyapısının geliştirilmesi ulusal ve uluslararası nitelikli ve yaratıcı işgücünün bölgeye çekilmesine olanak tanıyacaktır. Fakat Kanal İstanbul yatırımının ekonomik büyüme üzerinde olumlu etki yapabilmesi için alt sistemlerin birbiri ile organize bir şekilde faaliyet göstermesi gerekmektedir. Alt sistemler arasında rekabet yaratmak yerine birbirini tamamlayacak şekilde organize olması oluşturulacak ulaştırma sisteminin etkinliği açısından çok önemlidir. Örneğin, imalat sanayinde yük dağıtım merkezleri ve depoların yerinin pazar ve liman yakınlığına göre belirlendiği geleneksel yapılanmanın aksine, günümüzde yük dağıtım merkezleri ve depolar şehirdışı alanlarda yapılanmaktadır. Bu değişimin sebepleri arasında lojistik işlemler (depolama ve dağıtım merkezleri) için arazi gereksinimlerinin yüksek olması, karayolu taşımacılığı sistemlerine kolay erişim ve bölgesel pazarlara erişim kolaylığı sayılabilir. Yük koridorları, yük dağıtım merkezlerinin koridor boyunca birçok bölgeye güvenilir şekilde hizmet edebileceği bir eksen sağlayarak, dağıtım alanını önemli ölçüde genişletmektedir. Böylece şehirdışı bölgelerde bulunan terminaller ve yük dağıtım merkezleri, hem metropolitan alanı hem de kentsel bölgeyi içeren bir dağıtım küresine sahip olmaktadır.

Kanal İstanbul yatırımından en yüksek fayda, kurulacak lojistik tesislerin sanayi merkezleri ile etkin bir karayolu ve demiryolu ağı ile bağlanması ile alınabilir. Sanayi bölgelerinin lojistik merkezlere demiryolu ile bağlanması ile birlikte, yerel pazarlar da birbirine bağlanacak ve böylece demiryoluna yakın firmalar hem pazarlara ulaşma imkanından hem de düşük ulaşım maliyetlerinden faydalanacak ve rekabet açısından avantajlı konuma geçecektir. Lojistik merkezlere demiryolu ile erişimi kolay olan bu bölgelerde yatırımlar artacak, gelir akışı süreklilik kazanacaktır.

Diğer taraftan bilindiği gibi karayollarında esneklik ve erişebilirlik çok yüksektir. Bu durumda özellikle, kitle nakliyat gerektirmeyen taşımalarda karayolu önem kazanacaktır. Kısa mesafelere dağıtım yapan firmalar da, özellikle tüketim ve dağıtım sahasında faaliyette bulunanlar, karayolunu tercih edeceklerdir. Karayolunun araziye daha kolay uyum sağlayabilmesi ve erişebilirliğinin yüksek oluğu nedeniyle demiryolunun giremediği bölgelere karayolu girecek ve bu yerler gelişmiş yörelerle bütünleşmiş olacaktır.

Kanal İstanbul projesi Karadeniz ve Ege Denizi'ne sınırı olan Rusya, Ukrayna, Azerbaycan, Gürcistan, Romanya, Yunanistan ve Bulgaristan gibi ülkelerin ticari ve sanayi yapısı ile doğrudan ilişkilidir. Kanal İstanbul projesi, bölgedeki ülkelerde küreselleşme eğilimlerinin arttığı bu dönemde, Türkiye'nin bu ülkelerle ekonomik ve ticaret işbirliğini çoğaltması için imkan yaratacak ve Türkiye'nin dünya ekonomisiyle bütünleşmesine katkı sağlayacaktır. Özellikle doğal kaynak açısından zengin olan bölge ülkeler ile Türkiye arasında gelişen ticari hareketler, Türkiye'ye bugün kendisine rekabet alanı yarattığı birçok mal ve hizmette (gıda, tüketim malları ve tekstil) geniş bir piyasa sağlayacaktır.

Son olarak, Türkiye ekonomisinin en temel sorunlarından biri bölgelerarası gelişmişlik farklılıklarıdır. Bu farklılıklar, bölgelerin coğrafi koşulları, işgücü olanakları, uygulanan kalkınma modelleri, altyapı kapasitesi, pazara ve girdi piyasalarına yakınlık gibi birçok faktörün etkisiyle ortaya çıkmaktadır. Erişim kolaylığı ve ulaştırma altyapısı bir bölgenin kalkınmasındaki faktörler içinde ön sıralardadır. Tarih boyunca taşı toprağı altın kabul edilmiş olan İstanbul, geniş ve aktif özel sektör, girişimcilik ve istihdam imkanlarının genişliği, sosyal ve kültürel imkanların bölgede yoğunlaşması nedenleriyle yoğun iç göç alan bir merkez konumundadır. Bölgelerarası sosyoekonomik gelişmişlik farkları nedeniyle İstanbul diğer bölgelerden göç almaya devam etmekte; bu da İstanbul'da işsizlik sorununu artırmaktadır. İstanbul'daki işsiz nüfus oranı Türkiye ortalamalarının üstündedir. Kanal İstanbul projesi ve ilişkili ulaştırma yatırımları kaçınılmaz olarak İstanbul'un bölgesel çekiciliğini arttıracaktır. Fakat bölgeler arasındaki gelişmişlik farklarının yüksek olması, ülkelerin rekabet gücünü zayıflatan bir durumdur. Türkiye'nin bölgesel üs konumunu güçlendirmek için Türkiye'nin İstanbul dışındaki büyük şehirlerinin küresel ve bölgesel ulaşım ağının güçlendirilmesi ve Kanal İstanbul'un katkılarının tüm Türkiye'ye yayılması için tüm bölgelere kolayca ulaşılabilecek dengeli bir ulaştırma ve lojistik ağının kurulması gereklidir.

Bağımlılık, İşgücüne Katılım ve İşsizlik

TÜİK 'in 2012 yılı verisine göre İstanbul'da 15 ve yukarı yaştaki nüfusun işgücüne katılım oranı %51,1 iken işsizlik oranı %11,3'tür. 2016 yılında İstanbul'da iş gücüne katılım oranı %56,3'dir (Sosyal Güvenlik Kurumu, 2015), (TÜİK, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, 2007-2016). İşsizlik oranı verisine ise 2016 yılında ulaşılmış olup, bu dönemde İstanbul'daki işsizlik oranı %13,5'dir.

Türkiye nüfusunun önemli bir kısmını barındıran İstanbul istihdam olanakları açısından da büyük fırsatlar barındırmaktadır. Bununla birlikte, Türkiye genelinde olduğu gibi İstanbul'da da başta kadın ve genç işsizliği olmak üzere, işsizlik başlıca sorunlar arasında yer almaktadır. Bu nedenle istihdam olanaklarının geliştirilmesinin yanı sıra kayıt dışı istihdamın kayıt altına alınması ve kadının işgücüne katılımının artırılması öncelikler

arasındadır. Hizmet sektörlerinin ağırlığının arttığı ekonomik dönüşüme rağmen, sanayi sektörü sunduğu istihdam olanakları açısından kayda değer bir yer tutmaya devam etmektedir. Bu dönüşüm sürecinin önemli bir boyutunu Bölgenin küresel rekabet gücünün artırılması çerçevesinde işgücü piyasasının çeşitliliğinin ve etkinliğinin artırılması oluşturmaktadır. Bu çerçevede, bir yandan ekonomik büyüme ve dönüşüm sürecinin yeni istihdam olanakları yaratmasının sağlanması, diğer yandan ise mevcut işgücünün katma değeri yüksek hizmet sektörlerinin ihtiyaçları doğrultusunda dönüşümü önem kazanmaktadır.[10]

Kanal İstanbul Projesi'nin arazi hazırlık, inşaat ve işletme aşamalarında toplam çalışacak işçi sayısı değerlendirildiğinde, İstanbul için önemli bir istihdam sağlayabilecek potansiyeli olduğu değerlendirilmelidir. Özellikle kadın ve genç işsizliğinin başlıca sorunlardan biri olduğu İstanbul'da, bu büyüklükte bir projenin hayata geçirilmesi ve inşaat/işletme aşamalarında 10.000 kişiye yakın istihdam sağlayacağının öngörülmesi, önemli bir olumlu etki sağlayacaktır. Proje kapsamında kurulacak şantiyelerde özellikle düz işçilere ihtiyaç oldukça fazla olacak olup, bunlar yöredeki genç nüfusa ciddi bir istihdam oluşturabilecektir. Ayrıca herhangi bir meslek sahibi olmayan kadınların da şantiyelerde hizmet işlerinde çalışması ve gelir elde etmesi anlamında istihdama olumlu etkisi olacaktır.

5.17.4. Beklenen Sosyo-ekonomik Değişiklikler ve Sosyal Etki Analizi (Sosyal Etki Değerlendirme Çalışmaları Sonucunda Hazırlanacak Raporun ÇED raporuna Eklenmesi)

Kanal İstanbul Projesi Çevresel Etki Değerlendirme Raporunu (ÇED) tamamlama ve projenin sosyal risklerinin nasıl değerlendirildiğini ve yönetildiğini aktarma amacına hizmet etmek üzere, ayrı bir Sosyal Etki Değerlendirme Raporu (SED) hazırlanmıştır (ÇED Raporu *Ek-36*). SED çalışmaları dört aşamada gerçekleştirilmiştir;

1. Masabaşı çalışması ile literatür taraması (ikincil verilerin toplanması),
2. Ön saha ziyareti,
3. Sosyo-ekonomik mevcut durum araştırması saha çalışmaları (hane halkı anket uygulaması, derinlemesine görüşmeler, odak grup toplantıları) ve
4. Veri analizi ve etkilerin değerlendirilmesi, raporlanması.

Sosyal Etki Değerlendirme çalışmasında nitel ve nicel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmış, birincil ve ikincil veriler bir arada değerlendirilmiştir. Öncelikle literatür taraması ve ikincil verilerin toplanması kapsamında; Proje'nin etki alanında yaşayan nüfus ve Proje hakkında yapılan çalışmalar, ilgili raporlar, Kanal İstanbul güzergahı ile ilgili ön değerlendirme raporları, Proje güzergahı içinde ve yakınında kalan yerleşim yerlerinin nüfus yapısı ve sosyo-ekonomik durumu hakkında veriler ve değerlendirmeler incelerek ikincil veriler toplanmıştır.

Güzergah üzerindeki yerleşim yerleri ve etkilenme biçimleri hakkında elde edilen ikincil veriler üzerinden; hangi mahallerin konut kamulaştırması ve/veya yeniden yerleşim uygulaması, hangi mahallelerin tarım arazisi gibi geçim kaynaklarını etkileyecek arazi kamulaştırmaları ve/veya yeniden yerleşim uygulaması, hangi mahallelerin altyapı veya mesire yeri gibi ortak kullanım alanlarının etkileneceği konularında değerlendirme yapılmıştır.

Toplanan bu veriler değerlendirilerek Proje alanında yaşayan nüfusu daha yakından tanımak, geçim kaynakları, Proje alanı ile ilişkileri, alanı nasıl kullandıkları ve Proje

[10] 2014-2023 İstanbul Bölge Planı, İSTKA

hakkında görüşlerinin genel olarak öğrenildiği bir ön saha ziyareti planlanıp gerçekleştirilmiştir. Ön saha ziyaretine ilişkin detaylar ÇED Raporu *Ek-36'da* sunulan SED Raporu *Bölüm 2.1.'de* yer almaktadır.

Ön saha ziyaretindeki görüşmelerde nitel veri yöntemleri kullanılarak toplanan birincil veriler ile masa başı çalışmasında derlenen nitel ve nicel ikincil veriler birlikte değerlendirilerek saha çalışmasında kullanılacak görüşme yönergeleri ve anket formları gibi araştırma araçları hazırlanmıştır. Odak grup görüşmelerinin yapılması gerekli görülen Projeden etkilenme olasılığı olduğu belirlenen kadınlar, balıkçılar, manda yetiştiricileri ve çiftçiler gibi bazı dezavantajlı gruplar ve derinlemesine görüşme yapılması gerekli görülen kurum, kuruluş ve sivil toplum kuruluşlarına (STK) karar verilmiştir.

Veri toplama araçlarına son halleri verilerek sosyo-ekonomik mevcut durum araştırması saha çalışmalarına geçilmiştir. Bu aşamada, hane halkı anket uygulaması, yerleşim yeri anket uygulaması, olası etki gruplarıyla odak grup görüşmeleri, kurum, kuruluş ve STK temsilcileri ile yüz yüze derinlemesine görüşmeler gibi saha çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalara ilişkin detaylar da SED raporu içerisinde *Bölüm 2.1.'de* verilmiştir.

Toplanan tüm birincil ve ikincil veriler, nitel ve nicel veriler analiz edilerek Proje'nin olası olumlu ve olumsuz, kalıcı ve geçici, kısa süreli ve uzun süreli etkileri ve etki grupları, kimlerin nasıl ve hangi düzeyde etkileneceği belirlenmiştir. Belirlenen etkiler ve etki grupları özelinde, olumlu etkilerin etkilerini arttıracak ve daha çok kişinin faydasına olmasını sağlayacak öneriler geliştirilmiştir. Olumsuz etkilerin ise ortadan kaldırılması ya da etkilerinin ve etkilenecek kişi sayısının en aza indirilmesi ve olumsuz etkilerin telafi edilebilmesini sağlayacak öneriler hazırlanmıştır.

Projenin tespit edilen sosyal etkilerinin kısa bir değerlendirmesi ÇED Raporu *Bölüm 6.47.'de* yapılmış olup, *Ek-36'da* verilen SED raporu içerisinde hem proje alanının sosyo-ekonomik mevcut durumu, hem de tespit edilen etkiler ve etki azaltıcı önlemlerle ilgili detaylı veri sunulmuştur.

BÖLÜM 6

PROJENİN İNŞAAT VE İŞLETME AŞAMASINDA ÇEVRESEL ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER

İÇİNDEKİLER LİSTESİ

TABLOLAR DİZİNİ 6-vi

ŞEKİLLER DİZİNİ 6-ix

KISALTMALAR VE TANIMLAR 6-xii

BÖLÜM 6: PROJENİN İNŞAAT VE İŞLETME AŞAMASINDA ÇEVRESEL ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER 6-1

6.1. Proje Kapsamında Gerçekleştirilecek Hafriyat Çalışmalarının (Kazı, Taşıma, Depolama vb.) Toplam miktarı (m^3), Bu Miktar Dikkate Alındığında Hafriyat Malzemesinin Su, Toprak ve Hava Ortamı ile Trafik Yüküne Etkiler ve Alınacak Önlemlerin İlgili Mevzuatlar Kapsamında Açıklanması, Bitkisel Toprak ile İlgili Değerlendirmelerin Ayrıca Yapılması 6-1

6.2. Proje Kapsamında Gerçekleştirilecek Dolgu Faaliyetlerinin (Taşıma, Depolama vb.) Toplam miktarı (m^3), Bu Miktar Dikkate Alındığında Dolgu Malzemesinin Su, Toprak, Hava, Deniz Ortamında Gerçekleşecek Hidrodinamik Değişiklikler, Su Sirkülasyonuna Etkileri ve Meydana Gelecek Değişiklikler, Ekolojik Etkileri ile Trafik Yüküne Etkileri ve Alınacak Önlemlerin İlgili Mevzuatlar Kapsamında Açıklanması 6-4

6.3. Proje Kapsamında Deniz Ortamında Yapılacak Tarama ve İnşaat Faaliyetleri Sonucunda Deniz Suyunda Askıda Katı Madde Değerinde Olabilecek Değişiklikler ve Alınacak Önlemler 6-6

6.4. Projenin İnşaatı ve İşletme Aşamasında Oluşacak Sıvı Atıklar 6-9

6.4.1. Sıvı Atıkların Cinsi 6-10

6.4.2. Sıvı Atıkların Miktarı (her atıksu kaynağı için ayrı ayrı hesaplanmalıdır) 6-11

6.4.3. Sıvı Atıkların Bertaraf Yöntemleri ve Deşarj Edileceği Ortamlar ve Etkileri 6-11

6.5. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamasında Oluşacak Katı Atıklar 6-14

6.5.1. Katı Atıkların Cinsi 6-14

6.5.2. Katı Atıkların Miktarı ve Özellikleri 6-15

6.5.3. Katı Atıkların Bertaraf Yöntemleri 6-15

6.6. Oluşacak Emisyon Kaynakları (Oluşacak Taşıt Trafiği ve Kullanılacak Yakıt Türleri dâhil) Miktarları, Hesaplamaların, Beklenen Değişikliklerinin ve Alınacak Önlemlerin Modellemeler ile Birlikte Açıklanması 6-33

6.7. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği Hükümlerine Göre Akustik Rapor Hazırlanması 6-53

6.8. Doğal Bir Su Yolu Olan İstanbul Boğazına Paralel Olarak Yapılması Planlanan Kanal Projesi ile Ada Halini Alacak İstanbul'un Avrupa Yakasının Yüzölçümü (m^2), Bu Kısmın Kanal Projesinden Nasıl Etkileneceği, Olası Etkileri ve Her Türlü Risk Hesaplamaları ile Bunlara Karşı Alınacak Önlemlerin Belirlenmesi 6-59

6.9. Proje Kapsamındaki Tüm Faaliyet Üniteleri ile Kanalda, Karadeniz ve Marmara Denizinde Seyir Halinde ve Demirlemiş Olarak Bulunan Gemiler de Dikkate Alınarak, Atatürk Havalimanı ve İstanbul Yeni Havalimanı Mania Planları Kapsamında Kalıp Kalmadığının Değerlendirilmesi, Alınacak Önlemlerin Açıklanması 6-61

6.10. Kanal Güzergâhında Yer Alan Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM)'ne Olabilecek Etkilerin Belirlenmesi ve Alınacak Tedbirlerin Açıklanması 6-61

6.11. Proje ve Etki Alanında DSİ ve İSKİ Sorumluluğunda Olan Tesis, İşletme, Koruma ve Rezervuar Alanları, Sulama Sistemleri, Devre Dışı Kalacak (Sazlıdere Barajı, İsale Hatları ve Diğer Altyapı Yatırımları vb.) veya Deplase Edilecek Projeler/Kullanımlar Kapsamında Alınacak Tedbirler (Açıklamaların "09.05.2017 tarih ve 30061 sayılı RG'de yayınlanan karara Göre İlan Edilmiş "İstanbul İli Avrupa Yakası İşletme Sahası ve 15.09.1972 tarih ve 75046 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Kabul Edilen ve 09.10.1979 tarih ve 14331 Sayılı R.G. ile yayınlanan "İstanbul-Topkapı ile K.Çekmece arası Yeraltısuyu İşletme Sahası da dikkate alınarak yapılmalıdır) Aşağıdaki Hususlara İlişkin Değerlendirmelerin Yapılması, ... 6-64

6.11.1. Projenin Uygulamaya Geçmesi ile Birlikte Deplase Edilecek veya Devre Dışı Tesis, İşletme, Koruma ve Rezervuar Alanları ile Yüzeysel ve Yeraltı Suyu Kaynakları vb. İsimleri, Bu Kaynakların Kapasiteleri, Tedarik Edilen Su Miktarı (m^3/yıl) ve Devre Dışı Kalmaları Durumunda Gerçekleşecek Su Kaybı Miktarı (m^3/yıl)..... 6-64

6.11.2. Projenin Gerçekleşmesi ile Devre Dışı Kalacak ve Deplase Edilecek Tesis, İşletme, Koruma ve Rezervuar Alanları ile Yüzeysel ve Yeraltı Suyu Kaynaklarının (Sazlıdere Barajı vb.) Alternatifleri ve Alınacak Önlemlerin Açıklanması..... 6-66

6.11.3. Projenin İçme Suyu İsale Hatlarına Olabilecek Etkileri, İsale Hatlarının işlevini Kaybetmesi Durumunda Mevcut ve Yeni Yapılması Planlanan Hatlar ile Bu Hatların Köprü ve Tünellerden Geçişinin Nasıl Sağlanacağı..... 6-67

6.11.4. Terkos Gölüne ve Stratejik Rezerv Olan Akifere Kanaldan Karşılıklı (Tatlı/Tuzlu) Su Geçişi Olup Olmayacağı, Olması Durumunda Alınacak Önlemlerin Güzergâh Boyunca Jeolojik ve Hidrojeolojik Etütler Yapılarak "Tatlı Suyu Koruma Maksatlı Sızdırmazlık Tedbirleri" Kapsamında Model Çalışmaları ile Açıklanması..... 6-73

6.11.5. Yeraltı/Yerüstü Su Kaynakları ile Mevcut Su Sondaj Kuyularının Kanal Kazılarından Etkilenme Olasılığı ve Bu Kapsamda Alınacak Önlemler ile Yapılacak Çalışmalar..... 6-79

6.11.6. Yeraltı Suyunun Denize ve Koridor Boyunca Olabilecek Boşaltımının Belirlenmesi ve Bu Kapsamda Yapılacak İşlemlerin Açıklanması..... 6-82

6.11.7. Hidrojeolojik Açıdan Önemli Noktalarda (Yeraltısuyu-Yüzeysuyu İlişkisi Bağlamında Sazlıdere Baraj Gölü, Terkos ve Küçükçekmece Gölleri ve Diğer Yüzey Suları, Akifer Özelliği Gösteren Birimler ve Özellikle Karstik Yapılar vb.) Alınacak Tüm Sızdırmazlık Önlemlerinin, İzolasyonların, Acil Kaza/Eylem Planlamalarının Etütler ile Belirlenmesi ve Detaylı Olarak Açıklanması, ... 6-83

6.11.8. Yeni Yeraltısuyu Kuyusu Açılıp Açılmayacağı, Açılması Durumunda Alınacak İzinler ile Yapılacak İş ve İşlemler..... 6-88

6.11.9. Sazlıdere ve Terkos Barajı Rezervuar Alanları ile Koruma Alanlarında Kalan Taşınmazların Niteliğinin Değişip Değişmeyeceği, Değişmesi Durumunda Kamulaştırma Kanununun 6. Maddesinde Yapılan Değişiklik Nedeni ile Yapılacak İş ve İşlemler ile Alınacak Tedbirlerin Açıklanması..... 6-88

6.11.10. Projenin Uygulamaya Geçmesi ile Artacak İçme Suyu İhtiyacının Karşılanabilmesi Maksadıyla Alternatif İçme Su Kaynaklarının Belirlenmesi, Hanelere Dağıtılması, vb. Konularında "İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik" ve İSKİ İçme Suyu Havzaları Yönetmeliği" Kapsamında Yapılacak İş ve İşlemlerin Detaylı Olarak Açıklanması..... 6-89

6.12. Proje ve Etki Alanındaki Taşkın Kontrolü, Drenaj Çalışmaları ve Alınacak Önlemler..... 6-90

6.12.1. Projenin, Proje Alanı ve Çevresindeki Akarsulara ve Mevsimsel Akış Gösteren Kuru Dere Yataklarına Olabilecek Etkileri ve Alınacak Önlemler..... 6-90

6.12.2. Proje ve Etki Alanında Yer Alan Dere Yatakları ve Havzalarının Korunması İçin Alınacak Tedbirler, Bu Kapsamda Revize Edilecek Projeler ile İlgili Yapılacak İş ve İşlemler, ... 6-91

6.12.3. Kesişen Derelerin Taşkın Tekerrür Debileri ve Bu Debilere Uygun Olarak Yapılacak Yol Geçiş Yapıları (yol geçişlerinin kesintisiz akış şartlarını sağlayacak şekilde ve çevre ile uyumlu olarak tasarlanması)..... 6-92
6.13. Taşkın Önleme ve Drenaj ile İlgili İşlemler, Her Türlü Taşkın Koruma ve Drenaj Kanallarının Geçişi Konusunda Alınacak Önlemler..... 6-96
6.13.1. 2006/27 no.lu "Dere Yatakları ve Taşkınlar" Başbakanlık Genelgesi ve AFAD'ın 2010/7 ve 2010/5 Genelgesi Gereğince Yapılacak İş ve İşlemler ile Uyulacak Hükümler Açıklanmalıdır..... 6-97
6.14. Proje ve Etki Alanındaki Yerleşim ve Kullanım Alanlarının (Konut, Hastane, Mezarlık, Okul vb.) Projeden Nasıl Etkileneceği, Alınacak Önlemler..... 6-98
6.15. Projenin, Proje ve Etki Alanında Devletin ve Diğer Yetkili Organların Hüküm ve Tasarrufu Altında Bulunan Kullanım ve Arazilere (Askeri Yasak Bölgeler, OSB, Serbest Bölge, Boru Hattı, Sanayi Ve Enerji Alanları vb.) Olabilecek Etkiler ve Alınacak Önlemler..... 6-105
6.16. Proje Alanı ve Etki Alanında Bulunan İlan Edilmiş Özel Statülü Alanlara ve ÇED Yönetmeliği'nin Ek-V'deki Duyarlı Yöreler Üzerine Olabilecek Etkilerin ve Alınacak Önlemler..... 6-105
6.17. Proje Kapsamında Yapılacak Olan Yapay Adaların Bölgedeki Mevcut ve Planlanan Havaalanına Olabilecek Etkileri ve Alınacak Önlemler..... 6-106
6.18. Projenin Marmara, Ege, Karadeniz, İstanbul ve Çanakkale Boğazlarının Su Kalitesi ve Doğal Ekosistemine Olası Etkilerinin Belirlenmesi ve Alınacak Önlemlerin Açıklanması..... 6-106
6.19. Projenin Marmara, Ege, Karadeniz, İstanbul ve Çanakkale Boğazlarının Akıntı Rejimine Olası Etkilerinin Belirlenmesi ve Alınacak Önlemlerin Açıklanması..... 6-110
6.20. Proje ve Etki Alanının Zemin Emniyeti ve Sızdırmazlığın Sağlanması İçin Yapılacak İşlemler ile Alınacak Önlemlerin Değerlendirilmesi..... 6-112
6.21. Orman Alanları..... 6-123
6.21.1. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamasında Orman Alanlarına Muhtemel Olumsuz Etkileri ve Alınacak Etki Azaltıcı Tedbirler..... 6-123
6.21.2. Orman Yangınlarına Karşı Alınacak Önlemler..... 6-124
6.22. Su Temini Sistemi Planı, Suyun Nereden Temin Edileceği, Suyun Temin Edileceği Kaynaklardan Alınacak Su Miktarı ve Bu Suların Kullanım Amaçlarına Göre Miktarları..... 6-124
6.23. Deniz Ortamına Olabilecek Etkiler ve Alınacak Önlemler (inşaat işlemleri sırasında inşaat atıklarının denize düşmemesi, yağ ve petrol türevlerinin denize sızmasının önlenmesi, yoğun yağmurlardan kaynaklanan köprüdeki yüzey suyu akışının deniz suyuna karışmaması için alınacak tedbirler vb.), Su Sirkülasyonunda ve Kıyı Formasyonunda Beklenen Değişimler..... 6-126
6.24. Projenin, Baraj, Göl, Kıyı ve Deniz (Ege, Marmara ve Akdeniz) Ortamındaki Flora, Fauna, Biyolojik Çeşitlilik, Habitat Kaybı Üzerine Etkileri ve Mevcut Türlerin Korunması İçin Alınacak Önlemler (deniz ekosistemi, kıyı ekosistemi, su ürünleri, balıkçılık vb.)..... 6-130
6.24.1. Denizel Flora..... 6-130
6.24.2. Denizel Fauna..... 6-131
6.24.3. Karasal Flora..... 6-132
6.24.4. Karasal Fauna..... 6-135
6.25. Projenin Ekosistem Bölünmesine Etkileri ve Alınacak Önlemler ile Biyolojik Yönetim Planlarının Hazırlanması..... 6-141
6.26. "BM Biyolojik Çeşitliliğin Korunması Sözleşmesi", "Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanlar Sözleşmesi (Ramsar Sözleşmesi)" Kapsamında Bildirim Yükümlülüklerimizin Proje Özelinde Değerlendirilmesi..... 6-142
6.27. Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması (Bükreş Sözleşmesi) Kapsamında Bildirim Yükümlülüklerimizin Proje Özelinde Değerlendirilmesi..... 6-143

6.28. Boğazlar Kanunu ve Montrö Kanunu Kapsamında Yapılacak İş ve İşlemler 6-144
6.28.1. Kanal ve Boğaz Kavramları, Türk Boğazlarının Genel Coğrafi Konumu, Fiziki Yapısı ve Sui Generis Özellikleri, ... 6-145
6.28.2. Genel Değerlendirme..... 6-155
6.29. Karadeniz Dolgu Alanı İle Karaburun Batısında Bulunan Kumulların ve Kumullardaki Bitki Türlerinin Ne Şekilde Etkileneceği ve Alınacak Tedbirler..... 6-159
6.30. Projenin, Proje ve Etki Alanındaki Mevcut ve Planlanan Karayolu Ulaşım Sistemi Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler (Karayolları Genel Müdürlüğü ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi Sorumluluğunda Olan Yollar)..... 6-159
6.30.1. Doğu-Batı Sahil Yolu, Kanal İstanbul-Odayeri Bağlantısı, Hadımköy-Sazlıbosna yolu, Kuzey Marmara Otoyolu 2. ve 7. Kesim, D100, D020 ve TEM Revizyonu Projeleri ile Etkileşimi, Kesişim Noktaları, Kesim Noktalarında Nasıl Geçiş Yapılacağı, Kesim Noktalarındaki Sanat Yapıları ve Teknik Özellikleri 6-160
6.30.2. Kanal Güzergâhı Boyunca Mevcut Durumdaki Araç Geçiş Koridorları İle Projenin İşletme Aşamasındaki Geçiş Koridorları ve Oluşacak Trafik Yüklerinin Değerlendirilmesi 6-161
6.30.3. İnşaat ve İşletme Aşamalarında (Tüm Faaliyet Üniteleri Dikkate Alınarak) Proje ve Etki Alanındaki Araç Yükünün Hesaplanması (araç cinsi ve araç sayısı şeklinde detaylandırılarak) ve Mevcut Trafik Yüküne Etkisinin İrdelenmesi,..... 6-163
6.30.4. Güncel Trafik Hacim Haritası, Kaza Riski ve Alınacak Önlemler 6-165
6.30.5. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamalarında Karayollarına Giriş ve Çıkışlarda Alınacak Önlemler ve Yapılacak İşaretlemeler..... 6-169
6.30.6. Proje Kapsamında İhtiyaç Duyulacak Malzemenin Taşınacağı Güzergâhtaki Trafik Yükü, Kaza Riski ve Alınacak Önlemler..... 6-169
6.31. Projenin, Proje ve Etki Alanında Yer Alan Mevcut ve Planlanan TCDD ve İBB Ulaşım A.Ş. Sorumluluğundaki Demiryolu Ulaşım Sistemi (Hafif Raylı Sistemler ve Metrolar Dahil) Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler 6-170
6.32. Proje ve Etki Alanında Yer Alan Yer Altı Kaynakları, Ruhsatlı Maden Ocakları, Jeotermal Sahaları ile Etkileşimi ve Alınacak Önlemler 6-174
6.33. Projenin gerçekleşmesi ile Karadeniz ve Türk Boğazlar Sisteminin, Hidrolojik ve Ekolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi..... 6-175
6.34. Karadeniz, Marmara Denizi, Ege Denizi ve Türk Boğazlar Sistemi Bütün Olarak Değerlendirilerek Su Bütçelerindeki Ani Değişimler ve Olası Önemli Değişimlerin Önlenmesi İçin Alınacak Tedbirler..... 6-186
6.35. Proje Sahasında Dalga ve Akıntı Koşulları Neticesinde Oluşabilecek Olası Kumlanma Hareketinin İncelenmesine İlişkin Bilgiler..... 6-187
6.36. Projenin Hayata Geçirilme Süreci, İleri Vadeli Çevresel Etkileri ve Ülkemizin Sürdürülebilirlik Konusundaki Binyıl Hedefleri De Dikkate Alınarak Stratejik ÇED Yönetmeliği Kapsamında Değerlendirmenin Yapılması 6-192
6.37. Projenin Havza Koruma Eylem Planı (2010), Türkiye Ulusal Deniz Araştırma Stratejisi Belgesi (2014), Karadeniz Stratejik Eylem Planı (2009) Kapsamında Değerlendirilmesi 6-192
6.38. Projenin, Proje ve Etki Alanındaki Tarım ve Mera Arazilerine Olabilecek Etkileri, Riskler ve Bu Etkileri Azaltmaya Yönelik Tedbirlerin Değerlendirilmesi..... 6-199
6.39. Projenin Proje ve Etki Alanındaki Hayvancılık Faaliyetlerine Etkileri ve Bu Etkileri Azaltmaya Yönelik Tedbirlerin Değerlendirilmesi 6-201
6.40. Kanal Deniz Trafiğinin Seyir, Can, Mal ve Çevre Güvenliği Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi ve Alınacak Tedbirlerin Açıklanması 6-202
6.41. Proje ve Etki Alanında Yapılacak Çalışmalar Sırasında 2863 Sayılı “Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu” ile 2873 Sayılı “Milli Parklar Kanunu” Gereği Yapılacak İş ve İşlemler ile Alınacak Önlemler (İlgili Kurul/Komisyon Kararlarına Rapor Ekinde Yer Verilmesi)..... 6-206

6.42. Meteorolojik Koşullar Dikkate Alınarak Navigasyon Simülasyonu Model Çalışmalarının Gerçekleştirilmesi ve Bu Kapsamda Alınacak Önlemlerin Açıklanması..... 6-207
6.43. Küresel Isınmadan Kaynaklı Projeye Olan Etkilerin Belirlenmesi..... 6-210
6.44. Proje Alanına İlişkin Jeolojik ve Jeoteknik Etüt Çalışmaları, Risk Hesaplamaları, Modellemeler ve Mer'i Mevzuat Doğrultusunda Proje ve Etki alanında Meydana Gelebilecek Doğal Afet, Sıvılaşma Riski, Deprem ve Tsunami Durumlarında Denizel ve Karasal Alanlara İlişkin Alınacak Önlemler..... 6-214
6.45. Proje Kapsamında Meydana Gelebilecek Muhtemel Kaza, Yangın, Sabotaj, Dökülme ve Sızmalara Karşı vb. Hazırlanacak Detaylı Acil Eylem Planı 6-219
6.46. Projenin Yapım Çalışmalarında Bulunacak İşçilerin Sağlık Hizmetlerinin Nasıl ve Nereden Sağlanacağı, Arazinin Hazırlanmasından Projenin Hizmete Açılmasına Dek Sürdürülecek İşlerden İnsan Sağlığı ve Çevre İçin Riskli ve Tehlikeli Olanlar, Tehlikeli Durumlr İçin Acil Eylem Planı, Gerekli Ekipmanlar ve İlk Yardım İmkanları 6-222
6.47. Sosyal Etki Değerlendirme Çalışmaları Sonuçlarının Değerlendirilmesi 6-224
6.48. Proje Kapsamındaki Peyzaj ve Çevre Düzenleme Çalışmaları (ağaçlandırmalar, yeşil alan düzenlemeleri vb. ne kadar alanda nasıl yapılacağı, bunun için seçilecek bitki ve ağaç türleri) 6-229

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 6.1.1. Kara Kısımlarında Yapılacak Kazı Çalışmaları 6-1
Tablo 6.3.1. Dip Taraması Lokasyonlarının Koordinatları 6-6
Tablo 6.4.1.1. İnşaat ve İşletme Aşamalarında Çalışacak Kişilerden Kaynaklanması Muhtemel Evsel Nitelikli Atıksuların Birim Kirlilik Yük Değerleri..... 6-10
Tablo 6.5.3.1. Türlerine Göre Atık Kaynakları ve Bertaraf Yöntemleri 6-26
Tablo 6.6.1. Kazı Klas Tablosu..... 6-34
Tablo 6.6.2. Patlatmaların Gerçekleşeceği Hacim Tablosu 6-35
Tablo 6.6.3. Emisyon Kaynakları..... 6-35
Tablo 6.6.4. SKHKKY Tablo 12.6: Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplamalarında Kullanılacak Emisyon Faktörleri..... 6-36
Tablo 6.6.5. Bitkisel Toprağın Sıyrılması ve Arazinin Hazırlanması Aşamasında Sökme, Yükleme, Boşaltma ve Depolanması ile Oluşacak Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplamaları..... 6-37
Tablo 6.6.6. Kara Kısımlarında Yapılacak Kazı Çalışmaları 6-37
Tablo 6.6.7. Kara Kısımlarında Yapılacak Kazı Çalışmaları Aşamasında Sökme ve Yükleme ile Oluşacak Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplamaları .. 6-38
Tablo 6.6.8. En Kötü Durum Senaryosu Kapsamında Kara Kısımlarında Yapılacak Kazı Çalışmaları Aşamasında Sökme ve Yükleme ile Oluşacak Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplamaları 6-38
Tablo 6.6.9. Beton Santrallerinde Kullanılacak Agreganın Boşaltılması ile Oluşacak Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplamaları 6-39
Tablo 6.6.10. Dolgu İşlemleri Aşamasında Boşaltma ve Depolama ile Oluşacak Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplamaları 6-40
Tablo 6.6.11. Dolgu Yapılacak Alan Büyüklükleri 6-40
Tablo 6.6.12. Bitkisel Toprağın Yeniden Serilmesi Çalışmaları Aşamasında Yükleme ve Boşaltma ile Oluşacak Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplamaları 6-41
Tablo 6.6.13. AERMOD Model Girdileri..... 6-41
Tablo 6.6.14. Kanal İstanbul'dan Gemilerin Geçiş Süreleri..... 6-44
Tablo 6.6.15. Yıllık Gemi Sayısı (2017-2071 Dönemi)..... 6-44
Tablo 6.6.16. Model Kapsamında Kullanılan Emisyon Faktörleri (kg/sa) 6-44
Tablo 6.6.17. Sovereign Maersk Gemisi'nin Model Kapsamında Kullanılan Özellikleri..... 6-44
Tablo 6.6.18. Sovereign Maersk Gemisi'nin Model Kapsamında Kullanılan Özellikleri..... 6-45
Tablo 6.6.19. Model Kapsamında Girilen Kütlesel Debi Değerleri 6-45
Tablo 6.6.20. İşletme Dönemine Ait Alıcı Ortam Sistemleri 6-46
Tablo 6.6.21. İnşaat Araçları ve Makinelerinin Yakıt Tüketiminden Kaynaklanan Tahmini GHG Emisyonları (İnşaat Aşaması) 6-49
Tablo 6.6.22. Kamp Alanlarında Şebeke Elektriğinin Neden Olduğu GHG Emisyonları (İnşaat Aşaması) 6-50
Tablo 6.6.23. raçların Yakıt Tüketiminden Kaynaklanan Tahmini GHG Emisyonları (İşletme Aşaması)..... 6-51
Tablo 6.6.24. İdari Tesisler Tarafından Kullanılan Şebeke Elektriğinin Neden Olduğu GHG Emisyonları (İşletme Aşaması) 6-51
Tablo 6.6.25. Projenin İlk 25 Yıla Ait CO_2 Emisyon Miktarları..... 6-52
Tablo 6.7.1. Ölçüm Noktalarında Gündüz, Akşam ve Gece Zaman Diliminde Tespit Edilen Gürültü Düzeyleri..... 6-53
Tablo 6.7.2. Arazi Hazırlık ve İnşaat Çalışmalarında Kullanılacak Makine ve Ekipmanlar 6-55
Tablo 6.7.3. Şantiye Alanı İçin Çevresel Gürültü Sınır Değerleri..... 6-55

Tablo 6.7.4. İnşaat Aşamasında Yer Alan Alıcılarda Meydana Gelecek Gürültü Emisyonu Değerleri 6-56
Tablo 6.7.5. İşletme Aşamasında Kullanılacak Makine ve Ekipmanlar 6-57
Tablo 6.7.6. Su Yolları ve Liman Alanı İçin Çevresel Gürültü Sınır Değerleri..... 6-58
Tablo 6.7.7. İşletme Aşamasında Yer Alan Alıcılarda Meydana Gelecek Gürültü Emisyonu Değerleri 6-58
Tablo 6.11.1.1. Proje Güzergâhı Tarafından Kesilen İçme Suyu (İSKİ) Hatları..... 6-64
Tablo 6.11.3.1. Kanal İstanbul ile Kesişen Mevcut ve Planlanan Önemli İçme Suyu Hatları Yerleri 6-68
Tablo 6.11.5.1. Proje Güzergâhı ve Yakın Çevresinde Tespit Edilen Kaynak/Çeşmelere Ait Özet Bilgileri 6-79
Tablo 6.11.5.2. Proje Güzergâhında Tespit Edilen Su Kuyulara Ait Özet Bilgileri..... 6-80
Tablo 6.11.10.1. Kanal İstanbul Projesi'nin Su Kaynaklarına Olan Etkisi..... 6-90
Tablo 6.14.1. Mülkiyet Düzenlemesi ve Kamulaştırma ile İlgili Etkilerin Değerlendirilmesi..... 6-101
Tablo 6.14.2. Kanal İstanbul Projesi Çevresinde Yer Alan Mezarlık Alanları 6-102
Tablo 6.18.1. Kanal İstanbul'un Var Olduğu ve Olmadığı Simülasyonlar İçin Hesaplanan Çözünmüş Oksijen Değerleri 6-107
Tablo 6.19.1. Akım Bütçesinin Değerlendirilmesi 6-111
Tablo 6.19.2. Kanal İstanbul ile ve Kanal İstanbul Olmaksızın Üst ve Alt Akım Bütçesi 6-111
Tablo 6.20.1. Proje Sahasında Gözlemlenen Zemin Birimleri..... 6-113
Tablo 6.20.2. Zemin Birimleri İçin Belirlenen Temsili Arazi ve Laboratuvar Deneyi Sonuçları 6-114
Tablo 6.20.3. Zemin Birimleri İçin Geoteknik Ön Tasarım Parametreleri 6-115
Tablo 6.20.4. Danişment Formasyonu (Tod) Kayaç ve Kaya Kütle Parametreleri Özet Tablosu 6-116
Tablo 6.20.5. İhsaniye Formasyonu (Teoi) Kayaç ve Kaya Kütle Parametreleri Özet Tablosu 6-116
Tablo 6.20.6. Kırklareli Formasyonu (Tek) Kayaç ve Kaya Kütle Parametreleri Özet Tablosu 6-116
Tablo 6.20.7. İslambeyli formasyonu (Tei) Kayaç ve Kaya Kütle Parametreleri Özet Tablosu 6-117
Tablo 6.20.8. Trakya Formasyonu (Ct) Kayaç ve Kaya Kütle Parametreleri Özet Tablosu 6-117
Tablo 6.20.9. Yarma Şev Oranları ve Geoteknik Değerlendirmeler-Sol..... 6-119
Tablo 6.20.10. Yarma Şev Oranları ve Geoteknik Değerlendirmeler-Sağ..... 6-120
Tablo 6.22.1. Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşamalarında Suyun Kullanacağı Sahalar, Miktarlar ve Temin Kaynakları 6-126
Tablo 6.23.1. Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması Denizel Etkilerin Yönetimine İlişkin Özet..... 6-129
Tablo 6.24.3.1. Tohum Toplanmasına İlişkin Zamanlama 6-133
Tablo 6.27.1. Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması (Bükreş Sözleşmesi) Genel Bilgileri..... 6-143
Tablo 6.30.2.1. Mevcut ve Planlama Dönemi Kanal İstanbul ile Kesişen Karayolu Güzergâhları ve Şerit Sayıları..... 6-163
Tablo 6.30.3.1. Projenin inşaat çalışmaları kaynaklı D100 (E5) ve D020 Karayollarına Ek Trafik Yükleri 6-165
Tablo 6.30.3.2. Projenin İnşaat Çalışmaları Kaynaklı TEM (E80/O3) Otoyoluna Ek Trafik Yükleri 6-165
Tablo 6.33.1. Hız Dağılımı - 5 m Derinlik - Kuzey ve Güney Rüzgârları İçin Maksimum Hız Noktaları – Kanal İstanbul 6-178
Tablo 6.33.2. Su Seviyesine Etki (İstanbul Boğazı'nın Kuzeyi, Karadeniz Tarafı). 6-181
Tablo 6.33.3. Su Seviyesine Etki (İstanbul Boğazı'nın Güneyi, Marmara Tarafı).. 6-182
Tablo 6.33.4. Karadeniz ve Marmara Denizi Arasındaki Su Seviyesi Farkına Etki 6-182

Tablo 6.33.5. Akım Bütçesinin Değerlendirilmesi 6-185
Tablo 6.33.6. Kanal İstanbul İle ve Kanal İstanbul Olmaksızın Üst ve Alt Akım Bütçesi: (Pozitif Akım, Güney'den Kuzey'e, Negatif İse Kuzey'den Güney'e Akım Demektir)..... 6-185
Tablo 6.34.1. Akım Bütçesinin Değerlendirilmesi 6-186
Tablo 6.34.2. Kanal İstanbul ile ve Kanal İstanbul Olmaksızın Üst ve Alt Akım Bütçesi: (Pozitif Akım, Güney'den Kuzey'e, Negatif İse Kuzey'den Güney'e Akım Demektir)..... 6-186
Tablo 6.40.1. Kanal İstanbul İçin Risk Matrisi Sonuçları - Genel Durum..... 6-204
Tablo 6.40.2. Kanal İstanbul İçin Risk Matrisi Sonuçları - Maksimum Durum 6-204
Tablo 6.43.1. 2071'te Deniz Suyu Seviyeleri Tasarımı 6-212
Tablo 6.45.1. Seyir Eşikleri..... 6-220
Tablo 6.48.1. Bitki Özellikleri ve Sınıflandırılması..... 6-231

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 6.3.1. Karadeniz Dip Taraması Lokasyonları Uydu Görüntüsü 6-7
Şekil 6.3.2. Küçükçekmece Gölü Dip Taraması Lokasyonları Uydu Görüntüsü..... 6-7
Şekil 6.3.3. Marmara Denizi Dip Taraması Lokasyonları Uydu Görüntüsü 6-8
Şekil 6.4.3.1. Örnek Atıksu Arıtma Sistemi Akım Şeması..... 6-12
Şekil 6.6.1. Yaklaşık 1000 Ton Malzeme Temini İçin Patlatma Tasarımı..... 6-39
Şekil 6.6.2. İşletme Aşamasına Ait Kuzey ve Güney Alıcı Ortam Sistemi..... 6-46
Şekil 6.10.1. 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Üzerinde Kanal İstanbul Projesine Göre ÇNAEM/Teknoloji Geliştirme Dairesi Başkanlığının Konumu ... 6-62
Şekil 6.10.2. 1/25.000 Ölçekli Uydu Görüntüsü Üzerinde Kanal İstanbul Projesine Göre ÇNAEM/Teknoloji Geliştirme Dairesi Başkanlığının Konumu ... 6-63
Şekil 6.11.2.1. Sazlıdere Barajı ve Domuz Dere Havzası..... 6-66
Şekil 6.11.3.1. Kanal İstanbul Projesi'nden Etkilenen Önemli İçme Suyu İsale Hatları..... 6-69
Şekil 6.11.3.2. Önemli İçme Suyu İsale Hatları ve Deplasman Önerileri-Köprü Geçiş Alternatifi 6-70
Şekil 6.11.3.3. Önemli İçmesuyu İsale Hatları ve Deplasman Önerileri-Yaklaşım Tüneli Geçiş Alternatifi 6-70
Şekil 6.11.3.4. Önemli İçme Suyu İsale Hatları ve Deplasman Önerileri-Basınçlı Tünel Geçiş Alternatifi 6-70
Şekil 6.11.4.1. Doğal Koşullarda YAS Akışı 6-74
Şekil 6.11.4.2. Kanalın İşletme Aşamasında YAS Akışı 6-74
Şekil 6.11.4.3. Sızdırmazlık Duvarı Prensibi 6-75
Şekil 6.11.4.4. Yeraltı Suyu Akışı ve Hidrolik Yük – Doğal Koşullar..... 6-76
Şekil 6.11.4.5. Güney Modelinde Zamana Bağlı Olarak Tuzlu Su Yayılımı 6-78
Şekil 6.11.5.1. Proje Güzergâhı ve Yakın Çevresinde Tespit Edilen Çeşme ve Kaynaklar 6-80
Şekil 6.11.5.2. Proje Güzergâhı ve Yakın Çevresinde Tespit Edilen Su Kuyuları 6-81
Şekil 6.11.7.1. Basitleştirilmiş Hidrolik İletkenlik Katsayısı Dağılımı Haritası..... 6-84
Şekil 6.11.7.2. Sızdırmazlık Duvarı Prensibi 6-85
Şekil 6.11.7.3. Kanal Kesitinde Geçirimsizlik Uygulanacak Bölgeler 6-87
Şekil 6.12.3.1. Proje Güzergâhı ve Çevresi İçin Oluşturulmuş Thiessen Poligonları 6-94
Şekil 6.12.3.2. Proje Güzergâhı Kesen Havzaların Coğrafi Konumu 6-95
Şekil 6.14.1. Kanal İstanbul Projesi'nin İlçelere Göre Konumu 6-99
Şekil 6.14.2. Küçükçekmece İlçesi, Altınşehir Mezarlığının Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu 6-102
Şekil 6.14.3. Arnavutköy İlçesi, Sazlıbosna Mezarlığının Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu 6-103
Şekil 6.14.4. Arnavutköy İlçesi, Çilingir Mezarlığının Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu..... 6-103
Şekil 6.14.5. Arnavutköy İlçesi, Dursunköy Mezarlığının Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu 6-104
Şekil 6.14.6. Arnavutköy İlçesi, Durusu Mezarlığının Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu..... 6-104
Şekil 6.17.1. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında ÇED Başvuru Dosyası'nda Sunulan Marmara Adaları..... 6-106
Şekil 6.18.1. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Çözünmüş Oksijen Miktarının Yaz Aylarındaki Dağılımı 6-107
Şekil 6.18.2. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Çözünmüş Oksijen Miktarının Kış Aylarındaki Dağılımı 6-108
Şekil 6.20.1. Sızdırmazlık Duvarı Prensibi 6-122
Şekil 6.23.1. Sintine, Slop ve Sludge İşlemleri İçin Temel Kontrol Diyagramı..... 6-128

Şekil 6.24.4.1. Sazlıdere Barajı Şamlar Köyü Mevkiinde Korunması Önerilen Alan 6-136
Şekil 6.30.2.1. 2017 yılı Devlet Yolları Trafik Hacim Haritasından Alıntı 6-161
Şekil 6.30.2.2. 1., 4. ve 14. Bölge Müdürlükleri Otoyol Hacim Haritası 6-162
Şekil 6.30.3.1. Malzeme Ocakları İtinereri 6-164
Şekil 6.30.3.2. Proje Kapsamında Kullanılacak Malzeme Ocakları Konumları 6-164
Şekil 6.30.4.1. 2017 Yılı Otoyol Trafik Hacim Haritası 6-167
Şekil 6.30.4.2. 2017 Yılı Devlet Yolları Trafik Hacim Haritası 6-168
Şekil 6.31.1. Kanal İstanbul Projesi Bölgesindeki TCDD Hatları ve Diğer Ulaşım Koridorları 6-170
Şekil 6.31.2. İnşa Halinde Olan ve Planlanan Ulaşım Ağı 6-171
Şekil 6.31.3. TCDD Halkalı-Ispartakule Konvansiyonel Demiryolu Banliyö Hattı Tünel Geçişi Vaziyet Planı ve Profili 6-172
Şekil 6.31.4. TCDD Halkalı-Ispartakule Konvansiyonel Demiryolu Banliyö Hattı Tünel Kesiti 6-172
Şekil 6.31.5. TCDD 3. Köprü–3. Havaalanı–Halkalı Hızlı Tren Müselles Hattı Köprü Geçişi Vaziyet Planı ve Profili 6-173
Şekil 6.31.6. TCDD 3. Köprü–3. Havaalanı–Halkalı Hızlı Tren Müselles Hattı Köprü Kesiti 6-174
Şekil 6.33.1. Akıntı Hız Ölçüm Noktalarının Konumu (PK= Proje Koordinatı, PK= KN (Kilometre Noktası)) 6-175
Şekil 6.33.2. Kanaldaki Yüzey Akıntısı Zaman Serileri 6-176
Şekil 6.33.3. Kanal İstanbul'daki Maksimum Akıntı Hızı - Kuzey Rüzgârları - Ortalama Yıl 6-177
Şekil 6.33.4. Kanal İstanbul'daki Maksimum Akıntı Hızı - Güney Rüzgârları - Ortalama Yıl 6-177
Şekil 6.33.5. Hız dağılım fonksiyonu - 5 m derinlik - İstanbul Boğazı ve Kanal İstanbul kuzey (N noktası) ve güney (S noktası) Rüzgârları İçin Maksimum Hız Noktaları 6-178
Şekil 6.33.6. Kanaldaki Düşey Profil - Normal Koşullar - Üst Diyagram: Yön (+Güney - Kuzey/ -Kuzey - Güney) ile Birlikte Akıntı Hızı - Orta Diyagram: Tuzluluk - Alt Diyagram: Delta H (Kanalın Kuzey Ve Güney Bölümü Arasındaki Su Seviyesi Farkı) İle Birlikte Gösterilen Zaman Serisi Konumu 6-179
Şekil 6.33.7. Kanaldaki Düşey Profil - Kuzey Rüzgârı - Üst Diyagram: Yön (+Güney - Kuzey/ -Kuzey - Güney)ile Birlikte Akıntı Hızı - Orta Diyagram: Tuzluluk - Alt Diyagram: Delta H (Kanalın Kuzey Ve Güney Bölümü Arasındaki Su Seviyesi Farkı) İle Birlikte Gösterilen Zaman Serisi Konumu 6-180
Şekil 6.33.8. Kanaldaki Düşey Profil - Güney Rüzgarı - Üst Diyagram: Yön (+Güney - Kuzey/ -Kuzey - Güney) ile Birlikte Akıntı Hızı - Orta Diyagram: Tuzluluk - Alt Diyagram: Delta H (Kanalın Kuzey Ve Güney Bölümü Arasındaki Su Seviyesi Farkı) İle Birlikte Gösterilen Zaman Serisi Konumu 6-181
Şekil 6.33.9. Ortalama deniz seviyesi üzerindeki su seviyesi etkileri (3 yıl boyunca) (Proje –Gerçek durum) 6-182
Şekil 6.33.10. Hız Dağılım Fonksiyonu - 5 m Derinlik - İstanbul Boğazı'nda Kuzey Rüzgârları İçin Maksimum Hız Noktası (N Noktası) - Projenin Hız Üzerindeki Etkisi 6-183
Şekil 6.33.11. Hız Dağılım Fonksiyonu - 5 m Derinlik - Çanakkale Boğazı'nda Maksimum Hız Noktası (N Noktası) - Proje'nin, Hız Üzerindeki Etkisi 6-184
Şekil 6.33.12. Akımlar Üzerindeki Etki 6-185
Şekil 6.35.1. Kısım 3'teki Sedimanı Gösteren Google Earth Fotoğrafı 6-187
Şekil 6.35.2. Dalga Modeli Raporunda 1992 -2016 Yılları Arasında W1'de Hesaplanan Dalga Zaman Serilerini Dikkate Alarak, Potansiyel Kıyı Boyu Taşınımın Değerlendirildiği Karakteristik Profillerin (P0 – 911) Mevkileri 6-188

Şekil 6.35.3. Karadeniz Sahilinde Planlanan Dolgu Alanlarının Boyutları ve Yerleri 6-189
Şekil 6.42.1. Giriş Bağlanma Alanının (Üstteki) Römorkör Bağlanma Alanı Ve Bir Demirleme Alanı İle Değiştirilmesi 6-207
Şekil 6.42.2. Acil Bağlanma Alanı No1'in (Soldaki) Demirleme Alanıyla Değiştirilmesi 6-208
Şekil 6.42.3. Giriş Bağlanma Alanının (Üstteki) Römorkör Bağlanma Alanıyla Değiştirilmesi 6-209
Şekil 6.43.1. Dünya Genelinde Ortalama Sera Gazı Salınımı 6-210
Şekil 6.43.2. Dünya Genelinde Ortalama Deniz Seviyesi Değişimi 6-210
Şekil 6.43.3. Ortalama Yüzey Sıcaklığındaki Değişim (1986–2005 & 2081−2100) 6-211
Şekil 6.43.4. Ortalama Yağış Değişimi (1986–2005 & 2081−2100) 6-211
Şekil 6.43.5. Ortalama Deniz Seviyesinde Değişim (1986–2005 & 2081−2100) .. 6-211
Şekil 6.43.6. Güney Modelinde Küresel Isınma Senaryosunda Simüle Edilen Yeraltı Suyu Sistemi 6-213
Şekil 6.43.7. Kuzey Modelinde Küresel Isınma Senaryosunda Simüle Edilen Yeraltı Suyu Sistemi 6-214
Şekil 6.44.1. YAN Tsunami Kaynağı 6-216
Şekil 6.44.2. LSY Senaryosuna göre Tsunami Dalgasının Yayılımı a) t=0 sn, b) t= 60 sn, c) t= 120 sn, d) t=180 sn,e) t= 240 sn, f) t= 300 sn. 6-216
Şekil 6.44.3. Tsunami Kaynağı (544/545 Vana Burgaz) ile Oluşan Tsunami Dalgasının Karadeniz Yayılımı a) t=0 dk, b) t= 30 dk, c) t= 60 dk, d) t=90 dk, e) t=120 dk, f) t=150 dk, g) t= 180 dk, h) t=210 dk, i) 240 dk 6-217
Şekil 6.44.4. Potansiyel Tsunami Kaynağı (1927, Kırım) ile Oluşabilecek Tsunaminin Karadeniz'de Yayılımı a) t= 0 dk, b) t= 30 dk, c) t= 60 dk, d) t= 90 dk, e) t= 120 dk, f) t= 150 dk, g) t= 180 dk, h) t= 210 dk, i) 240 dk. 6-217
Şekil 6.45.1. Acil Bağlanma Alanı Yerleşimi 6-221
Şekil 6.45.2. Demirleme Alanları Yerleşimi 6-221
Şekil 6.45.3. Römorkör Bağlanma Alanı Yerleşimi (Marmara Denizi/Karadeniz) . 6-222
Şekil 6.48.1. (a) Fidan Köklerinin Budanması, (b) İğne Yapraklı Fidanların, (c) Yapraklı Fidanların ve (d) Çalıların Dikimi 6-233
Şekil 6.48.2. (a) İğne Yapraklı, (b) Yapraklı Fidanlar ve (c) Çalılar İçin Dikim Aralığı 6-234
Şekil 6.48.3. Çukur Dikim Tekniği 6-234
Şekil 6.48.4. Çukur Dikim Sırasında Yapılan Uygulama Hataları 6-235

KISALTMALAR VE TANIMLAR

AAKY	: Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
AEEE	: Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalar
AFAD	: Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
ALARP	: Kabul Edilebilir Riskler
AYGM	: Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü
BMDHS	: Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi
BOTAŞ	: Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi
BS MOU	: Karadeniz Mutabakatı Anlaşması
BTFA	: Bölgesel Taşkın Frekans Analizi
CIC	: Navigasyon Güvenliği Konulu Yoğun Denetim Kampanyası
CITES	: Nesli Tükenmekte Olan Yabani Hayvan Ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme
ÇED	: Çevre Etki Değerlendirme
ÇGDYY	: Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği
ÇNAEM	: Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi
DLH	: Demiryolları, Limanlar ve Hava Meydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü
DOP	: Düzenleme Ortaklık Payı
DOP	: Düzenleme Ortaklık Payından
DSİ	: Devlet Su İşleri
EBRD	: European Bank for Reconstruction and Development
EcoQOs	: Ekosistem Kalite Hedefleri
EPA	: Çevreyi Koruma Ajansı
GEF	: Küresel Çevre Fonu
GTH	: Gemi Trafik Hizmetleri
HAZID	: Tehlike Belirleme
HKKD	: hava kirlenmesine katkı değerleri
ICZM	: Entegre Kıyı Bölgesi Yönetimi
IFC	: Uluslararası Finans Kurumu
IFI	: Uluslararası Finans Kuruluşları
IPCC	: Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli
IRBM	: Entegre Nehir Havzası Yönetimi
IUCN	: Dünya Korunma Birliği ya da Doğa ve Doğal Kaynakların Korunması için Uluslararası Birlik
İBB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
İGDAŞ	: İstanbul Gaz Dağıtım Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
İSKİ	: İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
Kanal İstanbul Projesi	: Kanal İstanbul Projesi (Kıyı Yapıları [Yat Limanları, Konteyner Limanları ve Lojistik Merkezler], Denizden Alan Kazanımı, Dip Taraması ve Beton Santralleri Dâhil)
KGM	: Karayolları Genel Müdürlüğü
KİYK	: Kurul İcra ve Yönlendirme Komitesi
KOP	: Kamu Ortaklık Payından
MADA	: Merkezi Atık Depolama Alanı
MGM	: İçişleri Bakanlığı Mahalli İdareler Genel Müdürlüğü
MİGEM	: Maden İşleri Genel Müdürlüğü
MoTAT	: Mobil Atık Takip Sistemi
MTA	: Maden Tetkik Arama
NATO	: Kuzey Atlantik Antlaşması Örgütü
NTFA	: Noktasal Taşkın Frekans Analizi
PSC	: Liman Durumu Denetimi
RAMSAR	: Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanlar Hakkında Sözleşme

SAP	: Sistem Analizi ve Program Geliştirme
SAR	: Arama Kurtarma
SÇD	: Stratejik Çevresel Değerlendirme
SED	: Sosyal Etki Değerlendirmesi
SKHKKY	: Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
SOLAS	: Denizde Can Güvenliği Uluslararası Sözleşmesi
SZM	: Sayısal Zemin Modellemesi
TAT	: Toplama Ayırma Tesisi
TBGTH	: Türk Boğazları Gemi Trafik Servisi
TCDD	: Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları
TEİAŞ	: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TEM	: Trans Avrupa Otoyolu
TGD	: Teknoloji Geliştirme Dairesi
TKD	: Toplam Kirlenme Değerleri
TUDAS	: Türkiye Ulusal Deniz Araştırma Stratejisi
TUDKA	: Türkiye Ulusal Düşey Kontrol Ağı
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UDAP	: Ulusal Deprem Araştırma Programı
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
WMO	: Dünya Meteoroloji Örgütü
YYEP	: Yeniden Yerleşim Eylem Planı

BÖLÜM 6: PROJENİN İNŞAAT VE İŞLETME AŞAMASINDA ÇEVRESEL ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER

6.1. Proje Kapsamında Gerçekleştirilecek Hafriyat Çalışmalarının (Kazı, Taşıma, Depolama vb.) Toplam miktarı (m^3), Bu Miktar Dikkate Alındığında Hafriyat Malzemesinin Su, Toprak ve Hava Ortamı ile Trafik Yüküne Etkiler ve Alınacak Önlemlerin İlgili Mevzuatlar Kapsamında Açıklanması, Bitkisel Toprak ile İlgili Değerlendirmelerin Ayrıca Yapılması

Kanal güzergâhı boyunca, Tablo 6.1.1.'de kanal kilometreleri arasındaki kara kısımlarında yapılacak kazı çalışmaları gösterilmiştir. Bu sonuca göre, tüm güzergâh boyunca kara üzerinde 28.141.000 m^2 alanda yapılacak kazı miktarı toplamda 1.079.252.000 m^3'tür.

Tablo 6.1.1. Kara Kısımlarında Yapılacak Kazı Çalışmaları

Kanal Kilometre Noktası		Alan (m^2)	Hacim (m^3)
8+500	14+500	4.439.000	102.060.000
14+500	25+500	8.080.000	189.370.000
25+500	35+000	9.076.000	534.572.000
35+000	43+000	6.546.000	253.250.000
	Kazı Toplamı	**28.141.000**	**1.079.252.000**

Kazıdan çıkacak malzemenin %23'ü su altında dolgu malzemesi olarak kullanılabilecek durumda olup; %68'lik kısmı da iyileştirilerek dolgu malzemesi olarak kullanılabilecektir. Su altı dolgusuna uygun nitelikte olmayan %9'luk kısım ise su üstü dolgusu olarak serilecektir. Bu miktarlar dikkate alınarak su altı dolgusuna uygun olmayan malzemeler batıda, Terkos Gölü kuzeyindeki Rekreasyon Alanı'na (Karadeniz Kıyı Dolgu Alanı) depolanacaktır. Su altı dolgusuna uygun olan malzemeler ise doğuda planlanan Lojistik Merkez dolgusunda kullanılacaktır. Rekreasyon alanında herhangi bir yapılaşma söz konusu olmayacak ve bu bölge park, doğal yaşam alanı olarak kullanılacaktır. Lojistik Merkezde ise dolgu alanları üzerinde yayılı yükü fazla olmayan depo alanları yer alacaktır.

Yapılacak hafriyat çalışmaları sırasında 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" (26.03.2010 tarih ve 27533 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik" ile değişik) hükümleri gereğince hareket edilecektir.

İlgili yönetmeliğin 9. maddesine göre, hafriyat toprağı ve inşaat/yıkıntı atıkları üreticileri, atıkların çevre ve insan sağlığına yönelik olumsuz etkilerini, bu Yönetmelik hükümlerine uygun olarak en aza düşürecek şekilde atık yönetimini sağlamakla yükümlüdür.

Yapılacak çalışmalar esnasında ayrıca 08.06.2010 tarih ve 27605 sayılı Resmi Gazete'de Yayımlanarak yürürlüğe giren "Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik" hükümlerine de uygun olarak hareket edilecektir.

Projenin her aşamasında; 04.04.1971 tarih ve 13799 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 1380 sayılı "Su Ürünleri Kanunu"nun 20. Maddesi (Sulara zararlı madde dökülmesi) ve 10.03.1995 tarih ve 22223 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Ürünleri Yönetmeliği"nin 11. Maddesi (İstihsal Yerlerine Dökülmesi Yasak Maddeler) ile bu Yönetmeliğin Ek-V Listesi (İç Sulara ve Denizlerdeki İstihsal Yerlerine Dökülmesi Yasak Olan Zararlı Maddeler ve Alıcı Ortama Ait Kabul Edilebilir Değerler) ile ilgili hükümlere ve parametrelere uyulacaktır.

Kanal İstanbul Projesi'nin ÇED Raporunda arazi hazırlık ve inşaat aşamasında oluşabilecek toz emisyonları 1 kg/saat değerini aştığı için Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği (SKHKKY) gereğince modelleme çalışması yapılmış olup, proje alanı ve çevresinin Hava Kalitesine Katkı Değerleri hesaplanmıştır (Bkz. ÇED Raporu *Bölüm 6.6.* ve *Ek-29*).

Kanal İstanbul Projesi'nin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları kapsamında çıkarılacak hafriyatın sökülmesi (patlayıcı kullanılarak yapılan çalışmalar dâhil), yüklenmesi, boşaltılması, taşınması ve depolanması işlemlerinin aynı zaman içerisinde yapılması durumu (en kötü senaryo) göz önüne alındığında oluşacak toz emisyonu için hava kalitesi katkı değerlerini tespit etmek için çalıştırılan hava dağılım modeline ilişkin sonuçlar ve tüm detaylar ÇED Raporu *Ek-29* "Hava Kalitesi Değerlendirme Raporu'nda" verilmiştir. *Ek-29'da* sunulan "Hava Kalitesi Değerlendirme Raporunun" 1. Bölümünde Kanal İstanbul Projesi kazı faaliyetleri sonucunda oluşacak emisyonların dış ortamda limit değerlerini belirleyen ulusal ve uluslararası mevzuat ile ilgili bilgiler verilmiştir. 2. Bölümde, modelleme çalışmasında kullanılan ve bölgede yürütülmüş olan ölçüm çalışmalarında elde edilen mevcut hava kalitesi durumu özetlenmiştir. Modellemede kullanılan yöntem ve alıcı ortam sistemleri sırası ile raporun Bölüm 3'ünde verilmektedir. Bölüm 4, Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği'nde (SKHKKY) belirtilen çerçeve içerisinde yürütülen modelleme çalışmalarının sonuçlarını ve bunların yerel hava kalitesi üzerindeki muhtemel etkilerine ilişkin genel bir değerlendirmeyi içermektedir.

Arazide oluşabilecek tozlanmayı minimuma indirgemek için emisyon kaynağında sulama, savurma yapmadan doldurma ve boşaltma işlemlerinin yapılması, yolların ıslah edilmesi, malzeme taşınması sırasında araçların üzerinin branda ile kapatılması ve malzemenin üst kısmının % 10 nemde tutulması gibi önlemler alınacaktır.

Ayrıca arazide oluşabilecek tozlanmayı minimuma indirgemek için SKHKKY'nin "İzne Tabi Tesisler İçin Emisyon Sınırları" ekinde (Ek-1) belirtilen, açıkta depolanan tozlu yığma malzemelerle ilgili hava kalitesi standartlarını karşılama hususlarına uyulacaktır.

Proje kapsamında inşaat aşamasında kullanılacak yakıt sadece kullanılacak makineler için gerekli olup, ısınma vb. amaçlı yakıt tüketimi olmayacaktır. Araçların egzoz gazları için 11.03.2017 tarih ve 30004 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır. Bu kapsamda projede kullanılacak araçların yakıt sistemleri sürekli kontrol edilecektir. Ayrıca araçlardan kaynaklanacak emisyonların da minimuma indirgenmesi için kullanılacak tüm araç ve ekipmanların rutin kontrolleri yaptırılarak bakım gereken araçlar bakıma alınacak ve bakımları bitene dek çalışmalarda başka araçlar kullanılacaktır. Ayrıca 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu'na uygun şekilde çalışmaları konusunda uyarılarak özellikle yükleme standartlarına uygun yükleme yapmalarına dikkat edilecektir.

Kanal kazısından çıkacak malzeme Karadeniz kıyılarında planlanan kıyı dolgu alanlarına kamyonlar (Bkz. ÇED Raporu *Bölüm 3.7.*, *Şekil 3.7.1.*) vasıtasıyla nakledilerek depolanacaktır. Su altı dolgusunda kullanılmaya uygun malzemeler kanal çıkışının doğusunda yer alan alana nakledilecektir. İyileştirilerek su üstü dolgusu olarak kullanılabilecek malzemelerin de bir kısmı bu alana nakledilerek dolgu alanı teşkil edilecektir. Diğer tüm malzeme ise kanal çıkışının batısındaki alanda depolanacaktır.

Kazı malzemesinin özelliklerine göre ayrı yerlere depolanma nedeni dolgu alanlarının kullanım amaçları ile alakalıdır. Doğuda yer alan dolgu alanı, lojistik merkez olarak planlanan alanda yer almakta olup yapılaşma söz konusu olacaktır. Batıdaki alan ise herhangi bir özel kullanıma tahsis edilmeyerek park, doğal yaşam alanı olarak kalacak ve bu alanda herhangi bir yapılaşma olmayacaktır.

Kanal kazısından çıkacak malzeme tamamen şantiye içi (asfalt veya taş dolgu) yollardan taşınarak depolanacağı alanlara nakledilecektir. Bu nedenle, kent içi trafiğine herhangi bir etki söz konusu olmayacaktır.

Kanal güzergâhı boyunca 28.141.000 $m^{2'}$lik alanda yaklaşık 30 cm derinliğe kadar bitkisel toprak sıyrılması planlanmaktadır. Kademeli olarak sıyrılan bitkisel toprak, 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" uyarınca; eğimi % 5'ten fazla olmayacak şekilde kanal çalışma sınırı içerisinde belirli alanlarda geçici depolanacaktır.

Bitkisel toprağın saklanma sürecinde olabilecek kayıplar önlenecek ve toprağın kalitesi korunacaktır. Bitkisel toprak geçici depolama alanları, yığın malzeme yüksekliğinin 5 metreyi aşmayacak ve araç hareketlerinden etkilenmeyecek şekilde tesis edilecektir. Bu kapsamda söz konusu alanların etrafında işaretleme yapılacak ve belirli aralıklar ile kontrol ve izleme çalışmaları gerçekleştirilecektir. Bitkisel toprak uzun süre açıkta bırakılacak ise yüzeyinin çabuk gelişen bitkiler ile örtülmesi temin edilecektir.

Kanal İstanbul Çalışma Alanı içerisinde belli noktalarda ve kademe kademe yapılacak bitkisel toprağın geçici depolanması sürecinde Karadeniz Kıyı Dolgu Koruma Yapılarının da kademeli olarak tamamlanması ve dolgularının yapılması söz konusudur. Bu aşamada geçici depolanan bitkisel toprağın, Karadeniz'de planlanan rekreasyon alanı dolgusunda tamamlanan kısımlara gönderilerek serilmesi sağlanacaktır. Bu aşamada serilen üst toprağın araç hareketlerinden etkilenmemesi için de gerekli tedbirler alınacaktır.

Bitkisel toprağın sıyrılması ile dolgu alanlarının dolgularının yapılması paralel olarak yürütülecek ve bitkisel toprağın kısa bir süre geçici depolanması sağlanacaktır. Kanal güzergâhından sıyrılacak 8.442.300 m^3 hacmindeki bitkisel toprak 39.605.327 m^2 alandaki Karadeniz Rekreasyon Alanı'na yaklaşık 21 cm yüksekliğinde olacak şekilde serilecektir.

Ayrıca geçici depolanan bitkisel toprak, ihtiyaç olması durumunda İstanbul Büyükşehir Belediyesi veya ilgili diğer kamu kurumları tarafından da Kanal İstanbul çevresinde yapılacak düzenleme çalışmalarında da kullanılabilecektir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında gerçekleştirilecek hafriyat çalışmaları sırasında etki azaltıcı önlemlerin alınması şartıyla etki yoğunluğunun; bitkisel toprak kazısı ve patlatmalı kazı işleri için orta düzeyde, alt toprak kazı işlerinde ise özellikle etkinin büyüklüğü ile süre ve sıklığına bağlı olarak yüksek düzeyde olacağı öngörülmektedir.

Bu etki faktörünün çevre üzerinde değişiklik yaratma potansiyeli olup, orta derece hassas reseptörler üzerinde dikkat çekici değişiklikler, yüksek hassasiyete sahip reseptörler üzerinde ise ciddi değişiklikler yaratması beklenmektedir.

Bu nedenle söz konusu etki faktörlerinin asgari düzeye çekilebilmesi için Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği'nde belirtilen önlemlere ek olarak ilave tedbirler alınması gerekmektedir.

Bu kapsamda yukarıda tanımlanan ilgili Yönetmelik maddeleri ile birlikte ÇED Raporu *Ek-34.8.* "Kirlilik Önleme Planı'nda" sunulan hususlar sıkı bir şekilde takip edilecek, limit değerlerin sağlanamadığı noktalarda daha fazla sulama yapılacak, ÇED Raporu *Bölüm 9.5.*, Tablo 9.5.1. İzleme Planı'nda belirtildiği üzere olası şikayetlere karşı oluşturulacak "Hava Kalitesi İzleme Planı" kapsamında sürekli ölçümler gerçekleştirilecektir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilecek hafriyat faaliyetleri sonucu hava kalitesi üzerinde meydana gelecek etki faktörü hesaplamaları ve etki azaltıcı önlemler tablosu sırasıyla ÇED Raporu Bölüm 9.2. ve Bölüm 9.4.'te, izleme planı ise Bölüm 9.5.'te sunulmuştur.

6.2. Proje Kapsamında Gerçekleştirilecek Dolgu Faaliyetlerinin (Taşıma, Depolama vb.) Toplam miktarı (m^3), Bu Miktar Dikkate Alındığında Dolgu Malzemesinin Su, Toprak, Hava, Deniz Ortamında Gerçekleşecek Hidrodinamik Değişiklikler, Su Sirkülasyonuna Etkileri ve Meydana Gelecek Değişiklikler, Ekolojik Etkileri ile Trafik Yüküne Etkileri ve Alınacak Önlemlerin İlgili Mevzuatlar Kapsamında Açıklanması

Karadeniz kıyısı dolgu alanı 54.605.865 m^2 (Rekreasyon Dolgu Alanı 39.605.327 m^2 ve Lojistik Merkez Dolgu Alanı 15.000.538 m^2) olup, toplam dolgu hacmi ise karada yapılacak kazı sonrası elde edilecek malzeme miktarı kadar yani yaklaşık 1,1 milyar m^3 olarak tespit edilmiştir.

Kıyı dolgusu olarak teşkil edilecek alanların deniz ile temas ettiği noktalarda koruma seddelerinin yapılması zaruridir. Aksi durumda, dolgu için depolanan tüm malzeme dalga etkisi ile açık denize doğru sürüklenerek ciddi doğal sorunlara neden olabilecektir.

Karadeniz kıyısına yapılacak dolgunun dalgalar altında yıkanmasını önlemek amacıyla öncelikle bir tahkimat kesiti yapılacaktır. Tahkimat hattı yaklaşık -20 m konturundan geçecektir. Kıyı hattı ile tahkimat hattı arasındaki dalgalara karşı korunmuş alan sonraki aşamada doldurulacaktır. Yapılması planlanan tahkimat kesitine ilişkin teknik bilgiler ÇED Raporu *Bölüm 3.2.8.'de* verilmiştir. Kullanılacak malzemenin mineralojik, kimyasal ve fizikokimyasal özellikleri denizin mevcut kalitesini bozmayacak, "T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü'nün Liman ve Deniz İnşaat İşleri Genel Teknik Şartnamesi'ne" uygun olacaktır.

Dolgu yapılacak deniz alanında meydana gelebilecek bulanıklaşma, sedimanların dağılarak sığlaşmaya neden olması gibi sorunları en aza indirmek için dolgu alanı perdelenecek ve daha sonra doldurma işlemine başlanacaktır. Bu perdeleme kayalarla veya geotubelerle yapılacak anroşman şeklinde olacaktır. Perdeleme amaçlı yapılacak bu anroşman dolgu yapılacak alanın sınırlarında yapıldıktan sonra kıyı kenar çizgisi ile bu sınır arası doldurulacaktır. Böylece denizde olabilecek etki en aza indirilecek; malzemenin deniz içerisinde yayılarak dağılmasına ve sığlaşmaya sebep olmasına engel olunacaktır. Kullanılacak olan malzemenin mineralojik, kimyasal ve fizikokimyasal özellikleri denizin mevcut kalitesini bozmayacaktır. Bu çalışmalarda "Mülga Bayındırlık Bakanlığı Teknik Şartnamesi" ve DLH'nin "Liman ve Deniz İnşaatı İşlerine Ait Genel Teknik Şartnamesi" hususlarına uyulacaktır. Dolgu 3621 sayılı "Kıyı Kanunu ve Uygulama Yönetmeliği" 7. Maddesinde belirtilen hususlara göre yapılacaktır.

Denizel alanda gerçekleştirilecek tüm işlemlerde su sirkülasyonunun doğal akışının etkilenmemesi için gerekli planlama çalışmaları yapılacak ve gerekli tedbirler alınacaktır. Planlanan faaliyet inşaat aşamasında sucul sistemi olumsuz olarak etkileyebilecektir. Dolgu işlemlerinde özellikle balıklar, bentik omurgasızlar ve algler zarar görebilecektir. Ancak bu etki, belirli bir alanda söz konusu olacaktır. İnşaat faaliyetleri son bulduğunda ise zarar gören sistem canlıları kısa bir süre sonra aynı ortama girmeye başlayacaktır. İnşaat sonrasında, dolgu kısımları biyolojik yaşam için önemli bir barınma, beslenme ve yuvalama alanı olacaktır. Kullanılacak dolgu malzemesinin deniz ortamında döküldüğü yerden dışarıya yayılmaması, denize yayılarak bulanıklığa ve deniz kirliliğine neden olmaması için yüklenici tarafından beton perde ve anroşman vb. yapısal önlemler alınacaktır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında, Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması (Bükreş Sözleşmesi) bağlamında doğan bildirim yükümlülükleri, daha çok Karadeniz Deniz Çevresinin Boşaltmalar Nedeniyle Kirlenmesinin Önlenmesine Dair Protokol (1992) ile ilişkilidir.

Türkiye söz konusu protokolün bir akit tarafı olduğundan,, Kanal İstanbul Projesi kapsamında Karadeniz'e yapılacak boşaltımlara ilişkin iş ve işlemlerde, protokolde belirtilen yükümlülüklere göre hareket edilecektir. Bu sebeple, Türkiye'nin karasularına ve münhasır ekonomik bölgesine yapılacak boşaltmalarda bu protokolün uygulanmasını sağlayacak tedbirler alınacaktır.

Ayrıca konu ile ilgili olarak 1380 Sayılı "Su Ürünleri Kanunu ve Su Ürünleri Yönetmeliği'nin" ilgili hükümlerine uyulacaktır.

Hafriyat sonucu oluşan malzeme, kanal boyunca kamulaştırılacak alan içerisinde ve kanalın her iki yakasında inşa edilecek yollar yardımıyla Karadeniz kıyı dolgu alanlarına ulaştırılacaktır. Hafriyat kamyonları hiçbir şekilde kent trafiğine girmeyecek ve tamamen şantiye yollarında hizmet verecektir. Dolayısıyla dolgu işlemleri nedeniyle trafik yüküne herhangi bir katkı söz konusu olması beklenmemektedir.

Kanal kazısından çıkarılacak toplamda 1.079.252.000 m^3 malzeme Karadeniz Kıyı Dolgu Alanı'nda ve Karadeniz Lojistik Merkez'inde dolgu amaçlı kullanılacaktır. En kötü durum senaryosu düşünülerek çıkarılan malzemenin proje kapsamında hiç bir noktada (liman geri sahaları, mendirek ve rıhtım dolguları vb.) kullanılamadığı ve sadece dolgu Karadeniz dolgu sahalarında dolgu yapıldığı yaklaşımıyla ÇED Raporu *Bölüm 6.6.'da* hesaplamalar yapılmış ve proje alanı ve çevresinin Hava Kalitesine Katkı Değerleri hesaplanmıştır.

Proje kapsamında gerçekleştirilecek dolgu ve diğer işlemler göz önüne alındığında oluşacak toz emisyonu için hava kalitesi katkı değerlerini tespit etmek amacıyla çalıştırılan hava dağılım modeline ilişkin sonuçlar ve tüm detaylar ÇED Raporu *Ek-29* "Hava Kalitesi Değerlendirme Raporu'nda" verilmiştir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleşecek inşaat ve işletme faaliyetleri sırasında dolgu çalışmaları nedeniyle oluşması muhtemel en önemli etkiler habitat kaybı ve habitat bölünmesidir. Bu kapsamda belirlenen tüm ekolojik etkiler, alınması gereken önlemler ve oluşturulan biyolojik yönetim planları ÇED Raporu *Bölüm 6.24.* ve *Bölüm 8.2.12.'de* detaylı olarak verilmiştir. Bu kapsamda Yatırımcı tarafından *Ek-34.9.'da* sunulan Atık Yönetim Planı dikkate alınarak denize dolgu yapılmasına yönelik detaylı bir yönetim planı hazırlanacaktır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında gerçekleştirilecek dolgu çalışmaları sırasında etki azaltıcı önlemlerin alınmasına rağmen özellikle etki faktörünün büyüklüğü, süresi ve sıklığı gibi özelliklerine bağlı olarak meydana gelecek habitat kaybı nedeniyle etki yoğunluğunun yüksek düzeyde olacağı öngörülmektedir.

Bu etki faktörü orta derecedeki ve yüksek derecedeki hassasiyete sahip reseptörler üzerinde ciddi değişiklikler yaratma potansiyeline sahiptir.

Bu nedenle söz konusu etki faktörünün daha düşük düzeylere çekilebilmesi için yukarıda belirtilen önlemlere ek olarak ilave tedbirler alınması gerekmektedir.

Bu kapsamda yukarıda tanımlanan ilgili Yönetmelik ve Sözleşme maddeleri ile birlikte ÇED Raporu *Ek-34.11.'de* sunulan "Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı'nda" belirtilen hususlar sıkı bir şekilde takip edilecek, hassas denizel flora ve fauna türlerine yönelik izleme çalışmaları yapılacak ve aynı zamanda ÇED Raporu *Bölüm 9.5.*, Tablo 9.5.1. İzleme Planı'nda belirtildiği üzere dolgu faaliyetlerine bağlı olarak meydana gelebilecek değişimlerin deniz suyunun fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerindeki etkileri periyodik olarak ölçüm ve analiz çalışmaları ile kontrol edilecektir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilecek dolgu faaliyetleri sonucu denizel flora ve fauna üzerinde meydana gelecek etki faktörü hesaplamaları ve etki azaltıcı önlemler tablosu sırasıyla ÇED Raporu Bölüm 9.2. ve Bölüm 9.4.'te, izleme planı ise *Bölüm 9.5.'te* sunulmuştur.

6.3. Proje Kapsamında Deniz Ortamında Yapılacak Tarama ve İnşaat Faaliyetleri Sonucunda Deniz Suyunda Askıda Katı Madde Değerinde Olabilecek Değişiklikler ve Alınacak Önlemler

Kanal İstanbul Projesi kapsamında; Küçükçekmece Gölü ile Marmara Denizi ara kesitinden başlayıp Altınşehir ve Şahintepe Mahalleleri ve Sazlıdere Barajı üzerinden ve Sazlıbosna Köyünü geçerek Baklalı Köyü ve Terkos Baraj Gölü'nün doğusunu takip ederek Karadeniz'e ulaşan yaklaşık 45 km'lik proje güzergâhı içerisinde kanal açılarak Karadeniz'i Marmara Denizi ve Akdeniz'e bağlayan suyolu yapılması planlanmaktadır. Bu kapsamda yaklaşık 13 milyon m^2'lik alanda Karadeniz, Marmara Denizi ve Küçükçekmece Gölü'nde dip taraması faaliyetleri yürütülecek olup, bu faaliyetler sonucu yaklaşık 89,8 milyon m^3 dip taraması malzemesinin çıkması öngörülmektedir. Taramada -20,75 m hedeflenen taban seviyesidir. Dip taramasına ilişkin teknik detaylar ÇED Raporu *Bölüm 3.2.7.'de* verilmektedir.

Küçükçekmece Gölü (52.968.000 m^3) ve deniz (Marmara Denizi'nde 16.529.000 m^3 ve Karadeniz'de 20.281.000 m^3) dibi taramasından çıkacak malzemenin genel kompozisyonu "kum, silt, siltli kum, kil, kumlu kil, siltli kil, çakıl, kiltaşı/kumtaşı, çamurtaşı ardalanması" şeklindedir. Malzemelerin, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Marmara Araştırma Merkezi (TÜBİTAK-MAM) tarafından, tehlikelilik durumunun tespiti amacıyla, Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek-3B'de yer alan kriterlere göre fiziko-kimyasal analiz, inorganik içerik analizi, ekolojik toksisite testi ve akut toksisite testi yapılmıştır.

Karadeniz'de 2 (DT-1, DT-2), Küçükçekmece Gölü'nde 8 (DT-3 – DT-10) ve Marmara Deniz'inde ise 2 noktada (DT-11, DT-12) olmak üzere toplam 12 noktada dip taraması çamuru numunesi alınarak analizleri gerçekleştirilmiştir. Numune alım noktalarına ait koordinat bilgileri Tablo 6.3.1'de verilmiş, numune alım yerleri ise Karadeniz, Küçükçekmece Gölü ve Marmara Denizi için sırasıyla Şekil 6.3.1., Şekil 6.3.2. ve Şekil 6.3.3.'te gösterilmiştir.

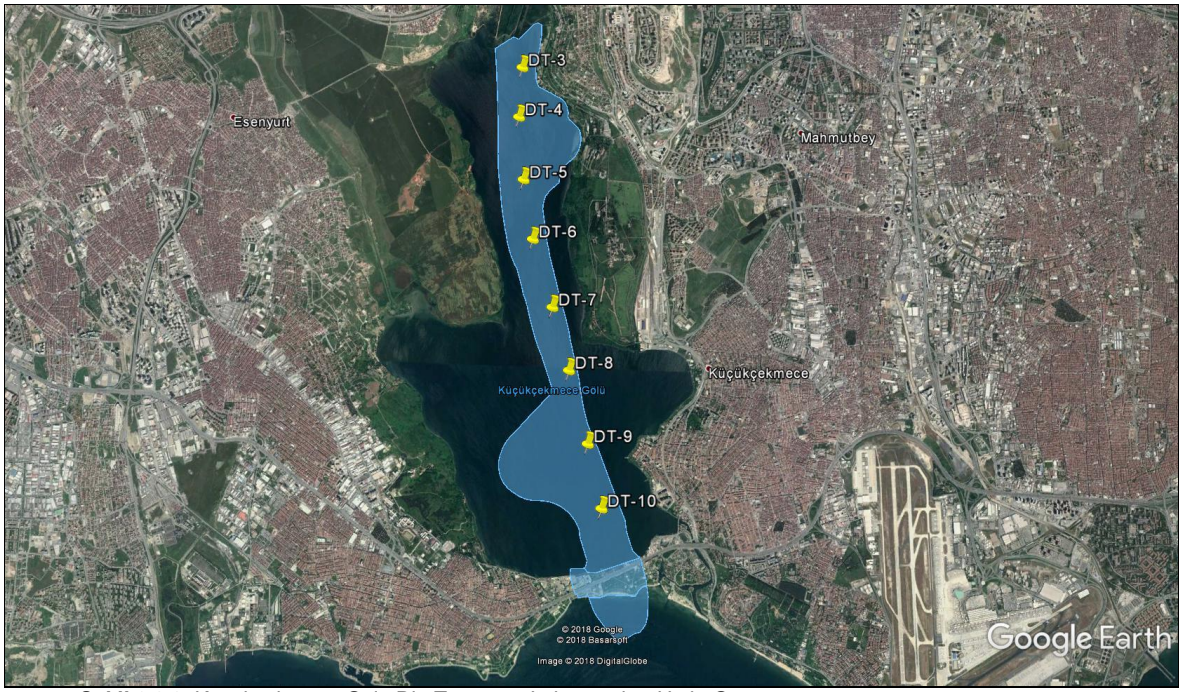
Tablo 6.3.1. Dip Taraması Lokasyonlarının Koordinatları

Çalışma Alanı	Nokta	Enlem	Boylam
Karadeniz	DT-1	41.340731°	28.712621°
Karadeniz	DT-2	41.335488°	28.711558°
Küçükçekmece Gölü	DT-3	41.046629°	28.743172°
Küçükçekmece Gölü	DT-4	41.040066°	28.742626°
Küçükçekmece Gölü	DT-5	41.031834°	28.743449°
Küçükçekmece Gölü	DT-6	41.024062°	28.745077°
Küçükçekmece Gölü	DT-7	41.015272°	28.748434°

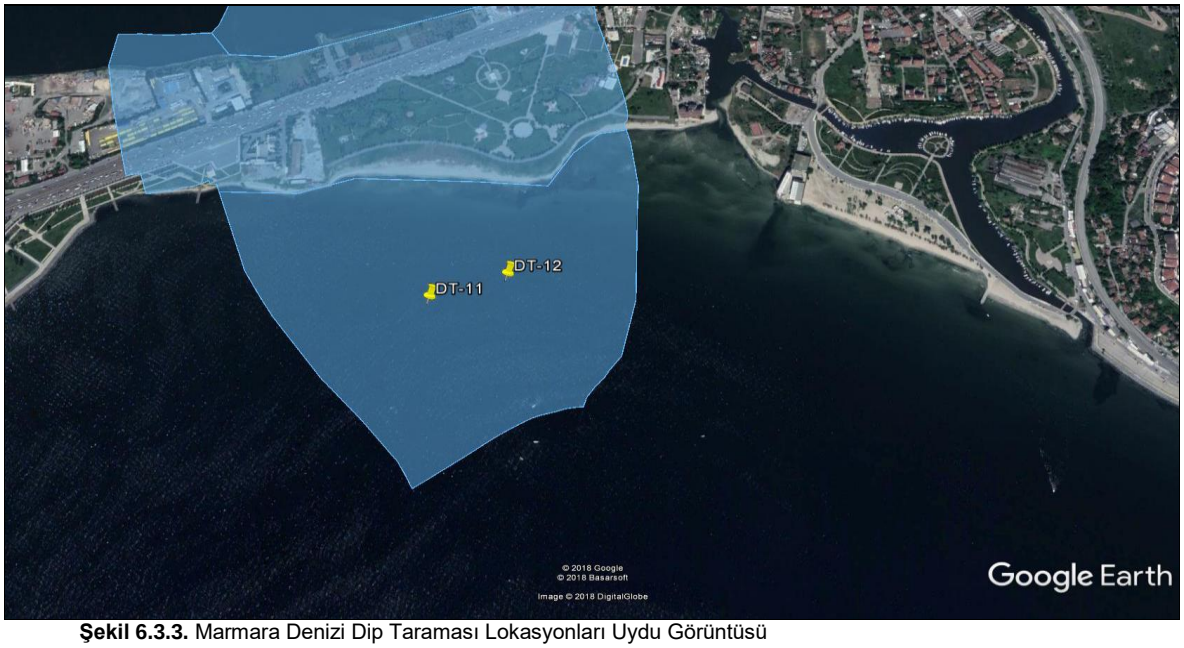
Çalışma Alanı	Nokta	Enlem	Boylam
Küçükçekmece Gölü	DT-8	41.007195°	28.751239°
Küçükçekmece Gölü	DT-9	40.997879°	28.754412°
Küçükçekmece Gölü	DT-10	40.989766°	28.756699°
Marmara Denizi	DT-11	40.977702°	28.760096°
Marmara Denizi	DT-12	40.978164°	28.761859°



Şekil 6.3.1. Karadeniz Dip Taraması Lokasyonları Uydu Görüntüsü



Şekil 6.3.2. Küçükçekmece Gölü Dip Taraması Lokasyonları Uydu Görüntüsü



Şekil 6.3.3. Marmara Denizi Dip Taraması Lokasyonları Uydu Görüntüsü

12 ayrı noktada alınan numunelerin TÜBİTAK-MAM tarafından "Atık Yönetimi Yönetmeliği" doğrultusunda yapılan analiz sonuçlarına göre Dip Tarama Malzemesi Örneklerinin **"Tehlikesiz Atık – 17 05 06 / Tehlikeli maddeler içeren dip tarama çamuru dışındaki dip tarama çamuru"** olduğu sonucuna varılmıştır (Bkz. ÇED Raporu *Ek-32.1.* Mevcut Durum Ölçüm ve Analiz Raporu).

Kanal İstanbul Projesi kapsamında Marmara kanal girişi ve Marmara Konteyner Liman alanında yürütülecek deniz dip taraması faaliyeti sonrasında çıkacak malzemelerin T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından Marmara Denizi içerisinde belirlenen/belirlenecek boşaltım noktasına gemi/barge (mavna) ile taşınarak bertarafı sağlanacaktır.

Benzer şekilde Karadeniz kanal çıkışı ile Karadeniz Konteyner Liman alanında yürütülecek deniz dip taraması faaliyeti sonrasında çıkacak malzemeler öncelikle Karadeniz dolgu alanlarında değerlendirilecektir. Bunun mümkün olmaması durumunda ise malzemelerin T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından Karadeniz içerisinde belirlenen/belirlenecek boşaltım noktasına gemi/barge ile taşınarak bertarafı sağlanacaktır.

Küçükçekmece Gölü içerisinde kanal dip taraması faaliyeti sonrasında çıkacak malzemeler için, inşaat döneminde günün ekonomik ve çevresel faktörleri dikkate alınarak aşağıda belirtilen alternatif çözümlerden en uygun olanının hayata geçirilmesi sağlanacaktır;

- Yapılan teknik araştırmalar sonucunda Küçükçekmece Gölü'nde yapılması planlanan taramadan çıkacak malzemenin susuzlaştırılarak karaya nakledilmesi ve depolanmasının ciddi zorluklar içerdiği belirlenmiştir. Her ne kadar durum böyle ise de bu noktada, gemi/barge üzerinde veya karada susuzlaştırma konusunun çözülmesi durumunda, karayolu ile kuzeydeki Karadeniz Dolgu Alanında bertarafı mümkün olacaktır.

- Bunun yanı sıra taramadan çıkacak özellikle de killi balçık içerikli olan malzemelerin doğrudan denize dökülmesi çevresel sorunlar (bulanıklık, oksijen azalması vb.) yaratabilecektir. Bu noktada, detayları ÇED Raporu *Bölüm 3.2.7.'de* belirtilen beko tarak ile taranan malzemenin mavnalar ile taşınması ve bertarafı uygun olacaktır. Dolayısıyla barge üzerine geocontainerların (geotekstil vb. bir malzeme) serilmesi, dip taraması malzemesinin geocontainerların içine boşaltılarak bağlanması ve sonrasında Marmara Denizi veya Karadeniz'de T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından belirlenen/belirlenecek boşaltım noktasına bırakılarak bertarafı sağlanacaktır.

Proje kapsamında deniz ve göl dip taraması sonrasında çıkan malzeme ile planlanan dolgu alanlarının dışında denize doğrudan herhangi bir boşaltım yapılmayacaktır. Ayrıca, denize boşaltım ile ilgili olarak; malzemenin T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından Marmara Denizi ve Karadeniz'de belirlenen veya belirlenecek boşaltım alanlarına taşınarak bertarafı sağlanacaktır. Ancak tarama ve boşaltım faaliyeti öncesinde, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Deniz ve Kıyı Yönetimi Dairesi Başkanlığı Kurum Görüşü Ekinde yer alan "Dip Taraması Çevresel Yönetim Planı Formatı" (Bkz. *ÇED Raporu Ek-2.2.8*.) dikkate alınarak Üniversitelerin deniz bilimleri konusunda uzman birimlerince hazırlanacak rapor ile T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na başvurulacak ve gerekli izinler alınacaktır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında inşaat aşamasında gerçekleştirilecek dip taraması faaliyetleri sırasında etki azaltıcı önlemlerin alınması şartıyla etki yoğunluğunun orta düzeyde olacağı öngörülmektedir.

Bu etki faktörünün çevre üzerinde değişiklik yaratma potansiyeli olup, orta derece hassas reseptörler üzerinde dikkat çekici değişiklikler, yüksek hassasiyete sahip reseptörler üzerinde ise ciddi değişiklikler yaratması beklenmektedir.

Bu nedenle söz konusu etki faktörünün asgari düzeye çekilebilmesi için yukarıda belirtilen önlemlere ek olarak ilave tedbirler alınması gerekmektedir.

Bu kapsamda yukarıda tanımlanan ilgili Yönetmelik ve Sözleşme maddeleri ile birlikte ÇED Raporu *EK-34.9.'da* sunulan "Atık Yönetim Planı'nda" ve *Ek-34.11.'de* sunulan "Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı'nda" belirtilen hususlar sıkı bir şekilde takip edilecek, bu kapsamda hassas denizel flora ve fauna türlerine yönelik izleme çalışmaları yapılacak ve aynı zamanda ÇED Raporu *Bölüm 9.5*, Tablo 9.5.1 İzleme Planı'nda belirtildiği üzere; tarama faaliyetlerine bağlı olarak meydana gelebilecek değişimlerin deniz suyunun fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ekolojik yapı üzerindeki etkileri periyodik olarak ölçüm ve analiz çalışmaları ile kontrol edilecektir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilecek dip taraması faaliyetleri sonucu denizel flora ve fauna üzerinde meydana gelecek etki faktörü hesaplamaları ve etki azaltıcı önlemler tablosu sırasıyla ÇED Raporu *Bölüm 9.2.* ve *Bölüm 9.4.'te*, izleme planı ise *Bölüm 9.5'te* sunulmuştur.

6.4. Projenin İnşaatı ve İşletme Aşamasında Oluşacak Sıvı Atıklar

Projenin arazi hazırlık, inşaat ve işletme aşamalarında su kullanımı ve atıksu oluşumu söz konusu olacaktır. Su tüketimi ve atıksu deşarjına ilişkin ayrıntılı bilgiler aşağıda verilmektedir.

6.4.1. Sıvı Atıkların Cinsi

Arazinin hazırlanması ile birlikte başlayacak inşaat aşaması sırasında ilk inşaat faaliyetlerinden biri kampların/şantiyelerin kurulması olacaktır. İnşaat sırasında işçiler için konaklama, kantin tesisleri ve diğer temel gereksinimleri sağlayacak olan kamplar, lojistik ve yerel koşullar açısından güzergâh üzerindeki en uygun yerlerde kurulacaktır (Bkz. ÇED Raporu *Bölüm 4.2.*).

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında 5.000 kişi, işletme aşamasında ise yaklaşık 1.000 kişinin istihdam edilmesi planlanmaktadır.

Projenin arazi hazırlık, inşaat ve işletme döneminde su kullanımı, aşağıda belirtilen unsurlar için gerekli olacaktır;

- İstihdam edilen personelin içme ve kullanma suyu ihtiyacı,
- İnşaat sahası içerisinde kullanılacak yollarda toz oluşmasını önlemek için arazöz ile sulama yapılması,
- İnşaat döneminde kullanılacak beton santralinde su kullanımı ve
- Kamp sahaları ve atölyelerde yıkama ve temizlik işleri için su kullanımı.

Dolayısıyla Kanal İstanbul Projesi'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında çalışacak personelden kaynaklı evsel nitelikli atıksu, beton santrali ve araçlarından kaynaklı yıkama suları ile kamp sahaları, atölyeler ve çalışma alanında yıkama ve temizlik işlerinden kaynaklı atıksuların oluşması söz konusu olacaktır. Bunun yanı sıra işletme döneminde ise çalışacak personelden kaynaklı evsel nitelikli atıksu ve limanlara demirleyecek gemilerden kaynaklı evsel nitelikli atıksu ile sintine suyu, kirli balast, slaç, slop, yağ vb. atıksuların oluşması mümkündür.

Arazi hazırlık, inşaat ve işletme aşamalarında çalışacak personellerden kaynaklanması muhtemel evsel nitelikli atıksuların Birim Kirlilik Yük değerleri Tablo 6.4.1.1.'de verilmiştir.

Tablo 6.4.1.1. İnşaat ve İşletme Aşamalarında Çalışacak Kişilerden Kaynaklanması Muhtemel Evsel Nitelikli Atıksuların Birim Kirlilik Yük Değerleri

Parametre	Atıksularda Bulunan Birim Kirlilik Yük Değeri (g/kişi–gün)
$BOİ_5$	45-54
KOİ	1,6-1,9 x $BOİ_5$
Toplam organik karbon	0,6 – 1,0 x $BOİ_5$
Toplam katı madde	170-220
AKM	70-145
Klorür	4-8
Toplam azot	6-12
Serbest amonyak	≈ 0,6 x toplam N
Nitrat azotu	≈ 0,0-0,5 x toplam N
Toplam fosfor	0,6-4,5

Kaynak: Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı, "Atıksu Arıtımının Esasları", 2005.

Projenin inşaat faaliyetleri ve işletme dönemi süresince, proje alanlarına düşen ve drene olan yağmur suları, inşaat ve kanal tesis çevresine kurulacak yağmur suyu toplama yapıları ile inşaat alanından uzaklaştırılacak ve uygun drenaj sistemleri ile kanala bağlantısı tesis edilecektir.

6.4.2. Sıvı Atıkların Miktarı (her atıksu kaynağı için ayrı ayrı hesaplanmalıdır)

Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) resmi web sitesinden alınan bilgilere göre, kişi başı çekilen su miktarı 189 lt/kişi-gün[1]'dür.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında arazi hazırlık inşaat çalışmalarında 5.000 kişi, işletme aşamasında ise toplam 1.000 kişinin çalışacağı göz önünde bulundurularak oluşacak atıksu miktarı kullanılacak suyun %100 oranında atıksuya dönüştüğü varsayılarak;

Arazi hazırlık ve inşaat aşaması için;

5.000 kişi x (189 lt/gün-kişi) = 945.000 lt/gün = 945 m^3/gün

İşletme aşaması için;

1.000 kişi x (189 lt/kişi-gün) = 189.000 lt/gün = 189 m^3/gün olarak hesaplanmaktadır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında 2 adet 200 m^3/sa kapasiteli hazır beton santrali kurulacaktır. Söz konusu beton santrallerinde 1 m^3 beton üretimi için 130 lt su kullanımı söz konusu olacaktır[2]. Bu suyun tamamının malzeme bünyesinde kalacağı düşünüldüğünde atıksu oluşumu beklenmemektedir. Ancak hazır beton üretiminden kaynaklı oluşacak atıksular; santral içerisinde yer alacak ünitelerin (bunkerler, yükleme bantları, karıştırıcı vb.), hazır betonu taşıyacak araçların (kamyonlar ve mikserler) ve beton imalatı esnasında kullanılacak agrega malzemenin yıkanması sonucu ortaya çıkacaktır. Oluşacak atıksular, geçirimsizliği sağlanmış kanallar vasıtasıyla, sızdırmasız olarak yapılacak çöktürme havuzuna ulaştırılacak ve sudaki katı maddeler ayrıştırılacaktır. Çöktürme havuzunda katı maddelerden ayrıştırılmış olan yıkama suyu, tekrar proseste kullanılarak değerlendirilecektir. Prosesten kaynaklı atıksuların alıcı ortama veya altyapı sistemine deşarjı söz konusu olmayacaktır. Bu noktada hazır beton santrali ve araçların yıkama operasyonu ve diğer işlemlerin sıklığı ve üretim planı değişiklik gösterebileceğinden atıksu miktarının bu aşamada tespit edilmesi mümkün olmamaktadır.

Aynı durum kamp sahaları ve atölyelerde yıkama ve temizlik işleri için oluşacak atıksular için de geçerlidir.

Benzer şekilde işletme döneminde Kanal İstanbul Projesi kapsamında planlanan limanlara yanaşacak gemi sayısı ve gemi mürettebatı henüz belli olmadığından sıvı atık miktarının da bu aşamada tespit edilmesi mümkün olmamaktadır.

6.4.3. Sıvı Atıkların Bertaraf Yöntemleri ve Deşarj Edileceği Ortamlar ve Etkileri

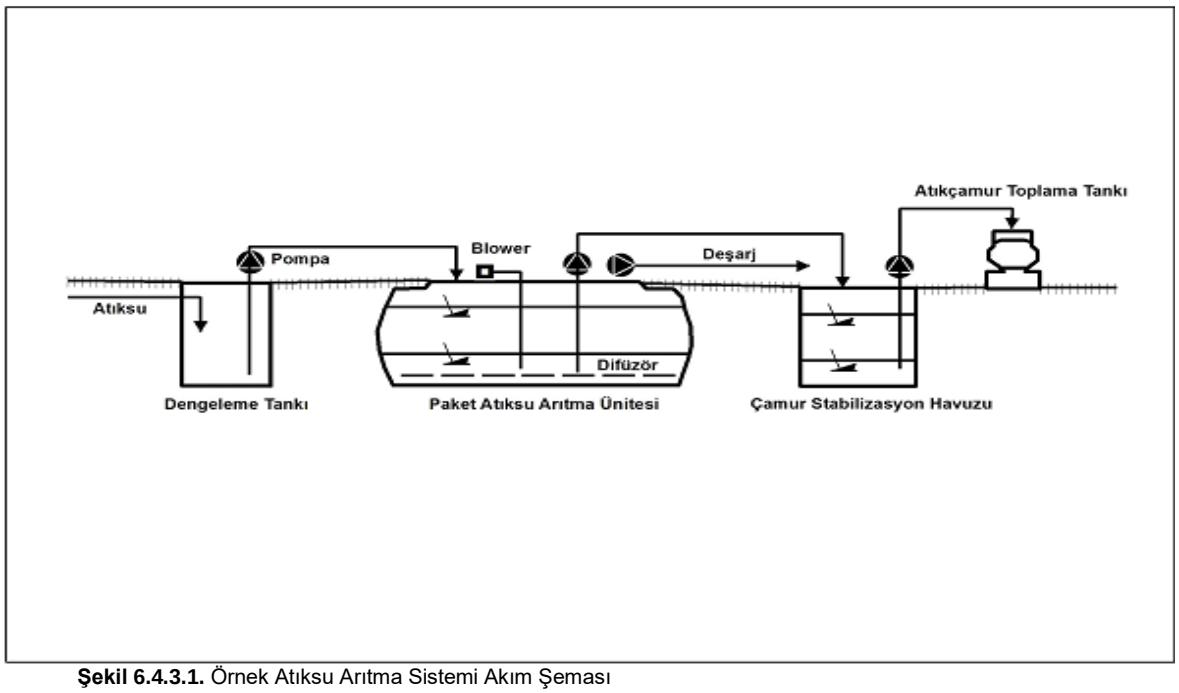
Altyapı tesisi bulunmayan kamp sahalarında oluşacak evsel nitelikli atıksular için; inşaat aşamasında kullanılacak biyolojik arıtma sistemine dayalı atıksu arıtma tesisi kullanılacak olup, atıksular arıtma tesisinde Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY) Tablo 21.1. kriterleri sağlanacak şekilde arıtıldıktan sonra mevsimsel dereler ve doğal drenajlar gibi alıcı ortamlara deşarj edilecektir.

Altyapı tesisi bulunan kamp sahalarında ise evsel nitelikli atıksular doğrudan altyapı tesisine (kanalizasyon hattına) deşarj edilecektir. İlgili altyapı tesisinden (İl/İlçe Belediyesinden) evsel nitelikli atıksu deşarjı ile ilgili Kanal Bağlantı Belgesi alınacaktır.

[1] www.tuik.gov.tr

[2] **Kaynak:** S. Abdol Chini and William J. Mbwambo, Environmentally Friendly Solutions For The Disposal Of Concrete Wash Water From Ready Mixed Concrete Operations, Gaiseville/Florida, 1996.

Projenin arazi hazırlık ve inşaat çalışmalarında altyapı tesisi bulunmayan alanlarda oluşacak evsel nitelikli atıksular fiziksel ve biyolojik prosesleri içeren paket atıksu arıtma tesisinde arıtılacaktır (Bkz. Şekil 6.4.3.1.). Proje dâhilinde kurulacak olan paket atıksu arıtma tesisi için, 20.11.2018 tarihli ve 213601 sayılı Atıksu Arıtma/Derin Deniz Deşarjı Tesisi Proje Onayı Genelgesi (2018/14) kapsamında Atıksu Arıtma Tesisi Proje Onayı alınarak, arıtma tesisi için İstanbul Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nden 10.09.2014 tarihli ve 29115 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği" gereği atıksu deşarjı konulu Çevre İzni alınacaktır. Atıksu Arıtma Tesisi, inşaat işlerine eş zamanlı olarak bütün izinleri alınarak işletmeye alınacaktır.



Şekil 6.4.3.1. Örnek Atıksu Arıtma Sistemi Akım Şeması

Proje alanında ve çevresinde bulunan kuru veya akar durumdaki yerüstü su kaynaklarına ve alıcı ortama doğrudan atıksu deşarjı yapılmayacaktır.

Evsel nitelikli atıksuların paket atıksu arıtma tesisinde arıtılması sonucu oluşan atıksuların alıcı ortama verilmesi kapsamında İSKİ ile DSİ 14. Bölge Müdürlüğü'nden kurum görüşleri alınacaktır.

Proje dâhilinde dere yatakları ve yan kollarına deşarj edilecek her türlü su için, 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren ''Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (Değişik RG-25.03.2012- 28244)'' ve 1380 sayılı "Su Ürünleri Kanunu ve Yönetmeliğinde" yer alan alıcı ortam değerleri ile atıksu deşarj kriterlerine uyulacaktır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında oluşacak yıkama suları; kamp sahaları, atölyeler ve diğer çalışma alanlarındaki yıkama ve temizlik işleri ile beton santrali alanlarındaki beton yıkama alanı ve proje alanlarındaki trans-mikser ve beton yıkama sularından oluşacaktır. Kamp, atölyeler ve çalışma alanlarındaki yıkama ve temizlik suları özel dizayn edilmiş kapalı sistemlerle ana altyapı sistemine paralel kurulacak olan yağ tutucu sisteminden geçirilecek, altyapı sistemine deşarj edilecektir. Yağ tutucuda biriken atık yağlar "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" kapsamında kategori analizi yaptırılarak ilgili lisanslı geri kazanım/bertaraf tesisine gönderilecektir.

Hazır beton üretiminden kaynaklı oluşacak atıksu ise, santral içerisinde yer alacak ünitelerin (bunkerler, yükleme bantları, karıştırıcı vb.), hazır betonu taşıyacak araçların (kamyonlar ve mikserler) ve beton imalatı esnasında kullanılacak agrega malzemenin yıkanması sonucu ortaya çıkacaktır. Oluşacak atıksu, geçirimsizliği sağlanmış kanallar vasıtasıyla, sızdırmasız olarak yapılacak çöktürme havuzuna ulaştırılacak ve sudaki katı maddeler ayrıştırılacaktır. Çöktürme havuzunda katı maddelerden ayrıştırılmış olan yıkama suyu, tekrar prosese katılarak değerlendirilecektir. Prosesten kaynaklı atıksuların alıcı ortama veya altyapı sistemine deşarjı söz konusu olmayacaktır.

Hazır beton imalatı esnasında oluşacak atıksuların (yıkama suyu), 20.11.2018 tarihli ve 213601 sayılı Atıksu Arıtma/Derin Deniz Deşarjı Tesisi Proje Onayı Genelgesi (2018/14)" kapsamında geri devirli olarak kullanılabilmesi adına Üniversitelerin Çevre Mühendisliği Bölümlerine Atıksuların geri devirli kullanılabilirliğine ilişkin Teknik Rapor hazırlatılacaktır. Hazırlatılacak olan Teknik Rapor T.C. İstanbul Valiliği, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğüne arz edilecek ve onayı alınacaktır. Bu sayede yıkama sularına geri kazanım (recycling) işlemi uygulanacaktır.

Hazır beton imalatı esnasında oluşacak atıksu (yıkama suyu) geri devirli kullanılamaz ya da deşarj edilmesi gerekirse, 31.12.2004 tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY) (Değişik: RG-25.03.2012-28244)" Tablo 7.5. (Sektör: Maden Sanayi (Çimento, Taş Kırma, Karo, Plaka İmalatı, Mermer İşleme, Toprak, Sanayi vb.'te belirtilen sınır değerler sağlanacak ve sonrasında en yakın alıcı ortama deşarj edilecektir.

Bu kapsamda kurulacak olan atıksu arıtma tesisi için, 20.11.2018 tarihli ve 213601 sayılı Atıksu Arıtma/Derin Deniz Deşarjı Tesisi Proje Onayı Genelgesi (2018/14) kapsamında Proje Onayı alınarak, 10.09.2014 tarihli ve 29115 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği" gereği T.C. İstanbul Valiliği, İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü'nden atıksu deşarjı konulu Çevre İzni alınacaktır. Tesis, inşaat işlerine eş zamanlı olarak bütün izinleri alınarak işletmeye alınacaktır.

İşletme süresince, kompresör ünitelerinin ve diğer yardımcı ünitelerin bakım, onarım çalışmaları sonrası ve yakıt depolama alanlarında yapılacak temizlik sonrasında oluşacak yıkama suları, inşaat döneminde olduğu gibi özel dizayn edilmiş toplama sistemi ile ön arıtım sonrasında (yağ-su ayırıcıdan geçirilerek) ana altyapı sistemine deşarj edilecektir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında, atölyeler, atık toplama noktaları vb. bölümlerde, dökülme, yıkama vb. durumlarda yağlı suların oluşacağı öngörülmektedir.

Bu bölümlerde uygun alanlarda toplanan yağlı sular her bir alan için ayrı ayrı veya ortak kurulacak yağ tutucu sisteminden geçirilecek, altyapı sistemine deşarj edilecektir. Yağ tutucuda biriken atık yağlar "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" kapsamında kategori analizi yaptırılarak ilgili lisanslı geri kazanım / bertaraf tesisine gönderilecektir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında kıyı yapılarında demirleyecek ve limanlara yanaşacak gemilerden kaynaklanan sintine suyu, kirli balast, slaç, slop, atık yağ, evsel nitelikli atıksu, çöp ve diğer operasyonel atıkların yönetiminde 26.12.2004 tarih ve 25682 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.

Projenin tüm aşamalarında "Gemilerden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesi için Uluslararası Sözleşme" (MARPOL Sözleşmesi) hükümlerine uyulacaktır.

Proje inşaat faaliyetleri ve işletme dönemleri süresince, proje alanlarına düşen ve drene olan yağmur suları, inşaat ve tesis çevresine kurulacak yağmur suyu toplama

kanalları ile inşaat alanından uzaklaştırılacaktır. İnşaat alanlarından proje alanlarının çevresine olası sediman taşınmasının engellenmesi için toplama veya biriktirme kanallarının sonuna yapılacak dengeleme ve çöktürme havuzlarından doğal drenajlara deşarj edilecektir.

Proje faaliyetleri sırasında yağmur suyu, taşkın gibi nedenlerle oluşabilecek akışlar nedeniyle yüzey sularının ve yeraltı sularının kirlenmesini engelleyecek şekilde drenaj amaçlı kuşaklama kanalları yapılacaktır. Oluşturulacak kuşaklama kanallarının sürekli olarak açık tutulması sağlanacaktır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında arazi hazırlık ve inşaat ile işletme aşamalarında yukarıda tanımlanan ilgili Yönetmelik maddelerine uyulması ve önerilen etki azaltıcı önlemlerin alınması şartıyla, mevcut ve planlanan altyapı sistemleri ile birlikte sıvı atıklardan kaynaklı etkinin yoğunluğunun düşük düzeyde olması beklenmektedir.

Bu etki faktörü için önerilecek başka bir etki azaltıcı önlem bulunmamakta olup, Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilecek faaliyetler sonucu meydana gelecek sıvı atıklardan (yerel atıksu, yıkama suları/yağlı sular ve çamurlu sular) kaynaklı etki faktörü hesaplamaları ÇED Raporu *Bölüm 9.2.'de*, bu etki faktörüne ait izleme planı ise *Bölüm 9.5'te* sunulmuştur.

6.5. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamasında Oluşacak Katı Atıklar

Kanal İstanbul Projesi kapsamında inşaat ve işletme aşamalarında oluşması muhtemel katı atıkların cinsi, miktar ve özellikleri ile oluşacak bu atıkların bertaraf yöntemlerine ait bilgiler devam eden alt başlıklarda sunulmuştur.

6.5.1. Katı Atıkların Cinsi

İnşaat Aşaması

Arazinin hazırlanmasından başlayarak ünitelerin faaliyete geçirilmesine kadar geçen zamanda yapılacak, saha incelemesi, toprak sıyırma ve kazı işleri, inşaat faaliyetleri ve yapım süreci içinde gerçekleştirilecek diğer her türlü faaliyet sonucunda:

- Evsel nitelikli katı atıklar (yemek hazırlama ve yemek sonrasında organik atıklar vb.),
- Kâğıt, plastik, metal, cam, kompozit, ahşap vb. ambalaj atıkları,
- Metal hurdalar vb. inert/tehlikesiz atıklar,
- Boya, tiner, inşaat ve mekanik kimyasalları, tehlikeli maddeler ile kirlenmiş koruyucu ekipmanlar, yakıt atıkları, kirlenmiş atıklar, toner, kartuş vb. tehlikeli atıklar,
- Yağ değişim ve bakım çalışmaları sonrasında atık yağlar,
- Araç arızası sebebi ile oluşabilecek kontamine toprak,
- Mutfakta oluşacak bitkisel atık yağlar,
- Ofis, atölye ve bakım çalışmaları sonrasında pil ve akümülatör atıkları,
- Ömrünü tamamlamış araçlar ve lastikler,
- Atık elektrikli ve elektronik eşyalar,
- Revir hizmetlerinden kaynaklanan tıbbi atıklar,
- Kazı ve yıkım işleri sonucunda açığa çıkacak hafriyat atığı ve
- Kamp sahalarına kurulacak olan evsel nitelikli atıksu arıtma tesisinden kaynaklı arıtma çamurlarının oluşması beklenmektedir.

İşletme Aşaması

Projenin inşaat ve yapım sürecinin tamamlanıp işletmeye geçilmesi sonrasında tesis faaliyetleri sırasında,

- Evsel nitelikli katı atıklar (yemek hazırlama ve yemek sonrasında organik atıklar vb.),
- Satın alma ve depo faaliyetleri sonrasında; kâğıt, plastik, metal, cam vb. ambalaj atıkları,
- Boya, tiner, inşaat ve mekanik kimyasalları, tehlikeli maddeler ile kirlenmiş koruyucu ekipmanlar, yakıt atıkları, kirlenmiş atıklar, toner, kartuş vb. tehlikeli atıklar,
- Atıksu Arıtma tesisinden kaynaklı arıtma çamuru,
- Atık yağlar,
- Bitkisel atık yağlar,
- Ömrünü tamamlamış araçlar ve lastikler,
- Atık elektrikli ve elektronik eşyalar,
- Ofis, atölye ve bakım çalışmaları sonrasında pil ve akümülatör atıkları ve
- Revir hizmetlerinden kaynaklanan tıbbi atıkların oluşması söz konusu olacaktır.

6.5.2. Katı Atıkların Miktarı ve Özellikleri

Proje kapsamında gerçekleştirilecek hafriyat çalışmalarında ortaya çıkacak malzeme miktarı ve bertaraf yöntemleri ÇED Raporu *Bölüm 6.1.'de*, deniz ortamında yapılacak tarama ve inşaat faaliyetleri sonucunda ortaya çıkacak malzeme miktarı ve bertaraf yöntemleri ise ÇED Raporu *Bölüm 6.3.'te* verilmiştir.

Bunların yanı sıra evsel nitelikli katı atıklar hariç ÇED Raporu *Bölüm 6.5.1'de* belirtilen diğer tüm atıkların bu aşamada miktarları belirlenememekle birlikte bertaraf yöntemleri ÇED Raporu *Bölüm 6.5.3.'te* tanımlanmıştır. Dolayısıyla bu bölümde sadece evsel nitelikli katı atıkların miktarları aşağıda hesaplanmıştır.

Kişi başına günlük yaklaşık olarak 1,3[3] kg katı atık oluşacağı kabul edilerek proje inşaatı kapsamında 5.000 kişinin çalışması öngörüldüğünde günlük toplam;

5.000 kişi x 1,3 kg/kişi-gün= 6.500 kg/gün evsel nitelikli katı atık oluşması öngörülmektedir.

Kişi başına günlük yaklaşık olarak 1,3 kg katı atık oluşacağı kabul edilerek, kanal işletmesi süresince 1.000 kişinin çalışması öngörüldüğünde günlük toplam;

1.000 kişi x 1,3 kg/kişi-gün = 1.300 kg/gün evsel nitelikli katı atık oluşması öngörülmektedir.

6.5.3. Katı Atıkların Bertaraf Yöntemleri

Proje kapsamında 2872 sayılı Çevre Kanunu'nda yer alan ve/veya ileride bu kanunda yapılacak değişikliklerden dolayı yer alacak kanun maddelerine ve bu kanuna istinaden yürürlüğe giren ve/veya girecek yönetmeliklere, tebliğlere ve tüm mer'i mevzuatlara uygun hareket edilecektir. Bu noktada projenin arazi hazırlık ve inşaat ile işletme dönemlerine ait katı atık konulu bertaraf yöntemleri iki başlık halinde aşağıda verilmiştir.

[3] www.tuik.gov.tr

6.5.3.1. Proje İnşaat Aşaması Katı Atıkların Bertaraf Yöntemi

Projenin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları esnasında ÇED Raporu *Bölüm 6.5.1.'de* belirtilen atıklara ilişkin bertaraf yöntemleri konu başlıkları altında aşağıda tanımlanmış ve ilgili yönetmelikler çerçevesinde alınması gereken önlemler belirlenmiştir.

Evsel Nitelikli Katı Atıklar

Proje kapsamında öncelikli olarak yer inceleme, tespit, üst toprak sıyırma, kazı işlemleri, vb. öncül faaliyetler sırasında çalışan işçiler tarafından yemek hazırlama ve yemek sonrası oluşan organik atıkların oluşumu söz konusudur. Bu faaliyetler kapsamında oluşacak organik atıklar, çalışma alanlarına yerleştirilecek ağzı kapalı, sızdırmaz, taşınabilir atık kutu ve/veya konteynerlerinde geçici olarak biriktirilecek ve iş bitiminde çalışma alanlarından kaldırılarak il ve ilçe belediyelerinin atık toplama noktalarına verilerek bertaraf edilecektir.

Proje kamp sahalarının oluşturulmasını müteakip kamp sahalarının mutfak ve bulaşıkhanelerinde, ofis bölümlerinin çay ocaklarında ve az miktarda olmak üzere personel yatakhanelerinde organik atıklar oluşacaktır. Organik atıklar, bu alanların içinde sızdırmaz, kapaklı, taşınabilir atık konteynerleri içinde biriktirilecek ve gün içinde düzenli olarak kamp sahalarında yer alan atık toplama noktalarındaki konteynerlerde geçici olarak biriktirilecektir. Organik atıkların özellikle sıcak günlerde hızlı bozulma ve kokma problemi nedeniyle biriktirilen miktarları günlük olarak yüklenici veya en yakın il/ilçe belediyesi tarafından hidrolik sıkıştırmalı çöp kamyonları ile il/ilçelerin katı atık düzenli depolama alanlarına veya atık transfer istasyonlarına bertaraf edilecektir. Organik atıklar içinde geri dönüşüm özelliğini kaybetmemiş olası ambalaj atıkları organik atıkların içinden ayıklanarak ambalaj atığı biriktirme alanlarına alınacaktır. Oluşan organik atıkların içine diğer başka özellik ve türde atık atılmayacaktır.

Kamp sahalarından düzenli depolama alanlarına ve kamp sahaları dışındaki proje alanlarından proje harici toplama sistemine verilen evsel organik atıkların günlük yaklaşık miktarları da tespit edilerek atık envanteri ve miktarının oluşturulması için hazırlanacak kayıt sisteminde yer alacaktır.

Oluşacak evsel nitelikli katı atıkların (yemek artıkları vb. organik atıklar), denizlere, göllere ve benzeri alıcı ortamlara, caddelere dökülmesinin yasak olduğu konusuna azami dikkat edilecek ve 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yönetimi Yönetmeliği"nin 8. Maddesi kapsamında ilgili belediyenin katı atık toplama sistemine verilerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır.

Ambalaj Atıkları

Proje faaliyetlerinin gerçekleştirileceği her alanda ambalaj atığı oluşabilecektir. Ambalaj malzemelerinin kamp sahaları içerisinde toplanması ve bertarafı 27.12.2017 tarihli ve 30283 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" (AAKY) hükümlerine göre gerçekleştirilecektir. Oluşacak ambalaj atıkları inşaat çalışmaları sırasında faaliyetin gerçekleştirileceği bölümlerde, diğer atıklardan ayrı bir şekilde, geçici olarak biriktirilmek üzere merkezi atık alanına getirilecektir.

Merkezi Atık Depolama Alanı (MADA) içinde geçici olarak biriktirilen kâğıt, plastik, metal ve cam türündeki ambalaj atıkları, belirli periyotlarda 27.12.2017 tarih ve 30283 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren AAKY hükümleri gereğince Toplama Ayırma Tesisi (TAT) lisansına haiz kuruluşlara ya da ambalaj atığı geri kazanım firmalarına verilecektir.

İnert/Tehlikesiz Atıklar

Planlanan proje süresince gerçekleştirilecek her faaliyet sonucu tahta, ahşap, kablo artığı, demir hurdalar vb. gibi inert/tehlikesiz atıklar oluşacaktır. Bu atıklar, üretim faaliyetleri sonrası açığa çıkan, yönetmeliklerde tehlikeli olarak işaretlenmemiş, geri kazanım ve bertaraf metotları ile ortamdan uzaklaştırılan atıklar olup, hacimsel olarak büyük ve kaba formda olacaktır. İnert/tehlikesiz atıklar çalışma alanlarına yakın uygun dizayn edilmiş bölümlerde geçici olarak depolanarak ilgili lisanslı geri kazanım/bertaraf tesislerine gönderilecektir. Oluşacak inert/tehlikesiz atık miktarları uygulanacak inşaat, mekanik ve elektrik tekniklerine göre değişiklik gösterecektir. İlgili atıklar kaynağında farklı bir atık türü ile karıştırılmadan ayrı ayrı atık toplama kutularında biriktirilecektir. Cinslerine göre atık miktarları günlük olarak tespit edilerek oluşturulacak atık kayıt sistemine işlenecektir.

Tehlikeli Atıklar

Proje süresince yapılacak faaliyetler sonucu ortaya çıkacak, çevre ve insan sağlığına kısa ve uzun vadede olumsuz etki oluşturabilecek, tehlikeli, zararlı ve kirletici bu atıklar;

- Filtreler,
- Sıvı boya, tiner ve mürekkep gibi solventler,
- Tehlikeli maddeler ile Kirlenmiş bidon, varil gibi ambalajlar,
- Atık katı boya ve boya çamurları,
- Yakıt ve kimyasal atıkları,
- Laboratuvar malzemeleri ve kimyasallar,
- Beton kimyasalları, katkı maddeleri,
- Kartuş, toner ve flüoresan lambalar,
- Temizlik dezenfektanları, oda spreyleri,
- Yağlı çamurlar, tutkal ve boya koruyucular,
- Kirlenmiş, bez, üstüpü gibi malzemeler,
- Tehlikeli maddelerle kirlenmiş taş, toprak vb. atıklar,
- Tehlikeli atıklarla kirlenmiş tulum, eldiven, maske, ayakkabı, bez, (kişisel koruyucu kıyafet) ve
- Kontamine toprak vb. atıklardır.

Kanal İstanbul Projesi'nde, atıkların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetiminin sağlanmasına, atık oluşumunun azaltılması, atıkların yeniden kullanımı, geri dönüşümü, geri kazanımı gibi yollar ile doğal kaynak kullanımının azaltılması ve atık yönetiminin sağlanması hususunda 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yönetimi Yönetmelik" hükümlerine göre hareket edilecektir.

Tehlikeli atıklar, "Atık Yönetimi Yönetmeliği" hükümlerine uygun olarak, diğer atıklardan ayrı, devamlı kapalı kalması sağlanan konteynerler içinde ve kimyasal reaksiyona girmeyecek şekilde, kamp sahası içerisinde geçici olarak "Merkezi Atık Depolama Alanında" depolanacaktır. Atıklar daha sonra, lisanslı taşıma firması ile T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından lisans verilmiş tehlikeli atık bertaraf firmalarına gönderilecektir.

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında tehlikeli atıkların geçici depolanması için "Atık Yönetimi Yönetmeliği" maddelerinin yanı sıra, aşağıdaki hükümlere uyulacaktır:

- Üretilen atıklarla ilgili kayıt tutulacak, atığın gönderileceği çevre lisansı almış olan geri kazanım ya da bertaraf tesisinin istemiş olduğu uluslararası kabul görmüş standartlara uygun ambalajlama ve etiketleme yapılacaktır.
- Atıklar kamp binalardan uzakta beton saha üzerine yerleştirilmiş sağlam, sızdırmaz, emniyetli ve uluslararası kabul görmüş standartlara uygun konteynerler içerisinde geçici olarak muhafaza edilecek, konteynerler üzerinde tehlikeli atık ibaresi yer alacak, depolanan maddenin miktarı ve depolama tarihi konteynerler üzerinde belirtilecek, konteynerlerin hasar görmesi durumunda atıklar, aynı özellikleri taşıyan başka bir konteynere aktarılacak, konteynerlerin devamlı kapalı kalması sağlanacak, atıklar kimyasal reaksiyona girmeyecek şekilde geçici depolanacaktır.
- Tesis içerisinde atığın toplanması, taşınması ve geçici depolanması gibi işlemlerden sorumlu çalışanların sağlığı ve emniyeti ile ilgili her türlü tedbir alınacaktır.
- Kaza sonucu veya kasti olarak atıkların dökülmesi ve bunun gibi olaylar sonucu meydana gelen kirliliğin önlenmesi amacıyla, atığın türüne bağlı olarak olayın gerçekleştiği andan itibaren en geç bir ay içinde olay yerinin eski haline getirilmesi sağlanacak ve bununla ilgili tüm masraflar karşılanacaktır.
- Ayrıca kaza sonucu veya kasti olarak atıkların dökülmesi veya benzer durumlarda, valilik bilgilendirilecek ve kaza tarihinin, kaza yerinin, atığın tür ve miktarının, kaza nedeninin, atık bertaraf faaliyetinin ve kaza yerinin rehabilitasyonunun detaylı olarak belirtildiği bir rapor Valiliğe sunulacaktır.

Ayrıca atıkların kamp alanlarında yönetimi kapsamında Merkezi Atık Depolama Alanı (MADA) özellikleri aşağıdaki gibi olacaktır;

- Tehlikeli ve tehlikesiz atıkların geçici depolandığı alanın betonarme yapı üzerine teşkil edilecektir.
- Sızıntıların geçici depolama alanın dışına taşmaması adına, kendisine ait kör kuyusu bulunacak ve ayrıca dökülmelere karşı belirli alanlarda absorban malzeme bulundurulacaktır.
- Koku vb. sorunlarla karşılaşılmaması amacı ile 4 bir tarafı kapalı teşkil edilecektir.
- Yangın güvenliği için geçici depolama alanın için de dışında yangın söndürme tüpleri bulunacaktır. Atıklar, özelliklerine göre uygun bölmeler de ve ayrı atık kodlarına göre ayrı ayrı depolanması için teşkil edilecektir.
- Tüm atıkların kayıtlarını tutması ve izinsiz giriş-çıkışları engellemek adına, geçici depolama alanından sorumlu bir kişi görevlendirilecektir.
- Tehlikesiz atıkların depolanması için, tehlikeli atık depo sahasından ayrı bir alanda zemini beton, üzeri kapalı ve etrafı tel çit ile çevrilmiş şekilde tehlikesiz atık geçici depolama alanı oluşturulacaktır.

Tehlikeli atıklar, evsel atık ve ambalaj atıkları ile karıştırılmayacak, atıkların karışmayacak şekilde ayrı ayrı depolanmasına özen gösterilecektir.

Ayrıca, tehlikeli atık sınıfına giren malzemelerin taşınması esnasında “Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik” hükümlerine uyulacaktır.

Atık Yağlar

Projenin arazi hazırlık ve inşaat dönemi içerisinde kullanılacak araç ve iş makinelerinin motor yağı ve hidrolik yağ değişimleri ve bakım çalışmaları araçların servisleri tarafından mümkün olduğunca servis noktalarında yapılacaktır. Servis noktalarında servis hizmeti vermenin mümkün olmadığı durumlarda, yağ değişimi ve bakım işleri kamp sahaları ve inşaat sahaları içinde oluşturulacak bakım alanlarında

yapılacaktır. Proje kapsamında oluşacak atık yağlar, atık yağ tankları/konteynerleri içinde, geçirimsiz zemine sahip ve üzeri kaplanmış geçici atık depolama alanında depolanacaktır. Ayrıca beton zemin üzerine inşa edilecek bakım alanları içinde gerekli yağ toplama sistemleri kurulacaktır.

Atık yağ oluşumunun en aza indirgenmesi için gerekli tedbirler alınacak ve oluşan atık yağlar, Merkezi Atık Depolama Alanı içinde özel dizayn edilmiş odalarda, taşma havuzu içine konulmuş üzerinde atık yağ yazan kırmızı renkli varil / tank içinde, farklı bir atık yağ türü ile karıştırılmadan, dökülme müdahale kitleri hazır şekilde "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" 4. ve 5. Bölümlerde öngörülen şartlar sağlanarak geçici olarak biriktirilecektir. Biriktirilen atık yağların yağ kategori analizi akredite laboratuvarda analizi yapılarak belirlenecektir. Analiz sonucuna atık yağlar 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği"nin (Değişik: RG-05.11.2013-28812) 2. bölümünde belirtildiği şekilde T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan lisans almış ilgili lisanslı geri kazanım/bertaraf tesislerine MoTAT (Mobil Atık Takip Sistemi) sistemi aracılığı ile gönderilecektir.

Proje alanında iş makinaları ve araçlarının kullanılması sırasında açığa çıkabilecek atık yağların toprak ve su kirliğine yol açmasını önlemek için bakım-onarım gibi işlemler sızdırmazlığı sağlanmış bir alanda yapılacak ve 08.06.2010 tarih ve 27605 sayılı "Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik" hükümlerince gerekli önlemler alınacaktır.

Bitkisel Atık Yağlar

Proje kapsamında inşa edilecek kamp sahaları içerisinde kurulacak yemekhaneden ortaya çıkacak bitkisel atık yağlar söz konusu olacaktır. Projenin inşaat aşamasında, tesis alanı içerisinde bulunan yemekhanede oluşacak kullanılmış bu yağlar ve yağ tutucu üst yağları, diğer atıklardan ayrı olarak temiz ve ağzı kapaklı bir varilde toplanacaktır. Bitkisel atık yağlar, çevrenin korunması amacıyla kanalizasyona, toprağa ve benzeri alıcı ortamlara dökülmeyecektir. Bu bağlamda bitkisel atık yağların bertarafı için 06.06.2015 tarih ve 29378 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri yerine getirilecektir. Bitkisel atık yağlar, MoTAT (Mobil Atık Takip Sistemi) sistemi aracılığı ile ilgili lisanslı geri kazanım tesislerine gönderilecektir.

Atık Pil ve Akümülatörler

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında ulaşım araçları, iş makinaları ve iletişim araçlarından kaynaklanabilecek atık pil ve akümülatörler, 25569 sayılı ve 31.08.2004 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği'ne" uygun olarak sızdırmazlık özelliğine sahip konteynerler içerisinde depolanacak, zemini beton ve üstü kapalı alanlarda bulundurulacaktır. Atık piller, pil ürünlerinin dağıtımını ve satışını yapan işletmelerce veya belediyelerce oluşturulacak toplama noktalarına teslim edilecek, atık akümülatörler (araç bataryaları) akümülatör ürünlerinin dağıtım ve satışını yapan işletmeler ve araç-bakım-onarım yerlerini işletenlerin oluşturduğu yetkili kuruluşlara teslim edilecektir.

Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalar (AEEE)

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında elektrikli ve elektronik eşya ve malzeme oluşması söz konusu olabilecektir. Muhtemel AEEE oluşumunda bu atıklar da sızdırmaz özellikte, kapalı alanlarda, etiketlenmiş atık kutularında biriktirilecek ve 22.05.2012 tarih ve 28300 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık

Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri doğrultusunda bertaraf edilecektir.

Ömrünü Tamamlamış Araçlar ve Lastikler

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında ömrünü tamamlamış araçlar ve bunlara ait parçaların oluşması söz konusu olabilecektir. Bu durumda, çevre ve insan sağlığının korunması için araçlardan kaynaklanan atıkların oluşumunu engellemek, ömrünü tamamlamış araçlar ve bunlara ait parçaların yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım işlemleri ile bertaraf edilecek atık miktarını azaltmak, ekonomik operatörlerin ve geçici depolama alanlarının tabi olacakları standartları ve yükümlülükleri belirlemek üzere 27448 sayılı ve 30.12.2009 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Hakkında Yönetmelik" hükümlerine göre iş ve işlemler yürütülecektir.

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında, araçların ve makinelerin lastiklerinin değişmesinin gerekmesi durumunda, ömrü tamamlanmış lastikler lastik dağıtımını ve satışını yapan işletmelere veya taşıma lisanslı araçlara teslim edilecektir.

Bu hususta, 25.11.2006 tarihli ve 26357 sayılı (Değişik: RG-11.03.2015-29292) Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uygun hareket edilecektir.

Tıbbi Atıklar

Söz konusu projenin arazi hazırlık ve inşaat dönemlerinde çalışacak kişilerin sağlık sorunlarına müdahale etmek amacıyla 29.12.2012 tarih ve 28512 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği'nin" 11. Maddesi gereğince kamp sahalarında tedavi amaçlı revir ünitesi kurulacaktır. Revir ünitesinde oluşacak atıkların miktarı belirlenememekle birlikte çok az miktarda olması tahmin edilmektedir.

Kamp sahalarının revir birimlerinde üretilen tüm tıbbi atıklar, 29959 sayılı ve 25.01.2017 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine göre bertaraf edilecektir. Tıbbi atıklar hiçbir suretle belediye atıkları, ambalaj atıkları, tehlikeli atıklar ve benzeri diğer atıklar ile karıştırılmayacaktır.

Tıbbi atıkların toplanmasında; yırtılmaya, delinmeye, patlamaya ve taşımaya dayanıklı; orijinal orta yoğunluklu polietilen hammaddeden sızdırmaz, çift taban dikişli ve körüksüz olarak üretilen, çift kat kalınlığı 100 mikron olan, en az 10 kilogram kaldırma kapasiteli, üzerinde görülebilecek büyüklükte ve her iki yüzünde "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile "DİKKAT TIBBİ ATIK" ibaresini taşıyan kırmızı renkli plastik torbalar kullanılacaktır. Torbalar en fazla ¾ oranında doldurulacak, ağızları sıkıca bağlanacak ve gerekli görüldüğü hallerde her bir torba yine aynı özelliklere sahip diğer bir torbaya konularak kesin sızdırmazlık sağlanacaktır.

Kesici ve delici özelliği olan atıklar diğer tıbbi atıklardan ayrı olarak delinmeye, yırtılmaya, kırılmaya ve patlamaya dayanıklı, su geçirmez ve sızdırmaz, açılması ve karıştırılması mümkün olmayan, üzerinde "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile "DİKKAT! KESİCİ ve DELİCİ TIBBİ ATIK" ibaresi taşıyan plastik veya aynı özelliklere sahip lamine kartondan yapılmış kutu veya konteynerler içinde toplanacaktır. Bu biriktirme kapları, en fazla ¾ oranında doldurulacak, ağızları kapatılacak ve kırmızı plastik torbalara konacaktır. Kesici-delici atık kapları dolduktan sonra kesinlikle sıkıştırılmayacak, açılmayacak, boşaltılmayacak ve geri kazanımı yapılmayacaktır.

Kamp sahalarında "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği"ne uygun olarak toplanacak tıbbi atıkların, atıkların taşınması ve bertarafından sorumlu belediyeler/özel sektör firmaları tarafından alınması sağlanacaktır. Proje kapsamında oluşan tıbbi atık miktarı ile ilgili bilgiler düzenli olarak kayıt altına alınacak ve bu bilgiler en az üç yıl süre ile muhafaza edilecek ve talep edilmesi halinde T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın incelemesine açık tutulacaktır.

6.5.3.2. İşletme Aşaması

Projenin işletme aşamasında oluşması muhtemel olan ve ÇED Raporu *Bölüm 6.5.1.'de* belirtilen atıklara ilişkin bertaraf yöntemleri konu başlıkları altında aşağıda tanımlanmış ve ilgili yönetmelikler çerçevesinde alınması gereken önlemler belirlenmiştir.

Projenin işletme döneminde tüm işletme tesislerinde (kanal işletme yapıları, liman alanları, yat limanı vb.) personelden kaynaklı evsel nitelikli katı atıklar oluşacaktır.

Personelden kaynaklanacak evsel katı atıklar, işletme tesis sahalarında çeşitli noktalara yerleştirilecek kapalı konteynerler içerisinde toplanacaktır. Konteynerler içerisinde toplanan katı atıklar, en yakın belediyenin katı atık toplama sistemine verilerek bertaraf edilecektir.

Katı atıkların toplanması, depolanması, geri kazanımı ve bertarafında 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yönetimi Yönetmeliği"nde belirtilen hususlara uygun olarak hareket edilecektir.

Ambalaj Atıkları

Tesis faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi sırasında oluşacak her türlü satın alma, malzeme depolama, kantin, büfe, vb. faaliyetler sonrasında kâğıt, plastik, metal ve cam cinsinde ambalaj atıkları oluşacaktır. Oluşacak bu ambalaj atıkları diğer atıklardan ayrı olarak tesis içine yerleştirilecek geçici ambalaj atığı toplama noktasındaki konteynerlerde biriktirilecektir. Biriktirilen ambalaj atıkları ve diğer geri kazanılabilir atıklar cinslerine göre miktarları belirlendikten sonra günlük olarak Merkezi Atık Toplama Alanı (MADA) içinde diğer atık odalarından ayrı bir şekilde dizayn edilmiş, etiketlenmiş ambalaj atığı ve geri kazanılabilir atık biriktirme odalarına alınacaktır.

Merkezi Atık Depolama Alanı (MADA) içinde geçici olarak biriktirilen kâğıt, plastik, metal ve cam türündeki ambalaj atıkları, belirli periyotlarda 27.12.2017 tarihli ve 30283 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren AAKY hükümleri gereğince TAT lisansına haiz kuruluşlara ya da ambalaj atığı geri kazanım firmalarına verilecektir.

Tehlikeli Atıklar

İşletme süresince yapılacak tesis faaliyetleri sonucu ortaya çıkacak, çevre ve insan sağlığına kısa ve uzun vadede olumsuz etki oluşturabilecek, tehlikeli, zararlı ve kirletici atıklar;

- Filtreler,
- Kirlenmiş bidon, varil gibi ambalajlar,
- Yakıt ve kimyasal atıkları,
- Laboratuvar malzemeleri ve kimyasallar,
- Kartuş, toner ve flüoresan lambalar,
- Temizlik dezenfektanları, oda spreyleri,
- Kirlenmiş elbise, bez, üstüpü gibi malzemeler,

- Tehlikeli maddelerle kirlenmiş taş, toprak vb. atıklar ve
- Tehlikeli atıklarla kirlenmiş tulum, eldiven, maske, ayakkabı, bez, vb. atıklardır.

Kanal İstanbul Projesi'nde, atıkların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetiminin sağlanmasına, atık oluşumunun azaltılması, atıkların yeniden kullanımı, geri dönüşümü, geri kazanımı gibi yollar ile doğal kaynak kullanımının azaltılması ve atık yönetiminin sağlanması hususunda 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yönetimi Yönetmeliği" hükümlerine göre hareket edilecektir.

Tehlikeli atıklar, "Atık Yönetimi Yönetmeliği" hükümlerine uygun olarak, diğer atıklardan ayrı, devamlı kapalı kalması sağlanan konteynerler içinde ve kimyasal reaksiyona girmeyecek şekilde, tüm işletme tesislerinde ayrı ayrı olmak üzere "Merkezi Atık Depolama Alanında" depolanacaktır. Atıklar daha sonra, lisanslı taşıma firması ile T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından lisans verilmiş tehlikeli atık bertaraf firmalarına gönderilecektir.

Yukarıda, *Bölüm 6.5.3.1.'de* "Tehlikeli Atıklar" kısmında belirtilen tehlikeli atıkların geçici depolanması ve bertarafı hususlarına arazi hazırlık ve inşaat döneminde olduğu gibi işletme döneminde de riayet edilecektir. Ayrıca, tehlikeli atık sınıfına giren malzemelerin taşınması esnasında da yine "Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik" hükümlerine uyulacaktır.

Atık Yağlar

Projenin işletme döneminde işletme tesisleri kapsamında kullanılacak olan araçların bakım işlemlerinin tesislerde yapılması durumunda atık yağların oluşması söz konusu olacaktır. Bu noktada oluşacak atık yağlar, atık yağ tankları/konteynerleri içinde, geçirimsiz zemine sahip ve üzeri kaplanmış geçici atık depolama alanında depolanacaktır.

Gerek bakım/onarım çalışmalarından kaynaklanan atık yağlar ve gerekse kullanım ömrünü tamamlamış diğer atık yağların bertarafı sırasında, 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği"ne uygun olarak hareket edilecektir. Bu kapsamda atık yağların taşıma lisansı almış taşıyıcılar vasıtasıyla çevre lisanslı işleme ve bertaraf tesislerine gönderilmesi sağlanacaktır.

Ayrıca Yatırımcı, atık yağ üretimini en az düzeye indirecek şekilde gerekli tedbirleri almakla, atık yağ analizlerini Yönetmeliğin 15 inci maddesine uygun olarak yapmak veya yaptırmakla, atık yağları kategorilerine göre ayrı ayrı 18inci maddede belirtilen şekilde geçici depolamakla, tesisten kaynaklanan farklı kategorideki atık yağları birbirleriyle, PCB ve diğer tehlikeli atıklarla karıştırmamakla, tehlikeli atıkla kirlenmiş yağların bertarafı için "Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uymakla, atık yağların taşıma lisansı almış taşıyıcılar vasıtasıyla çevre lisanslı işleme ve bertaraf tesislerine gönderilmesini sağlamakla, atık yağların tesis dışına taşınması durumunda "Ulusal Atık Taşıma Formunu" doldurmakla, Yönetmeliğin 26'ncı maddesine göre kayıt tutmakla ve EK-2'de yer alan "Atık Yağ Beyan Formunu" doldurarak takip eden bir sonraki yılın Şubat ayı sonuna kadar Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'ne göndermekle, atık yağların taşınmasında üretici ile işleme veya bertaraf tesisi işletmecisi arasında uyuşmazlık çıkması halinde, bu uyuşmazlık giderilemezse 15 gün içinde uyuşmazlığı Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'ne bildirmekle, bu süre içinde uyuşmazlığa konu olan atık yağları kendi depolarında muhafaza altına almakla yükümlüdür.

Bitkisel Atık Yağlar

Proje kapsamında işletme tesisleri içerisinde yer alacak yemekhanelerden ortaya çıkacak bitkisel atık yağlar da söz konusu olacaktır. Projenin işletme aşamasında, tesis alanı içerisinde bulunan yemekhanede oluşacak kullanılmış bu yağlar ve yağ tutucu üst yağları, diğer atıklardan ayrı olarak temiz ve ağzı kapaklı bir varilde toplanacaktır. Bitkisel atık yağlar, çevrenin korunması amacıyla kanalizasyona, toprağa ve benzeri alıcı ortamlara dökülmeyecektir. Bu bağlamda bitkisel atık yağların bertarafı için 06.06.2015 tarih ve 29378 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri yerine getirilecektir. Bitkisel atık yağlar, MoTAT (Mobil Atık Takip Sistemi) sistemi aracılığı ile ilgili lisanslı geri kazanım tesisine gönderilecektir.

Atık Pil ve Akümülatörler

Kanal işletme faaliyetleri süresince atık piller; elektronik aletler, telsizler, telefonlar ve ofis malzemelerinden kaynaklanacaktır. Oluşan bu atıklar, 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği"nin (Değişik: RG-23.12.2014-29214) hükümleri doğrultusunda, tesis alanı içerisinde taban sızdırmazlığı sağlanmış, kapalı bir ortamda, etiketli atık pil kutuları içinde geçici olarak muhafaza edilecektir. Atık piller, pil ürünlerinin dağıtımını ve satışını yapan işletmelerce veya belediyelerce oluşturulacak toplama noktalarına teslim edilecek, atık akümülatörler (araç bataryaları) akümülatör ürünlerinin dağıtım ve satışını yapan işletmeler ve araç-bakım-onarım yerlerini işletenlerin oluşturduğu yetkili kuruluşlara teslim edilecektir.

Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalar (AEEE)

Tesis faaliyetleri süresince elektrikli ve elektronik eşya ve malzeme oluşması beklenmemektedir. Fakat muhtemel AEEE oluşumunda bu atıklar da sızdırmaz özellikte, kapalı alanlarda, etiketlenmiş atık kutularında biriktirilecek ve 22.05.2012 tarih ve 28300 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri doğrultusunda bertaraf edilecektir.

Ömrünü Tamamlamış Araçlar ve Lastikler

Projenin işletme aşamalarında tesislerde ömrünü tamamlamış araçlar (forklift vb.) ve bunlara ait parçaların oluşması söz konusu olabilecektir. Bu durumda, çevre ve insan sağlığının korunması için araçlardan kaynaklanan atıkların oluşumunu engellemek, ömrünü tamamlamış araçlar ve bunlara ait parçaların yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım işlemleri ile bertaraf edilecek atık miktarını azaltmak, ekonomik operatörlerin ve geçici depolama alanlarının tabi olacakları standartları ve yükümlülükleri belirlemek üzere 27448 sayılı ve 30.12.2009 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Hakkında Yönetmelik" hükümlerine göre iş ve işlemler yürütülecektir.

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında, araçların ve makinelerin lastiklerinin değişmesinin gerekmesi durumunda, ömrünü tamamlanmış lastikler lastik dağıtımını ve satışını yapan işletmelere veya taşıma lisanslı araçlara teslim edilecektir.

Bu hususta, 26357 sayılı ve 25.11.2006 tarihli (Değişiklik 11.03.2015 tarihli 29292 sayılı Resmi Gazete) Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uygun hareket edilecektir.

Tıbbi Atıklar

Söz konusu tesisin işletme aşamasında çalışacak kişilerin sağlık sorunlarına müdahale etmek amacıyla 29.12.2012 tarih ve 28512 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "İş Sağlığı ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği'nin" 11. Maddesi gereğince işletme dâhilinde yataksız, ayakta tedavi amaçlı revir ünitesi kurulacaktır. Revir ünitesinde oluşacak atıkların miktarı belirlenememekle birlikte çok az miktarda olması tahmin edilmektedir.

Revir ünitesinde oluşması muhtemel tüm tıbbi atıklar; yırtılmaya, delinmeye, patlamaya ve taşımaya dayanıklı; orijinal orta yoğunluklu polietilen hammaddeden sızdırmaz, çift taban dikişli ve körüksüz olarak üretilen, çift kat kalınlığı 100 mikron olan, en az 10 kilogram kaldırma kapasiteli, üzerinde görülebilecek büyüklükte ve her iki yüzünde "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile "DİKKAT TIBBİ ATIK" ibaresini taşıyan kırmızı renkli plastik torbalara konulacaktır. Torbalar en fazla ¾ oranında doldurularak ağızları sıkıca bağlanacak ve gerekli görüldüğü hallerde her bir torba yine aynı özelliklere sahip diğer bir torbaya konularak kesin sızdırmazlık sağlanacaktır. Kesici ve delici özelliği olan atıklar ise diğer tıbbi atıklardan ayrı olarak delinmeye, yırtılmaya, kırılmaya ve patlamaya dayanıklı, su geçirmez ve sızdırmaz, açılması ve karıştırılması mümkün olmayan, üzerinde "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile "DİKKAT! KESİCİ ve DELİCİ TIBBİ ATIK" ibaresi taşıyan plastik veya aynı özelliklere sahip lamine kartondan yapılmış kutu veya konteynerler içinde toplanacaktır. Bu biriktirme kapları, en fazla 3/4 oranında doldurulacak ve ağızları kapatılarak kırmızı plastik torbalara konulacaktır. Kesici-delici atık kapları dolduktan sonra kesinlikle sıkıştırılmayacak, açılmayacak, boşaltılmayacak ve geri kazanılmayacaktır.

Proje kapsamında "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliğine" uygun olarak toplanacak tıbbi atıkların, atıkların taşınması ve bertarafından sorumlu belediyeler/özel sektör firmaları tarafından alınması sağlanacaktır. Proje kapsamında oluşan tıbbi atık miktarı ile ilgili bilgiler düzenli olarak kayıt altına alınacak ve bu bilgiler en az üç yıl süre ile muhafaza edilecek ve talep edilmesi halinde T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın incelemesine açık tutulacaktır.

Revir birimlerinde üretilen tüm tıbbi atıklar, 29959 sayılı ve 25.01.2017 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine göre bertaraf edilecektir. Tıbbi atıklar hiçbir suretle belediye atıkları, ambalaj atıkları, tehlikeli atıklar ve benzeri diğer atıklar ile karıştırılmayacaktır.

Gemilerden Kaynaklı Katı Atıklar

Projenin işletme aşamasında planlanan limanlara gelecek gemilerden alınacak katı atıklar 26.12.2004 tarih ve 25682 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Gemilerden Atık Alınması ve Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri doğrultusunda kurulacak Atık Kabul Tesisine verilerek, özelliklerine göre bertaraf edilecektir.

Arıtma Çamurları

Atıksu arıtma tesisinden oluşacak arıtma çamurları, arıtma sistemi kapsamında bulunacak şartlandırma ve filtrasyon işlemlerinden geçirilerek ve ""Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğe" göre su içeriği %30'a getirilerek İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin uhdesinde bertaraf edilecektir.

Kanal İstanbul Projesi'nden kaynaklı inşaat ve işletme faaliyetleri kapsamında oluşması muhtemel olan atıklar ve bu atıkların bertaraf yöntemleri Tablo 6.5.3.1.'de değerlendirilmiştir.

Tablo 6.5.3.1. Türlerine Göre Atık Kaynakları ve Bertaraf Yöntemleri

Atık Kodu	Atık Kodu Tanımı	Oluşum Yeri	Kaynağı	Proje Aşaması	Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek-IV Listesi Açıklama	Açıklama
08 01 11*	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren atık boya ve vernikler	Şantiye Alanı, Kamp Sahaları, Kanal İşletmesi	Bakım-Onarım	Tüm Aşamalar	**M**	Şantiye Alanı, Kamp Sahaları ve Kanal İşletmesi kapsamında kullanılamaz durumuna gelen atık boya ve vernikler Merkezi Atık Depolama Alanı (MADA) içinde geçici olarak depolanarak ilgili lisanslı geri kazanım/bertaraf tesislerine gönderilecektir.
08 01 13*	Organik çözücüler ya da diğer tehlikeli maddeler içeren boya ve vernik çamurları	Şantiye Alanı, Kamp Sahaları, Kanal İşletmesi	Bakım-Onarım	Tüm Aşamalar	**M**	Şantiye Alanı, Kamp Sahaları ve Kanal İşletmesi kapsamında kullanılamaz durumuna gelen atık boya ve vernik çamurları Merkezi Atık Depolama Alanı (MADA) içinde geçici olarak depolanarak ilgili lisanslı geri kazanım/bertaraf tesislerine gönderilecektir.
10 13 06	Partiküller ve toz (10 13 12 ve 10 13 13 hariç)	Şantiye Alanı, Kanal İşletmesi	Beton Üretimi	İnşaat Aşaması		Beton üretimi sarasında beton santrali temizliği ya da yıkama havuzlarının temizliği neticesinde oluşması beklenmekte olup, söz konusu atıklar beton üretiminde tekrar agrega olarak kullanılacaktır.
10 13 14	Atık beton ve beton çamurları	Şantiye Alanı, Kanal İşletmesi	Beton Üretimi	İnşaat Aşaması		Beton üretimi sarasında beton santrali temizliği ya da yıkama havuzlarının temizliği neticesinde oluşması beklenmekte olup, söz konusu atıklar beton üretiminde tekrar agrega olarak kullanılacaktır.
13 01 13	Diğer hidrolik yağlar	Şantiye Alanı, Kamp Sahaları, Kanal İşletmesi	Bakım-Onarım	Tüm Aşamalar	**A**	Proje alanında iş makinaları ve araçların kullanılması sırasında açığa çıkabilecek atık yağların toprak ve su kirliğine yol açmasını önlemek için, bakım-onarım gibi işlemler sızdırmazlığı sağlanmış bir alanda yapılacak ve 08.06.2010 tarih ve 27605 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik" hükümlerince gerekli önlemler alınacaktır.
13 02 08*	Diğer motor, şanzıman ve yağlama yağları	Şantiye Alanı, Kamp Sahaları, Kanal İşletmesi	Bakım-Onarım	Tüm Aşamalar	**A**	Proje alanında iş makinaları ve araçların kullanılması sırasında açığa çıkabilecek atık yağların toprak ve su kirliğine yol açmasını önlemek için, bakım-onarım gibi işlemler sızdırmazlığı sağlanmış bir alanda yapılacak ve 08.06.2010 tarih ve 27605 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik" hükümlerince gerekli önlemler alınacaktır.
13 05 06*	Yağ/su ayırıcılarından çıkan yağ	Şantiye Alanı, Kamp Sahaları, Kanal İşletmesi	Yağ/su Ayırıcı	Tüm Aşamalar	**A**	Proje kapsamında su ve toprak kirliliğinin önüne geçmek amacıyla proje alanında atıksuların kanal bağlantı noktalarına yağ/su ayırıcı yerleştirilecek ve deşarj sırasında yağın tutulması sağlanacaktır. Yağ tutucuda biriken atık yağlar Merkezi Atık Depolama Alanı (MADA) içinde geçici olarak depolanarak ilgili lisanslı geri kazanım/bertaraf tesislerine gönderilecektir.

Atık Kodu	Atık Kodu Tanımı	Oluşum Yeri	Kaynağı	Proje Aşaması	Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek-IV Listesi Açıklama	Açıklama
13 05 07*	Yağ/su ayırıcılarından çıkan yağlı su	Şantiye Alanı, Kamp Sahaları, Kanal İşletmesi	Yağ/su Ayırıcı	Tüm Aşamalar	**A**	Proje kapsamında su ve toprak kirliliğinin önüne geçmek amacıyla proje alanında atıksuların kanal bağlantı noktalarına yağ/su ayırıcı yerleştirilecek ve deşarj sırasında yağın tutulması sağlanacaktır. Yağ tutucuda biriken atık yağlı sular Merkezi Atık Depolama Alanı (MADA) içinde geçici olarak depolanarak ilgili lisanslı geri kazanım/bertaraf tesislerine gönderilecektir.
15 01 01	Kâğıt ve karton ambalajları	Kamp Sahaları, Kanal İşletmesi	Tüm ofis işlemleri-Malzeme alımı	Tüm Aşamalar		Ambalaj atıkları ve geri kazanılabilir atıkların cinslerine göre miktarları günlük olarak tespit edilerek oluşturulacak atık kayıt sistemine işlenecektir. Merkezi Atık Depolama Alanı (MADA) içinde geçici olarak biriktirilen kâğıt ve karton türündeki ambalaj atıkları, belirli periyotlarda 24.08.2011 tarih ve 28035 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren AAKY hükümleri gereğince TAT lisansına haiz ambalaj atığı geri kazanım firmalarına verilecektir.
15 01 02	Plastik ambalaj	Kamp Sahaları, Kanal İşletmesi	Tüm ofis işlemleri-Malzeme alımı	Tüm Aşamalar		Ambalaj atıkları ve geri kazanılabilir atıkların cinslerine göre miktarları günlük olarak tespit edilerek oluşturulacak atık kayıt sistemine işlenecektir. Merkezi Atık Depolama Alanı (MADA) içinde geçici olarak biriktirilen plastik türdeki ambalaj atıkları, belirli periyotlarda 24.08.2011 tarih ve 28035 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren AAKY hükümleri gereğince TAT lisansına haiz ambalaj atığı geri kazanım firmalarına verilecektir.
15 01 03	Ahşap ambalaj	Kamp Sahaları, Kanal İşletmesi	Tüm ofis işlemleri-Malzeme alımı	Tüm Aşamalar		Ambalaj atıkları ve geri kazanılabilir atıkların cinslerine göre miktarları günlük olarak tespit edilerek oluşturulacak atık kayıt sistemine işlenecektir. Merkezi Atık Depolama Alanı (MADA) içinde geçici olarak biriktirilen ahşap türdeki ambalaj atıkları, belirli periyotlarda 24.08.2011 tarih ve 28035 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren AAKY hükümleri gereğince TAT lisansına haiz ambalaj atığı geri kazanım firmalarına verilecektir.
15 01 04	Metalik ambalaj	Kamp Sahaları, Kanal İşletmesi	Tüm ofis işlemleri-Malzeme alımı	Tüm Aşamalar		Ambalaj atıkları ve geri kazanılabilir atıkların cinslerine göre miktarları günlük olarak tespit edilerek oluşturulacak atık kayıt sistemine işlenecektir. Merkezi Atık Depolama Alanı (MADA) içinde geçici olarak biriktirilen metal türdeki ambalaj atıkları, belirli periyotlarda 24.08.2011 tarih ve 28035 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren AAKY hükümleri gereğince TAT lisansına haiz ambalaj atığı geri kazanım firmalarına verilecektir.

Atık Kodu	Atık Kodu Tanımı	Oluşum Yeri	Kaynağı	Proje Aşaması	Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek-IV Listesi Açıklama	Açıklama
15 01 05	Kompozit ambalaj	Kamp Sahaları, Kanal İşletmesi	Tüm ofis işlemleri-Malzeme alımı	Tüm Aşamalar		Ambalaj atıkları ve geri kazanılabilir atıkların cinslerine göre miktarları günlük olarak tespit edilerek oluşturulacak atık kayıt sistemine işlenecektir. Merkezi Atık Depolama Alanı (MADA) içinde geçici olarak biriktirilen kompozit türdeki ambalaj atıkları, belirli periyotlarda 24.08.2011 tarih ve 28035 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" (AAKY) hükümleri gereğince TAT (Toplama Ayırma Tesisi) lisansına haiz ambalaj atığı geri kazanım firmalarına verilecektir.
15 01 07	Cam ambalaj	Kamp Sahaları, Kanal İşletmesi	Tüm ofis işlemleri-Malzeme alımı	Tüm Aşamalar		Ambalaj atıkları ve geri kazanılabilir atıkların cinslerine göre miktarları günlük olarak tespit edilerek oluşturulacak atık kayıt sistemine işlenecektir. Merkezi Atık Depolama Alanı (MADA) içinde geçici olarak biriktirilen cam türdeki ambalaj atıkları, belirli periyotlarda 24.08.2011 tarih ve 28035 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren AAKY hükümleri gereğince TAT lisansına haiz ambalaj atığı geri kazanım firmalarına verilecektir.
15 01 10*	Tehlikeli maddelerin kalıntılarını içeren ya da tehlikeli maddelerle kontamine olmuş ambalajlar	Şantiye Alanı, Kamp Sahaları, Kanal İşletmesi	Bakım-Onarım	Tüm Aşamalar	**A**	Oluşan tehlikeli atık miktarları, cinslerine göre günlük olarak tespit edilerek atık kayıt sistemine eklenecektir. Tehlikeli atıklar, evsel atık ve ambalaj atıkları ile karıştırılmayacak, atıkların birbirini kontamine etmeyecek şekilde ayrı ayrı depolanmasına özen gösterilecektir. Ayrıca, tehlikeli madde sınıfına giren malzemelerin taşınması esnasında "Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik" hükümlerine uyulacaktır.
15 02 02*	Tehlikeli maddelerle kirlenmiş emiciler, filtre maddeleri (başka şekilde tanımlanmamış ise yağ filtreleri), temizleme bezleri, koruyucu giysiler	Şantiye Alanı, Kamp Sahaları, Kanal İşletmesi	Bakım-Onarım	Tüm Aşamalar	**M**	Oluşan tehlikeli atık miktarları, cinslerine göre günlük olarak tespit edilerek atık kayıt sistemine eklenecektir. Tehlikeli atıklar, evsel atık ve ambalaj atıkları ile karıştırılmayacak, atıkların birbirini kontamine etmeyecek şekilde ayrı ayrı depolanmasına özen gösterilecektir. Ayrıca, tehlikeli madde sınıfına giren malzemelerin taşınması esnasında 24.10.2013 tarih ve 28801 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik" hükümlerine uyulacaktır.
16 01 03	Ömrünü tamamlamış lastikler	Kamp Sahaları, Kanal İşletmesi	Araç Faaliyeti	Tüm Aşamalar		Kullanım ömrünü tamamlamış araç lastiklerinin bertarafında 25.11.2006 tarih ve 26357 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği" (Değişik: RG-11.03.2015-29292) hükümlerine uygun olarak hareket edilecektir. Söz konusu lastikler anılan Yönetmeliğin 15. ve 16. Maddelerinde belirtilen şekilde proje alanı içerisinde geçici olarak depolanacak, anlaşma yapılacak lisanslı firmalar aracılığıyla bertaraf edilecektir.

Atık Kodu	Atık Kodu Tanımı	Oluşum Yeri	Kaynağı	Proje Aşaması	Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek-IV Listesi Açıklama	Açıklama
16 02 13*	16 02 09 dan 16 02 12 ye kadar olanların dışındaki tehlikeli parçaları içeren ıskarta ekipmanlar	Kamp Sahaları, Kanal İşletmesi	Bakım-Onarım	Tüm Aşamalar	**A**	Oluşan tehlikeli atık miktarları, cinslerine göre günlük olarak tespit edilerek atık kayıt sistemine eklenecektir. Tehlikeli atıklar, evsel atık ve ambalaj atıkları ile karıştırılmayacak, atıkların birbirini kontamine etmeyecek şekilde ayrı ayrı depolanmasına özen gösterilecektir. Ayrıca, tehlikeli madde sınıfına giren malzemelerin taşınması esnasında 24.10.2013 tarih ve 28801 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik" hükümlerine uyulacaktır.
16 06 01*	Kurşunlu piller ve Akümülatörler	Kamp Sahaları, Kanal İşletmesi	Bakım-Onarım	Tüm Aşamalar	**A**	Atık piller elektronik aletler, telsizler, telefonlar ve ofis malzemelerinden kaynaklanacaktır. Oluşan pil atıkları, 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği'nin" (Değişik 23.12.2014 tarih ve 29214 sayılı Resmi Gazete) hükümleri doğrultusunda, proje alanı içerisinde taban sızdırmazlığı sağlanmış, kapalı bir ortamda, etiketli atık pil kutuları içinde geçici olarak muhafaza edilecektir. Biriktirilen atık piller lisans almış geri kazanım firmasına verilmek sureti ile bertaraf edilecektir. Araç, iş makinesi ve akümülatör beslemeli ekipman bakımları, yetkili servisler tarafından yapılacak ve atık akümülatör oluşumu en aza indirilecektir.
17 01 01	Beton	Şantiye Alanı	Kazı – İnşaat Faaliyetleri	Kanal İnşaatı (Kanal İmalatı ve kazısı işlemleri)		Proje kapsamında yapılan kazı ve inşaat işleri sırasında oluşacak kazı fazlası toprak, taş ve malzemeler ve bakım onarım sonrası oluşan beton atıkları ve diğer yıkım atıkları, hafriyat ve yıkıntı atığı özel dizayn edilmiş alanlarda geçici olarak biriktirilecek ve çalışmalar sırasında 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyularak hareket edilecektir. Ayrıca, proje alanında ve çevresinde bulunan kuru veya akar durumdaki yerüstü su kaynaklarına herhangi bir çöp, pasa, hafriyat, vb. dökümü yapılmayacak, su kaynaklarının akış rejimini değiştirecek herhangi bir eylemde bulunulmayacaktır. Denizde gerçekleştirilecek işlemler sırasında denize herhangi bir sıvı ve katı atık madde atılmasına izin verilmeyecek ve inşa işlemleri sırasında inşaat artıklarının denize düşmemesi için gerekli önlemler alınacaktır.

Atık Kodu	Atık Kodu Tanımı	Oluşum Yeri	Kaynağı	Proje Aşaması	Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek-IV Listesi Açıklama	Açıklama
17 01 02	Tuğlalar	Şantiye Alanı	Kazı – İnşaat Faaliyetleri	Kanal İnşaatı (Kanal İmalatı ve kazısı işlemleri)		Proje kapsamında yapılan kazı ve inşaat işleri sırasında oluşacak tuğla vb. yıkım atıkları, hafriyat ve yıkıntı atığı özel dizayn edilmiş alanlarda geçici olarak biriktirilecek ve çalışmalar sırasında 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyularak hareket edilecektir. Ayrıca, proje alanında ve çevresinde bulunan kuru veya akar durumdaki yerüstü su kaynaklarına herhangi bir çöp, pasa, hafriyat, vb. dökümü yapılmayacak, su kaynaklarının akış rejimini değiştirecek herhangi bir eylemde bulunulmayacaktır. Denizde gerçekleştirilecek işlemler sırasında denize herhangi bir sıvı ve katı atık madde atılmasına izin verilmeyecek ve inşa işlemleri sırasında inşaat artıklarının denize düşmemesi için gerekli önlemler alınacaktır.
17 02 02	Cam	Şantiye Alanı, Kamp Sahaları, Kanal İşletmesi	Tüm ofis işlemleri-Malzeme alımı	Tüm Aşamalar		Ambalaj atıkları ve geri kazanılabilir atıkların cinslerine göre miktarları günlük olarak tespit edilerek oluşturulacak atık kayıt sistemine işlenecektir. Merkezi Atık Depolama Alanı (MADA) içinde geçici olarak biriktirilen, cam türdeki ambalaj atıkları, belirli periyotlarda 24.08.2011 tarih ve 28035 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren AAKY hükümleri gereğince TAT lisansına haiz ambalaj atığı geri kazanım firmalarına verilecektir.
17 02 03	Plastik	Şantiye Alanı, Kamp Sahaları, Kanal İşletmesi	Tüm ofis işlemleri-Malzeme alımı	Tüm Aşamalar		Ambalaj atıkları ve geri kazanılabilir atıkların cinslerine göre miktarları günlük olarak tespit edilerek oluşturulacak atık kayıt sistemine işlenecektir. Merkezi Atık Depolama Alanı (MADA) içinde geçici olarak biriktirilen plastik türdeki ambalaj atıkları, belirli periyotlarda 24.08.2011 tarih ve 28035 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren AAKY hükümleri gereğince TAT lisansına haiz ambalaj atığı geri kazanım firmalarına verilecektir.
17 04 05	Demir ve çelik	Şantiye Alanı	Kazı – İnşaat Faaliyetleri	Kanal İnşaatı (Kanal İmalatı ve kazısı işlemleri)		Proje kapsamında yapılan kazı ve inşaat işleri sırasında oluşacak kazı fazlası toprak, taş ve malzemeler ve bakım onarım sonrası oluşan demir, çelik vb. yıkım atıkları, hafriyat ve yıkıntı atığı özel dizayn edilmiş alanlarda geçici olarak biriktirilecek ve çalışmalar sırasında 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyularak hareket edilecektir. Ayrıca, proje alanında ve çevresinde bulunan kuru veya akar durumdaki yerüstü su kaynaklarına herhangi bir çöp, pasa, hafriyat, vb. dökümü yapılmayacak, su kaynaklarının akış rejimini değiştirecek herhangi bir eylemde bulunulmayacaktır. Denizde gerçekleştirilecek işlemler sırasında denize herhangi bir sıvı ve katı atık madde atılmasına izin verilmeyecek ve inşa işlemleri sırasında inşaat artıklarının denize düşmemesi için gerekli önlemler alınacaktır.

Atık Kodu	Atık Kodu Tanımı	Oluşum Yeri	Kaynağı	Proje Aşaması	Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek-IV Listesi Açıklama	Açıklama
17 05 04	17 05 03 dışındaki toprak ve taşlar	Şantiye Alanı	Kazı – İnşaat Faaliyetleri	Kanal İnşaatı (Kanal İmalatı ve kazısı işlemleri)		Proje kapsamında yapılan kazı ve inşaat işleri sırasında oluşacak kazı fazlası toprak, taş ve malzemeler ve bakım onarım sonrası oluşan beton atıkları ve diğer yıkım atıkları, hafriyat ve yıkıntı atığı özel dizayn edilmiş alanlarda geçici olarak biriktirilecek ve çalışmalar sırasında 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyularak hareket edilecektir. Ayrıca, proje alanında ve çevresinde bulunan kuru veya akar durumdaki yerüstü su kaynaklarına herhangi bir çöp, pasa, hafriyat, vb. dökümü yapılmayacak, su kaynaklarının akış rejimini değiştirecek herhangi bir eylemde bulunulmayacaktır. Denizde gerçekleştirilecek işlemler sırasında denize herhangi bir sıvı ve katı atık madde atılmasına izin verilmeyecek ve inşa işlemleri sırasında inşaat artıklarının denize düşmemesi için gerekli önlemler alınacaktır.
17 05 06	Tehlikeli maddeler içeren dip tarama çamuru (17 05 05) dışındaki dip tarama çamuru	Dip Taraması Faaliyeti	Kazı – İnşaat Faaliyetleri	Kanal İnşaatı (Kanal İmalatı)		02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yönetimi Yönetmeliği'ne" ve "Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğe" İlişkin Genelgeye (2010/16) uygun olarak hareket edilecektir.
17 08 02	17 08 01 dışındaki alçı bazlı inşaat malzemeleri	Şantiye Alanı	Kazı – İnşaat Faaliyetleri	Kanal İnşaatı (Kanal kazısı)		Proje kapsamında yapılan kazı ve inşaat işleri sırasında oluşacak alçı bazlı inşaat malzemeleri ve bakım onarım sonrası oluşan bu nitelikteki yıkım atıkları, hafriyat ve yıkıntı atığı özel dizayn edilmiş alanlarda geçici olarak biriktirilecek ve çalışmalar sırasında 18.03.2004 tarih ve 25406 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyularak hareket edilecektir. Ayrıca, proje alanında ve çevresinde bulunan kuru veya akar durumdaki yerüstü su kaynaklarına herhangi bir çöp, pasa, hafriyat, vb. dökümü yapılmayacak, su kaynaklarının akış rejimini değiştirecek herhangi bir eylemde bulunulmayacaktır. Denizde gerçekleştirilecek işlemler sırasında denize herhangi bir sıvı ve katı atık madde atılmasına izin verilmeyecek ve inşa işlemleri sırasında inşaat artıklarının denize düşmemesi için gerekli önlemler alınacaktır.

Atık Kodu	Atık Kodu Tanımı	Oluşum Yeri	Kaynağı	Proje Aşaması	Atık Yönetimi Yönetmeliği Ek-IV Listesi Açıklama	Açıklama
18 01 03*	Enfeksiyonu engellemek amacı ile toplanmaları ve atılmaları özel işleme tabi olan atıklar	Revir	Hasta tedavi	Tüm Aşamalar	**A**	Revir ünitesinde oluşması muhtemel tüm tıbbi atıklar; yırtılmaya, delinmeye, patlamaya ve taşımaya dayanıklı; orijinal orta yoğunluklu polietilen hammaddeden sızdırmaz, çift taban dikişli ve körüksüz olarak üretilen, çift kat kalınlığı 100 mikron olan, en az 10 kg kaldırma kapasiteli, üzerinde görülebilecek büyüklükte ve her iki yüzünde "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile "DİKKAT TIBBİ ATIK" ibaresini taşıyan kırmızı renkli plastik torbalara konulacaktır. Torbalar en fazla ¾ oranında doldurularak ağızları sıkıca bağlanacak ve gerekli görüldüğü hallerde her bir torba yine aynı özelliklere sahip diğer bir torbaya konularak kesin sızdırmazlık sağlanacaktır. Kesici ve delici özelliği olan atıklar ise diğer tıbbi atıklardan ayrı olarak delinmeye, yırtılmaya, kırılmaya ve patlamaya dayanıklı, su geçirmez ve sızdırmaz, açılması ve karıştırılması mümkün olmayan, üzerinde "Uluslararası Biyotehlike" amblemi ile "DİKKAT! KESİCİ ve DELİCİ TIBBİ ATIK" ibaresi taşıyan plastik veya aynı özelliklere sahip lamine kartondan yapılmış kutu veya konteynerler içinde toplanacaktır. Bu biriktirme kapları, en fazla 3/4 oranında doldurulacak ve ağızları kapatılarak kırmızı plastik torbalara konulacaktır. Kesici-delici atık kapları dolduktan sonra kesinlikle sıkıştırılmayacak, açılmayacak, boşaltılmayacak ve geri kazanılmayacaktır. Oluşan tıbbi atıklar, 25.01.2017 tarih ve 29959 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nin" 3. Bölümü'nde belirtilen "tıbbi atıkların ayrılması, toplanması, taşınması ve geçici depolanması" yükümlülükleri uyarınca diğer atıklardan ayrı olarak biriktirilecek ve lisanslı firmalar ile protokol yapılarak bertaraf edilmesi sağlanacaktır.
20 01 08	Biyolojik olarak bozulabilir mutfak ve kantin atıkları	Yemekhane	Yemek Faaliyeti	Tüm Aşamalar		Oluşacak evsel nitelikli katı atıklar (yemek artıkları vb. organik atıklar), denizlere, göllere ve benzeri alıcı ortamlara, caddelere dökülmesinin yasak olduğu konusuna azami dikkat edilecek ve 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yönetimi Yönetmeliği'nin" 8. Maddesi kapsamında ilgili belediyenin katı atık toplama sistemine verilerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır.
20 01 21*	Flüoresan lambalar ve diğer cıva içeren atıklar	Ofisler	Bakım-Onarım	Tüm Aşamalar	**A**	02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Yönetimi Yönetmeliği"ne ve "Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmeliğe" İlişkin Genelgeye (2010/16) uygun olarak hareket edilecektir.
20 01 26*	20 01 25 dışındaki sıvı ve katı yağlar	Yemekhane	Yemek Faaliyeti	Tüm Aşamalar	**A**	Bitkisel atık yağlar, tesis işletmesi dâhilinde bulunan tüm mutfaklarda kızartma sonrası ve mutfak giderlerinde bulunan yağ kapanlarında tutulan yağlardan oluşacaktır. Tesis alanı içerisinde bulunan yemekhanede oluşacak kullanılmış bu kızartma yağları ve yağ tutucu üst yağları, diğer atıklardan ayrı olarak temiz ve ağzı kapaklı bir kapta toplanacaktır. Bitkisel atık yağlar, çevrenin korunması amacıyla kanalizasyona, toprağa ve benzeri alıcı ortamlara dökülmeyecektir. Bu bağlamda bitkisel atık yağların bertarafı için 06.06.2015 tarih ve 29378 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri yerine getirilecektir.

Yıldız (*) işareti: Altı haneli atık kodunun yanında yıldız (*) işareti bulunan atıklar tehlikeli atıklardır.

(A) işareti: Altı haneli atık kodu hizasında "Açıklama" sütununda yer alan işaret atığın kesin tehlikeli atık olduğunu belirtir. Bu şekilde işaretlenmiş olan atıklar analiz yapılmaksızın kesin tehlikeli olarak sınıflandırılır.

(M) işareti: Altı haneli atık kodu hizasında "Açıklama" sütununda yer alan işaret atığın muhtemel tehlikeli atık olduğunu belirtir. Bu şekilde işaretlenmiş olan atıkların tehlikeli olup olmadığının belirlenmesi için bu Atık Yönetim Yönetmeliğin 11'inci maddesinde öngörülen atığın tehlikelilik özelliklerinin belirlenmesine yönelik çalışma yapılır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında arazi hazırlık ve inşaat ile işletme aşamalarında oluşması muhtemel olan ve ÇED Raporu *Bölüm 6.5.1.'de* tanımlanan katı atıkların, yine ÇED Raporu *Bölüm 6.5.3'te* tanımlanan bertaraf yöntemleri ile ilgili Yönetmelik maddelerine uygun olarak depolanması, biriktirilmesi ve sonrasında bertaraf edilmesi için önerilen etki azaltıcı önlemlerin alınması şartıyla, mevcut ve planlanan altyapı sistemleri ile birlikte söz konusu katı atıklardan kaynaklı etkinin yoğunluğunun düşük düzeyde olacağı beklenmektedir.

Bu etki faktörü için önerilecek başka bir etki azaltıcı önlem bulunmamakta olup, Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilecek faaliyetler sonucu meydana gelecek katı atıklardan (tehlikeli atıklar, çamur atıkları, organik atıklar, geri dönüştürülebilir atıklar ve yıkım atıkları) kaynaklı etki faktörü hesaplamaları ÇED Raporu *Bölüm 9.2'de*, bu etki faktörüne ait izleme planı ise *Bölüm 9.5'te* sunulmuştur.

6.6. Oluşacak Emisyon Kaynakları (Oluşacak Taşıt Trafiği ve Kullanılacak Yakıt Türleri dâhil) Miktarları, Hesaplamaların, Beklenen Değişikliklerinin ve Alınacak Önlemlerin Modellemeler ile Birlikte Açıklanması

İNŞAAT DÖNEMİ

Hava kirliliğinin dağılım modellemesi çalışmaları oldukça kapsamlı ve detaylı işlemleri gerektirmekte olup, kirleticilerin atmosferdeki taşınımları ve dağılımları hem meteorolojik koşullara hem de kuru-yaş depozisyon ve kirleticilerin kimyasal reaksiyonlarıyla gerçekleşmektedir. Böylelikle kirleticilerin atmosferdeki dağılımları, kirleticilerin özelliklerine, meteorolojiye, emisyon kaynağına ve yeryüzü koşullarına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir.

Modelleme yöntemi temiz hava planları için güçlü bir destekleyicidir. Bu yöntem ile mevcut kirletici kaynakların yaydığı kirleticilerin ne şekilde dağılacağı saptanabildiği gibi, henüz plan veya proje aşamasında olan tesislerin kurulacakları yörede ne gibi bir hava kalitesi bozulmasına sebep olacakları da belirlenebilmektedir. Böylece tesisin o bölgede kurulup kurulmayacağı veya alternatifleri değerlendirilebilmektedir.

Bu değerlendirmelerin yapılabilmesi için model girdilerinin doğru şekilde tanımlanması ve açıklanması önemlidir. Proje özelinde gerçekleşecek girdi tanımlamasının anlaşılır olması için proje kapsamında yapılacak iş ve işlem tanımlarının kavranabilir olması gerekmektedir. Bu kapsamda yapılacak olan ve hava kalitesini etkilemesi muhtemel iş ve işlemler kronolojik olarak aşağıda maddeler şeklinde açıklanmıştır:

1. Yapılması planlanan ilk çalışma (hazırlık dönemi) kanal güzergâhı ile kıyı dolgu alan koruma yapıları arasında ulaşımı sağlayacak nakliye yollarının açılması için sadece bu yola ait bitkisel toprağın sıyrılarak yol kenarında geçici depolanması ve rekreasyonel amaçlı planlanan Karadeniz Dolgu Alanı ile İstanbul Büyükşehir Belediyesi veya ilgili diğer kamu kurumlarının ihtiyacına sunulmasıdır. Nakliye (ya da şantiye) yolunun 34 metre genişliğinde ve yaklaşık 45 km uzunluğunda olması planlanmakta olup, 30 cm derinliği ile 459.000 m^3 bitkisel toprak sıyrılacaktır.

2. Bitkisel toprağın sıyrılması sonrasında kanal güzergâhı ile kıyı dolgu alan koruma yapıları arasında ulaşımı sağlayacak nakliye yolları (diğer ulaşımlara kapalı) tesis edilecektir. Yollardaki kurplar büyük çaplı kurplar olacak ve yapımında taş dolgu ve asfalt kaplama olarak tesis edileceğinden kazı malzemesinin kıyı dolgusuna nakliyesi sırasında "taşıma" kaynaklı herhangi bir emisyon oluşumu beklenmemektedir.

3. Kanal kazısı başlamadan önce 28.141.000 $m^{2'}$lik alanda yaklaşık 30 cm derinliğe kadar 7.983.300 m^3 bitkisel toprağın sıyrılması planlanmaktadır (yol için sıyrılan miktar ile birlikte toplamda 8.442.300 m^3). Sıyrılan bitkisel toprak kanal içi ulaşım yolu güzergâhına bağlı olarak belirlenecek ve araç hareketlerinden etkilenmeyecek şekilde tahsis edilen alanlarda geçici olarak depo edilecektir.

4. Kanal İstanbul Projesi inşaat çalışmaları dip taraması faaliyeti ile başlayacaktır. Kanal güzergâhının deniz taramasından çıkarılacak malzeme ile ÇED Raporu *Bölüm 3.2.8.4.'de* belirtildiği üzere geotubelere konularak Karadeniz kıyısına yapılacak dolgunun dalgalar altında yıkanmasını önlemek amacıyla tahkimat duvarında kullanılacaktır. Dip taraması deniz üzerinde (suluda) gerçekleştirileceği için herhangi bir toz emisyonu oluşumu söz konusu değildir. Bu dolgu koruma yapılarının kademeli olarak yapılması planlanmakta olup, ilk kademe tamamlanmadan kazı ve dolgu işlemlerine başlanmayacaktır.

5. Kanal kazıları KN 41+000'den başlayarak iki aşamalı olarak sürdürülecektir. En kötü durum senaryosu düşünülerek Kanal İstanbul Projesi kapsamında en çok hafriyatın çıkarılacağı ay 24.500.000 m^3 hacim ile aylara ait kütlesel debi hesabında kullanılmıştır.

6. Kanal kazıları ile birlikte kanal imalatı 2 adet 200 m^3/saat kapasiteli beton santralleri yardımıyla yapılacaktır. Santraller inşaat süresi boyunca günde 24 saat çalışacaktır.

7. Kanal kazısından çıkarılacak toplam 1.079.252.000 m^3 malzeme Karadeniz Kıyı Dolgu Alanı'nda ve Karadeniz Lojistik Merkez'inde dolgu amaçlı kullanılacaktır.

8. Kanal güzergâhında öngörülen yarma kesitlerinin önemli bir bölümü, az – orta sert ve orta zayıf - zayıf nitelikli kaya birimleri içerisinde açılacaktır. Ancak, Kırklareli Formasyonuna (Tek) ait kumlu – killi kireçtaşı ve kireçtaşı birimleri ile İhsaniye ve İslambeyli Formasyonları içerisindeki kireçtaşı ara seviyeleri, sert – çok sert özellikler sergilemekte olup, kazıların kırıcı veya gerekmesi durumunda patlatma yöntemi ile yapılması uygun olacaktır. Bu kapsamda proje güzergâhı sökülebilirlik açısından değerlendirilmiş ve sonuçlar Tablo 6.6.1.'de özetlenmiştir.

Tablo 6.6.1. Kazı Klas Tablosu

Km	S %	K %	Klas				
			Çok Sert Kaya %	Sert Kaya %	Yumuşak Kaya %	Küskü %	Toprak %
-0+670 – -0+200	15					10	90
-0+200 – 0+560	10					40	60
0+560 – 7+400	15					10	90
7+400 – 9+000	10					30	70
9+000 – 9+300	5				10	40	50
9+300 – 10+900		10	20	50	10	10	10
10+900 – 14+000		5	10	20	30	30	20
14+000 – 22+400		5		20	40	30	10
22+400 – 26+000	S=K				40	40	20
26+000 – 28+400		5		10	50	30	10
28+400 – 38+400		5			60	30	10
38+400 – 42+300		5			40	50	10
42+300 – 43+300	5					50	50
43+300 – 44+534	15					10	90

Proje kapsamında patlatma ile sökülecek malzeme miktarı toplamda 41.496.094 m^3 (103.740.235 ton) olup (Tablo 6.6.2.), bu kapsamda 12 ay (5 yıl) süreyle patlatma yapılacaktır. Bir atımda 255 delik patlatılacaktır.

Tablo 6.6.2. Patlatmaların Gerçekleşeceği Hacim Tablosu

Kilometre Aralığı	Kazı Hacmi (m^3)	Patlatma Oranı	Patlatma Hacmi (m^3)
9+680 - 10+960	8.374.065	90%	7.536.658
14+160 - 16+200	33.915.967	20%	6.783.193
16+880 - 22+600	60.391.650	45%	27.176.243

9. Kanal güzergâhı boyunca sökme, yükleme, gerekli yerlerde patlatma ve nakliye işlemlerinden sonra Karadeniz Kıyı Dolgu Alanı'na dolgu yapılacaktır. Dolgu işlemleri sırasında malzemenin -20 metreden başlayarak +11,65 metreye kadar çıkacağı düşünüldüğünde, dolgu malzemesinin %37'lik kısmı kuruda depo edilecektir.

10. Karadeniz dolgusu yapılmasının ardından kanal güzergâhı boyunca belirli yerlerde geçici depo edilen 8.442.300 m^3 hacmindeki bitkisel toprak, rekreasyonel amaçlı planlanan Karadeniz Dolgu Alanı'na taşınacak ve serilecektir.

Emisyon Kaynakları

Kanal İstanbul Projesi kapsamında aşağıda ve Tablo 6.6.3.'te belirtilen faaliyetlerden kaynaklı emisyon oluşumu beklenmektedir;

- Proje güzergâhı boyunca çalışma alanında bulunan üst toprak sıyrılacak olup bitkisel toprak ile ilgili yapılacak işlemlerden kaynaklı toz oluşumu beklenmektedir.

- Devamında arazi tesviye (Kazı ve Dolgu) faaliyetlerinden (sökme, yükleme, boşaltma depolama) kaynaklı toz oluşumu beklenmektedir.

- Kanal güzergâhı boyunca açılacak iz yollar sonrasında yüzey kaplama çalışmaları yapılacak olup, nakliye güzergâhı beton ve/veya asfalt kaplı olacaktır. Bu bakımdan beton ve asfalt zemin kaplı yollarda taşımadan kaynaklı toz emisyonu oluşumu beklenmemektedir.

- Kanal inşaatı kapsamında çalışacak beton santrallerinde kullanılacak agreganın boşaltılması sırasında toz oluşumu söz konusu olabilecektir.

- Kanal güzergâhında kazı çalışmaları sert kayaçların olduğu bölümlerde patlatma yöntemiyle kontrollü şekilde yapılacak olup, bu işlemler sırasında toz emisyonu oluşması beklenmektedir.

Tablo 6.6.3. Emisyon Kaynakları

Kaynak	No	İşlem
Bitkisel Toprağın Sıyrılması ve Arazinin Hazırlanması	1	Sökme
	2	Yükleme
	3	Boşaltma
	4	Depolama (geçici)
Kazı İşlemleri	5	Sökme
	6	Yükleme
Beton Santralleri	7	Boşaltma
Patlatma	8	Patlatma
Dolgu İşlemleri	9	Boşaltma
	10	Depolama
Bitkisel Toprağın Yeniden Kullanımı	11	Yükleme
	12	Boşaltma

Kütlesel Debilerin Hesaplanması

Oluşması beklenen toz emisyonları için hesaplamalar, 20.12.2014 tarihli 29211 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak değişiklik yapılan "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği" Tablo 12.6.'da belirtilen "Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplamalarında Kullanılacak Emisyon Faktörleri" (Bkz. Tablo 3) ve EPA emisyon faktörleri (Cowherd C., Development of Emission Factors for Fugitive Dust Sources, EPA, 1974) kullanılarak hesaplanmış olup, söz konusu emisyon faktörü birim alan üzerinde yapılan hafriyatların kazı ve dolgu öğelerini içermektedir. SKHKKY Tablo 12.6'da belirtilen "Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplamalarında Kullanılacak Emisyon Faktörleri" aşağıda Tablo 6.6.4.'te paylaşılmaktadır.

Tablo 6.6.4. SKHKKY Tablo 12.6: Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplamalarında Kullanılacak Emisyon Faktörleri

Kaynaklar	Kontrolsüz	Kontrollü	Birim
Sökme	0,025	0,0125	kg/ton
Yükleme	0,01	0,005	
Boşaltma	0,01	0,005	
Depolama	5,8	2,9	kg toz/ha gün
Patlatma	0,08	-	kg/ton

Kanalın ve planlanan diğer tesislerin inşaat çalışmaları günde 3 vardiya olacak şekilde 24 saat, ayda 30 gün ve yılda 12 ay süresince gerçekleştirilecektir.

Bitkisel Toprağın Sıyrılması ve Arazinin Hazırlanması (1, 2, 3 ve 4 Numaralı Emisyon Kaynakları):

Kanal kazısı başlamadan önce 28.141.000 m^2'lik alanda yaklaşık 30 cm derinliğe kadar 7.983.300 m^3 bitkisel toprağın sıyrılması planlanmaktadır (kanal içi ulaşım yolu için sıyrılan miktar ile birlikte toplamda 8.442.300 m^3). Sıyrılan bitkisel toprak kanal içi ulaşım yolu güzergâhına bağlı olarak belirlenecek ve araç hareketlerinden etkilenmeyecek şekilde tahsis edilen alanlarda geçici olarak depo edilecektir.

İşleme Konu Alan Büyüklüğü : 28.141.000 m^2
Sıyrılacak Bitkisel Toprak Kalınlığı : 0,3 m
Toprak Yoğunluğu : 1,60 ton/m^3
İşlemi Süresi : 2 yıl
Yıllık Sıyrılan Bitkisel Toprak Miktarı : (28.141.000 m^2x 0,3 m x 1,60 ton/m^3) / 2yıl
: 6.753.840 ton/yıl

Bitkisel toprağın sıyrılması arazi hazırlık ve inşaat döneminde 2 yıllık süre içerisinde toplamda 13.507.680 ton bitkisel toprak sıyrılacaktır.

Yıllık Bitkisel Toprak Miktarı : 6.753.840 ton/yıl
Aylık Bitkisel Toprak Miktar : 562.820 ton/ay
Günlük Sıyrılan Bitkisel Toprak Miktarı : 18.760 ton/gün
Saatlik Sıyrılan Bitkisel Toprak Miktarı : 781,7 ton/saat

Hesap detayları ve sonuçları aşağıda Tablo 6.6.5.'te paylaşılmıştır.

Tablo 6.6.5. Bitkisel Toprağın Sıyrılması ve Arazinin Hazırlanması Aşamasında Sökme, Yükleme, Boşaltma ve Depolanması ile Oluşacak Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplamaları

1, 2, 3 ve 4 Numaralı Emisyon Kaynakları					
Bitkisel Toprağın		**Alan (m^2)**	**Hacim (m^3)**	**Çalışma Süresi (saat)**	**Saatlik Hafriyat Miktarı (SHM) (ton/sa)**
Kalınlığı (m)	**Özgül Ağırlığı (ton/m^3)**				
0,3	1,6	28.141.000	8.442.300	17.280	781,7
Sökülmesi[1]	**Yüklenmesi[2]**	**Boşaltılması[3]**	**Depolanması[4]**		**Toplam**
19,54	7,82	7,82	70,78	Kontrolsüz (kg/s)	**105.96**
9,77	3,91	3,91	35.39	Kontrollü (kg/s)	**52.98**

1: 0,0125 kg/ton kontrollü ve 0,025 kg/ton kontrolsüz emisyon faktörü kullanılarak hesaplanmıştır.
2: 0,005 kg/ton kontrollü ve 0,01 kg/ton kontrolsüz emisyon faktörü kullanılarak hesaplanmıştır.
3: 0,005 kg/ton kontrollü ve 0,01 kg/ton kontrolsüz emisyon faktörü kullanılarak hesaplanmıştır.
4: 2,93 milyon m^2 alanda depo edileceği varsayımı ile 2,9 kg/ha-gün kontrollü ve 5,8 kg/ton kontrolsüz emisyon faktörü kullanılarak hesaplanmıştır.

Kazı İşlemleri (5 ve 6 Numaralı Emisyon Kaynakları):

Kanal güzergâhı boyunca, ÇED Raporu *Bölüm 3.2.11.1.*, Tablo 3.2.11.1.1.'de sarı renk ile belirtilen ve çizimden de görülebilen kanal kilometreleri arasındaki kara kısımlarında yapılacak kazı çalışmaları gösterilmiştir. Bu sonuca göre, tüm güzergâh boyunca kara üzerinde 28.141.000 m^2 alanda yapılacak kazı miktarı toplamda 1.079.252.000 m^3 dür (Tablo 6.6.6.).

Tablo 6.6.6. Kara Kısımlarında Yapılacak Kazı Çalışmaları

Kanal İstanbul Kilometre Noktası		**ALAN (m^2)**	**HACIM (m^3)**
0+000	0+500	476,574	8.087.000
8+500	14+500	4.439.000	102.060.000
14+500	25+500	8.080.000	189.370.000
25+500	35+000	9.076.000	534.572.000
35+000	43+000	6.546.000	253.250.000
	Kazı Toplamı	**28.141.000**	**1.079.252.000**

Bu doğrultuda kazı işlemlerine ait hesap detayları ve sonuçları aşağıda ve Tablo 6.6.7.'de paylaşılmıştır.

Toplam Hafriyat Miktarı : 1.079.252.000 m^3 x 2,5 ton/m^3 = 2.700.000.000 ton
Yıllık Hafriyat Miktarı : 2.700.000.000 ton / (4 yıl) = 675.000.000 ton/yıl
Aylık Hafriyat Miktarı : 52.200.000 ton/ay
Günlük Hafriyat Miktarı : 1.740.000 ton/gün
Saatlik Hafriyat Miktarı : 72.500 ton/saat

Tablo 6.6.7 Kara Kısımlarında Yapılacak Kazı Çalışmaları Aşamasında Sökme ve Yükleme ile Oluşacak Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplamaları

5 ve 6 Numaralı Emisyon Kaynakları					
Kazı Fazlası Malzeme		**Alan (m^2)**	**Hacim (m^3)**	**Çalışma Süresi (saat)**	**Saatlik Hafriyat Miktarı (SHM) (ton/sa)**
Kalınlığı (m)	**Özgül Ağırlığı (ton/m^3)**				
Değişken	2,5	28.141.000	1.079.252.000	34.560	72.500
Sökülmesi[1]	**Yüklenmesi[2]**	**Boşaltılması[3]**	**Depolanması[4]**		**Toplam**
1812,5	725,0	-	-	Kontrolsüz (kg/sa)	**2.537,5**
960,25	362,5	-	-	Kontrollü (kg/sa)	**1.268,75**

1: 0,0125 kg/ton kontrollü ve 0,025 kg/ton kontrolsüz emisyon faktörü kullanılarak hesaplanmıştır.
2: 0,005 kg/ton kontrollü ve 0,01 kg/ton kontrolsüz emisyon faktörü kullanılarak hesaplanmıştır.
3: Kazı fazlası malzemenin boşaltılması dolgu işlemlerinde değerlendirilmiştir.
4: Kazı fazlası malzemenin depolanması dolgu işlemlerinde değerlendirilmiştir.

Tablo 6.6.7.'de hesaplanan saatlik hafriyat miktarı 4 yıl üzerinden hesaplanmış olup, proje kapsamında ortalamanın üzerinde bir kazı faaliyetinin gerçekleştiği herhangi bir ayda çıkarılabilecek maksimum malzemenin 24,5 milyon m^3 mertebelerinde olacağı öngörülmektedir. Bu doğrultuda;

Aylık Hafriyat Miktarı : 24.467.170. m^3 x 2,5 ton/m^3 = 61.250.000 ton/ay,
Günlük Hafriyat Miktarı : 1.975.806 ton/gün ve
Saatlik Hafriyat Miktarı : 82.325 ton/saat miktar kullanılarak model çalıştırılmıştır.

En kötü durum senaryosu kapsamında kara kısmında yapılacak kazı çalışmalarına ait hesap detayları Tablo 6.6.8.'de verilmiştir.

Tablo 6.6.8. En Kötü Durum Senaryosu Kapsamında Kara Kısımlarında Yapılacak Kazı Çalışmaları Aşamasında Sökme ve Yükleme ile Oluşacak Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplamaları

5 ve 6 Numaralı Emisyon Kaynakları					
Kazı Fazlası Malzeme		**Alan (m^2)**	**Hacim (m^3)**	**Çalışma Süresi (saat)**	**Saatlik Hafriyat Miktarı (SHM) (ton/s)**
Kalınlığı (m)	**Özgül Ağırlığı (ton/m^3)**				
Değişken	2,5	-	24.500.000 m^3	744	82.325
Sökülmesi[1]	**Yüklenmesi[2]**	**Boşaltılması[3]**	**Depolanması[4]**		**Toplam**
2058	823,25	-	-	Kontrolsüz (kg/s)	**2881,25**
1029	411,6	-	-	Kontrollü (kg/s)	**1440,61**

1: 0,0125 kg/ton kontrollü ve 0,025 kg/ton kontrolsüz emisyon faktörü kullanılarak hesaplanmıştır.
2: 0,005 kg/ton kontrollü ve 0,01 kg/ton kontrolsüz emisyon faktörü kullanılarak hesaplanmıştır.
3: Kazı fazlası malzemenin boşaltılması dolgu işlemlerinde değerlendirilmiştir.
4: Kazı fazlası malzemenin depolanması dolgu işlemlerinde değerlendirilmiştir.

Beton Santralleri (7 Numaralı Emisyon Kaynağı):

Kanal İstanbul Projesi kapsamında kullanılması planlanan 2 adet 200 m^3/s kapasiteli beton santralinde nihai ürünler, elde edilmek istenen beton sınıfına göre değişiklik göstermekle birlikte maksimum kullanılacak agrega miktarı 1.600 kg/m^3 (agregalar <4 mm-900 kg, agregalar <8 mm-700 kg)'tür. Bu doğrultuda saatte 400 m^3 beton için 640.000 kg agrega ihtiyacı söz konusu olup, bu miktarın beton santrallerine boşaltılması sonucu toz emisyonu oluşacaktır (Bkz. Tablo 6.6.9.).

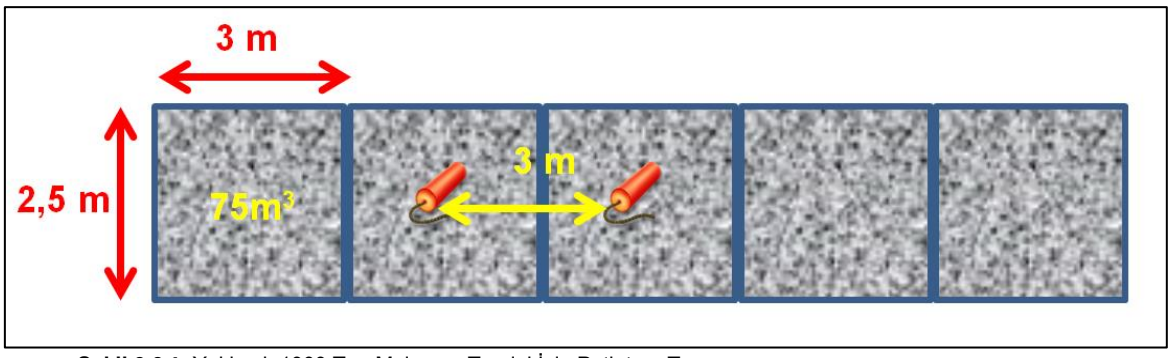
Tablo 6.6.9. Beton Santrallerinde Kullanılacak Agreganın Boşaltılması ile Oluşacak Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplamaları

7 Numaralı Emisyon Kaynakları					
Beton Santralleri		**Alan (m^2)**	**Hacim (m^3)**	**Çalışma Süresi (saat)**	**Saatlik Hafriyat Miktarı (SHM) (ton/s)**
Kalınlığı (m)	**Özgül Ağırlığı (ton/m^3)**				
-	2,6	-	123,077	1	320*
Sökülmesi[1]	**Yüklenmesi[2]**	**Boşaltılması[3]**	**Depolanması[4]**		**Toplam**
-	-	3,2	-	Kontrolsüz (kg/s)	**3,2**
-	-	1,6	-	Kontrollü (kg/s)	**1,6**

*Her bir beton santrali için saatte kullanılacak agrega miktarıdır.
1: 0,0125 kg/ton kontrollü ve 0,025 kg/ton kontrolsüz emisyon faktörü kullanılarak hesaplanmıştır.
2: 0,005 kg/ton kontrollü ve 0,01 kg/ton kontrolsüz emisyon faktörü kullanılarak hesaplanmıştır.
3: 0,005 kg/ton kontrollü ve 0,01 kg/ton kontrolsüz emisyon faktörü kullanılarak hesaplanmıştır.
4: 2,93 milyon m^2 alanda depo edileceği varsayımı ile 2,9 kg/ha-gün kontrollü ve 5,8 kg/ton kontrolsüz emisyon faktörü kullanılarak hesaplanmıştır.

Patlatma İşlemleri (8 Numaralı Emisyon Kaynağı):

Kanal kazısı sırasında sert kayaçların olduğu bölgelerde patlatma işlemi yapılacak olup bu kapsamda toz oluşması söz konusu olabilecektir. Patlatma işlemleri sırasında 1.000 ton yani 400 m^3 malzemenin çıkarılması için Şekil 6.6.1.'de görülebileceği üzere 10 m delik boyu, 2,5 m yük mesafesi ve 3 metre delikler arası mesafe ile yaklaşık 5 delik (delik başına çıkan malzeme 75 m^3) açılması gerekmektedir.



Şekil 6.6.1. Yaklaşık 1000 Ton Malzeme Temini İçin Patlatma Tasarımı

Bu doğrultuda patlatma yüzeyi = yük mesafesi x delikler arası mesafe x delik sayısı
= 2,5 x 3 x 5 = 37,5 m^2 olacaktır.

Kullanılacak emisyon faktörü ise "T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ÇED İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü Madencilik Projelerinde Hava Kalitesi Dağılım Modeli" kılavuzunda verildiği üzere;

Emisyon Faktörü= 0,00022 x $A^{1,5}$= 0,00022 x $(37,5)^{1,5}$= 0,0505 kg/patlatma olarak alınmıştır. Her bir patlatmada tozun 10 sn içinde sönümlendiği ve 37,5 m^2 alanda yapılacağı varsayımıyla;

0,0505 kg/patlatma x 1 patlatma /(10 sn x 37,5 m^2) x 1.000 g/kg = 0,13467 g/sn.m^2 olacaktır.

Model çalışmalarında patlatma yapılması planlanan lokasyonlarda aşağıdaki senaryolar için çalıştırılmıştır;

- Senaryo 1: Patlatma dışındaki toz yayıcı işlemler,
- Senaryo 2: Patlatma,
- Senaryo 3 (ALL): Kümülatif (Tesis etrafında bulunan diğer kirleticiler ile birlikte).

Patlatma yapılmayan ya da kümülatif çalıştırılmasına neden olan herhangi bir diğer kirletici bulunmadığında model tek senaryo (proje dâhilinde patlatma haricinde tüm kaynaklar) şeklinde çalıştırılmıştır.

Dolgu İşlemleri (9 ve 10 Numaralı Emisyon Kaynakları):

Kanal kazısından çıkarılacak toplamda 1.079.252.000 m^3 malzeme Karadeniz Kıyı Dolgu Alanında ve Karadeniz Lojistik Merkezinde dolgu amaçlı kullanılacaktır. En kötü durum senaryosu düşünülerek çıkarılan malzemenin proje kapsamında hiç bir noktada (liman geri sahaları, mendirek ve rıhtım dolguları vb.) kullanılamadığı ve sadece Karadeniz dolgu sahalarında dolgu yapıldığı yaklaşımıyla hesaplamalar yapılmıştır.

Dolgu işlemlerine ait hesap detayları ve sonuçları aşağıda ve Tablo 6.6.10.'da, dolgu yapılacak alan büyüklükleri ise Tablo 6.6.11.'de sunulmuştur.

Toplam Dolgu Miktarı : 1.079.252.000 m^3 x 2,5 ton/m^3= 2.700.000.000 ton
Yıllık Dolgu Miktarı : 2.700.000.000 ton / (4 yıl)= 675.000.000 ton/yıl
Aylık Dolgu Miktarı : 52.200.000 ton/ay
Günlük Dolgu Miktarı : 1.740.000 ton/gün
Saatlik Dolgu Miktarı : 72.500 ton/saat

Tablo 6.6.10. Dolgu İşlemleri Aşamasında Boşaltma ve Depolama ile Oluşacak Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplamaları

9 ve 10 Numaralı Emisyon Kaynakları					
Dolgu İşlemleri		**Çıkarılan Alan (m^2)**	**Hacim (m^3)**	**Çalışma Süresi (saat)**	**Saatlik Hafriyat Miktarı (SHM) (ton/sa)**
Kalınlığı (m)	**Özgül Ağırlığı (ton/m^3)**				
Değişken	2,5	28.141.000	1.079.252.000	34.560	72.500
Sökülmesi[1]	**Yüklenmesi[2]**	**Boşaltılması[3]**	**Depolanması[4]**		**Toplam**
-	-	725,0	1.319,6	Kontrolsüz (kg/sa)	**2.044,6**
-	-	362,5	659,8	Kontrollü (kg/sa)	**1.022,3**

1: Kazı fazlası malzemenin sökülmesi kazı işlemlerinde değerlendirilmiştir.
1: Kazı fazlası malzemenin yüklenmesi kazı işlemlerinde değerlendirilmiştir.
3: 0,005 kg/ton kontrollü ve 0,01 kg/ton kontrolsüz emisyon faktörü kullanılarak hesaplanmıştır.
4: **54,606 milyon m^2** alanda depo edileceği varsayımı ile 2,9 kg/ha-gün kontrollü ve 5,8 kg/ton kontrolsüz emisyon faktörü kullanılarak hesaplanmıştır.

Tablo 6.6.11. Dolgu Yapılacak Alan Büyüklükleri

Dolgu alanları	**Alan Büyüklüğü (m^2)**
Lojistik Merkez	15.000.538
Rekreasyon Dolgu Alanı	39.605.327
TOPLAM	**54.605.865**

Bitkisel Toprağın Yeniden Kullanılması (11 ve 12 Numaralı Emisyon Kaynakları):

Kanal kazısı başlamadan önce 28.141.000 m^2'lik alanda yaklaşık 30 cm derinliğe kadar 7.983.300 m^3 bitkisel toprağın sıyrılması planlanmaktadır (kanal içi ulaşım yolu için sıyrılan miktar ile birlikte toplamda 8.442.300 m^3). Sıyrılan bitkisel toprağın rekreasyon amaçlı tesis edilecek olan Karadeniz Dolgu Alanı üzerinde dolgu işlemi tamamlanan kademelere serilerek yeniden kullanılması sağlanacaktır. Bu işlem sırasında bitkisel toprağın depolama alanında araçlara yüklenmesi ve sonrasında boşaltılması sırasında toz emisyonu oluşumu beklenmektedir (Tablo 6.6.12.).

Tablo 6.6.12. Bitkisel Toprağın Yeniden Serilmesi Çalışmaları Aşamasında Yükleme ve Boşaltma ile Oluşacak Toz Emisyonu Kütlesel Debi Hesaplamaları

11 ve 12 Numaralı Emisyon Kaynakları					
Bitkisel Toprağın Yeniden Kullanılması		**Alan (m^2)**	**Hacim (m^3)**	**Çalışma Süresi (saat)**	**Saatlik Hafriyat Miktarı (SHM) (ton/sa)**
Kalınlığı (m)	**Özgül Ağırlığı (ton/m^3)**				
0,21	1,6	28.141.000	8.442.300	17.280	781,7
Sökülmesi[1]	**Yüklenmesi[2]**	**Boşaltılması[3]**	**Depolanması**		**Toplam**
-	7,82	7,82	-	Kontrolsüz (kg/sa)	**15,64**
-	3,91	3,91	-	Kontrollü (kg/sa)	**7,82**

1: Sadece yükleme ve boşaltma işlemi söz konusudur.
2: 0,005 kg/ton kontrollü ve 0,01 kg/ton kontrolsüz emisyon faktörü kullanılarak hesaplanmıştır.
3: 0,005 kg/ton kontrollü ve 0,01 kg/ton kontrolsüz emisyon faktörü kullanılarak hesaplanmıştır.

Tablo 6.6.3.'te belirtilen emisyon kaynaklarından oluşacak toplam toz emisyonu kontrolsüz kütlesel debileri özeti aşağıda Tablo 6.6.13.'te verilmektedir.

Tablo 6.6.13. AERMOD Model Girdileri

AERMOD Model Girdileri						
Kaynak Kısaltmaları	**Kaynak Açıklaması**	**İşlemler**	**Kütlesel Debi (kg/sa)**	**Kütlesel Debi (g/sn)**	**Alan (m^2)**	**Modele Girilen Kütlesel Debi (g/sn-m^2)**
BTSY	Bitkisel Toprağı Sıyrılması	1+2+3+4	53,70	14,917	28.141.000	**0,00000051**
KZ	Kazı İşlemleri	5+6	1440,61	399,667	28.141.000	**0,00001294**
BTN	Beton Santrali	7	1,6	0,533	Noktasal Kaynak	**0,533 g/sn**
PTLTM	Patlatma	8	0,404 kg/s.m^2	0,13467 g/sn.m^2	Open Pit	**0,13467**
DLG	Dolgu İşlemleri	9+10	1.057,15	239,65	54.605.865	**0,00000818**
BTSR	Bitkisel Toprağın Serilmesi	11+12	8,14	2,261	28.141.000	**0,00000008**

20.12.2014 tarihli 29211 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak değişiklik yapılan "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği" (SKHKKY) Ek-2'de, *"hava kirlenmelerini temsil eden değerler, ölçümlerle elde edilen hava kalitesi değerleri, hesapla elde edilen hava kirlenmesine katkı değerleri (HKKD) ve bu değerlerle teşkil edilen toplam kirlenme değerlerinin (TKD) tespit edilmesine, eğer baca dışındaki yerlerden yayılan toz emisyonları 1 kg/saat'ten küçükse gerek olmadığı"* şeklinde belirtilmektedir.

Yukarıda bahsedilen bitkisel toprağın sıyrılması ve kazı-dolgu işlemleri, bitkisel toprağı yeniden serilmesi eş zamanlı olarak gerçekleştirilecek olup, modellemeye konu toz emisyonu toplam kütlesel debileri yaklaşık 2.500 kg/saat (kontrollü) olarak hesaplanmıştır.

Yapılan kıyaslama ile oluşması muhtemel toz emisyon değeri 1 kg/saat'ten büyük olduğu için HKKD değerlerinin belirlenmesi çalışmalarında, modelleme çalışması gerçekleştirilmesine ihtiyaç duyulmuştur.

Bu kapsamda 2 farklı meteoroloji veri seti, 9 adet alıcı ortam sistemi, toplamda 5.597 alıcı nokta ve 416 km^2'lik alan, emisyon dağılımı ve hava kalitesinin değerlendirilmesi için modellenmiştir.

Kanal İstanbul Projesi'nin arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları kapsamında çıkarılacak hafriyatın sökülmesi (patlayıcı kullanılarak yapılan çalışmalar dâhil), yüklenmesi, boşaltılması, taşınması ve depolanması işlemlerinin aynı zaman içerisinde yapılması durumu (en kötü senaryo) göz önüne alındığında oluşacak toz emisyonu için hava kalitesi katkı değerlerini tespit etmek için çalıştırılan hava dağılım modeline ilişkin sonuçlar ve tüm detaylar ÇED Raporu *Ek-29'da* sunulan "Hava Kalitesi Değerlendirme Raporu'nda" verilmiştir. Raporun 1. Bölümünde Kanal İstanbul Projesi kazı faaliyetleri sonucunda kaynaklanacak emisyonların dış ortamda limit değerlerini belirleyen ulusal ve uluslararası mevzuat ile ilgili bilgiler verilmiştir. 2. Bölümde, modelleme çalışmasında kullanılan ve bölgede yürütülmüş olan ölçüm çalışmalarında elde edilen mevcut hava kalitesi durumu özetlenmiştir. Modellemede kullanılan yöntem ve alıcı ortam sistemleri sırası ile raporun Bölüm 3'ünde verilmektedir. Bölüm 4 Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği'nde (SKHKKY) belirtilen çerçeve içerisinde yürütülen modelleme çalışmalarının sonuçlarını ve bunların yerel hava kalitesi üzerindeki muhtemel etkilerine ilişkin genel bir değerlendirmeyi içermektedir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında gerçekleştirilecek hafriyat çalışmaları sırasında etki azaltıcı önlemlerin alınması şartıyla toz emisyonundan kaynaklı etki yoğunluğunun orta düzeyde olacağı öngörülmektedir.

Bu etki faktörünün çevre üzerinde değişiklik yaratma potansiyeli vardır ve orta derece hassas reseptörler üzerinde dikkat çekici değişiklikler ve yüksek hassasiyete sahip reseptörler üzerinde ise ciddi değişiklikleri yaratması beklenmektedir.

Bu nedenle söz konusu etki faktörünün asgari düzeye çekilebilmesi için Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği'nde belirtilen; emisyon kaynağında sulama, savurma yapmadan doldurma ve boşaltma işlemlerinin yapılması, yolların ıslah edilmesi, malzeme taşınması sırasında araçların üzerinin branda ile kapatılması ve malzemenin üst kısmının %10 nemde tutulması gibi önlemlere ek olarak ÇED Raporu *Ek-34.8.* "Kirlilik Önleme Planı'nda" sunulan hususlar sıkı bir şekilde takip edilecek, limit değerlerin sağlanamadığı noktalarda daha fazla sulama yapılacak, ÇED Raporu *Bölüm 9.5.*, Tablo 9.5.1. İzleme Planı'nda belirtildiği üzere olası şikayetlere karşı oluşturulacak "Hava Kalitesi İzleme Planı" kapsamında sürekli olarak ölçümler gerçekleştirilecektir.

Ayrıca arazide oluşabilecek tozlanmayı minimuma indirgemek için SKHKKY'nin "İzne Tabi Tesisler İçin Emisyon Sınırları" ekinde (Ek-1) belirtilen, açıkta depolanan tozlu yığma malzemelerle ilgili hava kalitesi standartlarını karşılama hususlarına uyulacaktır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında gerçekleştirilecek araç hareketleri sonucunda da etki azaltıcı önlemlerin alınması şartıyla gaz emisyonundan kaynaklı etki yoğunluğunun orta düzeyde olacağı öngörülmektedir.

Bu nedenle proje kapsamında yakıt kullanımı sınırlandırılarak inşaat aşamasında kullanılacak yakıt sadece kullanılacak makineler için gerekli olup, ısınma vb. amaçlı yakıt tüketimi olmayacaktır. Araçların egzoz gazları için 11.03.2017 tarih ve 30004 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır. Bu kapsamda projede kullanılacak araçların yakıt sistemleri sürekli kontrol edilecektir. Ayrıca araçlardan kaynaklanacak emisyonların da minimuma indirgenmesi için kullanılacak tüm araç ve ekipmanların rutin kontrolleri yaptırılarak bakım gereken araçlar bakıma alınacak ve bakımları bitene dek çalışmalarda başka araçlar kullanılacaktır. Ayrıca 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu'na uygun şekilde çalışmaları konusunda uyarılarak özellikle yükleme standartlarına uygun yükleme yapmalarına dikkat edilecektir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilecek hafriyat faaliyetleri ve araç hareketleri sonucu hava kalitesi üzerinde meydana gelecek etki faktörü hesaplamaları ve etki azaltıcı önlemler tablosu sırasıyla ÇED Raporu *Bölüm 9.2.* ve *Bölüm 9.4.'te*, izleme planı ise *Bölüm 9.5.'te* sunulmuştur.

İŞLETME DÖNEMİ

Kanalın projelendirilmesine esas olacak ana parametre kanaldan geçecek maksimum gemi boyutudur. İstanbul Boğazı için böyle bir kriter söz konusu değildir. Dünya denizlerinde dolaşan en büyük gemiler (su üstü yükseklikleri – airdraft, boğazdaki köprü açıklıklarını aşmamak kaydıyla) rahatlıkla Boğaz'dan geçebilir (LNG gemilerinin Boğaz'a girmesine izin verilmemektedir ve Boğaz'ı geçmesine izin verilen LPG tankerlerinin uzunluğu 150 m ile sınırlıdır). Ancak, yapay bir su kanalının tasarlanmasında en önemli parametre maksimum gemi boyutudur. Bu nedenle yapılan trafik etüt çalışması sonuçlarının iyi değerlendirilmesi çok büyük önem arz etmektedir.

İstanbul Boğazı ve Kanal İstanbul'dan geçecek trafik ve trafiğin değişik kategorilere göre dağılımı, geçmiş on yıllık trafik verileri (Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir) ve Karadeniz Havzası'ndaki limanlar, liman tevsii proje ve kararları, kıyıdaş ülkelerin ekonomik gelişme projeksiyonları, dünya ekonomisindeki gelişim eğilimleri, bölgesel sorunlar, gemi endüstrisindeki gelişim beklentileri, vb. birçok parametre dikkate alınarak yapılmış ve günümüzden 2071 yılına dek trafik projeksiyonları yapılmıştır.

Yapılan projeksiyonlar; sürekli çalışır durumdaki İstanbul Boğazı ile birlikte Kanal İstanbul'un faaliyete geçtiği gelecekteki duruma karşılık gelen senaryo ile çalışılmıştır. Kanal İstanbul için uygulanan trafik kuralları aşağıda verilmiştir:

- Haftada 7 gün 24 saat süreyle gemi seyrine izin verilmektedir.
- Büyük gemilerin hepsine bir römorkör eşlik edecektir. Tehlikeli yük taşıyan büyük gemiler için iki adet römorköre ihtiyaç duyulmaktadır. Tam boyu 200 m'den az olan, Kanal'ı geçen 5 ila 6 gemiden oluşan her bir konvoy için ayrıca bir römorkör daha dâhil edilecektir.
- Kanal İstanbul'da gece boyunca herhangi bir kısıtlama olmayacaktır.

Kanal İstanbul'dan gemilerin geçiş süreleri için aşağıda Tablo 6.6.14.'te verilen süreler esas alınarak çeşitli hassasiyet testleri yapılmış ve kanaldan geçen gemi sayıları belirlenmiştir.

Tablo 6.6.14. Kanal İstanbul'dan Gemilerin Geçiş Süreleri

Kuzeyden Güneye Geçiş Süresi (Saat)	Güneyden Kuzeye Geçiş Süresi (Saat)
2.2	2.4
1.9	2.4
2.5	3.0
2	3

Aşağıda Tablo 6.6.15.'te bazı ara yıllar için tahmin edilen gemi sayıları sunulmaktadır.

Tablo 6.6.15. Yıllık Gemi Sayısı (2017-2071 Dönemi)

Yıl	Gemi sayısı
2017	**42904**
2025	**53860**
2035	**64909**
2040	**70001**
2050	**78446**
2060	**83649**
2071	**86251**

Kütlesel Debilerin Hesaplanması

İşletme dönemine ait model çalışmalarında Lloyds Register Engineering Services (Londra, İngiltere) tarafından, 1990-1995 yılları arasında 50 gemi üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda gemilerden kaynaklı emisyon verileri kullanılmıştır. Çalışma sonuçları en yaygın olarak kullanılan ve en büyük emisyon veri tabanını temsil etmekte olup ölçüm prosedürleri ABD EPA standart prosedürlerine dayanmaktadır. Yapılan ölçümler sonucunda farklı gemi ve motorlar bazında nakliye filosu için temsilci bir emisyon seti elde edilmiş ve bu kapsamda temel emisyon faktörleri üretilmiştir.

Tablo 6.6.16. Model Kapsamında Kullanılan Emisyon Faktörleri (kg/sa)

	Ana Motor		Yardımcı Motor
	Orta Hızda	Yavaş Hızda	
NO_x	$4{,}25 \times 10^{-3} \times P^{1{,}15} \times N$	$17{,}50 \times 10^{-3} \times P \times N$	$4{,}25 \times 10^{-3} \times A^{1{,}15}$
CO	$15{,}32 \times 10^{-3} \times P^{0{,}68} \times N$	$0{,}68 \times 10^{-3} \times P^{1{,}08} \times N$	$15{,}32 \times 10^{-3} \times A^{0{,}68}$
HC	$4{,}86 \times 10^{-3} \times P^{0{,}69} \times N$	$0{,}28 \times 10^{-3} \times P \times N$	$4{,}86 \times 10^{-3} \times A^{0{,}69}$
SO_2 P<2.000 kW	$2{,}31 \times 10^{-3} \times P \times N$	-	-
SO_2 P>2.000 kW	$12{,}47 \times 10^{-3} \times P \times N$	$11{,}34 \times 10^{-3} \times P \times N$	-
SO_2	-		$42{,}36 \times 10^{-3} \times A \times C$

P= maksimum motor gücü ile motor yük faktörü (%85 alınmıştır) çarpılır.
N=motor sayısı
A=yardımcı motor gücü
C=1, 2, 3, 4 ve 5 gemi brüt tonajı sırasıyla C<1.000, 1.000<C<5.000, 5.000<C<10.000, 10.000<C<50.000 ve C>50.000

Daha önce yapılan çalışmalarda 7.050 bireysel gemi ile 212 feribot dahil edilmiştir. Orta ve yavaş hızlı gemilerin sayısı birbirine çok yakın olmakla birlikte yavaş motorlu gemilerin toplam kurulu itme gücüne katkısı yaklaşık %66 civarındadır (Bkz. Tablo 6.6.17).

Tablo 6.6.17. Sovereign Maersk Gemisi'nin Model Kapsamında Kullanılan Özellikleri

Motor Tipi	Gemi Sayısı	% Gemi Sayısı	Toplam Güç (kW)	% Toplam Güç	Gemi Başına Düşen Ortalama Güç (kW)
Orta Hızlı	3.675	50,6	11.809.136	26.2	3.213,4
Yavaş Hızlı	3.434	47,3	29.686.729	65.8	8.644,9
Buharlı	153	2,1	3.585.525	8.0	23.434,8
Toplam	7.262	100	45.081.390	100	6.207,9

Proje kapsamında kanal kapasitesi hesapları için hedef gemi Sovereign Maersk Gemisi'dir. Model çalışmalarında kullanılan bu gemiye ait özellikler Tablo 6.6.18.'de verilmiştir.

Tablo 6.6.18. Sovereign Maersk Gemisi'nin Model Kapsamında Kullanılan Özellikleri

Sovereign Maersk Gemisi'nin Model Kapsamında Kullanılan Özellikleri		
	Ana Motor Sayısı	1 adet
	Yardımcı Motor Sayısı	Yok
	Motor Tipi	MAN B&W 12K90MC –iki zamanlı
	Tam Yükte Su Çekimi	14 m
	Gemi Bacası Yüksekliği	Yaklaşık 30 m

Tablo 6.6.17.'de belirtildiği üzere yapılan çalışmalarda gemilerin yaklaşık % 50'si yavaş hızlı olup, gemi başına düşen ortalama güç yaklaşık 8.645 kW'dır. Model çalışmalarında kanaldan geçecek gemilerin güçleri 10.000 kW olarak alınmış ve Tablo 6.6.19.'da verilen kütlesel debiler bu güç üzerinden yapılmıştır.

Tablo 6.6.19. Model Kapsamında Girilen Kütlesel Debi Değerleri

Parametreler	**Kütlesel Debi (kg/s)**	**Kütlesel Debi (g/sn)**
NO_x	148,75	41,32
CO	82,54	22,92
HC	2,38	0,66
SO_2	96,39	26,78

Kanal geçişinde gemiler yavaş hızda olacağından, yavaş hız faktörleri kullanılmıştır. Yapılan işlemlerle birlikte işletme dönemine ait kütlesel debiler hesaplanmıştır. Model programı 500 metreden daha uzun çizgisel kaynaklara izin vermemesi nedeniyle çalışmada noktasal kaynaklar kullanılmıştır. Modelin metodolojisini 2071 yılı kanaldan geçmesi muhtemel gemi sayısı yaklaşımı üzerinden saatte 10 gemi yani 6 dakikada bir geminin geçmesi oluşturmaktadır. Kanal boyunca gemilerin 6 dakikada 1500 metre mesafeyi kat edeceği yaklaşımıyla (15 km/sa hız ile), noktasal kaynaklar 1500 metre aralıklarla girilmiştir.

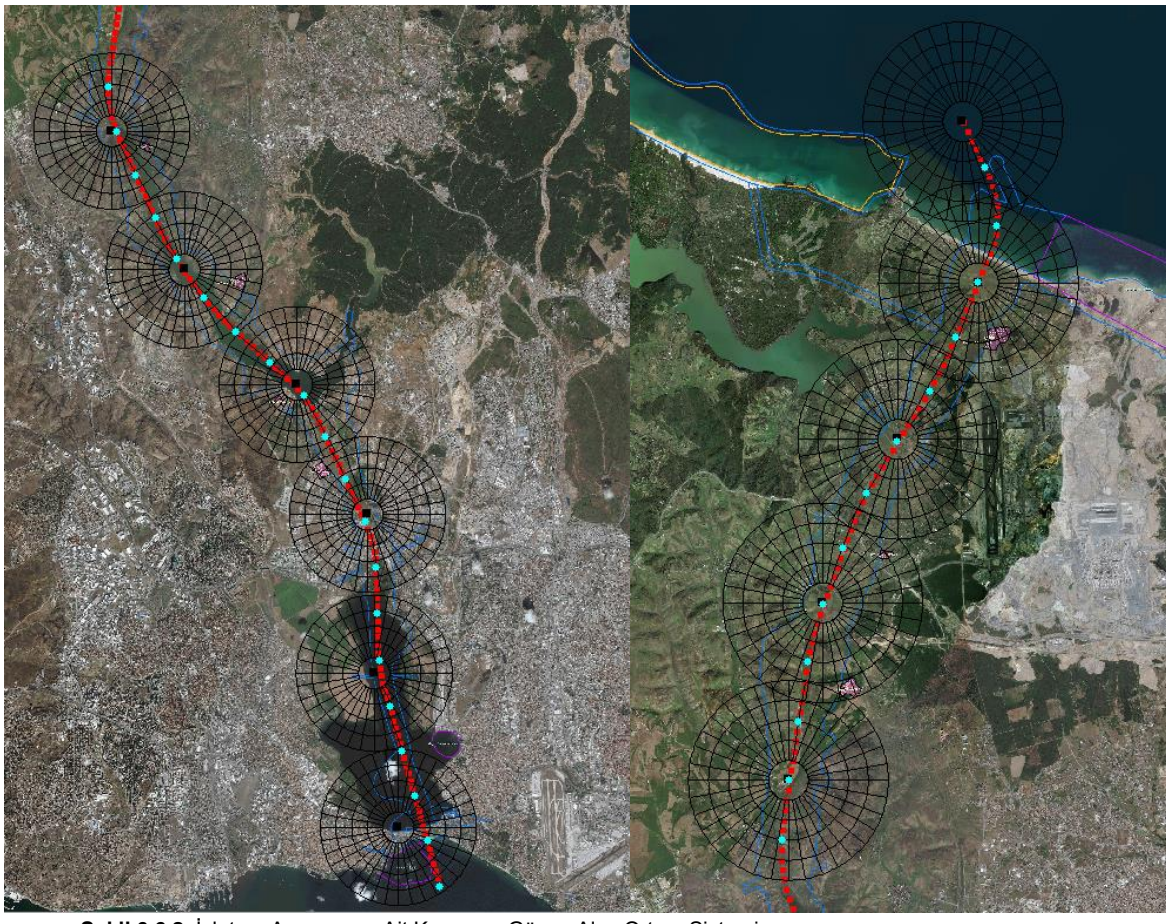
İnşaat aşamasında olduğu gibi işletme aşamasında da projenin güneyi ve kuzey için 2 farklı meteorolojik veri seti kullanılmıştır. Bu kapsamda çalıştırılan modelde kanaldan geçmesi muhtemel gemileri temsilen güney kısmında 20 adet kuzey kısmında ise 13 adet noktasal kaynak kullanılmıştır.

Projenin işletme aşaması düşünülürse, hava kalitesine olan etkilerin detaylı değerlendirilebilmesi, oluşturulacak alıcı ortam sistemlerinin kapsamına bağlıdır. Bu kapsamda proje koridoru bölünerek 2 farklı model çalıştırılmış, projenin güneyi ve kuzeyi için 2 farklı meteoroloji veri seti kullanılmıştır. İnşaat aşamasına ait model çalışmalarında, her model dosyası için 1 alıcı ortam tanımlanmıştır. İşletme aşamasında ise emisyon kaynağının alıcı ortamdan kısa sürede geçmesi dolayısıyla her modele birden fazla homojen dağılımlı dairesel alıcı ortamlar tanımlanmıştır (güney kısım için 6 adet ve kuzey kısım için 5 adet). Alıcı ortam sistemlerine ilişkin bilgiler aşağıda Tablo 6.6.20.'de verilmiştir.

Tablo 6.6.20. İşletme Dönemine Ait Alıcı Ortam Sistemleri

	Alıcı Ortam Sistem Numarası	Merkez Koordinatı		Halkalar Arası Mesafe (m)	Açı Aralığı	Halka Sayısı	Halka Yarıçapı	Alıcı (reseptör) sayısı	Her Modelde Kullanılan Toplam Alıcı Sayısı
		x	y						
Proje Güneyi-Florya Meteoroloji İstasyonu	1	647140.2	4538402.9	500	36	5	2.500	180	1.080
	2	646362.8	4543349.9	500	36	5	2.500	180	
	3	646150.8	4548438.2	500	36	5	2.500	180	
	4	643889.3	4552607.8	500	36	5	2.500	180	
	5	640285.1	4556282.7	500	36	5	2.500	180	
	6	637952.9	4560735.0	500	36	5	2.500	180	
Proje Kuzeyi-Çatalca Radar Meteoroloji İstasyonu	1	638024.1	4563901.8	500	36	5	2.500	180	900
	2	638881.1	4568352.7	500	36	5	2.500	180	
	3	640761.0	4572444.2	500	36	5	2.500	180	
	4	642779.2	4576369.9	500	36	5	2.500	180	
	5	642392.1	4580406.2	500	36	5	2.500	180	

Tablo 6.6.20.'yi özetleyecek olursak, Kanal İstanbul Projesi kapsamında 2 farklı meteoroloji veri seti, 11 adet alıcı ortam sistemi, toplamda 1.980 alıcı nokta ve 216 km^{2}'lik alan modellenmiştir. Her bir model çalışmasında kullanılan alıcı ortamlara ait uydu görüntüsü Şekil 6.6.2.'de verilmiş olup, her biri için ayrı model çalıştırılmıştır.



Şekil 6.6.2. İşletme Aşamasına Ait Kuzey ve Güney Alıcı Ortam Sistemi

Yazılım yardımı ile modelleme yapılan tüm kirleticiler için etki alanında yer alan her alıcı ortam elemanının merkez noktalarında oluşan YSK değerleri saatlik/günlük/yıllık olarak hesaplanmıştır. Söz konusu konsantrasyonlardan, her bir alıcı ortam noktası için YSK değerleri hesaplanmış ve bu değerler ilgili parametre için bahsi geçen yönetmelikte belirtilen sınır değerlerle karşılaştırılmıştır.

Kanal İstanbul Projesi'nin işletme aşamasındaki maksimum kapasitesini hesaplamak için sürekli çalışır durumdaki İstanbul Boğazı ile birlikte Kanal İstanbul'un faaliyete geçtiği gelecekteki duruma karşılık gelen senaryo çalıştırılmıştır. Bu kapsamda işletme modeli 2071 yılında 86.251 gemi olarak öngörülen projeksiyona göre yapılmıştır.

Bu projeksiyon doğrultusunda kanaldan geçecek gemilerin hız sınırlaması da hesap edilerek 6 dakikada 1 geminin kanaldan geçmesi öngörülmüştür.

Projenin işletme aşamasında meydana gelecek olan emisyonu en aza indirmek adına uygulanması gereken önlemler aşağıda belirtilmiştir.

- MARPOL Ek-VI "Gemilerden Kaynaklanan Hava Kirliliğini Önleme Kuralları" gereğince uygulanması gereken emisyon azaltımı tedbirleri gemileri çevreye daha duyarlı hale getirmekte olup, söz konusu tedbirler;

- Yakıt kalitesinin iyileştirilmesi ile SOx emisyonlarının azaltımı,
- Yanma sistemlerinin iyileştirilmesi ile NOx, emisyonlarının azaltımı,
- Enerji verimliliği tedbirleri ile CO_2 emisyonlarının azaltımı olarak gruplandırılabilir.

SOx ve NOx emisyonlarının azaltımı için yakıt kalitesi ve yanma sisteminin değiştirilmesi gibi teknik tedbirler alınması gerekirken, CO_2 emisyonunun azaltımı için operasyonel önlemler alınması gerekmektedir.

CO_2 emisyonun azaltımına yönelik operasyonel enerji tasarrufu için yapılabilecekler;

- Trim optimizasyonu
- Hava durumuna göre rota (weather routing) belirleme
- Tekne temizliği (hull cleaning)
- Pervane temizleme (propeller cleaning)
- Pervane boyası (propeller painting)
- Yenilenebilir enerji kullanımı
- LNG yakıt kullanımı
- Sahilden enerji (cold ironing) kullanımı
- Pervane değişimi[4]
- Yeni geliştirilen alternatif yakıtların kullanımı, CO_2'yi azaltma yöntemi olarak değerlendirilebilir.
- Genel olarak gemilerde kullanılan yakıtlara oranla daha az karbon ihtiva eden bir yakıt olan LNG nin kullanılmasıyla atmosfere salınan CO_2 oranları gemi tipine, ana makine özelliklerine ve geminin yaşına göre yaklaşık olarak % 4 - 20 oranına kadar düşürülebilmektedir. LNG'nin yakıt olarak kullanılmasıyla emisyon oranlarındaki azalma miktarları, IMO'nun 2015'ten itibaren zorunlu olarak uygulamaya sokacağı Emisyon Kontrol Alanlarına (ECA) uygun hale gelebilecektir.

[4] http://www.denizticaretodasi.org.tr/Sayfalar/iklimdegisikligi.aspx

- Gemilere otomasyon kontrollü sistemlerin uygulanması yakıt tüketiminin ve CO_2 emisyonlarının azaltmak amacıyla bir platform üzerinde gemi üzerindeki tüm verileri entegre eden bir sistemdir. Bu sistem içindeki verilere dayanılarak gemi sistemlerindeki verim ve performans açısından ileri düzeyde izleme ve kontrol imkanı sağlanmaktadır. Otomasyon sistemlerin uygulanması gemi sistemleri üzerinde optimum çalışma performansının yanı sıra yakıtın daha verimli yakılmasını da sağlayan sistemlerdir.

Ayrıca MARPOL 73/78 Sözleşmesi'ni değiştiren 1997 Kyoto Protokolü ile "Gemilerden Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Önlenmesi için Kurallar" isimli Ek VI Sözleşme'ye eklenmiş ve 19 Mayıs 2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Bu kapsamda 01 Ocak 2000 ve daha sonra inşa edilmiş gemiler Uluslararası Hava Kirliliği Önleme Sertifikası (IAPP) düzenlenmesi zorunlu hale getirilmiştir.

Planlanan Kanal İstanbul Projesi'nin işletme aşamasında gemilerden kaynaklı emisyonlarının hava kalitesi üzerinde oluşturulabilecek olası etkilerin değerlendirilmesi için hesaplanan günlük ve yıllık olmak üzere azot dioksit (NO_2), sülfür dioksit (SO_2), karbon monoksit (CO) ile Hidrokarbon konsantrasyonları *Ek-29'da* sunulan "Hava Kalitesi Değerlendirme Raporu'nda" hesaplanmış ve çalıştırılan hava dağılım modeline ilişkin sonuçlar, alınacak önlemler ile birlikte açıklanmıştır.

SERA GAZI EMİSYONLARI

Sera gazlarının (GHG) inşaat ve işletme faaliyetleri sırasındaki emisyonu her iki aşamada ortak olan bir dizi faaliyetten kaynaklanacaktır. Emisyonlar farklı kaynaklardan ve faaliyetlerden ortaya çıktığından, Kanal İstanbul Projesi'nin bu aşamalarının her ikisi boyunca görülen temel emisyon faktörleri dikkate alınmıştır.

GHG emisyonu oluşturan temel faaliyetler aşağıda inşaat ve işletme aşamaları için ayrı ayrı değerlendirilmiştir:

İnşaat Aşaması

- Mobil araçlar ve inşaat makineleri tarafından yakıt kullanımı,
- Kamp alanları altyapısı tarafından elektrik kullanımı,
- Ağaçların kesilmesi,

İşletme Aşaması

- Gemi ve römorkörler tarafından yakıt kullanımı,
- İdari bina altyapısı tarafından elektrik kullanımı,

İnşaat Aşaması

Mobil Araçlar ve İnşaat Makineleri Tarafından Yakıt Kullanımı;

İnşaat aşaması sırasında GHG emisyonu büyük ölçüde inşaat araçları ve makineleri tarafından yakıt (dizel) yakılması, pompa istasyonları ve kamp tesisleri tarafından elektrik kullanımıyla ilgilidir.

İnşaat araçları ve makinelerinin yakıt tüketiminden kaynaklanan tahmini GHG emisyonları aşağıda Tablo 6.6.21.'de verilmektedir.

Tablo 6.6.21. İnşaat Araçları ve Makinelerinin Yakıt Tüketiminden Kaynaklanan Tahmini GHG Emisyonları (İnşaat Aşaması)

Makina ve Ekipman Adı	Makina ve Ekipman Adedi							TOPLAM	YAKIT SARFİYATI (lt/saat)	TOPLAM SAATLİK SARFİYAT	YAKIT TÜKETİMİ (lt/gün)
	1.Bölüm	2.Bölüm	3.Bölüm	4.Bölüm	5.Bölüm	6.Bölüm	7.Bölüm				
Arazöz	2	2	2	2	2	2	3	15	30	450	10.800
Asfaltlama Makinesi	-	-	-	-	-	2	3	5	60	300	7.200
Beko Tarama Gemisi	3	-	-	-	1	-	-	4	120	480	11.520
Beton Mikseri	5	4	4	4	4	5	7	33	40	1320	31.680
Beton Pompası	5	4	4	4	4	5	7	33	30	990	23.760
Beton Santrali	-	-	1	-	1	-	-	2		0	0
Greyder	3	3	3	3	4	4	5	25	50	1.250	30.000
Dozer	3	3	3	3	3	4	5	24	60	1.440	34.560
Ekskavatör	2	2	2	2	2	3	4	17	150	2.550	61.200
Mobil vinç	5	4	3	5	4	1	4	26	20	520	12.480
Kazık Çakma Makinesi	2	-	-	-	2	-	3	7	60	420	10.080
Kamyon	50	50	50	50	50	50	100	400	120	48.000	1.152.000
Silindir	2	2	2	2	2	3	4	17	50	850	20.400
Yükleyici	3	3	3	3	3	4	5	24	150	3.600	86.400
Jeneratör	2	2	2	2	2	3	5	18	28	504	12.096
Toplam											1.504.176 lt/gün
											549.024,24 ton/yıl

HESAPLAMA FAKTÖRLERİ		REFERANS	HESAPLAMA FORMÜLÜ
FV: Faaliyet Verisi (Ton/Yıl)	549.024,2	SERA GAZI EMİSYONLARININ İZLENMESİ VE RAPORLANMASI HAKKINDA TEBLİĞ EK-5 TABLO 5.1	**FV** x **EF** x **NKD** x **YF** x **DO**
EF: Emisyon Faktörü (t-CO_2/TJ)	74,10		549.024 x 74,10 x 43,00 x 1 x 0,001
NKD: Net Kalorifik Değer (TJ/Gg)	43,00		
YF: Yükseltgenme Faktörü	1		
DO: Gg/Ton Dönüşüm Oranı	0,001		**TOPLAM: 1.749.355,94 tCO_2/yıl**

Kamp Alanları Altyapısı Tarafından Elektrik Kullanımı

İnşaat faaliyetleri sırasında şebeke elektriği kullanımından kaynaklanacağı öngörülen GHG emisyonları aşağıda tablo halinde verilmektedir (Tablo 6.6.22.).

Tablo 6.6.22. Kamp Alanlarında Şebeke Elektriğinin Neden Olduğu GHG Emisyonları (İnşaat Aşaması)

	Birim	**Miktar**
Kamp Alanları	kW	1.000
	kW/yıl	8.760.000
Toplam elektrik tüketimi (6 kamp a	kW/yıl	52.560.000
Emisyon faktörü (Türkiye için)[5]	kg CO_2/ kW	0,865
CO_2 Emisyonları	kg CO_2/yıl	45.464.400
	TCO_2/yıl	**45.464,4**

Ağaçların Kesilmesi Sonucu Biokütle Kaybı

Ağaç kesilmesinden kaynaklı Sera Gazı Emisyonunun hesaplanması aşağıda verilmiştir. Tüm formül ve bilgiler "*https://nec.csb.gov.tr/envanter-rehberleri-i-2782" s*itesinde de bulunan "*2006 IPCC Guidelines For National Greenhouse Gas Inventories*" (Ulusal Sera Gazı Envanterleri İçin IPCC Rehberi) üzerinden alınarak hesaplamalar yapılmıştır.

E= yıllık CO_2 emisyonu (ton CO_2/yıl)
L= yıllık karbon kaybı (ton C/yıl)
44/12= CO_2 ağırlığının Karbon atomuna oranı
H= Yıllık kesilen ağaç (m^3)
BCEFR= Odun sökme işleminin satılabilir hacminin yerüstü biyokütle giderimine dönüştürülmesi için biyokütle dönüşümü ve genleşme faktörü (ton kuru madde/m^3) (2006 IPCC Tablo 4.5)
CF= Karbon Fraksiyonu (ton C/ton kuru madde) (2006 IPCC Tablo 4.3)
Iv= Spesifik bitki örtüsü türü için ortalama net yıllık artış (m^3/ha/yıl) (2006 IPCC Tablo 4.12)
A= Alan (ha)

H= Iv x A = 3,0 m^3/ha/yıl x 420,579 ha= 1.261,737 m^3

L= H x $BCEF_R$ x CF= 1.261,737 m^3 x 0,7 ton kuru madde/m^3 x 0,47 ton C/ton kuru madde= 415,11 ton C/yıl

E= L x (44/12)= 415,11 ton C/yıl x (44/12)= **1.522,1 ton CO_2/yıl**

İnşaat aşamasındaki sera gazı toplam emisyonunu **1.796.342,4 tCO_2/yıl** olarak tahmin edilmektedir.

Arazi kullanımı, kazı ve benzer nedenlerle topraktaki karbon tutulmasını engelleyecek ve toprak yapısında bulunan karbon stoğunun yayılması sonucu meydana gelecek sera gazı emisyonu, diğer emisyonlara kıyasla önemsenmeyecek miktarda olduğundan hesaba dahil edilmemiştir.

[5] Şebeke elektriği için elektriğe özel emisyon faktörleri (https://ecometrica.com/assets/Electricity-specific- emission-factors-for-grid-electricity.pdf).

İşletme Aşaması

İşletme sırasındaki ana GHG emisyonu kaynakları gemi ve römorkörlerin yakıt kullanımı ile idari tesisler tarafından elektrik kullanımı olarak düşünülmektedir (Tablo 6.6.23. ve Tablo 6.6.24.).

Gemi ve Römorkörler Tarafından Yakıt Kullanımı;

Tablo 6.6.23. Araçların Yakıt Tüketiminden Kaynaklanan Tahmini GHG Emisyonları (İşletme Aşaması)

Makina ve Ekipman Adı	BİRİM YAKIT SARFİYATI (lt/saat)	TOPLAM SAATLİK YAKIT SARFİYATI (lt/saat)	YAKIT TÜKETİMİ (lt/gün)
Römorkör (Saatte 20 Römorkör)	150	3.000	72.000
Gemi (Saatte 10 Gemi)	400	4.000	96.000
TOPLAM			168.000 lt/gün
			61.320 ton/yıl

HESAPLAMA FAKTÖRLERİ		REFERANS	HESAPLAMA FORMÜLÜ
FV: Faaliyet Verisi (ton/yıl)	61.320	SERA GAZI EMİSYONLARININ İZLENMESİ VE RAPORLANMASI HAKKINDA TEBLİĞ EK-5 TABLO 5.1	**FV** x **EF** x **NKD** x **YF** x **DO**
EF: Emisyon Faktörü (t-CO_2/TJ)	74,10		61.320 x 74,10 x 43,00 x 1 x 0,001
NKD: Net Kalorifik Değer (TJ/Gg)	43,00		
YF: Yükseltgenme Faktörü	1		
DO: Gg/Ton Dönüşüm Oranı	0,001		**TOPLAM: 195.383,92 tCO_2/yıl l**

İdari Bina Altyapısı Tarafından Elektrik Kullanımı;

İdari tesisler tarafından işletme sırasında şebeke elektriği kullanımından kaynaklanan GHG emisyonları aşağıdaki gibi tahmin edilmektedir (Tablo 6.6.24.).

Tablo 6.6.24. İdari Tesisler Tarafından Kullanılan Şebeke Elektriğinin Neden Olduğu GHG Emisyonları (İşletme Aşaması)

	Birim	
İdari tesisler tarafından kullanılan elektrik		1.000
	kW /yıl	8.760.000
Emisyon faktörü (Türkiye için)	kg CO_2/kW	0,865
CO_2 Emisyonları	kg CO_2/yıl	7.577.400
	TCO_2/yıl	**7.577,4**

İşletme sırasındaki GHG toplam emisyonunu **202.961,32 tCO_2/yıl** olarak tahmin edilmektedir.

Proje kapsamında 7 yıllık inşaat dönemini ve ilk 18 yıllık işletme dönemini içeren toplamda 25 yıllık CO_2 emisyon miktarları aşağıda tablo halinde verilmiştir (Tablo 6.6.25.).

Tablo 6.6.25. Projenin İlk 25 Yıla Ait CO2 Emisyon Miktarları

Proje Aşaması	Proje Yılı	Mobil Araçlar ve İnşaat Makineleri Tarafından Yakıt Kullanımı (ton CO_2/yıl)	Kamp Alanları Altyapısı Tarafından Elektrik Kullanımı (ton CO_2/yıl)	Ağaçların Kesilmesi Sonucu Biokütle Kaybı	Gemi ve römorkörler tarafından yakıt kullanımı	İdari bina altyapısı tarafından elektrik kullanımı
Arazi Hazırlık ve İnşaat aşaması	1. inşaat yılı	**1.749.355,94**	**45.464,4**	**1.522,1**		
	2. inşaat yılı	**1.749.355,94**	**45.464,4**	**1.522,1**		
	3. inşaat yılı	**1.749.355,94**	**45.464,4**	**1.522,1**		
	4. inşaat yılı	**1.749.355,94**	**45.464,4**	**1.522,1**		
	5. inşaat yılı	**1.749.355,94**	**45.464,4**	**1.522,1**		
	6. inşaat yılı	**1.749.355,94**	**45.464,4**	**1.522,1**		
	7. inşaat yılı	**1.749.355,94**	**45.464,4**	**1.522,1**		
İşletme Aşaması	1.işletme yılı				**195.383,92**	**7.577,4**
	2. işletme yılı				**195.383,92**	**7.577,4**
	3. işletme yılı				**195.383,92**	**7.577,4**
	4. işletme yılı				**195.383,92**	**7.577,4**
	5. işletme yılı				**195.383,92**	**7.577,4**
	6. işletme yılı				**195.383,92**	**7.577,4**
	7. işletme yılı				**195.383,92**	**7.577,4**
	8. işletme yılı				**195.383,92**	**7.577,4**
	9. işletme yılı				**195.383,92**	**7.577,4**
	10. işletme yılı				**195.383,92**	**7.577,4**
	11. işletme yılı				**195.383,92**	**7.577,4**
	12. işletme yılı				**195.383,92**	**7.577,4**
	13. işletme yılı				**195.383,92**	**7.577,4**
	14. işletme yılı				**195.383,92**	**7.577,4**
	15. işletme yılı				**195.383,92**	**7.577,4**
	16. işletme yılı				**195.383,92**	**7.577,4**
	17. işletme yılı				**195.383,92**	**7.577,4**
	18. işletme yılı				**195.383,92**	**7.577,4**
Projenin 25 Yıl Boyunca Toplam CO_2 Emisyonu (*)		**12.245.491,58**	**318.250,80**	**10.654,70**	**3.516.910,56**	**136.393,20**

(*) Tabloda inşaat çalışmalarına ait 7 yıl ve işletme çalışmalarına ait 18 yıl konu alınmıştır. Projenin ömrü boyunca işletme aşamasında CO_2 emisyonlarının her yıl için aynı olacağı yaklaşımında bulunulmuştur.

Türkiye'deki GHG emisyonları hakkındaki en son verilere dayanarak 2015 yılında Türkiye'deki toplam GHG emisyonları toplam 475,1 $GtCO_{2eq}$/yıl idi[6]. Enerji sektörü toplam GHG emisyonlarının %71,6'sına karşılık gelir ve bunu %12,8 ile sanayi sektörü izler.

Projenin Türkiye'deki GHG emisyonlarının ulusal dengesine katkısı yıllık olarak inşaat sırasında % 0,37 ve işletme sırasında %0,047 olacaktır.

[6] http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24588

6.7. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği Hükümlerine Göre Akustik Rapor Hazırlanması

Kanal İstanbul Projesi kapsamında "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği" hükümlerine göre gerçekleştirilen çalışmalara ait detaylar aşağıda sunulmuştur.

Arka Plan Gürültü Ölçümleri

Çınar Çevre Laboratuvarı A.Ş. tarafından 11-15.04.2018 tarihleri arasında proje alanı ve alana yakın yerleşim bölgelerinde 15 noktada; gündüz, akşam ve gece zaman dilimlerinde mevcut titreşim ve gürültü seviyesini tespit etmek amacıyla titreşim ve gürültü ölçümleri yapılmıştır. Söz konusu ölçümlere ait ayrıntılı bilgiler ÇED Raporu *Ek-32.1.'de* yer alan "Mevcut Durum Ölçüm ve Analiz Raporu" içerisinde verilmiştir.

Projenin arazi hazırlık-inşaat ve işletme aşamalarında yapılan gürültü tespiti çalışmalarında aşağıda Tablo 6.7.1.'de verilen gürültü seviyeleri referans olarak kullanılacaktır.

Tablo 6.7.1. Ölçüm Noktalarında Gündüz, Akşam ve Gece Zaman Diliminde Tespit Edilen Gürültü Düzeyleri

Ölçüm Yapılan Nokta Adı	Ölçüm Noktası	UTM ED 50 6 Derece Koordinatlar		Ölçülen Gürültü Düzeyleri Leq (dBA)		
		X	Y	Gündüz	Akşam	Gece
Titreşim/Gürültü	TG-1	644433	4541085	41,6	37,7	36,5
Titreşim/Gürültü	TG-2	646839	4545370	47,9	35,1	34,2
Titreşim/Gürültü	TG-3	646129	4547435	59	37,1	38,1
Titreşim/Gürültü	TG-4	646878	4548337	50,7	36,6	36
Titreşim/Gürültü	TG-5	648204	4539958	41,8	45,3	38,2
Titreşim/Gürültü	TG-6	646273	4538479	47,8	37,1	35,5
Titreşim/Gürültü	TG-7	640166	4557213	46,7	43,5	34,5
Titreşim/Gürültü	TG-8	637352	4562513	54,9	35,1	34,6
Titreşim/Gürültü	TG-9	638921	4569348	51,8	40,7	34
Titreşim/Gürültü	TG-10	639669	4568299	48,1	39,9	38,4
Titreşim/Gürültü	TG-11	641210	4573403	45,1	38,1	35,5
Titreşim/Gürültü	TG-12	642826	4577121	50,5	43,7	38,5
Titreşim/Gürültü	TG-13	643279	4575926	42,1	43,8	36,9
Titreşim/Gürültü	TG-14	640358	4570432	40,7	39,2	41,6
Titreşim/Gürültü	TG-15	645073	4546001	47,9	40,9	37,8

Gürültü Modelleme Çalışmaları ve Değerlendirmeler

Planlanan projenin arazi hazırlık, inşaat ve işletme dönemi çalışmaları esnasında meydana gelecek olan toplam gürültü düzeyinin tespit edilmesi amacıyla Sound PLAN 7.3 programından yararlanılmıştır.

Programda ilk olarak, gürültü dağılımını direk olarak etkileyen doğal zeminin yükseklik modeli ortaya çıkartılmıştır. Doğal zeminin programa yansıtılması esnasında Google Earth programından alınan topografik veriler sayısallaştırılmıştır.

Yükseltilerin sayısallaştırılmasından sonra programın sayısallaştırılan yükseltiyi algılaması amacıyla SZM (sayısal zemin modellemesi) oluşturulmuştur. SZM oluşturulması işleminden sonra ise gürültü kaynağı, standardına uygun olarak yazılımda verileri girilerek çizilmiştir.

Yapılan bu çalışmalar sonucunda gürültü düzeyinin hesaplanacağı hesaplama alanı tanımlanmış ve alıcı noktalar tanımlandıktan sonra alıcı noktalar için bu alan içerisinde çalışacak olan makine ve ekipmanlardan kaynaklanan gürültü düzeyleri hesaplanmıştır.

Söz konusu hesaplamalar ve Sound Plan 7.3 programı çıktıları ÇED Raporu *Ek-30'da* yer alan "Akustik Rapor'da (Gürültü Modellemesi Raporu)" verilmiş olup, modelleme sonuçları aşağıda arazi hazırlık ve inşaat aşaması ile işletme aşaması olacak şekilde iki kısımda yorumlanmıştır.

Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında yapılacak hafriyat işlemleri, inşaat işlemleri ile dip taraması çalışmaları sırasında çalışacak makine, alet ve ekipmanların kullanılması sırasında gürültü oluşması beklenmektedir.

Proje dâhilinde arazi hazırlık ve inşaat aşamasında açık alanda yapılacak çalışmalarda genellikle tek vardiya olarak 07.00-19.00 saatleri arasında çalışılacaktır. Ancak proje inşaatının en önemli kalemlerinden kazı işlemlerinin belirlen iş programında bitirilmesi planlandığından akşam ve gece saatleri içerisinde de inşaat işlerinin gerçekleştirilmesi planlanmaktadır.

04.06.2010 tarihli ve 27601 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği" (ÇGDYY) Şantiye alanları için çevresel gürültü kriterleri başlıklı Madde 23'te belirtilen aşağıdaki hükümlere uyulacaktır:

*''**a)** Şantiye alanındaki faaliyet türlerinden çevreye yayılan gürültü seviyesi Ek-VII'de yer alan Tablo-5'te verilen sınır değerleri aşamaz.*

***b)** Konut bölgeleri içinde ve yakın çevresinde gerçekleştirilen şantiye faaliyetleri gündüz zaman dilimi dışında akşam ve gece zaman dilimlerinde sürdürülemez.*

***c)** Haftasonu ve resmî tatil günlerinde gerçekleştirilecek şantiye faaliyetlerine, konut bölgeleri ve yakın çevresinden gelen şikayetlerin yoğunluğu dikkate alınarak, İl Mahalli Çevre Kurulu Kararı ile yasaklama getirilebilir.*

***ç)** Kamu yararı gerektiren baraj, köprü, tünel, otoyol, şehir içi anayol, toplu konut gibi projelerin inşaat faaliyetleri ile şehir içinde gündüz trafiği engelleyecek inşaat faaliyetleri gündüz zaman diliminde çalışmamak koşuluyla Ek-VII'de yer alan Tablo-5'teki gündüz değerlerinden akşam için 5 dBA, gece için 10 dBA çıkartılarak elde edilen sınır değerlerin sağlanması ve bu kapsamda alınacak İl Mahalli Çevre Kurulu Kararı ile sürdürülebilir.*

***d)** Şantiye faaliyeti sonucu oluşabilecek darbe gürültüsü, LCmax gürültü göstergesi cinsinden 100 dBC'yi aşamaz.*

***e)** Faaliyet sahibi tarafından şantiye alanında; inşaatın başlama, bitiş tarihleri ve çalışma periyotları ile büyükşehir belediyesi veya il/ilçe belediyesinden alınan izinlere ilişkin bilgiler inşaat alanında herkesin kolayca görebileceği bir tabelada gösterilir.*

***f)** Tatil beldelerinde ve turistik alanlarda gerçekleştirilen tüm şantiye faaliyetleri büyükşehir belediyesi ve/veya il/ilçe belediyesinin kararı doğrultusunda hafta sonları veya bir kaç ay süre ile tamamen durdurulabilir.'.*

Proje kapsamında konut bölgeleri içinde ve yakın çevresinde gerçekleştirilecek inşaat/şantiye faaliyetlerinin akşam ve gece zaman diliminde gerçekleştirilmesinin planlanması durumunda gerekli izinler alındıktan sonra faaliyete başlanılacaktır.

Yapılan hesaplamalarda proje alanı aşağıda verilen 7 adet kesime bölünmüş olup, söz konusu kesimlerde oluşacak gürültü emisyonları ayrı ayrı modellenmiştir.

1. KM -01+-500 ile 10+500 arası,
2. KM 10+500 ile 18+500 arası,
3. KM 18+500 ile 29+500 arası,
4. KM 29+500 ile 40+000 arası,
5. KM 40+000 ile 46+500 arası,
6. Karadeniz Dolgu Alanı (Rekreasyon Alanı) ve
7. Karadeniz Liman Alanı + Karadeniz Dolgu Alanı ve Lojistik Merkezi

Yukarıdaki bölümlere bölünmüş şekilde proje kapsamında arazi hazırlık ve inşaat aşamasında faaliyet gösterecek makine, araç ve ekipmanlar ile miktarları Tablo 6.7.2.'de verilmiştir.

Tablo 6.7.2. Arazi Hazırlık ve İnşaat Çalışmalarında Kullanılacak Makine ve Ekipmanlar

Makina ve Ekipman Adı	Makina ve Ekipman Adedi						
	1. Bölüm	2. Bölüm	3. Bölüm	4. Bölüm	5. Bölüm	6. Bölüm	7. Bölüm
Arazöz	2	2	2	2	2	2	3
Asfaltlama Makinesi	2	2	2	2	2	2	3
Beko Tarama Gemisi	3	-	-	-	1	-	-
Beton Mikseri	5	4	4	4	4	5	7
Beton Pompası	5	4	4	4	4	5	7
Beton Santrali	-	-	1	-	1	-	-
Greyder	3	3	3	3	4	4	5
Dozer	3	3	3	3	3	4	5
Ekskavatör	2	2	2	2	2	3	4
Mobil vinç	5	4	3	5	4	1	4
Kazık Çakma Makinesi	2	-	-	-	2	-	3
Kamyon	50	50	50	50	50	50	100
Silindir	2	2	2	2	2	3	4
Yükleyici	3	3	3	3	3	4	5
Jeneratör	2	2	2	2	2	3	5

04.06.2010 tarihli ve 27601 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği" (ÇGDYY) Ek-VII, Tablo-5"de belirtilen şantiye alanı için çevresel gürültü sınır değerleri Tablo 6.7.3.'te verilmiştir.

Tablo 6.7.3. Şantiye Alanı İçin Çevresel Gürültü Sınır Değerleri

Faaliyet türü (yapım, yıkım ve onarım)	$L_{gündüz}$ (dBA)
Bina	70
Yol	75
Diğer kaynaklar	70

İnşaat aşamasında akşam ve gece zaman diliminde çalışılması durumunda ÇGDYY Madde 23 (ç) bendi gereğince akşam 65 dBA ve gece 60 dBA sınır değerinin sağlanması gerekmektedir.

Gürültü emisyonlarının modellemesinde proje güzergâhına ve proje alanlarına en yakın yerleşim yerleri alıcı ortam olarak belirlenmiş ve söz konusu noktalarda hesaplanan gürültü emisyonları aşağıdaki Tablo 6.7.4.'te verilmiştir.

Tablo 6.7.4. İnşaat Aşamasında Yer Alan Alıcılarda Meydana Gelecek Gürültü Emisyonu Değerleri

Yerleşim Yeri – Alıcı Ortam	**Modelleme Sonucunda Hesaplanan Değer $L_{gündüz}$ (dBA)**
Altınşehir Mahallesi	36,8
Denizköşkler Mahallesi	50,7
Fatih Mahallesi-1	40,2
Fatih Mahallesi-2	37,3
Firüzköy Mahallesi	24,8
Gümüşpala Mahallesi	42,7
Güvercintepe Mahallesi-1	32,2
İstasyon Mahallesi	37,9
Kanarya Mahallesi	55,4
Şahintepe Mahallesi-1	34,4
Tahtakale Mahallesi	37,1
Yarımburgaz Mahallesi	34,8
Güvercintepe Mahallesi-2	42,5
Güvercintepe Mahallesi-3	40,1
Hacımaşlı Mahallesi	35,7
Kayabaşı Mahallesi	39,1
Şahintepe Mahallesi-2	51,5
Şahintepe Mahallesi-3	49,0
Çilingir Mahallesi	34,5
Dursunköy Mahallesi	50,5
Sazlıbosna Mahallesi	56,1
Baklalı Mahallesi-1	38,9
Baklalı Mahallesi-2	43,1
Durusu Mahallesi	45,2
Tayakadin Mahallesi	41,3
Terkos Mahallesi	39,2
Yeniköy Mahallesi	47,9
Yeniköy Mahallesi-1	52,6
Yeniköy Mahallesi-2	58,6
Balaban Mahallesi	>30,0
Celepköy Mahallesi	>30,0
Karaburun Mahallesi-1	>30,0
Karaburun Mahallesi-2	>30,0
Ormanlı Mahallesi	>30,0

Proje kapsamında üretim açık sahada yapılacak ve gürültü düzeyi çalışmalar süresince gün boyu değişiklik gösterecektir.

Tablo 6.7.3'te ve ÇGDYY Madde 23 (ç) bendi gereğince verilen gürültü seviyeleri, Tablo 6.7.4'te verilen alıcı ortamlarda modellenen gürültü dağılımı ile karşılaştırıldığında gürültü seviyelerinin yerleşim yerlerinde yönetmelikte belirtilen sınır değerlerin altında kaldığı görülmektedir. Arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları esnasında buradaki yerleşimlerin, oluşması muhtemel gürültü seviyelerinden olumsuz etkilenmeleri alınacak önlemlerle en az seviyeye indirilecektir.

Proje sahasında gürültünün sahada çalışanlar üzerindeki zararlı etkilerini önlemek amacıyla, çalışanların maruz kaldığı gürültüyü söz konusu yönetmelikte belirtilen maruziyet sınır değerini (87 dBA) aşmayacak şekilde azaltan kişisel koruyucu ekipmanlar kullanılacaktır. Bu kapsamda çalışanlara 09.12.2003 tarih ve 25311 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği"nin 13. Maddesinin (b) bendine ve 11.02.2004 tarih ve 25370 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Kişisel Koruyucu Donanımların İşyerlerinde Kullanılması Hakkında Yönetmelik" hükümlerine uygun olarak kulak koruyucuları verilecek ve bu koruyucular çalışanlar tarafından kullanılacaktır.

Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamasında 04.06.2010 tarihli ve 27601 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren ÇGDYY Ek-VII Tablo-5'te belirtilen şantiye alanı için çevresel gürültü sınır değerlerine ve Madde 23'te verilen hususlara uyulacaktır.

İşletme Aşaması

Projenin işletme aşamasında oluşacak gürültü emisyonları Sound Plan 7.3 programı ile ÇED Raporu *Ek-30'da* yer alan "Akustik Raporu'nda (Gürültü Modellemesi Raporu)*"* ayrıntılı olarak modellenmiştir.

Gürültü kaynağı olarak projenin ana güzergâhında seyir edecek gemiler, liman bölgesinde çalışacak makine ve ekipmanlar seçilmiştir. Projenin işletme aşamasında 24 saat boyunca makine ekipman çalışması ve gemi seyri olduğu kabulü ile modelleme çalışması yapılmıştır.

Yapılan hesaplamalarda proje alanı aşağıda verilen 6 adet kesime bölünmüş olup, söz konusu kesimlerde oluşacak gürültü emisyonları ayrı ayrı modellenmiştir.

1. KM -01+-500 ile 10+500 arası
2. KM 10+500 ile 18+500 arası
3. KM 18+500 ile 29+500 arası
4. KM 29+500 ile 40+000 arası
5. KM 40+000 ile 46+500 arası
6. Karadeniz Liman Alanı + Karadeniz Dolgu Alanı ve Lojistik Merkezi

Yukarıdaki bölümlere bölünmüş şekilde proje kapsamında işletme aşamasında faaliyet gösterecek makine, araç ve ekipmanlar ve miktarları Tablo 6.7.5.'te verilmiştir.

Tablo 6.7.5. İşletme Aşamasında Kullanılacak Makine ve Ekipmanlar

Makina ve Ekipman Adı	Makina ve Ekipman Adedi					
	1.Bölüm	2.Bölüm	3.Bölüm	4.Bölüm	5.Bölüm	6.Bölüm
Rıhtım vinci	2	-	-	-	-	4
RTG Vinci	20	-	-	-	-	30
SSG Vinci	5	-	-	-	-	8
Forklift	60	-	-	-	-	10

Makina ve Ekipman Adı	Makina ve Ekipman Adedi					
	1.Bölüm	2.Bölüm	3.Bölüm	4.Bölüm	5.Bölüm	6.Bölüm
Genel Kargo Gemisi	5	5	5	5	5	8
Dökme Yük Gemisi	3	3	3	3	3	5
Konteyner Gemisi	4	3	3	3	3	5

Söz konusu proje işletme aşamasında; ÇGDYY ‘’***Su yolları için çevresel gürültü kriterleri Madde 2.1 (a):*** *İskele, liman gibi yerler ile deniz, koy, göl, boğaz, nehir gibi suyollarında kullanılan ulaşım araçlarından yayılan çevresel gürültü seviyesi Lgündüz 65 dBA, Lakşam 60 dBA ve Lgece 55 dBA sınır değerlerini aşamaz.’’* kapsamında değerlendirilmektedir.

Bu yolla işletme aşaması için uyulacak gürültü sınır değerleri Tablo 6.7.6.’da verilmiştir.

Tablo 6.7.6. Su Yolları ve Liman Alanı İçin Çevresel Gürültü Sınır Değerleri

Faaliyet türü (Liman)	$L_{gündüz}$ (dBA)	$L_{akşam}$ (dBA)	L_{gece} (dBA)
En Yakın Yerleşim Yerindeki Gürültü Seviyesi	65	60	55

Gürültü emisyonlarının modellemesinde proje güzergâhına ve proje alanlarına en yakın yerleşim yerleri alıcı ortam olarak belirlenmiş ve söz konusu noktalarda hesaplanan gürültü emisyonları aşağıda Tablo 6.7.7.’de verilmiştir.

Tablo 6.7.7. İşletme Aşamasında Yer Alan Alıcılarda Meydana Gelecek Gürültü Emisyonu Değerleri

Yerleşim Yeri – Alıcı Ortam	Modelleme Sonucunda Hesaplanan Değer		
	$L_{gündüz}$ (dBA)	$L_{akşam}$ (dBA)	L_{gece} (dBA)
Altınşehir Mahallesi	54,4	54,4	54,4
Denizköşkler Mahallesi	49,0	49,0	49,0
Fatih Mahallesi-1	50,2	50,2	50,2
Fatih Mahallesi-2	53,4	53,4	53,4
Firüzköy Mahallesi	39,4	39,4	39,4
Gümüşpala Mahallesi	46,4	46,4	46,4
Güvercintepe Mahallesi-1	44,2	44,2	44,2
İstasyon Mahallesi	39,5	39,5	39,5
Kanarya Mahallesi	43,2	43,2	43,2
Şahintepe Mahallesi-1	39,4	39,4	39,4
Tahtakale Mahallesi	45,2	45,2	45,2
Yarımburgaz Mahallesi	50,2	50,2	50,2
Güvercintepe Mahallesi-2	37,7	37,7	37,7
Güvercintepe Mahallesi-3	48,2	48,2	48,2
Hacımaşlı Mahallesi	45,5	45,5	45,5
Kayabaşı Mahallesi	49,9	49,9	49,9
Şahintepe Mahallesi-2	45,7	45,7	45,7
Şahintepe Mahallesi-3	49,4	49,4	49,4
Çilingir Mahallesi	42,9	42,9	42,9
Dursunköy Mahallesi	51,4	51,4	51,4
Sazlıbosna Mahallesi	45,7	45,7	45,7
Baklalı Mahallesi-1	42,5	42,5	42,5
Baklalı Mahallesi-2	48,9	48,9	48,9
Durusu Mahallesi	46,5	46,5	46,5

Yerleşim Yeri – Alıcı Ortam	Modelleme Sonucunda Hesaplanan Değer		
	$L_{gündüz}$ (dBA)	$L_{akşam}$ (dBA)	L_{gece} (dBA)
Tayakadin Mahallesi	44,0	44,0	44,0
Terkos Mahallesi	40,3	40,3	40,3
Yeniköy Mahallesi	45,8	45,8	45,8
Yeniköy Mahallesi-1	48,8	48,8	48,8
Yeniköy Mahallesi-2	45,1	45,1	45,1
Ağaçlı Mahallesi	42,2	42,2	42,2
Akpınar Mahallesi	34,7	34,7	34,7
Yaniköy Mahallesi-3	40,6	40,6	40,6

Tablo 6.7.6.'da verilen gürültü sınır değerleri, Tablo 6.7.7.'de verilen modelleme sonuçları ile karşılaştırıldığında gürültü seviyelerinin yerleşim yerlerinde yönetmelikte belirtilen sınır değerlerin altında kaldığı anlaşılmaktadır.

Projenin işletme aşamasında sabah saatlerinde oluşacak araç trafiği ve makine ekipman yoğunluğu gece saatleri için de aynı şekilde alınarak modelleme hesapları yapılmıştır. Liman alanında gece saatlerinde yapılacak faaliyetlerin yoğunluğu modelleme ile hesaplanan miktarın da altında olacaktır.

İşletilmesi planlanan liman tesisleri ve diğer alanlar ile ilgili olarak, ilgili kurum (Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü) tarafından istenmesi durumunda söz konusu tesis faaliyete geçtikten sonra 6 ay içerisinde hazırlanacak Akustik Raporla Gürültü Emisyon konulu Çevre İznine başvuru yapılacaktır. Bu kapsamda projenin işletme aşamasında mevcut durum ölçümleri ile beraber yapılacak ölçümlerle Akustik Rapor hazırlanarak proje ve çevresindeki gürültü dağılımı ortaya konulacaktır. Alınacak sonuçlara göre ÇGDYY kapsamında gerekli önlemler alınacaktır.

Projenin tüm aşamalarında 04.06.2010 tarihli ve 27601 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren ÇGDYY hükümlerine uygun hareket edilecektir.

6.8. Doğal Bir Su Yolu Olan İstanbul Boğazına Paralel Olarak Yapılması Planlanan Kanal Projesi ile Ada Halini Alacak İstanbul'un Avrupa Yakasının Yüzölçümü (m^2), Bu Kısmın Kanal Projesinden Nasıl Etkileneceği, Olası Etkileri ve Her Türlü Risk Hesaplamaları ile Bunlara Karşı Alınacak Önlemlerin Belirlenmesi

Kanal İstanbul Projesi kapsamında yaklaşık 45 km uzunluğunda olan kanal güzergâhı; Marmara Denizi'ni Küçükçekmece Gölü'nden ayıran kıstaktan başlayarak, Küçükçekmece Gölü'nü 8 km kadar kat etmektedir. Devamında Sazlıdere Baraj Havzasını kullanan kanal güzergâhı Sazlıbosna köyünü geçerek Dursunköy'ün doğusuna ulaşmaktadır. Güzergâh daha sonra Baklalı köyünü geçtikten sonra Karadeniz'de sona ermektedir.

Kanal İstanbul Projesi, Başakşehir ve Arnavutköy ilçelerini fiziki olarak ikiye ayırmakta olup, planlanan kanalın açılması sonucunda Kanal İstanbul ile İstanbul Boğazı arasında ada şeklinde kalan kara parçasının yüzölçümü yaklaşık 97.600 ha olarak ölçülmektedir.

Kanalın açılması ile hem fiziki (ulaşım, altyapı kesintileri vb.) hem de çevresel (habitat bölünmesi) açıdan kesintiler meydana gelebilecek olup, Kanal İstanbul Projesi Etüt, Proje ve Danışmanlık Hizmetleri kapsamında kanal inşaatı sonrasında bu kesintilerin olumsuz etkilerini engellemek ve meydana gelebilecek olan riskleri ortadan kaldırmak için alınması gereken önlemler belirlenmiştir.

Kanal İstanbul Projesinin hayata geçirilmesi ile:

- Mevcut altyapı tesisleri (içme suyu ve atıksu boru hatları, doğalgaz/petrol boru hatları, enerji nakil hatları telekomünikasyon hatları, vb.),
- Ulaşım yapıları (karayolu, demiryolu, metro hatları) ve
- Kuzey ormanları, bölgedeki doğal ekosistem kesintiye uğrayabilecektir.

İstanbul kentine hizmet veren ve kanal tarafından kesintiye uğratılması muhtemel olan altyapı ve ulaşım yapılarının kanal inşaatı başlamadan deplase edilerek hizmetlerine herhangi bir olumsuz etkilenme olmadan devam etmesi esastır. Proje kapsamında bu konu çok detaylı olarak çalışılmış ve tüm ana altyapı ve ulaşım yapısının kanal dikkate alınarak ne şekilde deplase edilebileceği hususu ilgili kurum ve kuruluşlar ile yakın diyalog içerisinde müştereken belirlenmiştir.

Kanal İstanbul Projesinin inşaatına bağlı olarak bölgede mevcut durumda işletme halinde olan veya planlanan; Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM), İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSKİ), Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (TCDD), Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ) ve Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi (BOTAŞ) altyapı hatlarının, karayolu ve demiryolu güzergâhlarının deplase edilmesi gerekecektir.

Bu kapsamda yukarıda belirtilen kurumlarla yapılan çeşitli teknik ve idari toplantılar sonucunda Kanal İstanbul geçişleri konusunda mutabakat sağlanmış ve üzerinde mutabakata varılmış olan bu çözümler tüm detayları ile birlikte ÇED Raporu Bölüm 4.5.'te sunulmuştur. İlgili kurumlar ile varılan mutabakat çerçevesinde söz konusu deplasman işleri kanal inşaat çalışmaları başlamadan tamamlanmış olacaktır.

Kanal İstanbul inşaatı sonrasında ulaşımın aksamaması amacıyla güzergâh üzerinde 7 tanesi karayolu ve bir tanesi demiryolu olmak üzere 8 adet köprü yapılması planlanmaktadır.

Kanal İstanbul Projesi nedeniyle ortaya çıkabilecek en büyük risklerden birisi olan mevcut altyapıların olumsuz etkilenmesi yukarıda belirtildiği gibi dikkatle değerlendirilmiş ve gerekli önlemler alınmıştır. Mevcut ve planlanan telekomünikasyon, doğalgaz, askeri haberleşme ağı, su ve atıksu hatları ile enerji nakil hatları vb. iletişim, enerji ve haberleşme hatlarının planlanan bu köprü geçiş noktalarından köprü holü şeklinde ya da oluşturulacak galeri tünelleri vasıtasıyla kanalın altından geçişi planlanmaktadır.

Kanal İstanbul projesi kapsamında gerçekleşecek inşaat ve işletme faaliyetleri sırasında oluşması muhtemel en önemli etkilerden biri de habitat kaybı ve habitat bölünmesidir. Kanalın açılması sonucunda kanalın doğusunda kalacak kara parçasının bir ada ekosistemi gibi Trakya'da kara parçasından izole olması söz konusu olacaktır. Bu kapsamda belirlenen tüm ekolojik etkiler, alınması gereken önlemler ve tüm fauna ve flora öğelerinin sürdürülebilirliği için oluşturulan biyolojik yönetim planları ÇED Raporu *Bölüm 6.24.* ve *Ek-34.11.'de* detaylı olarak verilmiştir.

Kanal İstanbul Projesi çerçevesinde en büyük endişelerden birisi de yeraltı ve yer üstü su kaynaklarına olabilecek etkilerdir. Bu konular da ÇED Raporu *Bölüm 5* ve *Bölüm 6.11'de* detaylı olarak değerlendirilmektedir. Kanal İstanbul Projesi'nden olumsuz etkilenme riski olan Küçükçekmece-Bakırköy yeraltı su havzasının korunması için gerekli önlemler belirlenmiştir. Aynı şekilde İstanbul için önemli su kaynaklarından biri olan Terkos Gölü'ne olası tuzlu su girişimini önlemek için de gerekli önlemler belirlenmiş durumdadır.

Gerek YAS ve gerekse Terkos için alınan önlemlerin etkinliği yıllar içerisinde yapılacak ölçümler ile devamlı kontrol altında tutulacaktır.

6.9. Proje Kapsamındaki Tüm Faaliyet Üniteleri ile Kanalda, Karadeniz ve Marmara Denizinde Seyir Halinde ve Demirlemiş Olarak Bulunan Gemiler de Dikkate Alınarak, Atatürk Havalimanı ve İstanbul Yeni Havalimanı Mania Planları Kapsamında Kalıp Kalmadığının Değerlendirilmesi, Alınacak Önlemlerin Açıklanması

Kanal İstanbul Projesi kapsamında detayları ÇED Raporu *Bölüm 4.5.6.'da* sunulan KN 32+336'da planlanan Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-2 Geçiş Köprüsü ile KN 35+000'da planlanan D020 Karayolu geçişi İstanbul Yeni Havalimanı yakınında yer almaktadır.

İstanbul Yeni Havalimanı'na komşu olan Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-2 Geçiş Köprüsü (KN 32+336) ile D020 Karayolu Geçiş Köprüsü (KN 35+000) İstanbul Yeni Havalimanı Mania Planında belirlenen Mania sınırlarının altında kalacak şekilde tasarlanmıştır.

KN 0+235'te planlanan D100 (E5) Köprü geçişi ise Atatürk Havalimanı yakınında yer almakta olup, D100 (E5) Karayolu Geçiş Köprüsü'nün batı kulesi Atatürk Havalimanı Mania Planında belirlenen Mania sınırını 90 m, doğu kulesi ise 130 m geçmektedir. Kanal İstanbul Projesi'nin ve ilgili diğer altyapı deplasmanlarının inşaatına başlanıldığı döneme kadar Atatürk Havalimanı'nın faaliyetine son verilerek uçuşların ilk etap inşaatı tamamlanmak üzere olan İstanbul Yeni Havalimanı'na aktarılacağı göz önüne alındığında D100 (E5) Karayolu Geçiş Köprüsü'nün mevcut mania planı ile çakışmasının olumsuz bir etkisinin olmayacağı görülmektedir. Atatürk Havalimanı'nda uçuşların devam etmesi ve/veya planlanan geçiş ile ilgili etkileşimde olan başka kullanımların planlanması durumunda T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün görüşü doğrultusunda mania planları dikkate alınarak D100 (E5) Karayolu Geçiş Köprüsü ile ilgili revizyonlar yapılacaktır.

Projenin ilerleyen aşamasında Kanal İstanbul Projesi Etüt, Proje ve Danışmanlık Hizmetleri kapsamında hazırlanan projelerde değişiklik olması durumunda yapılacak olan tüm revizyon ve düzenlemeler, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün ve Devlet Hava Meydanları İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nün Kanal İstanbul Projesi ÇED sürecindeki kurum görüşleri doğrultusunda 24.07.2017 tarih ve 1421 sayılı "Havaalanları Çevresindeki Yapılaşma Kriterleri Genelgesi" hükümlerine uygun olarak yapılacak, bu düzenleme ve revizyonlar için ilgili kurumlardan gerekli izinler alınacaktır.

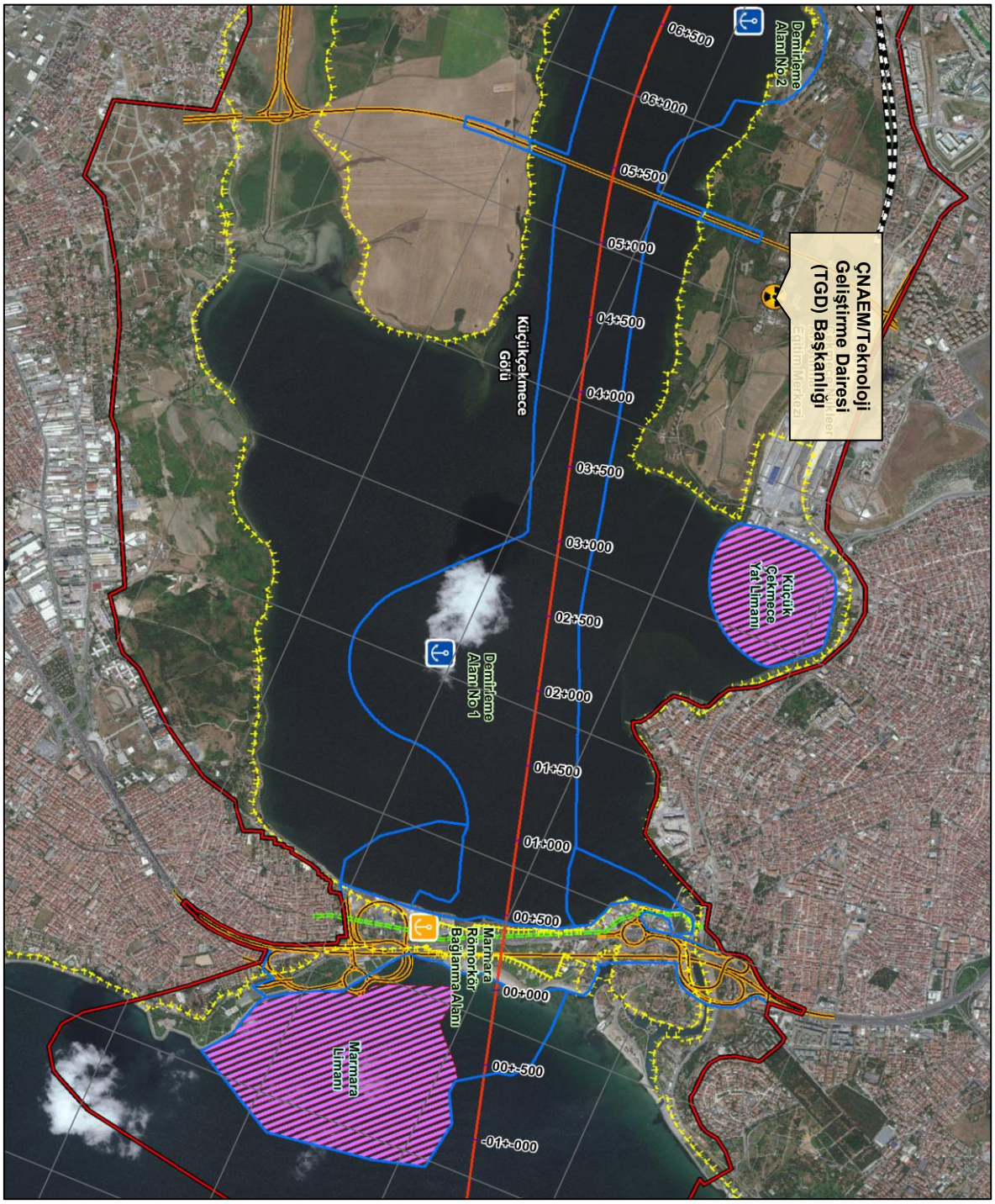
6.10. Kanal Güzergâhında Yer Alan Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM)'ne Olabilecek Etkilerin Belirlenmesi ve Alınacak Tedbirlerin Açıklanması

Sırasıyla Şekil 6.10.1. ve Şekil 6.10.2.'de 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı ve 1/25.000 Ölçekli Uydu görüntüsü üzerinde Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi'nin (yeni adıyla Teknoloji Geliştirme Dairesi (TGD) Başkanlığı) Kanal İstanbul Projesi'ne göre konumu yer almaktadır.

Teknoloji Geliştirme Dairesi (TGD) Başkanlığı, 4651/10 parselde 2.552.730 m^2 tel örgü ile çevrili 13163/155200 oranındaki 291.680 m^2 hisseli tapu üzerinde yerleşiktir. Teknoloji Geliştirme Dairesi (TGD) Başkanlığı'nın en yakın yapısı, Kanal İstanbul Projesi Küçükçekmece Gölü geçişi çalışma güzergâhına yaklaşık 640 m ve planlanan köprülü geçiş yoluna 360 m mesafede yer almaktadır.



Şekil 6.10.1. 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Üzerinde Kanal İstanbul Projesine Göre ÇNAEM/Teknoloji Geliştirme Dairesi Başkanlığının Konumu



Şekil 6.10.2. 1/25.000 Ölçekli Uydu Görüntüsü Üzerinde Kanal İstanbul Projesine Göre ÇNAEM/Teknoloji Geliştirme Dairesi Başkanlığının Konumu

Türkiye Atom Enerjisi Kurumu ile yapılan görüşmelerde ve kurumun ÇED süreci komisyon görüşünde Teknoloji Geliştirme Dairesi (TGD) Başkanlığı arazisi üzerinde belirlenme süreci devam eden Özel Güvenlik Bölgesi ve TR-2 Araştırma Reaktörünün Ulusal Radyasyon Acil Durum Planında belirtilen 500 m yarıçaplı Acil Koruyucu Eylem Planlama Bölgesi ile birlikte dikkate alınması gerektiği belirtilmektedir. Bu noktada Yatırımcı, projenin gerek inşaat döneminde ve gerekse işletme döneminde Teknoloji Geliştirme Dairesi (TGD) Başkanlığı'nın Acil Durum Planlarının hazırlaması/yenilemesi süreçlerinde gerekli tüm teknik bilginin sağlanması için Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü aracılığıyla Türkiye Atom Enerjisi Kurumu ile iletişim halinde olacak ve kurum tarafından talep edilen tüm bilgi ve belgeyi iletecektir.

6.11. Proje ve Etki Alanında DSİ ve İSKİ Sorumluluğunda Olan Tesis, İşletme, Koruma ve Rezervuar Alanları, Sulama Sistemleri, Devre Dışı Kalacak (Sazlıdere Barajı, İsale Hatları ve Diğer Altyapı Yatırımları vb.) veya Deplase Edilecek Projeler/Kullanımlar Kapsamında Alınacak Tedbirler (Açıklamaların "09.05.2017 tarih ve 30061 sayılı RG'de yayınlanan karara Göre İlan Edilmiş "İstanbul İli Avrupa Yakası İşletme Sahası ve 15.09.1972 tarih ve 75046 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Kabul Edilen ve 09.10.1979 tarih ve 14331 Sayılı R.G. ile yayınlanan "İstanbul-Topkapı ile K.Çekmece arası Yeraltısuyu İşletme Sahası da dikkate alınarak yapılmalıdır) Aşağıdaki Hususlara İlişkin Değerlendirmelerin Yapılması,

Kanal İstanbul Proje güzergâhı boyunca Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü ile İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi'nin (İSKİ) sorumluluğunda olan su kaynakları, tesisler, içme suyu ve atıksu hatları ile kesişimler söz konusu olup, bu kapsamda devre dışı kalacak veya deplase edilecek olan tesisler, hatlar ve projeler ile alınacak tedbirlere ait bilgiler aşağıda devam eden alt başlıklarda sunulmuştur.

6.11.1. Projenin Uygulamaya Geçmesi ile Birlikte Deplase Edilecek veya Devre Dışı Tesis, İşletme, Koruma ve Rezervuar Alanları ile Yüzeysel ve Yeraltı Suyu Kaynakları vb. İsimleri, Bu Kaynakların Kapasiteleri, Tedarik Edilen Su Miktarı (m^3/yıl) ve Devre Dışı Kalmaları Durumunda Gerçekleşecek Su Kaybı Miktarı (m^3/yıl)

Kanal İstanbul Projesi'nin hayata geçmesi ile birlikte kanal güzergâhı üzerinde yer alan Sazlıdere Barajı devre dışı kalacaktır. Sazlıdere Barajı kendi havzasından yıllık ortalama 49 milyon m^3/yıl içme suyu sağlamaktadır. Sazlıdere Barajı'na sol sahilden katılan Domuz Dere üzerinde ileride inşa edilecek bir depolamalı tesis ile bu suyun yaklaşık 19 milyon m³/yıllık kısmından yine faydalanılma imkânı bulunmaktadır. Projenin gerçekleştirilmesi ile toplam yaklaşık 30 milyon m³/yıl su kullanılamayacaktır.

İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi'nin (İSKİ) Kanal İstanbul projesi ile etkileşim içinde olan ve kesilen içme suyu hatları, bölgelerine göre incelenmiş ve ÇED Raporu *Bölüm 4.5.2.* içinde detayları verilmiştir. Kanal İstanbul proje güzergâhı ile kesişen mevcut ve planlanan önemli İSKİ içme suyu hatları aşağıda Tablo 6.11.1.1.'de verilmiştir.

Tablo 6.11.1.1. Proje Güzergâhı Tarafından Kesilen İçme Suyu (İSKİ) Hatları

Mevcut ve Planlanan Hatlar	**Kilometre**
İçme Suyu Hatları	
Büyükçekmece - Sefaköy ø1200 Çelik Temiz Su Hattı	0+350
Terkos - Alibeyköy ø 1800 Çelik + 1000 ÖGBB Ham su Hattı	9+500
Terkos - İkitelli ø 2500çelik Ham su Hattı (Planlanan)	33+700
Terkos - İkitelli ø 2200 Çelik Temiz Su Hattı	33+700
Terkos - Kâğıthane ø 2200çelik Ham Su Hattı	37+850-38+050
Terkos - Kâğıthane ø 1400 Çelik Ham Su Hattı	37+850-38+050
Terkos - Kâğıthane ø 1000 DF Ham Su Hattı	37+850-38+050
Taşoluk - Karaburun ø 500 DF Temiz Su Hattı	37+850-38+050

Tablo 6.11.1.1. incelendiğinde kanal güzergâhı tarafından Büyükçekmece-Sefaköy, Terkos-Kâğıthane ve Terkos-İkitelli İsale Hatları kesilmekte olup, bu kesişimler ÇED Raporu Şekil 5.10.1.'de verilen harita üzerinde gösterilmiştir (Bkz. ÇED Raporu *Bölüm 5.10.*).

Kanal güzergâhı son kesimlerinde Terkos Gölü orta mesafeli koruma alanına 5,4 km boyunca girmektedir. Terkos Gölü'nün yıllık ortalama verimi 133,92 milyon m³/yıl'dır. Kanal İstanbul güzergâhı Terkos Havzası'nın % 2,7'lik kısmını Terkos Gölü'nden ayırmaktadır. Ancak, bu bölümde daha önceden inşası başlamış olan Yeni İstanbul Havalimanı da yer almakta olup, havalimanı nedeniyle mevcut durumda % 0,8'lik bir kayıp söz konusudur. Dolayısıyla Terkos Gölü'nün Kanal İstanbul'dan kaynaklı havza kaybı %1,9 civarında olup, bu da yaklaşık olarak 2,7 milyon m³/yıl suya karşılık gelmektedir. Kanal İstanbul Projesi için hazırlanan ve ÇED Raporu *Ek-24'te* sunulan "Yeraltı Suyu Modeli Nihai Raporu" kapsamında yapılan modelleme çalışmaları neticesinde Terkos Gölü'ne tuzlu su girişiminin olmayacağı tahmin edilmektedir. Dolayısıyla, kanal nedeniyle tuzlanma riski beklenmeyen Terkos Gölü'nden içme – kullanma suyu temini amacıyla faydalanılmaya devam edilebilecektir.

Ayrıca, yine yapılan modelleme çalışmaları neticesinde, güzergâhın KN 37+455 - 38+400 ve KN 40+450 - 40+850 aralığında Terkos Gölü'nden kanala doğru; inşa aşamasında 0,05 milyon m³/yıl, İşletme aşamasında ise 0,03 milyon m^3/yıllık bir akış olacağı öngörülmektedir. Bölgesel yeraltı suyu sisteminden Terkos Gölü'ne gelen beslenimin ise; 0,6 milyon m^3 mertebelerinden, inşa aşamasında 0,55 milyon m³, işletme aşamasında 0,5 milyon m^3 mertebelerine düşmesi beklenmektedir.

Güzergâhın güney bölümünde KN 9+500 ve KN 21+500 arasında rastlanan ve karstik kireçtaşı özelliğine sahip olan akifer birimin hidrolik yük değerlerinin kanal kotundan fazla yüksekte olmayışı yeraltı suyu sisteminden kanala gelecek su miktarını sınırlamaktadır. KN 0+000 ve KN 9+500 arasında kanala gelecek yeraltı suyu miktarını sınırlayan parametre ise; Küçükçekmece Gölü'nün tabanında bulunan geçirimsiz birimdir. Bu nedenle bölgedeki yeraltı suyu seviyesinde ciddi bir düşüş beklenmemektedir. Güzergâhın kuzey bölümü için oluşturulan yeraltı suyu modeli neticesinde ise; inşaat sırasında Kanal İstanbul'a bölgesel yeraltı suyu sisteminden yılda 7,3 milyon m³ mertebesinde boşalım olacağı ve yeraltı suyu seviyesinin kanal güzergâhına yakın bölgelerde 20 m mertebesinde düşeceği öngörülmüştür.

İşletme sırasında Küçükçekmece Gölü kuzey sınırı ile Sazlıdere Barajı gövdesi arasında kalan KN 9+500 ile KN 14+650 karstik kireçtaşlarının yer aldığı kesimde, yılda ortalama 1 milyon m^3/yıl tuzlu suyun yeraltı suyu sistemine karışacağı modelleme çalışmaları sonucunda ortaya koyulmuştur. Dolayısıyla Kanaldan sızacak tuzlu su ile İstanbul'un stratejik rezerv olarak adlandırılan yeraltı suyu kaynağının olumsuz etkilenebileceği ve akifer birimin tuzlanma riski olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu yeraltı suyu akiferinin tuzlanmasını ve kullanılmaz hale gelmesini önlemek için kanalın her iki tarafında ve tabanda geosentetik beton şilte (geosynthetic concrete mattress) kullanılarak geçirimsizlik sağlanacaktır.

Proje kapsamında gerçekleştirilen jeolojik-hidrojeolojik çalışmalar esnasında kanal güzergâhı ve çevresinde bulunan kaynak ve çeşmelerin tespiti çalışmaları da yapılmıştır. Kaynak ve çeşmelerin tespiti sırasında debi ölçümlerinin mümkün olduğu yerlerde ölçümler alınmıştır. Ölçüm yapılan değerlerin 0,2 lt/sn ile 1,50 lt/sn aralığında çok düşük debiye sahip oldukları tespit edilmiştir.

6.11.2. Projenin Gerçekleşmesi ile Devre Dışı Kalacak ve Deplase Edilecek Tesis, İşletme, Koruma ve Rezervuar Alanları ile Yüzeysel ve Yeraltı Suyu Kaynaklarının (Sazlıdere Barajı vb.) Alternatifleri ve Alınacak Önlemlerin Açıklanması

Kanal İstanbul Projesi'nin hayata geçmesi ile birlikte kanal güzergâhı üzerinde yer alan Sazlıdere Barajı devre dışı kalacaktır. Sazlıdere Barajı kendi havzasından yıllık ortalama 49 milyon m³/yıl içme suyu sağlamaktadır. Sazlıdere Barajı'na sol sahilden katılan mevcutta Şamlar Bendinin üzerinde bulunduğu Domuz Dere bulunmakta olup yağış alanı Sazlıdere Barajı toplam yağış alanının % 40'ıdır (Şekil 6.11.2.1.). Domuz Dere üzerinde ileride inşa edilecek bir depolamalı tesis ile suyun yaklaşık 19 milyon m³/yıllık kısmından faydalanılma imkânı bulunmaktadır.



Şekil 6.11.2.1. Sazlıdere Barajı ve Domuz Dere Havzası

Ayrıca alternatif olarak mevcut durumda aşama aşama inşa edilmekte olan Melen Projesi ile yıllık toplam 1,08 milyar m³ suyun İstanbul'a iletilmesi mümkün olacaktır. Sazlıdere'de kaybedilen hacmin yaklaşık 36 katı su Melen'den sağlanacaktır. Bunlara ek olarak planlama aşamasındaki Balaban Barajının da devreye alınması sonrasında da su sağlanacaktır.

Kanal İstanbul güzergâhı tarafından kesilen içme suyu hatları için Kanal İstanbul imalatı öncesinde, ÇED Raporu *Bölüm 4.5.2.'de* detayları verilen lokasyonlarda bulunan mevcut ve planlanan İSKİ isale hatlarının tamamının sağlıklı bir şekilde deplase edilerek çalışır duruma getirilmesi sağlanacaktır.

Kanal İstanbul güzergâhında bulunan ve liste olarak ÇED Raporu *Bölüm 4.5.2.'de* verilen İçme suyu İsale Hatlarının Kanal İstanbul güzergâhının batısından doğusuna geçerek İstanbul'a su iletmeye devam etmesi amacıyla, İSKİ hatlarına hizmet edecek 4.000 mm Basınçlı Tünel ve/veya 5.000 mm Galeri Tünel geçişleri ile yatay yönlendirilebilir sondaj ile yapılacak deplasman geçişleri önerilmektedir. Kanal İstanbul proje yapım sürecinde ilk yapımına başlanacak yapılardan olacağı öngörülen bu tünel yapıları İSKİ'nin su iletim görevini sürdürebilmesi için büyük önem taşımaktadır. Konuyla ilgili tüm detaylar ÇED Raporu *Bölüm 4.5.2.* içinde verilmiştir.

Kanal güzergâhının KN 35+000 - KN 42+000 kesiminde Terkos Gölü'nün drenaj alanından geçilmekte olup, bu bölümde yapılacak çalışmaların tamamı "İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik" ve "İSKİ İçme Suyu Havzaları Yönetmeliği" hükümlerine uygun bir şekilde gerçekleştirilecektir.

Kanal İstanbul Projesi için hazırlanan ve ÇED Raporu *Ek-24'te* sunulan "Yeraltı Suyu Modeli Nihai Raporu" kapsamında yapılan modelleme çalışmaları neticesinde güzergâhın KN 37+455 - KN 38+400 ve KN 40+450 - KN 40+850 aralığında Terkos Gölü'nden kanala doğru; inşa aşamasında 0,05 milyon m³/yıl, İşletme aşamasında ise 0,03 milyon m^3/yıllık bir akış olacağı tespit edilmiştir. Bu nedenle, güzergâhın KN 37+455 - KN 38+400 ile KN 40+450 - KN 40+850 aralığında batı tarafında Terkos Gölü'nden kanala olacak akışı engellemek amacıyla, kanal kesitinin geçirimsizliğini sağlamaya olanak tanıyan bir sızdırmazlık duvarı (çimento - bentonit sızdırmazlık duvarı) ya da enjeksiyon kesişen kazık gibi eş değer bir sistem uygulanacaktır.

Ayrıca, Kanal İstanbul Projesi işletme aşamasında; Küçükçekmece Gölü kuzey sınırı ile Sazlıdere Barajı gövdesi arasında kalan karstik kireçtaşlarının yer aldığı kesimde, kanaldan sızacak tuzlu su ile stratejik rezerv olarak adlandırılan yeraltı suyu havzasının olumsuz etkileneceği ve akifer birimin tuzlanma riski olduğu belirtilmiştir. Bu kapsamda güzergâh boyunca KN 9+500 ile KN 14+650 arasında yer alan kireçtaşı akiferine tuzlu su geçişini önlemek amacıyla kanalın her iki tarafında geosentetik beton şilte (geosynthetic concrete mattress) kullanılacaktır.

6.11.3. Projenin İçme Suyu İsale Hatlarına Olabilecek Etkileri, İsale Hatlarının işlevini Kaybetmesi Durumunda Mevcut ve Yeni Yapılması Planlanan Hatlar ile Bu Hatların Köprü ve Tünellerden Geçişinin Nasıl Sağlanacağı

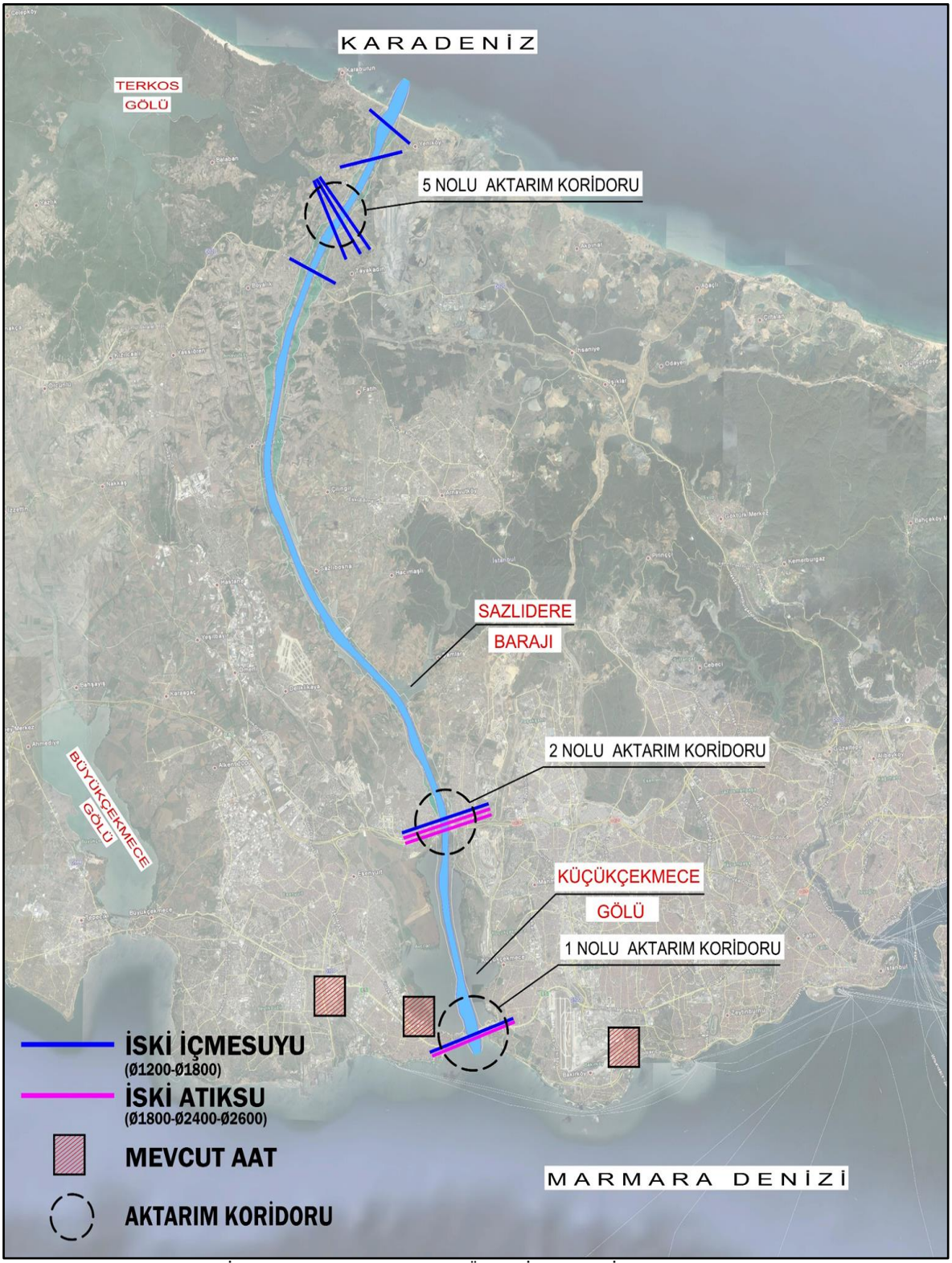
Kanal güzergâhı üzerinde, özellikle Terkos Gölü ve çevresinde yer alan İçme suyu iletim hatları gibi tüm içme suyu isale hatlarının, planlanan karayolu geçişleri veya bağımsız tünel, galeri, yatay yönlendirilebilir sondaj vb. geçiş yapısı alternatiflerinin uygulanabilirliği çalışıldıktan sonra İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi'nin (İSKİ) ile yapılan toplantılarda değerlendirilmiştir.

İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi'nin (İSKİ) Kanal İstanbul ile etkileşim içinde olan içme suyu hatları, incelenmiş ve Kanal İstanbul güzergâhı ile kesişen mevcut ve planlanan önemli içme suyu isale hatları aşağıda Tablo 6.11.3.1.'de özetlenmiştir. Listelenen büyük çaplı hatlar dışında kalan bölgede mevcut veya İSKİ'nin planlama çalışmalarında yer alan irili ufaklı içme suyu hatları nihai tasarım aşamasında netleşecek büyük çaplı hatların yerleşimine göre uygulama aşamasında değerlendirilerek planlanacaktır.

Tablo 6.11.3.1. Kanal İstanbul ile Kesişen Mevcut ve Planlanan Önemli İçme Suyu Hatları Yerleri

Mevcut ve Planlanan Hatlar	**Kilometre**
İçme Suyu Hatları	
Büyükçekmece - Sefaköy ø1200 Çelik Temiz Su Hattı	0+350
Terkos - Alibeyköy ø 1800 Çelik + 1000 ÖGBB Ham su Hattı	9+500
Terkos - İkitelli ø 2500çelik Ham su Hattı (Planlanan)	33+700
Terkos - İkitelli ø 2200 Çelik Temiz Su Hattı	33+700
Terkos - Kâğıthane ø 2200çelik Ham Su Hattı	37+850-38+050
Terkos - Kâğıthane ø 1400 Çelik Ham Su Hattı	37+850-38+050
Terkos - Kâğıthane ø 1000 DF Ham Su Hattı	37+850-38+050
Taşoluk - Karaburun ø 500 DF Temiz Su Hattı	37+850-38+050

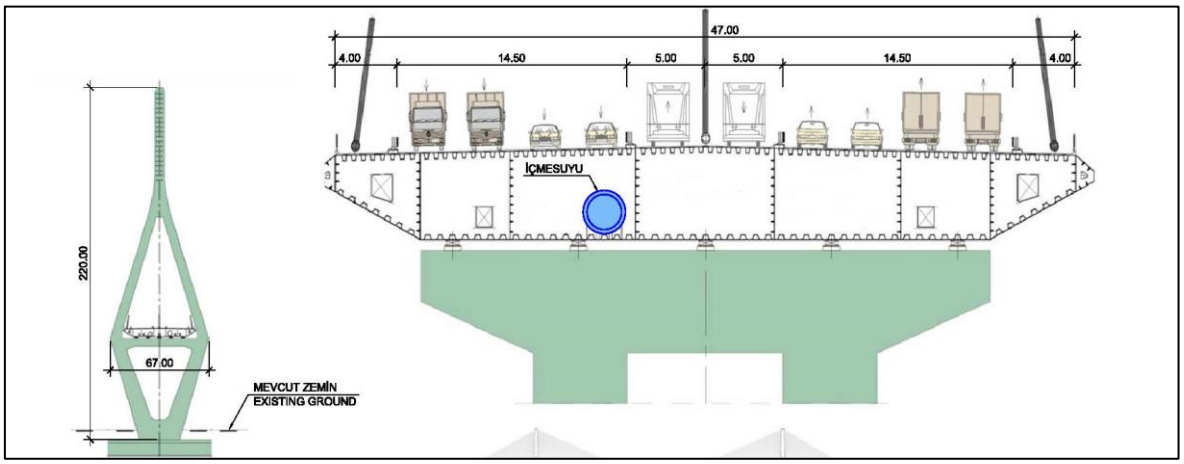
İSKİ'ye ait planlanan ve mevcut hatlar için önerilen deplasman geçişlerinin güzergâh üzerindeki gösterimleri aşağıda Şekil 6.11.3.1.'de sunulmaktadır. Şekil üzerinden inceleme yapıldığında; Kanal İstanbul ile kesişen önemli içme suyu hatlarının 3 koridorda kümelendiği görülmektedir.



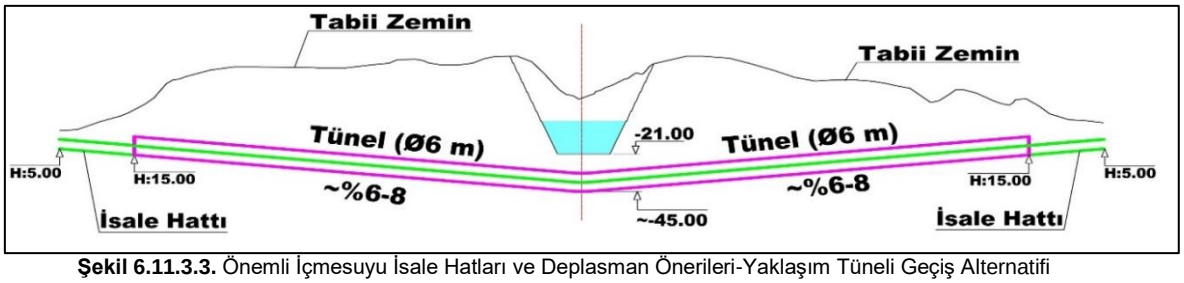
Şekil 6.11.3.1. Kanal İstanbul Projesi'nden Etkilenen Önemli İçme Suyu İsale Hatları

Bu sebeple, mevcut ve planlanan içme suyu hatlarına ait aktarımların, aynı koridorlardan geçmesi ve Kanal İstanbul ile kesiştiği noktalarda 2 farklı şekilde deplase edilebileceği öngörülmüştür. Bu kapsamda söz konusu deplase çalışmalarının;

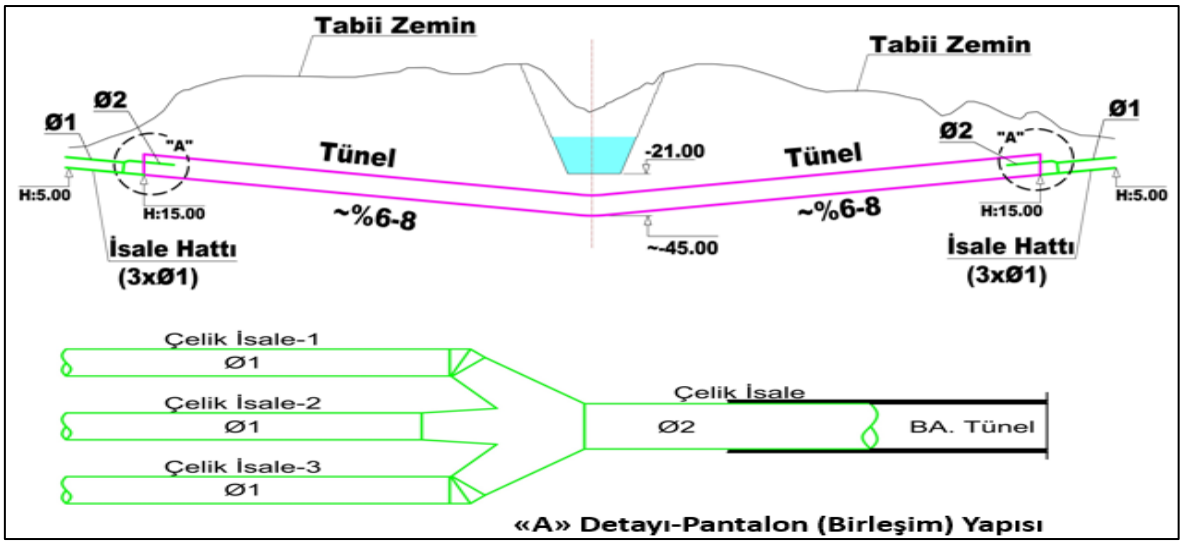
- Şekil 6.11.3.2.'de görülebileceği üzere kanal inşaatı öncesi imalatı tamamlanacak karayolu köprüleri üzerinden (KGM uygun görüşü sağlanabilirse),
- Veya Şekil 6.11.3.3. ve Şekil 6.11.3.4.'te görülebileceği üzere yine aynı kilometrelerde öngörülecek tünel/galeri geçişlerinden yapılması planlanmaktadır.



Şekil 6.11.3.2. Önemli İçme Suyu İsale Hatları ve Deplasman Önerileri-Köprü Geçiş Alternatifi



Şekil 6.11.3.3. Önemli İçmesuyu İsale Hatları ve Deplasman Önerileri-Yaklaşım Tüneli Geçiş Alternatifi



Şekil 6.11.3.4. Önemli İçme Suyu İsale Hatları ve Deplasman Önerileri-Basınçlı Tünel Geçiş Alternatifi

İçme suyu deplasmanlarında kullanılması muhtemel karayolu geçişleri (güneyden kuzeye doğru sırasıyla); D100 (E5) Karayolu, TEM (E80/O3) Otoyolu ve D020 Karayoludur.

Bu kapsamda Kanal İstanbul - İçmesuyu hattı geçişleri ile ilgili ilk hat olan kanal KN 0+350'deki mevcut Büyükçekmece - Sefaköy Ø1200 Çelik İçme Suyu İsale Hattının deplase geçişi için en önemli alternatif, proje yapım sürecinde, Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) tarafından planlanan ve kanal inşaatı öncesi ilk yapımına başlanacak yapılardan olacağı öngörülen D100 (E-5) Karayolu geçiş köprüsü üzerinde bu hattın deplasmanı için güvenli bir koridora sahip rezervasyon bırakılmasıdır. Ayrıca, Kanal KN 0+400 civarında, kanal inşaatı öncesi yapımı başlayacak ilk yapılardan olması öngörülen 1.200 mm'lik yatay delgi geçişi ile bu içme suyu iletim hattı geçişi için uygun bir alternatif de planlanmıştır.

Köprü versiyonu için Kanal üzerinde olması gereken minimum draft boşluğu sebebiyle köprü üst kotu +71.00 civarında, köprü alt kotu da +65.00'den daha az olmayacak şekilde planlanmıştır. Köprü üstyapısının alt bölümünde kanal sebebiyle karşıdan karşıya geçmesi gereken altyapı hatları için rezerv alanları bırakılacaktır.

Köprü versiyonu, hattın imalatı açısından da sonrasında işletme aşamasındaki bakım onarım kolaylığı açısından da yatay delgi geçişi versiyonuna göre daha avantajlıdır. Ayrıca ilk yatırım maliyeti olarak da tünel alternatifinden daha uygun bir bütçeye sahip olduğu değerlendirilmektedir.

Kanal İstanbul - İçme Suyu hattı geçişleri ile ilgili olarak KN 9+500'deki mevcut Sazlıdere Ø1800 Çelik 1000 mm BA İçme Suyu İsale Hattının deplase geçişi için en önemli alternatif, yine KN 9+450 civarında kanalı geçecek olan 4.000 mm çapında tünel ile geçilmesidir.

Kanal İstanbul – İçme Suyu hattı geçişleri ile ilgili olarak KN 37+500'deki mevcut Terkos-Kâğıthane Ø2200 Çelik İçme Suyu İsale Hattının ve planlanan Terkos Arıtma-3. Havalimanı arası Ø1400 Çelik İçme Suyu İsale Hattının deplase geçişleri için en önemli alternatif, KN 37+700 civarında planlanacak, 4.000 mm çapındaki tünel geçişlerinden bu hatların geçirilmesidir.

Mevcut Taşoluk-Karaburun Ø500 mm'lik içme suyu isale hattı kanal ile KN 37+500 ve KN 40+500 civarında olmak üzere iki kez çakışmaktadır. Ayrıca mevcut Terkos-Kâğıthane Ø1.000 mm'lik İSKİ içme suyu isale hattı kanalı KN 38+000 civarında kesmektedir. Bu iki hattın deplase geçişleri için en önemli alternatif, KN 38+000 civarında planlanacak Ø5.000 mm'lik galeriden geçirilmesidir.

Kanal İstanbul – İçme Suyu hattı geçiş bölgelerinden sonuncusu Terkos bölgesindeki mevcut ana iletim hatları ve İSKİ tarafından KN 33+700'de planlanan Ø2200 Çelik Terkos - İkitelli İçme Suyu İsale Hattıdır. Bu hatların deplase geçişi için en önemli alternatif, KN 33+500 ve KN 38+000 civarında planlanacak 4.000 mm çapındaki tünel geçişlerinden bu hatların geçirilmesidir.

Tablo 6.11.3.1.'den de görülebileceği üzere Kanal İstanbul içme suyu hattı geçişlerinin Terkos Gölü bölgesinde yoğunlaşmasının sebebi, bu gölün İstanbul'un Avrupa yakasının günlük su ihtiyacının büyük bir bölümünü karşılıyor olmasıdır. Bu sebeple, Kanal İstanbul imalatı öncesinde, Terkos Gölü bölgesinde ve diğer lokasyonlarda bulunan mevcut ve planlanan İSKİ isale hatlarının tamamının sağlıklı bir şekilde deplase edilerek çalışır duruma getirilmesi gerekmektedir.

Kanal İstanbul güzergâhında bulunan ve Tablo 6.11.3.1'de listesi verilen İçme Suyu İsale Hatlarının Kanal İstanbul güzergâhının batısından doğusuna geçerek İstanbul'a su iletmeye devam etmesi amacıyla, İSKİ hatlarına hizmet edecek olan ve detayları ÇED Raporu *Bölüm 4.5.2'de* verilen 4.000 mm Basınçlı Tünel ve 5.000 mm Galeri Tünel geçişleri tesis edilecektir. Proje yapım sürecinde ilk yapımına başlanacak yapılardan olacağı öngörülen bu tünel yapıları İSKİ'nin su iletim görevini sürdürebilmesi için büyük önem taşımaktadır.

Ayrıca bu hatların işletmesi aşamasında ortaya çıkabilecek sorunların giderilmesi için bu yapılar tahliye ve vantuz yapıları ile donatılmış olarak planlanacaktır. Gerekli lokasyonlarda basınç etkilerinin azaltılması amacıyla tespit kitleleri de yerleştirilecektir.

Kanal; Karadeniz ile Marmara Denizi arasındaki güzergâhı boyunca, İSKİ'ye ait büyük isale hatları ile başlıca 3 bölgede kesişmektedir. İSKİ'ye ait isale hatlarından iki tanesi kanal güzergâhı boyunca devam etmektedir.

Kanal ile kesişen İSKİ'ye ait isale hatları;

1. Büyükçekmece-Sefaköy Ø1200 Çelik temiz su hattı,
2. Terkos-Alibeyköy Ø1800 Çelik+1000 ÖGBB ham su hattı,
3. Terkos-İkitelli Ø2200 Çelik ham su hattı,
4. Terkos-İkitelli Ø2500 Planlanan Çelik ham su hattı,
5. Terkos-Kâğıthane Ø2200 Çelik ham su hattı,
6. Terkos-Kâğıthane Ø1400 Çelik ham su hattı,
7. Terkos-Kâğıthane Ø1000 DF ham su hattı ve
8. Taşoluk-Karaburun Ø5.00 DF temiz su hattı.

Kanal ile isale hatlarının kesiştiği yerlerde, isale hatlarının sürekliliğinin sağlanabilmesi için söz konusu hatlar kanal tabanın altından geçecek şekilde, kondüviler ve/veya tünel şeklinde inşa edilecektir.

Bu bağlamda;

1. Büyükçekmece-Sefaköy Ø1200 mevcut temiz su isale hattı deplasmanı için, yatay yönlendirilebilir sondaj (YYS) ve köprü geçiş alternatifleri öngörülmüş olup deplasman çapı Ø1200 mm'dir.
2. Terkos-Alibeyköy Ø1.800 Çelik + 1.000 ÖGBB mevcut ham su hatları deplasmanı için paralel 2 adet Ø4000 mm tünel geçişi öngörülmüştür.
3. Terkos - İkitelli Ø2200 mevcut çelik isale hattı ile planlanan Ø2500 çelik ham su hattı deplasmanı için Ø 4000 mm tünel geçişi öngörülmüştür.
4. Terkos - Kâğıthane Ø2200 ve Ø1400 ham su hatlarının deplasmanları için paralel 2 ayrı tünel öngörülmüştür.
5. Terkos - Kâğıthane Ø1000 DF ham su hattı ile Taşoluk - Karaburun Ø500 DF temiz su hatları için Ø5000 deplase galeri geçişi öngörülmüştür.

Kanal projesi kapsamında 4 adet tip atıksu arıtma tesisi, 1 adet 350.000 m^3/gün kapasiteli ön arıtma tesisi ve 1 adet 400.000 m^3/gün kapasiteli ileri biyolojik arıtma tesisi alanı (32 ha) devre dışı kalmaktadır. Kanal İstanbul Projesi, Arnavutköy, Taşoluk, Bolluca, Boğazköy ve Haraççı bölgelerinin atıksularını ileten tünel+kolektör sistemini akamete uğratmakta olup bu bölgelerin sularının gideceği arıtma tesisi kalmamaktadır. Kanal projesi kuzeyde Tayakadın, Yeniköy ve Karaburun bölgelerine ait kanal kolektör hattı ve arıtmalarını da devre dışı bırakmaktadır.

Kanalın Marmara Denizi'ne bağlandığı noktada, Küçükçekmece Gölü'nün doğu yakasından gelen atıksular ve batı yakasından gelen atıksular Küçükçekmece Ön Arıtma tesisinin devre dışı kalması ile mansapsız hale gelmektedir.

Bu kapsamda kanalın her iki yakasında olmak üzere, Karadeniz sahillerinde ve mevcut Sazlıdere Barajı'nın olduğu mevkide toplam 4 adet İleri Biyolojik Atıksu Arıtma tesisi inşa edilecektir. İnşa edilecek İleri Biyolojik Atıksu Arıtma tesisleri için gerekli kamulaştırma ve/veya tahsis işlerinin ÇDP aşamasında, 1/5.000 ölçekli nazım ve 1/1.000 ölçekli imar planında değerlendirilmesi sağlanacaktır.

Kanalın iki yakasında inşa edilecek 4 adet İleri Biyolojik Atıksu Arıtma tesislerinin her biri için 32 ha alan İSKİ hizmet alanı olarak ayrılacaktır.

Küçükçekmece Gölü'nün batı kıyısındaki bölgenin atıksuları Ataköy İleri Biyolojik Atıksu Arıtma tesisine yönlendirilecektir. Atıksular Ataköy arıtma tesisine tünel vasıtası ile iletilecektir. Bu kapsamda iletilecek olan atıksular Ataköy arıtma tesisinin planlanan atıksu toplama havzasına ilave yük getirecektir. Ataköy arıtma tesisi kapasite olarak yetersiz olması nedeniyle Ayamama Deresi, Kadıyakuplu kolu üzerinde yeni bir İleri Biyolojik Atıksu Arıtma Tesisi inşa edilecektir. Kadıyakuplu İleri Biyolojik Atıksu Arıtma Tesisi için gerekli kamulaştırma/yer tahsisi ve inşası sağlanacaktır.

Kanal İstanbul ve/veya Yenişehir bölgesinde İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) mülkiyetindeki alanlar mevcuttur. Yenişehir kapsamında içme suyu ve atıksu tesisleri ile hizmet yapıları için İBB'nin ihtiyaç duyduğu alanlar mevcut İBB mülkiyeti ile birlikte değerlendirilecektir.

Yenişehir kapsamında yapılacak dere ıslahları, dere ve yağmursuyu yapıları için gerekli alanlar Düzenleme Ortaklık Payı (DOP) kapsamında teşkil edilecektir,

Yenişehir su ve kanalizasyon sisteminde 4 adet ana sistem dizayn edilecektir. Bunlar içme suyu, atıksu, yağmursuyu ve mor şebeke sistemidir. Mor şebeke sistemi ileri biyolojik atıksu arıtma sisteminde arıtılan suyun şehre dağıtımını sağlayan sistemdir.

İçme suyu isale sisteminin düktil font ve çelik borudan, atıksu ve yağmursuyu ana sisteminin beton, betonarme, CTP veya koruge borudan, mor şebeke sisteminin ise HDPE borudan teşkil edilmesi ve Yenişehir altyapı sistemleri dizaynında yol projeleri ve altyapı akslarının tek bir otoritece belirlenmesi sağlanacaktır.

6.11.4. Terkos Gölüne ve Stratejik Rezerv Olan Akifere Kanaldan Karşılıklı (Tatlı/Tuzlu) Su Geçişi Olup Olmayacağı, Olması Durumunda Alınacak Önlemlerin Güzergâh Boyunca Jeolojik ve Hidrojeolojik Etütler Yapılarak "Tatlı Suyu Koruma Maksatlı Sızdırmazlık Tedbirleri" Kapsamında Model Çalışmaları ile Açıklanması

Planlanan Kanal İstanbul Projesi'nin hayata geçmesiyle birlikte proje güzergâhı yakın çevresinde bulunan yeraltı suyu ve yüzey suyu kütlelerine olabilecek etkilerin değerlendirilmesi amacıyla "Yeraltı Suyu Modeli Nihai Raporu" hazırlanmış olup, söz konusu rapor ÇED Raporu *Ek-24'te* sunulmuştur.

Proje güzergâhı genel olarak geçirimsiz – az geçirimli özellik gösteren jeolojik birimlerin yer aldığı bir koridordan geçmektedir. Güzergâh boyunca bu duruma istisna teşkil eden iki bölge bulunmaktadır. Bunlardan biri kuzeyde Terkos Gölü ile etkileşim halinde olan bölge, diğeri ise güneyde Kırklareli Kireçtaşlarının yayılım sunduğu aynı zamanda stratejik rezerv olan akifer bölgedir.

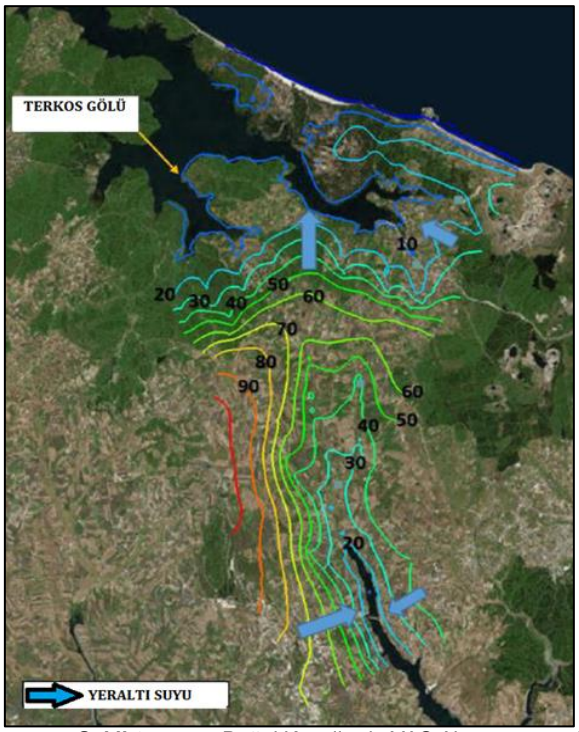
Kanal güzergâhı üzerinde kesintiye uğrayacak akiferler ve Terkos Gölü'nde olabilecek değişimlerin olumsuz etkilerini incelemek üzere; eldeki veriler, yapılan deneyler, analizler ve yorumlar ışığında nümerik modelin temelini oluşturacak kavramsal model üretilmiştir. Modelleme çalışmasında kullanılacak havza parametrelerinin doğru belirlenebilmesi için kanal güzergâhı boyunca muhtelif lokasyonlarda açılan 8 adet pompaj ve 17 adet gözlem kuyusu kullanılarak saha testleri yapılmıştır. Daha sonra; kanal inşası öncesinde yeraltı suyu durumunu belirlemek, kanal kazıldıktan sonra yeraltı suyu akımının hareketini simüle edebilmek ve tuzlu su girişimi gibi problemleri ortaya koyabilmek adına nümerik model oluşturulmuştur. Bahse konu modelleme çalışmaları kapsamında; izlenen yöntem, yapılan kabuller, kullanılan veri setleri ve yazılımlara ait bilgiler ÇED Raporu *Bölüm 5.9'da* detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Yapılan modelleme çalışmaları neticesinde Terkos gölü ve stratejik rezerv olan karstik akifere olası etkiler belirlenmiş olup, alınacak önlemlerle birlikte aşağıda açıklanmıştır;

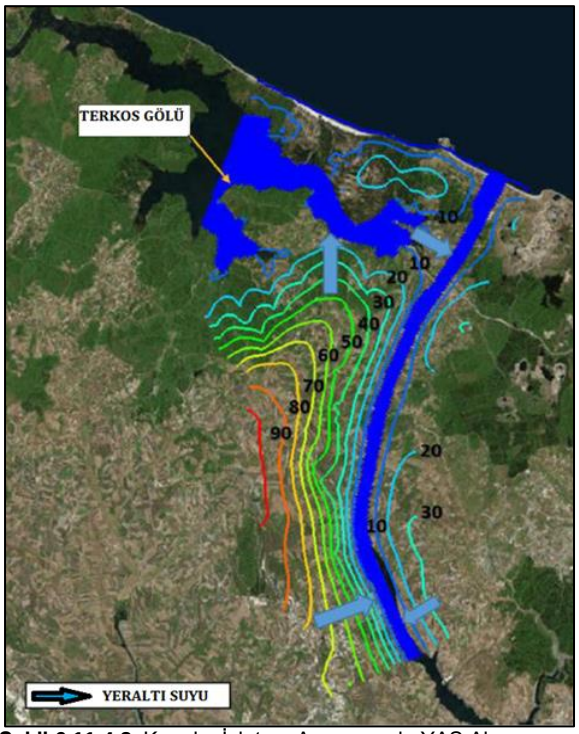
Kuzey Kesim (KN 21+500 – KN 44+503) İçin Belirlenen Riskler

Doğal koşullarda Terkos Gölü civarında yeraltı suyu akış yönü doğudan batıya doğru olup, kanalın yapılmasıyla birlikte doğal koşullar değişecektir (Şekil 6.11.5.1. ve Şekil 6.11.5.2.).

İnşaat aşamasında; güzergâhın KN 37+455 – KN 38+400 ve KN 40+450 – KN 40 + 850 aralığında Terkos Gölü'nden kanala doğru 0,05 milyon m^3 / yıllık bir akım olacağı ve Terkos Gölü'ne bölgesel yeraltı suyu sisteminden gelen beslenimin yılda 0,6 milyon m^3 mertebesinden 0,55 milyon m^3 mertebesine düşeceği hesaplanmıştır. Ayrıca, bölgesel yeraltı suyu sisteminden kanala, yılda 7,3 milyon m^3 mertebelerinde boşalım olacağı öngörülmektedir.



Şekil 6.11.4.1. Doğal Koşullarda YAS Akışı



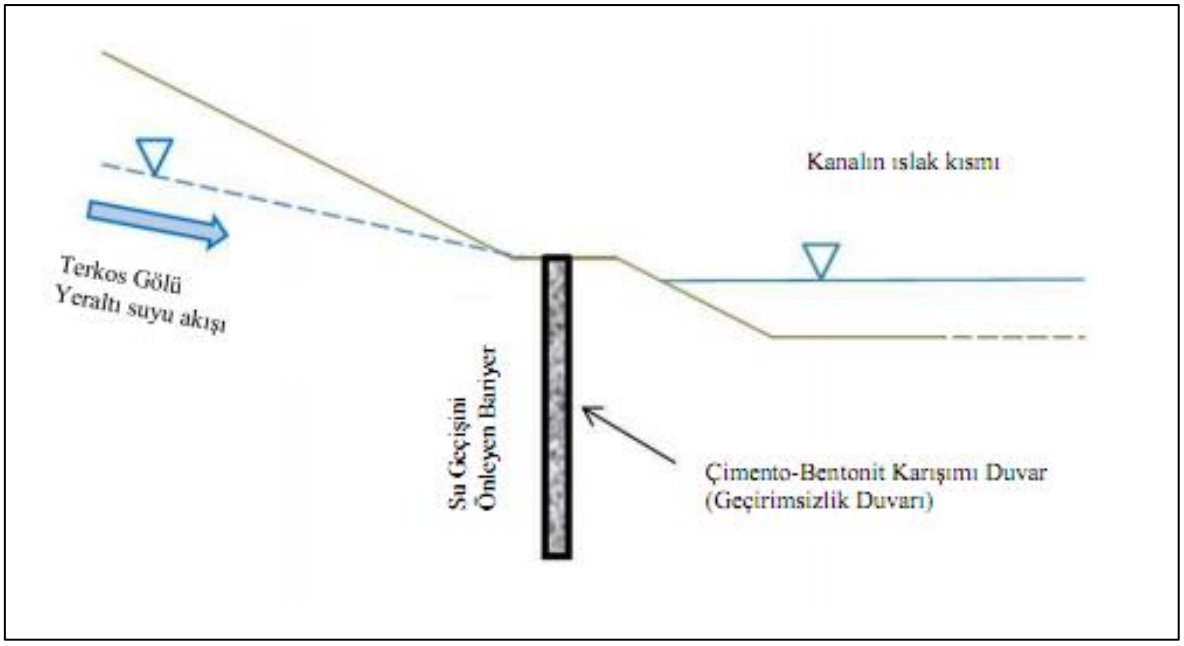
Şekil 6.11.4.2. Kanalın İşletme Aşamasında YAS Akışı

İşletme aşamasında; Terkos Gölü'ne yeraltı suyu sisteminden gelen beslenimin yılda 0,6 milyon m^3 mertebesinden yılda 0,5 milyon m^3 mertebesine düşeceği ve güzergâhın KN 37+455 – KN 38+400 ve KN 40+450 – KN 40 + 850 aralığında Terkos Gölü'nden kanala doğru 0,03 milyon m^3/yıllık bir akım olacağı ortaya konmuştur.

Kuzey Kesimde (KN 21+500 – KN 44+503) Belirlenen Riskler İçin Alınacak Önlemler

Güzergâhın KN 37+455 – KN 38+400 ve KN 40+450 – KN 40+850 aralığında batı tarafında Terkos Gölü'nden kanala olacak akışı engellemek amacıyla, kanal kesitinin geçirimsizliğini sağlamaya olanak tanıyan bir sızdırmazlık duvarı (çimento – bentonit sızdırmazlık duvarı) ya da enjeksiyon kesişen kazık gibi eş değer bir sistem uygulanacaktır.

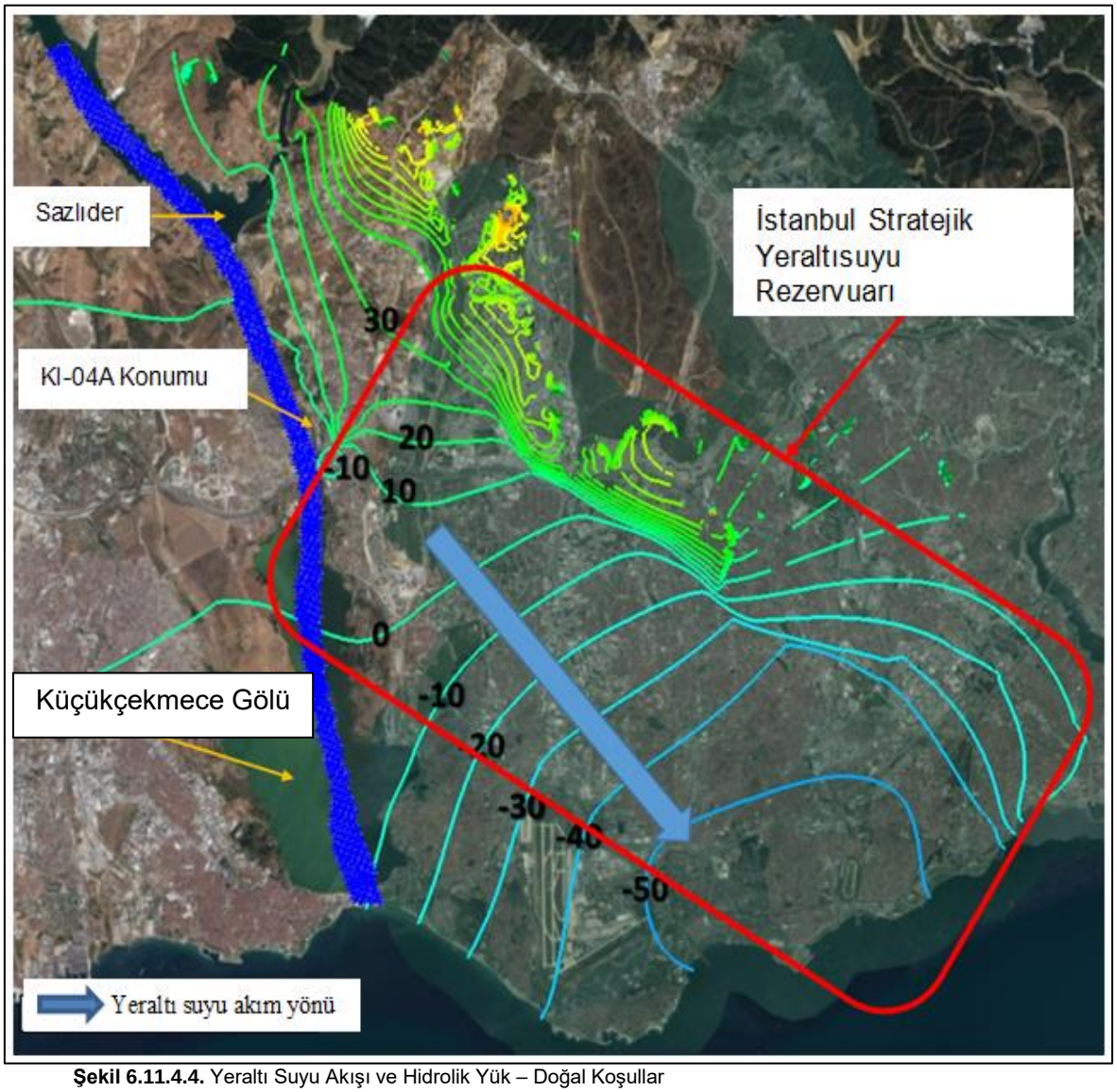
Bu sızdırmazlık duvarı, çimento – bentonit karışımı gibi, amaca göre tasarlanmış düşük geçirgenlik malzemelerinden yapılmış, yerinde dökülen bir istinat perdesi şeklinde olup, sistemin prensibi Şekil 6.11.4.3.'te gösterilmektedir.



Şekil 6.11.4.3. Sızdırmazlık Duvarı Prensibi

Güney Kesim (KN 0+000 – KN 21+500) İçin Belirlenen Riskler

Güzergâhın güney bölümünde KN 9+500 ve KN 21+500 arasında rastlanan ve karstik kireçtaşı özelliğine sahip olan akifer birimin hidrolik yük değerlerinin kanal kotundan fazla yüksekte olmayışı yeraltı suyu sisteminden kanala gelecek su miktarını sınırlamaktadır. KN 0+000 ve KN 9+500 km arasında kanala gelecek yeraltı suyu miktarını sınırlayan parametre ise; Küçükçekmece Gölü'nün tabanında bulunan geçirimsiz birimdir. İnşaat aşamasında; yeraltı suyu sisteminden kanala gelecek toplam su miktarı yılda 1,8 milyon m^3 olarak hesaplanmıştır. Bu değerin olası bir yağış durumunda kanala gelecek su miktarından çok daha düşük olduğu düşünülür ise inşa sırasında ek bir önleme ihtiyaç olmadığı düşünülmektedir. Aşağıdaki şekilde, doğal koşullar altında (kanalın olmadığı durum) yeraltı suyu akışı ve hidrolik yük gösterilmektedir (Şekil 6.11.4.4).



Şekil 6.11.4.4. Yeraltı Suyu Akışı ve Hidrolik Yük – Doğal Koşullar

İşletme aşamasında; Küçükçekmece Gölü kuzey sınırı ile Sazlıdere Barajı gövdesi arasında kalan ve karstik kireçtaşlarının yer aldığı kesimde kanaldan sızacak tuzlu su ile Stratejik Rezerv olarak adlandırılan Küçükçekmece-Bakırköy-Zeytinburnu Yeraltı suyu Havzasının olumsuz etkileneceği ve akiferinin tuzlanma riski olduğu tespit edilmiştir (Şekil 6.11.4.4).

Güney Kesimde KN 0+000 – KN 21+500) Belirlenen Riskler İçin Alınacak Önlemler

Kanal güzergâhı boyunca KN 9+500 ile KN 14+650 arasında 5,15 km uzunluğundaki bu bölümde, aşağıda belirtilen önlemler alınacaktır:

- Geçirimsizlik sisteminin alt tarafındaki düşük basıncı önlemek için kanal su yüzeyinin üzerinde bulunan yeraltı suyundan gelecek suyu toplamaya yönelik yan hendekler açılacak ve
- Tuzlu/az tuzlu suyun zemine nüfuz etmesini önleyen bir geçirimsizlik sistemi tesis edilecektir.

Yeraltı Suyu Drenajı İçin Yan Hendekler

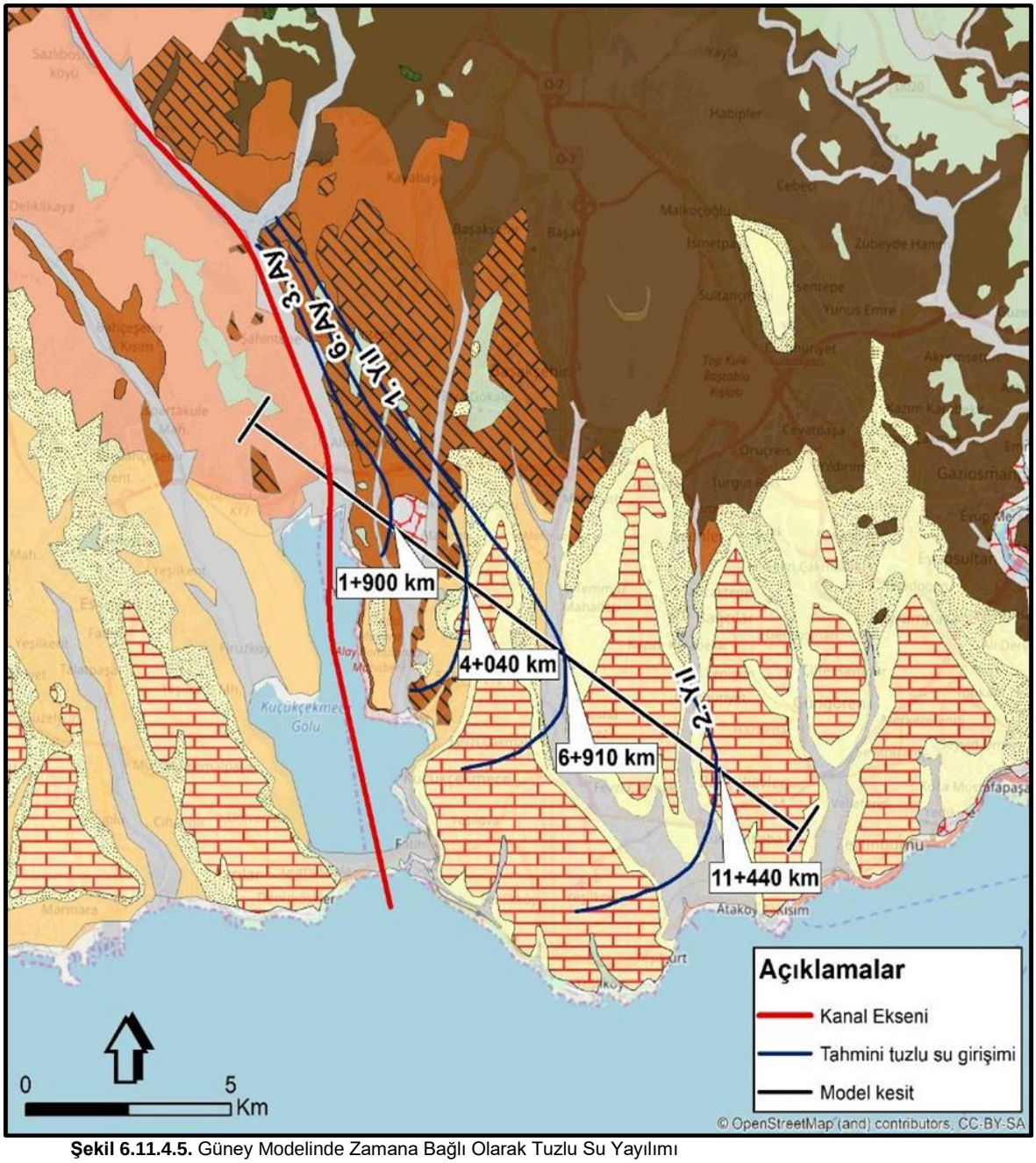
Yeraltı su seviyesinin, kanal yüzey su seviyesinin üzerine çıkması durumunda, planlanan geçirimsizlik sisteminin alt tarafında bir basınç oluşmasını önlemek amacıyla, kanal yedek yolunun karşı tarafındaki kıyı kretinden 20 m uzakta bir drenaj sistemi oluşturulacaktır.

Yan hendekler içerisinde bir drenaj örtüsü oluşturulacak, kesme ya da şevin bütün taban genişliği kaplanacak, ister yağmur suyu isterse yeraltı suyu olsun yanlara doğru şevin tabanına ulaşan suların önü kesilecek ve drene edilecektir.

Drenaj örtüsünü aşağıdaki unsurlar oluşturulacaktır;

- Doğal zemin ile drenaj arasında ayrımı sağlayacak bir geotekstil,
- Çakıl ve taşlardan meydana gelen bir yatak ve
- Drene edilen suyu toplayacak ve çıkış yapılarına yönlendirecek olan delikli bir boru.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında güney modelinde zamana bağlı olarak tuzlu su yayılımı Şekil 6.11.4.5.'te verilmiştir.



Şekil 6.11.4.5. Güney Modelinde Zamana Bağlı Olarak Tuzlu Su Yayılımı

Geçirimsizlik Sistemi

Kanal güzergâhı boyunca KN 9+500 ile KN 14+650 aralığında kireçtaşı akiferine tuzlu su geçişini önlemek amacıyla, bu kesimlerde oluşturulacak geçirimsizlik sistemiyle sızdırmazlık sağlanacaktır. Kanal sızdırmazlığının sağlanabilmesi için muhtelif yöntemler değerlendirilmiş ve uygulamada geosentetik beton şilte (geosynthetic concrete mattress) kullanılması uygun bulunmuştur. Önerilen yöntem belirlenen aralıkta kanal yan yüzleri (her iki tarafta) ile tabanında uygulanacaktır.

Ayrıca, faaliyetin inşaat ve işletme dönemlerinde; 07.04.2012 tarih ve 28257 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik" ile 22.05.2015 tarih ve 29363 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelikte Değişiklik yapılmasına Dair Yönetmelik'te" belirtilen hükümlere uygun davranılacaktır.

Yukarıda verilen değerlendirme ve öneriler, proje güzergâhı boyunca belirli lokasyonlarda yapılan jeolojik, hidrojeolojik gözlemler, temel sondaj verileri, arazi deneyleri ve laboratuvar deney sonuçlarına dayalı olarak yapılmıştır. Önerilen tasarım ve hesaplar, araştırma çalışmalarında belirlenen zemin koşulları için geçerlidir. Yapım çalışmaları sırasında jeolojik ve hidrojeolojik koşullarının izlenmesi, belirlenen jeolojik-hidrojeolojik modelden daha farklı bir durum ile karşılaşılması halinde; tasarımı yapan uzmandan görüş alınarak, gerektiğinde Kontrol Mühendisi ve/veya İdare'nin onayı ile Kanal İstanbul Projesi Etüt, Proje ve Danışmanlık hizmetleri işi kapsamında yürütülen çalışmalar ile belirlenen tasarımlar revize edilecektir.

6.11.5. Yeraltı/Yerüstü Su Kaynakları ile Mevcut Su Sondaj Kuyularının Kanal Kazılarından Etkilenme Olasılığı ve Bu Kapsamda Alınacak Önlemler ile Yapılacak Çalışmalar

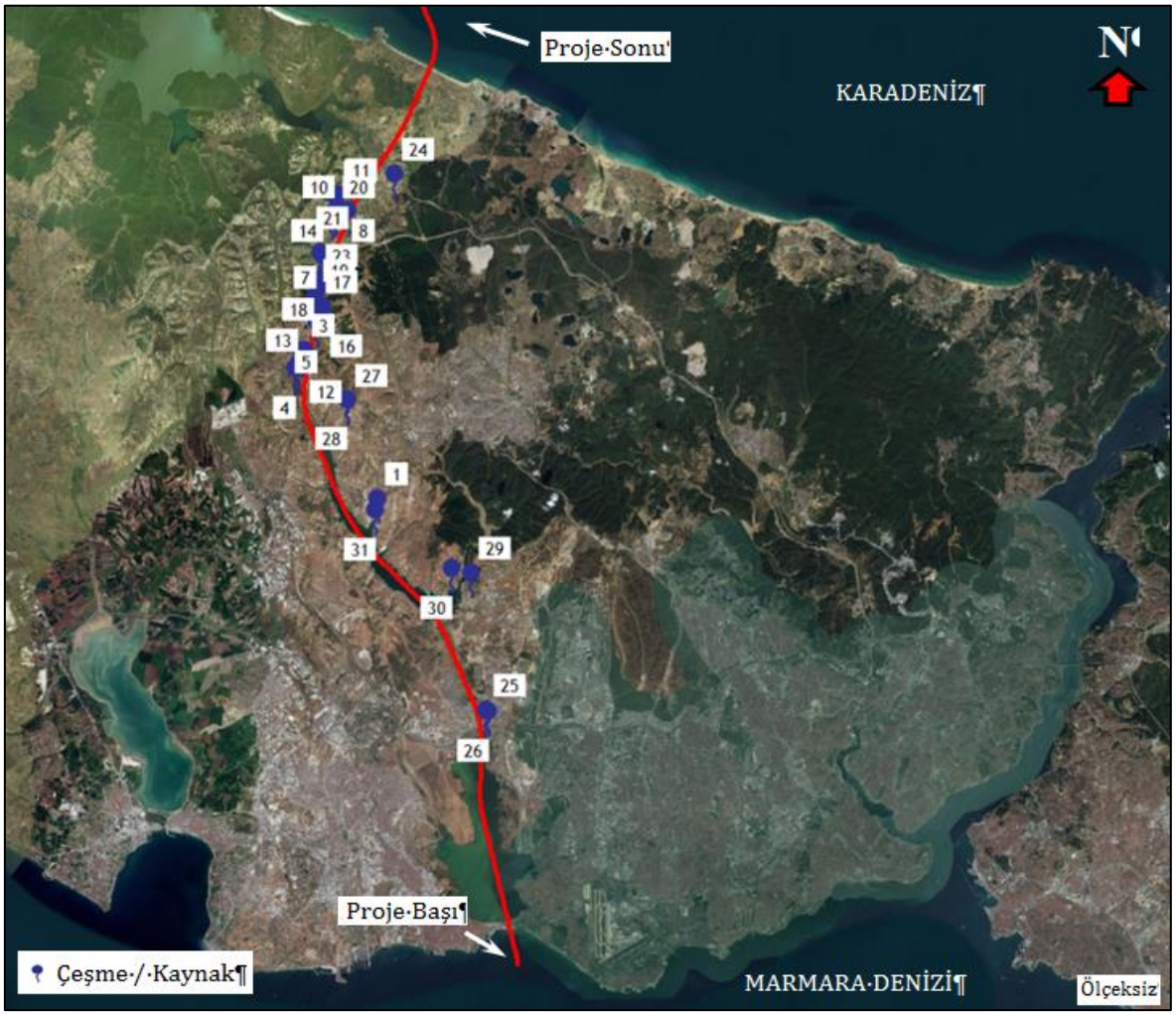
Proje kapsamında gerçekleştirilen jeolojik-hidrojeolojik çalışmalar esnasında kanal güzergâhı ve çevresinde bulunan kaynak ve çeşmelerin tespiti çalışmaları da yapılmıştır. Kaynak ve çeşmelerin tespiti sırasında debi ölçümlerinin mümkün olduğu yerlerde ölçümler alınmıştır. Ölçüm yapılan değerlerin 0,2 lt/sn ile 1,50 lt/sn aralığında çok düşük debiye sahip oldukları tespit edilmiştir.

Proje güzergâhı boyunca tespit edilen çeşmelere ve kaynaklara ait bilgiler Tablo 6.11.5.1'de özetlenmiş ve Şekil 6.11.5.1'de plan üstünde gösterilmiştir.

Tablo 6.11.5.1. Proje Güzergâhı ve Yakın Çevresinde Tespit Edilen Kaynak/Çeşmelere Ait Özet Bilgileri

Çeşme Kaynak No	Fiili Durumu	Tipi	N-S	E-W	Arazi Bilgi Tespit Tarihi	Debi (lt/sn)
			ED_50_UTM_Zone_35N			
1	Aktif	Çeşme/Kaynak	4 557 211,94	641 430,36	06.10.2017	0,3
2	Aktif	Çeşme/Kaynak	4 566 739,00	638 431,77	06.10.2017	0,2
3	Aktif	Çeşme/Kaynak	4 563 857,84	637 895,82	06.10.2017	0,3
4	Aktif	Çeşme/Kaynak	4 563 021,76	637 520,44	06.10.2017	0,25
5	Aktif	Çeşme/Kaynak	4 565 137,06	638 414,00	09.10.2017	0,2
6	Aktif	Çeşme/Kaynak	4 567 709,80	639 065,65	11.10.2017	Ölçüm yapılamadı (*)
7	Aktif	Çeşme/Kaynak	4 566 079,31	638 316,54	11.10.2017	Ölçüm yapılamadı (*)
8	Aktif	Çeşme/Kaynak	4 568 232,35	639 540,04	11.10.2017	Ölçüm yapılamadı (*)
9	Aktif	Çeşme/Kaynak	4 570 026,17	638 941,04	11.10.2017	0,25
10	Aktif	Çeşme/Kaynak	4 570 171,92	639 041,23	11.10.2017	Ölçüm yapılamadı (*)
11	Aktif	Çeşme/Kaynak	4 570 960,76	639 167,04	11.10.2017	0,3
12	Aktif	Çeşme/Kaynak	4 563 738,12	637 791,97	06.10.2017	Ölçüm yapılamadı (*)
25	Aktif	Çeşme/Kaynak	4 547 810,58	646 698,37	26.11.2017	1,5
27	Aktif	Çeşme/Kaynak	4 561 632,52	639 948,66	05.10.2017	0,2
30	Aktif	Çeşme/Kaynak	4 554 193,15	644 926,03	06.10.2017	Ölçüm yapılamadı (*)
31	Aktif	Çeşme/Kaynak	4 556 703,25	641 353,98	06.10.2017	Ölçüm yapılamadı (*)

(*) Çeşme ağzı suyu depolandığı alandan almaktadır. Çeşmeden akan miktar gerçek debi değerini yansıtmamaktadır.



Şekil 6.11.5.1. Proje Güzergâhı ve Yakın Çevresinde Tespit Edilen Çeşme ve Kaynaklar

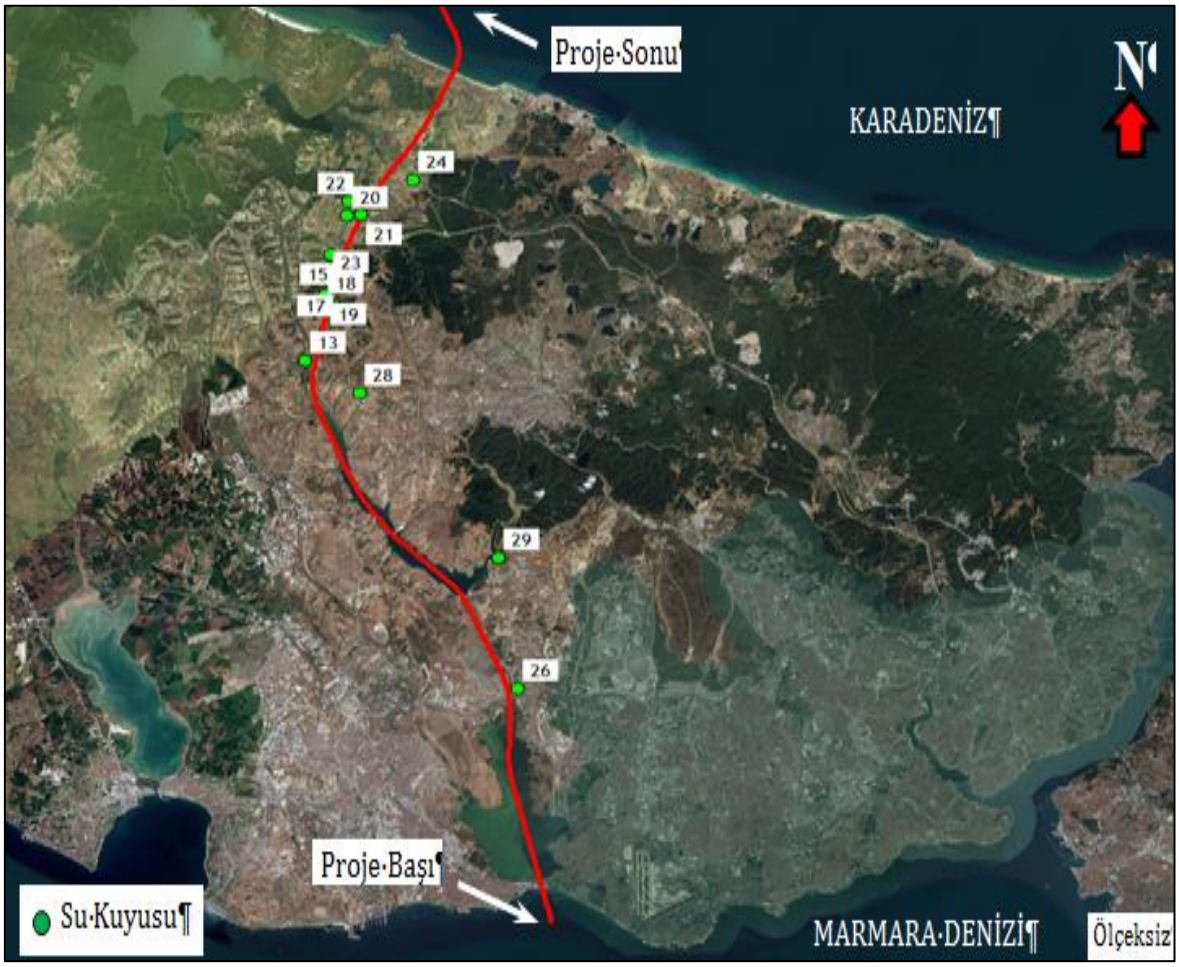
Proje kapsamında kanal güzergâhı ve çevresinde bulunan su kuyuları arazide tespit edilmiş olup, kuyuların tespiti sırasında yeraltı su seviyesi ölçümlerinin mümkün olduğu yerlerde ölçümler alınmıştır. Tespit edilen kuyular genellikle alüvyon üzerinde açılan çok düşük verimli kuyular olup, tamamı sulama/kullanma ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla kullanılmaktadır. Proje güzergâhı boyunca tespit edilen kuyulara ait bilgiler ise Tablo 6.11.5.2.'de özetlenmiş ve Şekil 6.11.5.2.'de plan üstünde gösterilmiştir.

Tablo 6.11.5.2. Proje Güzergâhında Tespit Edilen Su Kuyulara Ait Özet Bilgileri

Kuyu No	Fiili Durumu	Tipi	N-S	E-W	Arazi Bilgi Tespit Tarihi	Yeraltı suyu seviyesi (m)
			ED_50_UTM_Zone_35N			
13	Pasif	Keson	4 563 183,23	637 602,66	06.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
14	Aktif	Keson	4 568 174,72	638 560,28	11.10.2017	1,10
15	Aktif	Keson	4 568 300,58	638 453,54	11.10.2017	0,52
16	Aktif	Keson	4 565 881,12	638 663,02	11.10.2017	1,15
17	Aktif	Keson	4 565 873,24	638 443,29	11.10.2017	1,30
18	Aktif	Keson	4 566 063,32	638 213,74	11.10.2017	2,25
19	Aktif	Keson	4 566 360,65	638 314,50	11.10.2017	0,82
20	Aktif	Keson	4 570 163,00	639 054,43	11.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
21	Aktif	Keson	4 570 246,85	639 632,08	13.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
22	Aktif	Keson	4 570 869,49	639 100,66	13.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı

Kuyu No	Fiili Durumu	Tipi	N-S	E-W	Arazi Bilgi Tespit Tarihi	Yeraltı suyu seviyesi (m)
			ED_50_UTM_Zone_35N			
23	Aktif	Keson	4 567 060,50	638 422,82	18.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
24	Aktif	Keson	4 571 998,70	641 684,04	19.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
26	Aktif	Derin Kuyu	4 547 777,13	646 799,94	26.11.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
28	Aktif	Derin Kuyu	4 561 676,98	639 871,14	05.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı
29	Pasif	Derin Kuyu	4 554 020,82	645 807,70	06.10.2017	(*) Ölçüm yapılamadı

(*) Kuyunun üstü kapalı olduğu için ölçüm yapılamadı.



Şekil 6.11.5.2. Proje Güzergâhı ve Yakın Çevresinde Tespit Edilen Su Kuyuları

Planlanan Kanal İstanbul Projesi'nin hayata geçmesiyle proje güzergâhı ve yakın çevresinde bulunan yeraltı ve yerüstü su kaynakları ile mevcut kuyulara yönelik olası etkilerin değerlendirilmesi amacıyla "Yeraltı Suyu Modeli Nihai Raporu" hazırlanmış olup, ÇED Raporu *Ek-24'te* sunulmuştur. Söz konusu modelleme çalışmaları sonucu ise aşağıda özetlenen sonuçlara ulaşılmıştır.

Güzergâhın güney bölümünde KN 9+500 ve KN 21+500 km arasında rastlanan ve karstik kireçtaşı özelliğine sahip akifer birimin hidrolik yük değerlerinin kanal kotundan fazla yüksekte olmayışı yeraltı suyu sisteminden kanala gelecek su miktarını sınırlamaktadır. KN 0+000 ve KN 9+500 arasında kanala gelecek yeraltı suyu miktarını sınırlayan parametre ise; Küçükçekmece Gölü'nün tabanında bulunan geçirimsiz birimdir. Bu nedenle alandaki yeraltı suyu seviyesinde ciddi bir düşüş beklenmemektedir.

Ayrıca, işletme aşamasında; Küçükçekmece Gölü kuzey sınırı ile Sazlıdere Barajı gövdesi arasında kalan karstik kireçtaşlarının yer aldığı kesimde, kanaldan sızacak tuzlu su ile stratejik rezerv olarak adlandırılan yeraltı suyu havzasının olumsuz etkileneceği ve akifer birimin tuzlanma riski olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda KN 9+500 ile KN 14+650 arasında yer alan kireçtaşı akiferine tuzlu su geçişini önlemek amacıyla kanalın her iki tarafında ve tabanda geosentetik beton şilte (geosynthetic concrete mattress) kullanılarak geçirimsizlik sağlanacaktır.

Güzergâhın kuzey bölümünde inşaat aşamasında; Terkos Gölü'nden kanala 0,05 milyon m^3 /yıllık bir akım olacağı ve Terkos Gölü'ne bölgesel yer altı suyu sisteminden gelen beslenimin yılda 0,6 milyon m³ mertebesinden 0,55 milyon m³ mertebesine düşeceği ve bölgesel yer altı suyu sisteminden kanala, yılda 7,3 milyon m³ mertebelerinde boşalım olacağı hesaplanmıştır. Yine güzergâhın bu kesiminde yer altı suyu kullanımı, kuyu verimi nedeniyle çok küçük ölçekli olup yeraltı suyu seviyesinin kanala yakın olduğu kesimlerde 20 m mertebesinde düşeceği öngörülmektedir.

Güzergâhın kuzey kesiminde işletme aşamasında ise; Terkos Gölü'ne yer altı suyu sisteminden gelen beslenimin yılda 0,6 milyon m^3 mertebesinden 0,5 milyon m^3 mertebesine düşeceği ve güzergâhının KN 37+455 – KN 38+400 ve KN 40+450 – KN 40 +850 aralığında Terkos Gölü'nden kanala doğru 0,03 milyon m³/yıllık bir akım olacağı hesaplanmıştır. Bu kapsamda, güzergâhın KN 37+455 – KN 38+400 ve KN 40+450 – KN 40+850 aralığında batı tarafında Terkos Gölü'nden kanala olacak akışı engellemek amacıyla, kanal kesitinin geçirimsizliğini sağlamaya olanak tanıyan bir sızdırmazlık duvarı (çimento – bentonit sızdırmazlık duvarı) ya da enjeksiyon kesişen kazık gibi eş değer bir sistem uygulanacaktır.

Güzergâh boyunca mevcut durumun tespiti çalışmaları kapsamında 5 adet yeraltısuyu numunesi alınmıştır. Buna ilave olarak; detay proje çalışmalarında özellikle akifer birimlerin bulunduğu alanlarda geçirimsizlik ve iyileştirme yapılacak kanal kesiminde sızıntı olma ihtimaline karşı gereken yerlerde ve sayıda, etkiyi ölçebilecek derinlikte gözlem kuyuları belirlenerek açılacak ve proje faaliyete geçmeden önce mevcut yeraltısuyu kalitesi ortaya konacaktır. Ayrıca, gerek inşaat ve gerekse işletme dönemlerinde kanaldan yeraltısuyuna olabilecek sızıntıların gözlenmesi ve gerekli önlemlerin zamanında alınabilmesi için açılacak gözlem kuyularından periyodik olarak yeraltısuyu numuneleri alınarak analizleri yapılacak ve izlenecektir.

6.11.6. Yeraltı Suyunun Denize ve Koridor Boyunca Olabilecek Boşaltımının Belirlenmesi ve Bu Kapsamda Yapılacak İşlemlerin Açıklanması

Planlanan Kanal İstanbul Projesi'nin hayata geçmesiyle proje güzergâhı yakın çevresinde bulunan yeraltı suyu ve yüzey suyu kütlelerine olası etkilerin değerlendirilmesi amacıyla "Yeraltı Suyu Modeli Nihai Raporu" hazırlanmış olup, ÇED Raporu *Ek-24'te* sunulmuştur. Söz konusu modelleme çalışmaları sonucu ise aşağıda özetlenen sonuçlara ulaşılmıştır.

Proje güzergâhı genel olarak geçirimsiz – az geçirimli özellik gösteren jeolojik birimlerin yer aldığı bir koridordan geçmektedir. Güzergâh boyunca bu duruma istisna teşkil eden iki bölge bulunmaktadır. Bunlardan biri kuzeyde Terkos Gölü ile etkileşim halinde olan bölge, diğeri ise güneyde Kırklareli Kireçtaşlarının yayılım sunduğu bölgedir. Açılması planlanan kanal ve akifer birimler arasındaki etkileşimi ortaya koymak amacıyla her iki bölge için de ayrı ayrı modelleme çalışması gerçekleştirilmiş olup, detayları ÇED Raporu *Bölüm 5.9'da* açıklanmıştır.

Güzergâhın güneyinde kalan bölge için yapılan modelleme çalışmaları sonucunda inşaat aşamasında; KN 9+500 ve KN 21+500 arasında rastlanan ve karstik kireçtaşı

özelliğine sahip olan akifer birimin hidrolik yük değerlerinin kanal kotundan fazla yüksekte olmayışı yer altı suyu sisteminden kanala gelecek su miktarını sınırlamaktadır. KN 0+000 ve KN 9+500 arasında kanala gelecek yeraltı suyu miktarını sınırlayan parametre ise; Küçükçekmece Gölünün tabanında bulunan geçirimsiz birimdir. İnşaat aşamasında; yer altı suyu sisteminden kanala gelecek toplam su miktarı yılda 1,8 milyon m^3 olarak hesaplanmıştır. Bu değerin olası bir yağış durumunda kanala gelecek su miktarından çok daha düşük olduğu düşünülür ise inşa sırasında ek bir önleme ihtiyaç olmadığı düşünülmektedir.

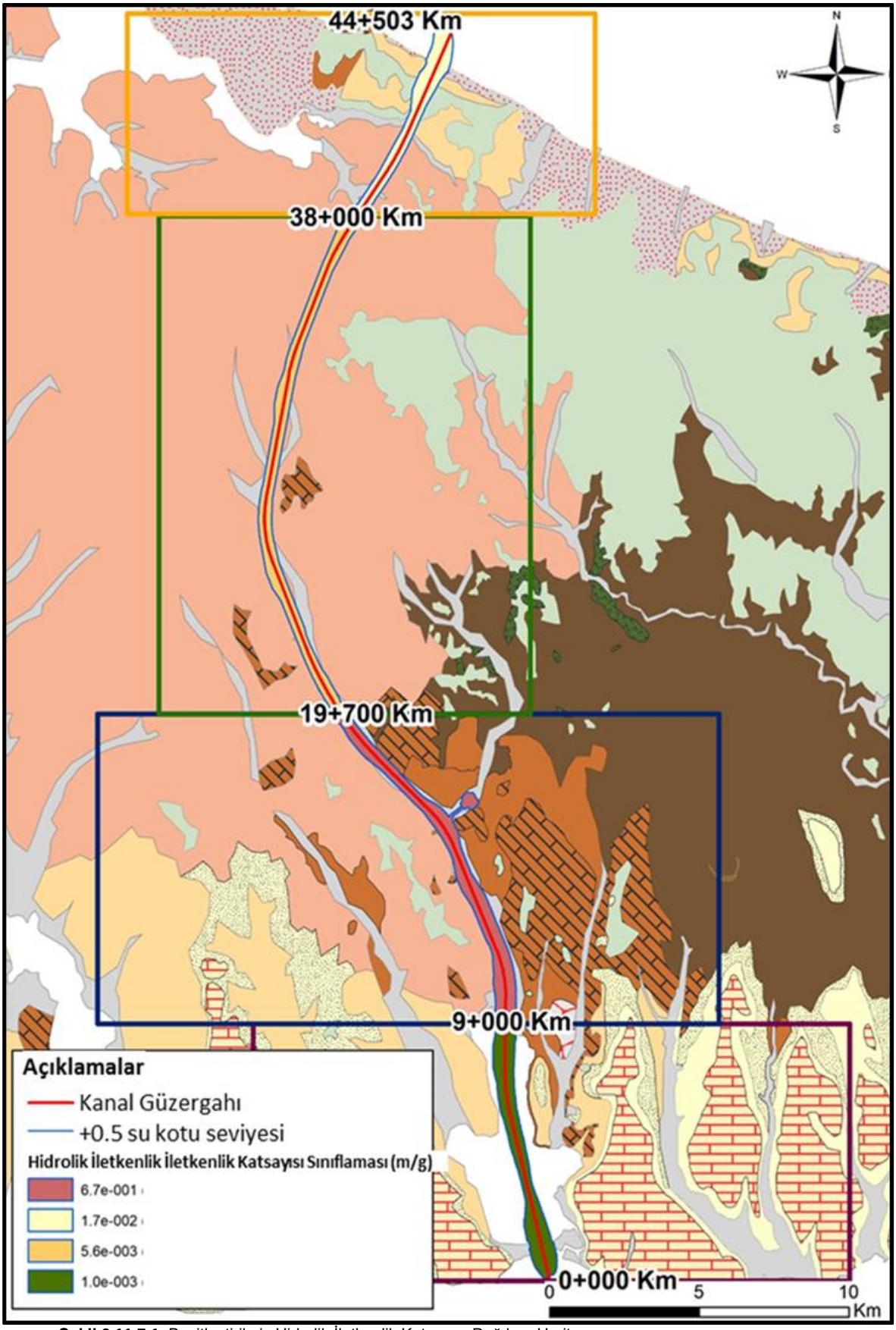
Ancak kanal güzergâhı güney kesiminde KN 9+500 ile KN 14+650 aralığında işletme aşamasında kireçtaşı akiferine tuzlu su geçişini önlemek amacıyla, bu kesimlerde oluşturulacak geçirimsizlik sistemiyle sızdırmazlık sağlanacaktır. Kanal sızdırmazlığının sağlanabilmesi için muhtelif yöntemler değerlendirilmiş ve uygulamada geosentetik beton şilte (geosynthetic concrete mattress) kullanılması uygun bulunmuştur. Önerilen yöntem belirlenen aralıkta kanal yan yüzleri (her iki tarafta) ile tabanında uygulanacaktır. Yeraltı su seviyesinin, kanal yüzey su seviyesinin üzerine çıkması durumunda, planlanan geçirimsizlik sisteminin alt tarafında bir basınç oluşmasını önlemek amacıyla yeraltı suyundan gelecek suyu toplamaya yönelik yeraltı suyu drenajı amaçlı yan hendekler oluşturulacaktır.

Güzergâhın kuzeyinde kalan bölge için yapılan modelleme çalışmaları sonucunda inşaat aşamasında; yeraltı suyu sisteminden kanala gelecek su miktarı yılda 7,3 milyon m^3 olarak hesaplanmıştır. Terkos Gölü'nden kanala gelecek su miktarı ise; inşaat aşamasında yaklaşık 0,05 milyon m^3/yıl, işletme döneminde yaklaşık 0,03 milyon m^3/yıl olarak öngörülmüştür. Bu kapsamda, güzergâhın KN 37+455 – KN 38+400 ve KN 40+450 – KN 40+850 aralığında batı tarafında Terkos Gölü'nden kanala olacak akışı engellemek amacıyla, kanal kesitinin geçirimsizliğini sağlamaya olanak tanıyan bir sızdırmazlık duvarı (çimento – bentonit sızdırmazlık duvarı) ya da enjeksiyon kesişen kazık gibi eş değer bir sistem uygulanacaktır.

6.11.7. Hidrojeolojik Açıdan Önemli Noktalarda (Yeraltısuyu-Yüzeysuyu İlişkisi Bağlamında Sazlıdere Baraj Gölü, Terkos ve Küçükçekmece Gölleri ve Diğer Yüzey Suları, Akifer Özelliği Gösteren Birimler ve Özellikle Karstik Yapılar vb.) Alınacak Tüm Sızdırmazlık Önlemlerinin, İzolasyonların, Acil Kaza/Eylem Planlamalarının Etütler ile Belirlenmesi ve Detaylı Olarak Açıklanması,

Proje kapsamında güzergâh boyunca detaylı hidrojeolojik çalışmalar (pompaj ve gözlem kuyuları, akifer geometrisi, hidrodinamik özellikler, akifer testleri, hidrolik parametrelerin tespiti, hidrojeolojik analizler, kavramsal modelin oluşturulması, yeraltı suyu akım modelinin oluşturulması) gerçekleştirilmiş olup hidrojeolojik açıdan önemli noktalarda modellenecek akım alanı ve akım alanını sınırlayan hidrostratigrafik birimlerin iletkenlik, iletimlilik, depolama katsayıları ve etkin gözeneklilikleri başta olmak üzere, hidrolik karakteristikleri belirlenmiştir.

Gerçekleştirilen pompa testi verileri kullanılarak kanal güzergâhı boyunca basitleştirilmiş hidrolik iletkenlik katsayısı "K" dağılımı haritası oluşturulmuştur (Bkz. Şekil 6.11.7.1.).



Şekil 6.11.7.1. Basitleştirilmiş Hidrolik İletkenlik Katsayısı Dağılımı Haritası

KN 0+000 – KN 9+000 aralığında Küçükçekmece Gölü tabanında ve Sazlıdere alüvyonlarını temsil eden killi birim için “1,0 e-3 (m/gün)”, KN 9+000 – KN 19+700 aralığında yer alan ve Bakırköy yeraltı suyu akiferini oluşturan Kırklareli Kireçtaşı (Tek) biriminin yoğun olarak gözlendiği kesim için “6,7 e-01 (m/gün)”, Kiltaşı, Marn ve Killi birimlerin yer aldığı KN 19+700 – 38+000 aralığı için “5,6 e-3 (m/gün)”, killi kumlu birimlerin oluşturduğu KN 38+000 – KN 44+503 aralığında ise “1,7 e-2 (m/gün)” hidrolik iletkenlik katsayısı değerleri belirlenmiştir.

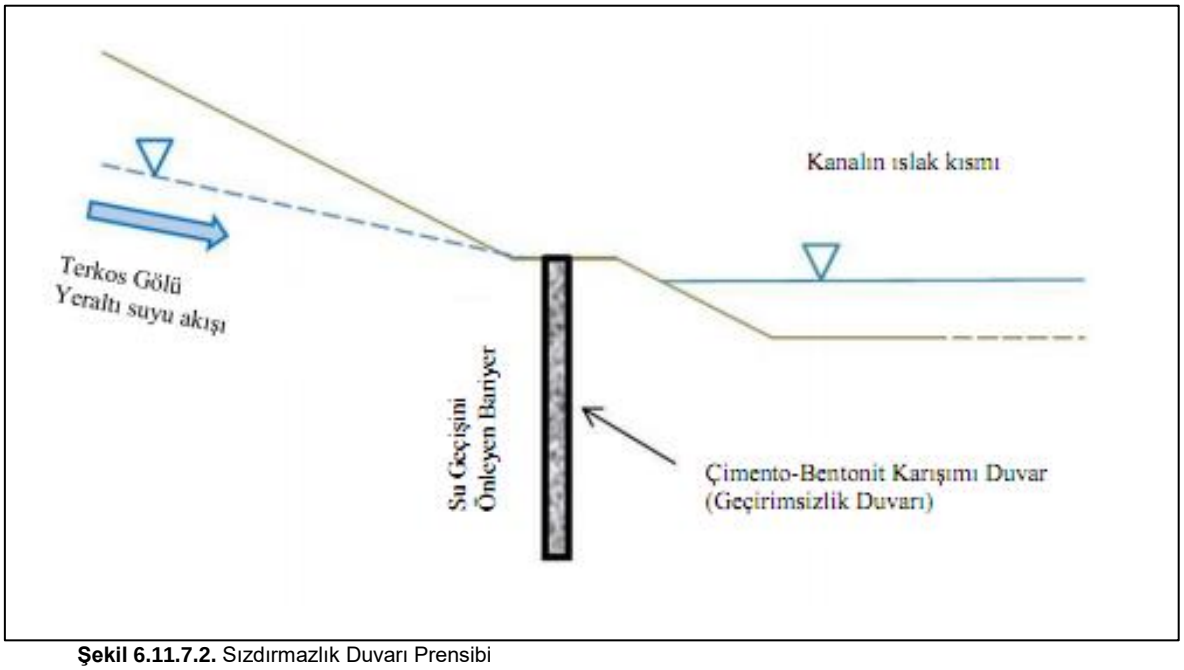
Planlanan Kanal İstanbul Projesi’nin hayata geçmesiyle birlikte proje güzergâhı yakın çevresinde bulunan hidrojeolojik açıdan önemli noktalarda yeraltı suyu ve yüzey suyu kütlelerine olabilecek etkilerin değerlendirilmesi amacıyla “Yeraltı Suyu Modeli Nihai Raporu” hazırlanmış olup, ÇED Raporu *Ek-24’te* sunulmuştur. Modelleme çalışmaları sonucu ise hidrojeolojik açıdan önemli noktalarda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Modelleme çalışmaları sonucunda, güzergâhın kuzey ve güney kesimlerinde riskli bölgeler saptanmıştır. Kanal inşaatı ve işletilmesi süreçlerinde, kuzeyde güzergâhın KN 37+455 – KN 38+400 ve KN 40+450 – KN 40+850 aralığında Terkos Gölü suyunun kanala sızma riski tespit edilmiştir. Diğer yandan güneyde ise güzergâhın KN 9+500 ile KN 14+650 aralığında işletme döneminde kanaldan sızacak tuzlu suyun karstik akiferde tuzlanma riski yaratacağı tespit edilmiştir. Ancak, inşaat öncesinde yapılacak detay projeler aşamasında yürütülecek ilave saha çalışmaları ile durum tekrar değerlendirilerek gerekli görülen tüm önlemler alınacaktır.

Tespit edilen risklerin bertaraf edilmesi amacıyla;

Güzergâhın KN 37+455 – KN 38+400 ve KN 40+450 – KN 40+850 aralığında batı tarafında Terkos Gölü’nden kanala olacak akışı engellemek amacıyla, kanal kesitinin geçirimsizliğini sağlamaya olanak tanıyan bir sızdırmazlık duvarı (çimento – bentonit sızdırmazlık duvarı) ya da enjeksiyon kesişen kazık gibi eş değer bir sistem uygulanacaktır.

Sızdırmazlık duvarı, çimento – bentonit karışımı gibi, amaca göre tasarlanmış düşük geçirgenlik malzemelerinden yapılmış, yerinde suya dökülen bir istinat perdesi şeklinde tesisi edilecek olup, Şekil 6.11.7.2.’de sistemin prensibi gösterilmektedir.



Şekil 6.11.7.2. Sızdırmazlık Duvarı Prensibi

Güzergâhın KN 9+500 ile KN 14+650 aralığında ise karstik akifere etkinin önlenmesi amacıyla; kanal su yüzeyinin üzerinde bulunan yeraltı suyundan gelecek suyu toplamaya yönelik yan hendekler ve tuzlu/az tuzlu suyun zemine nüfuz etmesini önleyen bir geçirimsizlik sistemi oluşturulacaktır.

Yukarıda belirtilen KN'ler dışında da kireçtaşlarının direk yüzeylendiği kesimlerin varlığının kesin ve uygulama projesi aşamalarında yapılacak ilave saha çalışmaları ile tespit edilmesi durumunda DSİ Genel Müdürlüğü ile koordineli olarak çalışılacaktır. Ayrıca kesin ve uygulama projesi aşamasında yapılacak ilave saha çalışmaları sonucunda elde edilecek veriler de kullanılarak hazırlanmış olan hidrojeolojik akım modeli tekrar ortaya konulacaktır.

Yeraltı Suyu Drenajı İçin Yan Hendekler

Yeraltı su seviyesinin, kanal yüzey su seviyesinin üzerine çıkması durumunda, planlanan geçirimsizlik sisteminin alt tarafında bir basınç oluşmasını önlemek amacıyla, kanal yedek yolunun karşı tarafındaki kıyı kretinden 20 m uzakta bir drenaj sistemi oluşturulacaktır.

Yan hendekler içerisinde bir drenaj örtüsü oluşturulacak, şevin bütün taban genişliği kaplanacak ve yanlara doğru şevin tabanına ulaşan yeraltı suyunun önü kesilerek drene edilecektir.

Drenaj örtüsü aşağıdaki unsurlardan oluşturmaktadır;

- Doğal zemin ile drenaj arasında ayrımı sağlayacak bir geotekstil,
- Çakıl ve taşlardan meydana gelen bir şilte ve
- Drene edilen suyu toplayacak ve çıkış yapılarına yönlendirecek olan delikli bir boru.

Geçirimsizlik Sistemi

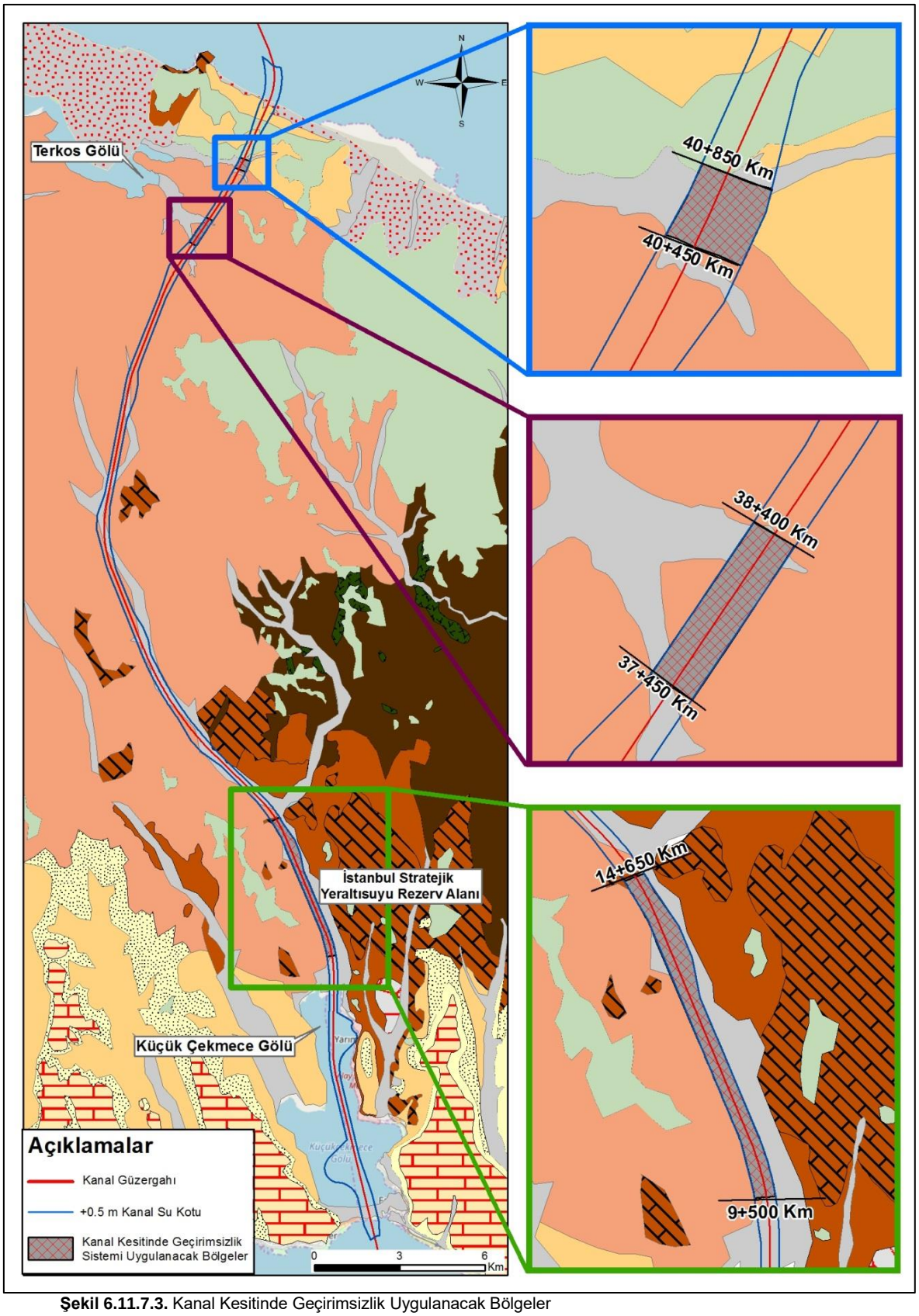
Kanal güzergâhı boyunca KN 9+500 ile KN 14+650 aralığında kireçtaşı akiferine tuzlu su geçişini önlemek amacıyla, bu kesimlerde oluşturulacak geçirimsizlik sistemiyle sızdırmazlık sağlanacaktır. Kanal sızdırmazlığının sağlanabilmesi için muhtelif yöntemler değerlendirilmiş ve uygulamada geosentetik beton şilte (geosynthetic concrete mattress) kullanılması uygun bulunmuştur. Önerilen yöntem belirlenen aralıkta kanal yan yüzleri (her iki tarafta) ile tabanında uygulanacaktır. Ancak, kesin ve uygulama projesi kapsamında yapılacak detaylı çalışmalara bağlı olarak durum tekrar değerlendirilecektir.

Hidrojeolojik açıdan önemli noktalarda önerilen geçirimsizlik yapılarının uygulama alanları Şekil 6.11.7.3.'te verilmiştir.

Yapım çalışmaları sırasında jeolojik ve hidrojeolojik koşullar izlenecek olup, belirlenen jeolojik-hidrojeolojik modelden daha farklı bir durum ile karşılaşılması halinde; tasarımı yapan uzmandan görüş alınacak, gerekmesi durumunda ise Kontrol Mühendisi ve/veya İdare'nin onayı ile Kanal İstanbul Projesi Etüt, Proje ve Danışmanlık hizmetleri işi kapsamında yürütülen çalışmalar ile belirlenen tasarımlar revize edilecektir.

Ayrıca, faaliyetin inşaat ve işletme dönemlerinde; 07.04.2012 tarih ve 28257 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik" ile 22.05.2015 tarih ve 29363 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve

Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelikte Değişiklik yapılmasına Dair Yönetmelik'te" belirtilen hükümlere uyun davranılacaktır.



Şekil 6.11.7.3. Kanal Kesitinde Geçirimsizlik Uygulanacak Bölgeler

6.11.8. Yeni Yeraltı Suyu Kuyusu Açılıp Açılmayacağı, Açılması Durumunda Alınacak İzinler ile Yapılacak İş ve İşlemler

Proje kapsamında yeni yeraltı suyu kuyusu açılması planlanmamakta olup açılması durumunda kuyu açılmadan önce her bir su sondaj kuyusu için, 14. Bölge Müdürlüğü'ne "Yeraltı Suyu Arama Belgesi ve Kullanma Belgesi" başvurusu yapılacak olup, "167 sayılı Yeraltı Suları Hakkında Kanun" hükümlerine uygun davranılacaktır.

6.11.9. Sazlıdere ve Terkos Barajı Rezervuar Alanları ile Koruma Alanlarında Kalan Taşınmazların Niteliğinin Değişip Değişmeyeceği, Değişmesi Durumunda Kamulaştırma Kanununun 6. Maddesinde Yapılan Değişiklik Nedeni ile Yapılacak İş ve İşlemler ile Alınacak Tedbirlerin Açıklanması

Kanal İstanbul Projesi kapsamında Mülga T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, DSİ Etüt, Planlama ve Tahsisler Dairesi Başkanlığı'nın ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşünde;

- Sazlıdere Barajı ve Terkos Barajı rezervuar alanları ile koruma alanlarında kalan taşınmazların niteliğinin değiştirilmesi durumunda, 6487/21 sayılı kanun ile 2942 (Değişik: 4650) sayılı Kamulaştırma Kanunu'nun geçici 6. Maddesinde yapılan değişiklikle 20 yıllık zamanaşımının kaldırılması nedeniyle kamulaştırma işlemleri tamamlanmamış veya kamulaştırılması hiç yapılmamış olmasına rağmen 0.10.1956 tarihi ile 04.11.1983 tarihleri arasındaki ve bu tarihten bu güne kadar fiilen kamu hizmetine ayrılan veya kamu yararına ilişkin bir ihtiyaca tahsis edilerek üzerinde tesis yapılan taşınmazlara kısmen veya tamamen fiili olarak el konulması nedeniyle açılan veya açılacak olan tazminat davalarında öncelikle uzlaşma şartı getirildiği,
- Sazlıdere Barajı göl alanında kalan toplam 2.435 adet parselden 735 adet parselin tapusunun DSİ adına alındığı,
- 150 adet parselin tezyidi bedelleri ödendiği ve tescil davaları açılacağı,
- 100 adet parselin ise kamulaştırmasız el atma (tazminat) davası devam ettiği,
- Geri kalan parsellerden bazıları ile ilgili olarak yukarıda bahsi geçen 6487 sayılı kanun gereği taşınmaz malikleri veya vekilleri ile uzlaşma görüşmeleri devam ettiği,
- Söz konusu taşınmazların bulunduğu alanların rezerv yapı alanı olarak açılması halinde uzlaşma görüşmesi için başvuran ancak DSİ Genel Müdürlüğü tarafından bedelde anlaşılamaması nedeniyle ilgili mahkemelerde kamulaştırmasız el atma davası açılabilecek 1.450 adet dava ile karşılaşılma durumunun olabileceği,
- Kamulaştırmasız el atma davalarında taşınmazların niteliği dava tarihindeki niteliğine göre değerlendirildiği için imar değişikliği nedeniyle bahsi geçen parsellerin kamulaştırma bedellerinin mahkeme bilirkişileri tarafından dava tarihindeki niteliğine göre değerlendirileceği ve
- Emsal satışlar esas alınarak arsa olarak değerlendirilmesi halinde kamulaştırma bedellerinin çok artabileceği belirtilmektedir.

Kanal İstanbul Projesinin yer aldığı alan 08.09.2012 tarih ve 28405 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 2012/3573 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ve yine 30.04.2014 tarih ve 28405 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 2014/6028 sayılı Bakanlar Kurulu kararında tanımlı rezerv yapı alanı içerisinde kalmaktadır. Bu bölgede imar yetkisi Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na verilmiştir. Rezerv yapı alanı yaklaşık 350.000 dönüm olup bu alanın yaklaşık yarısı imarsızdır. Diğer yarısında ise imar uygulaması yapılan alanlar, sit alanları, yerleşim alanları ve Yeni Havalimanı yer almaktadır.

İmar Kanunu'na 6704 sayılı Kanunun 9. Maddesi ile eklenen ''su yolu'' ibaresi dikkate alınarak Kanal Güzergâhının Düzenleme Ortaklık Payından (DOP) ve /veya Kamu Ortaklık Payından (KOP) karşılanması mümkün olabilecektir. Kanal güzergâhı büyük bir kesimde Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Barajı göl alanından geçtiği için bu kesimlerde kamulaştırma veya KOP/DOP uygulaması söz konusu olmayacaktır. Üzerinde gayrimenkul bulunan mülkler ise meri mevzuat çerçevesinde kamulaştırılacaktır.

KOP, DOP, yeniden yerleşim ve kamulaştırma seçeneklerinin bir veya birden fazlasının projede uygulanmasına ilişkin çalışmalar devam etmektedir. Proje kapsamında mülkiyet düzenlemesi ile ilgili çalışmalar, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) ve DOP ve KOP uygulamaya yetkili olan T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından birlikte yürütülmektedir.

Bu uygulamalar ilgili yasal mevzuatlar çerçevesinde gerçekleştirilecek olup, Kanal İstanbul Projesi'nin uygulanması aşamasında kamulaştırma nedeni ile ortaya çıkacak sorunlar ilgili resmi kurumlar arasında koordineli bir şekilde yürütülecek çalışmalar ile Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) ve DOP ve KOP uygulamaya yetkili olan T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından çözülecektir.

6.11.10. Projenin Uygulamaya Geçmesi ile Artacak İçme Suyu İhtiyacının Karşılanabilmesi Maksadıyla Alternatif İçme Su Kaynaklarının Belirlenmesi, Hanelere Dağıtılması, vb. Konularında "İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik" ve İSKİ İçme Suyu Havzaları Yönetmeliği" Kapsamında Yapılacak İş ve İşlemlerin Detaylı Olarak Açıklanması

Kanal İstanbul proje güzergâhı KN 14+500 – KN 25+500 arasında Sazlıdere Barajı içinden geçmektedir. İstanbul ili, Küçükçekmece ilçesinde bulunan Sazlıdere Barajı, Kuzey Marmara Havzası'nın doğusunda yer almaktadır. Sazlıdere Barajı İstanbul iline yıllık ortalama 49 milyon m^3/yıl içme suyu sağlayan bir baraj olup, Kanal İstanbul Projesi'nin inşası ile Sazlıdere Barajı rezervuarının %60'lık kısmı (yaklaşık 30 milyon m^3/yıl) devre dışı kalacaktır.

Ayrıca planlanan kanal güzergâhı son bölümünde Terkos Gölü orta mesafeli koruma alanına 5,4 km boyunca girmektedir. Kanal inşası sonrasında da Terkos Gölü kullanılmaya devam edilecektir. Terkos Gölü'nün yıllık ortalama verimi 133,92 milyon m³/yıl olup, planlanan güzergâh havzanın % 2,7'lik kısmını Terkos'tan ayıracaktır.

Ancak bu bölümde daha önceden inşası başlamış olan İstanbul Yeni Havalimanı da bulunmaktadır. Havalimanı nedeniyle havza kaybı % 0,8 civarında olup, dolayısıyla kanal nedeniyle havza kaybı % 1,9'dur. Bu da yaklaşık olarak 2,7 milyon m³/yıl suyun kullanılamaması anlamına gelmektedir.

Kanal İstanbul projesi kapsamında etkilenen su kaynakları ve miktarları Tablo 6.11.10.1.'de verilmiş olup, Kanal İstanbul Projesi'nden kaynaklı kaybedilecek olan toplam 33,7 milyon m^3 su aşama aşama inşa edilmekte olan ve İstanbul'a yıllık toplam 1,08 milyar m³ su sağlayacak olan Melen Projesi ile karşılanacaktır. Ayrıca ÇED Raporu Bölüm 6.11.2.'de belirtildiği üzere tarihi Şamlar Bendinin zarar görmemesi için mevcut tarihi bendin memba aksında yapılacak yeni bir bent ile Sazlıdere Havzası'na sol sahilden gelen suların %40'ı (19 milyon m³/yıl) kullanılmaya devam edilebilecektir.

Tablo 6.11.10.1. Kanal İstanbul Projesi'nin Su Kaynaklarına Olan Etkisi

Etkilenen Su Kaynağı	Durumu	Etkilenen Havza Alanı (%)	Toplam Verim (milyon m^3/yıl)	Kaybedilecek Su Miktarı (milyon m^3/yıl)
Sazlıdere Barajı	İşletmede	60	49	30
Terkos Gölü	İşletmede	1,9	133,92	2,7
			Toplam	**32,7**

Bu doğrultuda yeni su kaynaklarının kullanım ile ilgili çalışmalar "İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik" ve İSKİ İçme Suyu Havzaları Yönetmeliği" kapsamında gerçekleştirilecektir.

6.12. Proje ve Etki Alanındaki Taşkın Kontrolü, Drenaj Çalışmaları ve Alınacak Önlemler

Proje ve etki alanındaki taşkın kontrolü, drenaj çalışmaları ve alınacak önlemler aşağıdaki alt başlıklarda sunulmuştur.

6.12.1. Projenin, Proje Alanı ve Çevresindeki Akarsulara ve Mevsimsel Akış Gösteren Kuru Dere Yataklarına Olabilecek Etkileri ve Alınacak Önlemler

Kanal İstanbul proje güzergâhı boyunca kuzeyden güneye doğru proje çalışma alanı içinde irili ufaklı birçok sürekli ve mevsimsel akışa sahip dere geçilmekle birlikte güzergâh boyunca kesilen en önemli yüzey suları; Çiftlik Dere, Boyalık Dere ve Sazlıdere'dir. Çiftlik ve Boyalık dereleri hemen Dursunköy kuzeyinde birleşerek Sazlıdere'yi oluşturmaktadır. Sazlıdere ise Dursunköy'ün güneyindeki küçük su havzalarının sularını da toplayarak, güneydoğu yönünde akmakta ve Sazlıdere Baraj gölünü beslemektedir. Baraj çıkışında ise Sazlıdere kanal içinde yaklaşık 5,2 km daha güneydoğuya akış göstererek Küçükçekmece Gölü'ne dökülmektedir.

Proje kapsamında planlanan kanal kazısı nedeniyle sadece dere yataklarının kanala bağlandıkları noktalarda düzenleme yapılacak olup, söz konusu dere yatakları ve havzalarına bunun dışında herhangi bir müdahale söz konusu olmayacaktır. Ayrıca, yapılacak çalışmalar sırasında; çevrede bulunan kuru veya akar durumdaki yerüstü su kaynaklarına herhangi bir çöp, pasa, hafriyat, vb. dökümü yapılmayacak, su kaynaklarının akış rejimini değiştirecek herhangi bir eylemde bulunulmayacak ve alıcı ortama atıksu deşarjı yapılmayacaktır.

Proje faaliyetleri sırasında yağmur suyu, taşkın gibi nedenlerle oluşabilecek akışlar nedeniyle yüzey sularının ve yeraltı sularının kirlenmesini engelleyecek şekilde drenaj amaçlı kuşaklama kanalları yapılacak olup, kuşaklama kanallarının sürekli olarak açık tutulması sağlanacaktır.

Kanal İstanbul ÇED inceleme alanı içerisinde ayrıca DSİ tarafından geliştirilen "Avrupa Yakası Planlama ve Proje" çalışmaları kapsamında ıslah uygulama projeleri onaylanmış olan 13 adet dere kalmaktadır. Bu dereler; Azaklı Dere, Türkköşe (Domuz) Dere, Dutlukçayırı Dere, Boyalık Dere, Baklalı Dere, Suyolu (Kiriş) Dere, Kanlıağıl Dere, Durusu Dere, Ferbad Dere, Ayvalı Dere, Kanlıyazma (Yeniköy) Dere, Kilise Dere ve Dursunköy Dere'dir.

Yapılacak olan kanal inşaatı, yukarıda isimleri verilen dere yataklarının havzalarını, topoğrafyasını, akış rejimini değiştirebileceğinden gerekmesi durumunda ıslah uygulama projeleri onaylanmış bazı onaylı projelerin revize edilmesi gerekecektir. Islah projesi onaylı dereler dışında söz konusu alandan çok sayıda dere geçmekte olup, mevcut dere yatakları ile ilgili, bırakılması gereken kesit ve işletme-bakım yolu genişlikleri için DSİ 14. Bölge Müdürlüğü'nden ayrıca görüş alınacak ve derelerin mevcut yatağını daraltıcı herhangi bir müdahalede bulunulmayacaktır.

6.12.2. Proje ve Etki Alanında Yer Alan Dere Yatakları ve Havzalarının Korunması İçin Alınacak Tedbirler, Bu Kapsamda Revize Edilecek Projeler ile İlgili Yapılacak İş ve İşlemler,

Proje kapsamında planlanan kanal kazısı nedeniyle sadece dere yataklarının kanala bağlandıkları noktalarda düzenleme yapılacak olup, söz konusu dere yatakları ve havzalarına bunun dışında herhangi bir müdahale söz konusu olmayacaktır. Ayrıca, yapılacak çalışmalar sırasında; çevrede bulunan kuru veya akar durumdaki yerüstü su kaynaklarına herhangi bir çöp, pasa, hafriyat, vb. dökümü yapılmayacak, su kaynaklarının akış rejimini değiştirecek herhangi bir eylemde bulunulmayacak ve alıcı ortama atıksu deşarjı yapılmayacaktır.

Proje faaliyetleri sırasında yağmur suyu, taşkın gibi nedenlerle oluşabilecek akışlar nedeniyle yüzey sularının ve yeraltı sularının kirlenmesini engelleyecek şekilde drenaj amaçlı kuşaklama kanalları yapılacak olup, kuşaklama kanallarının sürekli olarak açık tutulması sağlanacaktır.

Sazlıdere Barajı'nın ortadan kalkmasıyla baraja bağlanan derelerin taşkınlara sebep olmaması ve Kanal İstanbul güzergâhına rüsubat taşımaması için bu derelerde gerekli yukarı havza (sel kapanı, tersip bendi, ıslah sekisi vb.) ve mansap ıslahı (sedde, duvarlı kanal vb.) ile ilgili tedbirlerin yerel ve merkezi otoriteler tarafından alınması gerekecektir. Mevcut ya da yapılması planlanan yollar üzerinden dere geçişi sağlamak amacıyla inşa edilmesi gerekli olan sanat yapıları (köprü, menfez vb.) için DSİ 14. Bölge ile DSİ Genel Müdürlüğü'nün görüşü ayrıca alınacaktır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında tasarlanan hidrolik yapıların düzgün bir şekilde çalışması için, her bir hidrolik yapının yukarı havza alanında ilgili yerel ve merkezi otoriteler tarafından aşağıda verilen üç şartın kesinlikle yerine getirilmesi büyük önem taşımaktadır.

- Hidrolik yapıların membasında oluşturulacak en kesitler, Q_{500} taşkın debisini hava paysız ve Q_{100} taşkın debisini hava paylı geçirebilecek kapasitede olmalıdır,

- Bağlantı yapılarına (kazı eğiminin en üstteki ucuna) erişen debi (Kanal İstanbul'un proje sınırı), kritik altı akım koşullarına (Fr<1,00) sahip olacak ve Q_{500} taşkın debisinde maksimum 3 m/s (V_{maks}= 3,00 m/s) hıza sahip olmalıdır ve

- Bağlantı yapılarına ulaşan derelerin/havzaların rüsubat kontrolü yukarı havzalarında ilgili İdarelerce yapılacak olup gelecek akımın sediman verimi 100 m³/km²/yıl'ı aşmamalıdır.

Kanal İstanbul ÇED inceleme alanı içerisinde ayrıca DSİ tarafından geliştirilen Avrupa Yakası Planlama ve Proje çalışmaları kapsamında ıslah uygulama projeleri onaylanmış olan 13 adet dere kalmaktadır. Bu dereler; Azaklı Dere, Türkköşe (Domuz) Dere, Dutlukçayırı Dere, Boyalık Dere, Baklalı Dere, Suyolu (Kiriş) Dere, Kanlıağıl Dere, Durusu Dere, Ferbad Dere, Ayvalı Dere, Kanlıyazma (Yeniköy) Dere, Kilise Dere ve Dursunköy Dere'dir.

Yapılacak olan kanal inşaatı, yukarıda isimleri verilen dere yataklarının havzalarını, topoğrafyasını, akış rejimini değiştirebileceğinden gerekmesi durumunda ıslah uygulama projeleri onaylanmış bazı onaylı projelerin revize edilmesi gerekecektir. Islah projesi onaylı dereler dışında söz konusu alandan çok sayıda dere geçmekte olup, mevcut dere yatakları ile ilgili, bırakılması gereken kesit ve işletme-bakım yolu genişlikleri için DSİ 14. Bölge Müdürlüğü'nden ayrıca görüş alınacak ve derelerin mevcut yatağını daraltıcı herhangi bir müdahalede bulunulmayacaktır.

Ayrıca, 2006/27 sayılı Başbakanlık Genelgesi'nde ve Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın (AFAD) tüm Valiliklere dağıtımlı 2010/07 sayılı Genelgesi'nde belirtildiği üzere, *"dere yataklarında gerçekleştirilecek her türlü yapılar, ilgili kurum veya kuruluşlarca onaylı bir projeye dayandırılacaktır"* denilmekte olup, bu hususa ve söz konusu Genelgeler ile birlikte 2010/5 sayılı "Akarsu ve Dere Yataklarının Islahı konulu Başbakanlık Genelgesi'nde" belirtilen hususlara uyulacaktır.

6.12.3. Kesişen Derelerin Taşkın Tekerrür Debileri ve Bu Debilere Uygun Olarak Yapılacak Yol Geçiş Yapıları (yol geçişlerinin kesintisiz akış şartlarını sağlayacak şekilde ve çevre ile uyumlu olarak tasarlanması)

Kanal güzergâhı boyunca, kanala yandan karışan irili ufaklı bir çok dere vardır. Söz konusu yan derelerin taşkın pik debi ve hidrograflarının (Q_2, Q_5, Q_{10}, Q_{25}, Q_{50}, Q_{100}, Q_{500}, Q_{1000}) hesaplanması amacıyla, Kanal İstanbul Projesi "Taşkın Hidrolojisi Raporu" hazırlanmış olup, ÇED Raporu *Ek-22'de* verilmiştir.

Proje alanı ve çevresindeki istasyonlar kullanılarak Thiessen poligonları çizilmiş ve yan derelerin yağış alanlarını hangi meteoroloji istasyonlarının hangi oranda temsil ettiği belirlenerek, kanal güzergâhı ile kesilen su toplama havzalarının sınırları belirlenmiştir (Bkz. Şekil 6.12.3.1. ve Şekil 6.12.3.2.). "Anahtar Havzalar" olarak tanımlanan su toplama havzalarına ilişkin aylık ortalama akımların yanı sıra, yan derelere ait taşkın pik debileri ve hidrografları da (Q_2, Q_5, Q_{10}, Q_{25}, Q_{50}, Q_{100}, Q_{500}, Q_{1000}) hesaplanmıştır (Bkz. ÇED Raporu *Ek-22*).

Kanal inşaatı ile havza toplanma noktası kanal olacak mevcutta yatağı bulunan toplam 66 adet dere bulunmaktadır. Yağış alanları 0-92,3 km^2 arasında değişmektedir. Terkos Barajı (Terkos Gölü) (DSİ), Sazlıdere Barajı (DSİ), Çatalcaşefliği (MGM), Halkalı (MGM) ve Florya (MGMİ) meteoroloji istasyonları, bu havzaları çeşitli oranlarda temsil etmektedir. Yağış alanları 1 $km^{2'}$ den küçük olan havzalarda taşkın hesapları "Rasyonel Yöntem" ile yapılmıştır. Yağış alanları 1 $km^{2'}$ den büyük havzalar için DSİ Sentetik, Mockus Sentetik, Noktasal Taşkın Frekans Analizi (NTFA) ve Bölgesel Taşkın Frekans Analizi (BTFA) yöntemleri kullanılmıştır.

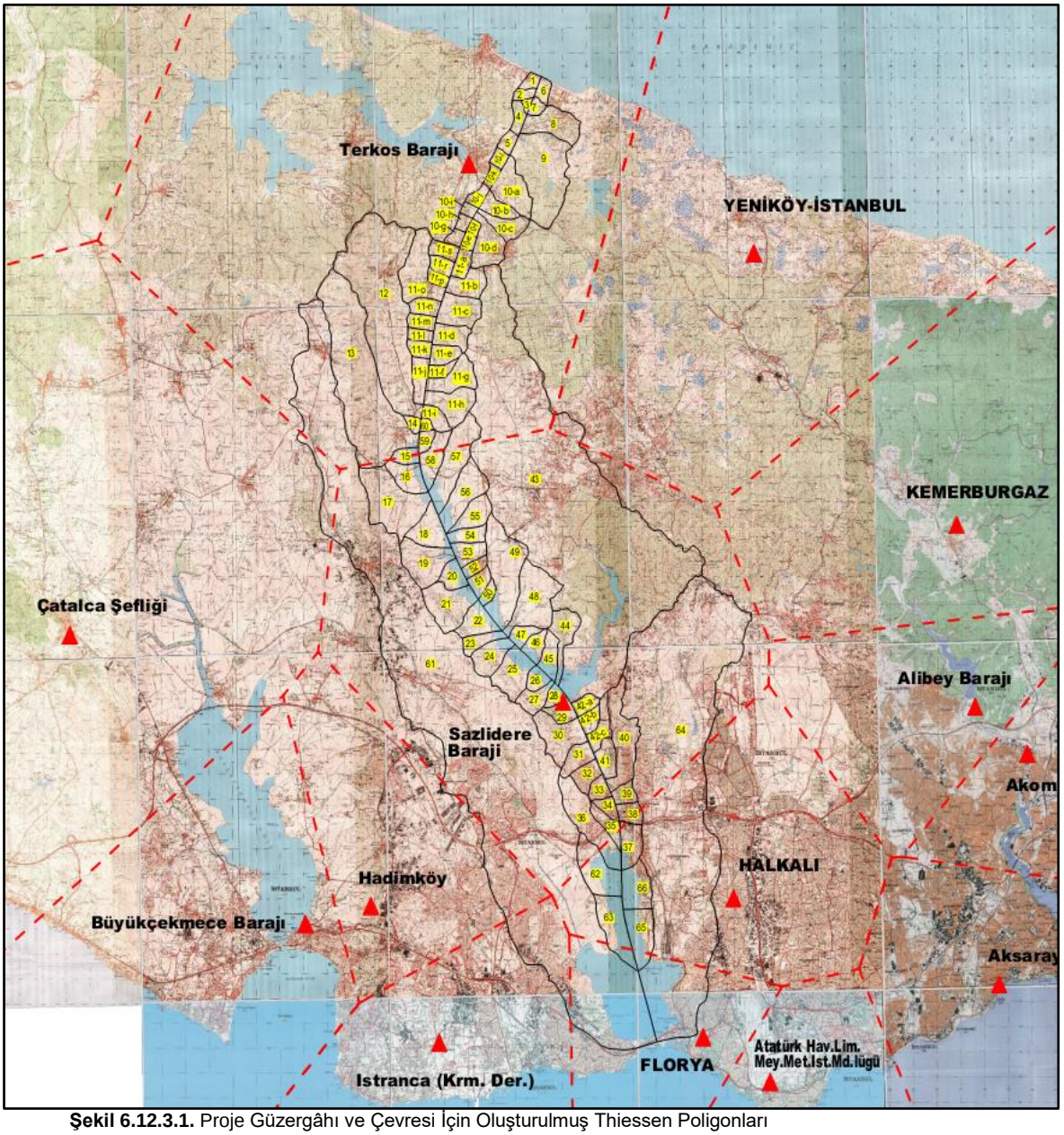
Bunlardan 61 no'lu (Değirmen Dere) ve 64 no'lu (Topçular Dere) havzalar Kanal İstanbul'a doğrudan bağlanmamakta, Küçükçekmece Gölü'ne deşarj olmaktadırlar (Şekil 6.12.3.2.). Diğer tüm havzaların toplanma noktası ise kanaldır. Kanala deşarj olan derelerin ve havzaların taşkın tekerrür debileri hidrometeorolojik veriler kullanılarak hesaplanmıştır.

Kanal İstanbul'a deşarj olacak olan havzaların Kanal İstanbul kazı şevleri içerisinde bulunan bölümü proje kapsamında yer almakta ancak, kanal şevleri dışında membada kalan dere yataklarında yapılacak düzenlemeler ise proje kapsamı dışında olup ilgili yerel ve merkezi otoriteler tarafından gerçekleştirilecektir. Bu bölümlerdeki yol geçişleri de uygulama projelerinin hazırlanması aşamasında yürürlükteki imar bilgileri çerçevesinde ilgili kurumlar tarafından değerlendirilecektir. Yapılan hidrolojik çalışmalarla derelerin memba kesimleri için olması gereken hidrolik şartlar belirlenmiştir.

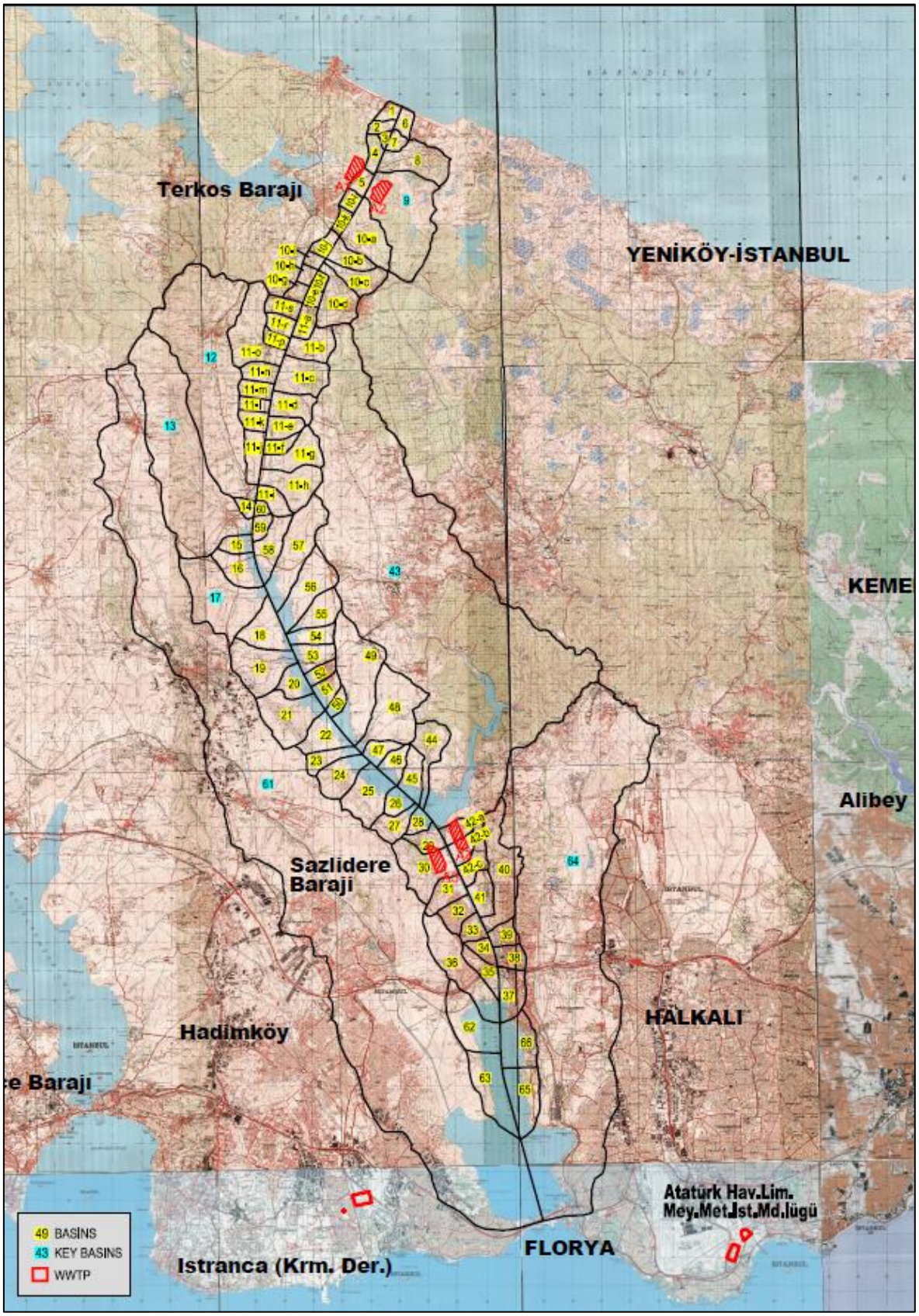
Havzaların Kanal İstanbul şevleri içerisinden geçen bölümlerinde hidrolik yapıların ön tasarımları yapılarak konumlandırılmıştır. Şev başında yer alacak yollar dışında herhangi bir yol geçişi söz konusu değildir. Şev başında yapılması planlanan yol geçişlerinde kesintisiz akış şartını sağlaması dikkate alınmıştır. Yol geçişlerinde tek açıklıklı köprüler yapılması planlanmaktadır.

Mevcut ya da yapılması planlanan yollar üzerinden dere geçişi sağlamak amacıyla inşa edilmesi gerekli olan sanat yapıları (köprü, menfez vb.) için DSİ 14. Bölge Müdürlüğü ile DSİ Genel Müdürlüğü'nün görüşü ayrıca alınacaktır.

Ayrıca, 2006/27 sayılı Başbakanlık Genelgesi'nde ve Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın (AFAD) tüm Valiliklere dağıtımlı 2010/07 sayılı Genelgesi'nde belirtildiği üzere, *"dere yataklarında gerçekleştirilecek her türlü yapılar, ilgili kurum veya kuruluşlarca onaylı bir projeye dayandırılacaktır"* denilmekte olup, bu hususa ve söz konusu Genelgeler ile birlikte 2010/5 sayılı "Akarsu ve Dere Yataklarının Islahı konulu Başbakanlık Genelgesi'nde" belirtilen hususlara uyulacaktır.



Şekil 6.12.3.1. Proje Güzergâhı ve Çevresi İçin Oluşturulmuş Thiessen Poligonları



Şekil 6.12.3.2. Proje Güzergâhı Kesen Havzaların Coğrafi Konumu

6.13. Taşkın Önleme ve Drenaj ile İlgili İşlemler, Her Türlü Taşkın Koruma ve Drenaj Kanallarının Geçişi Konusunda Alınacak Önlemler

Kanal güzergâhı boyunca, kanala yandan karışan irili ufaklı birçok dere vardır. Söz konusu yan derelerin taşkın pik debi ve hidrograflarının (Q_2, Q_5, Q_{10}, Q_{25}, Q_{50}, Q_{100}, Q_{500}, $Q_{1000)}$ hesaplanması amacıyla, Kanal İstanbul Projesi "Taşkın Hidrolojisi Raporu" hazırlanmış olup, ÇED Raporu *Ek-22'de* verilmiştir.

Proje alanı ve çevresindeki istasyonlar kullanılarak Thiessen poligonları çizilmiş ve yan derelerin yağış alanlarını hangi meteoroloji istasyonlarının hangi oranda temsil ettiği belirlenerek, kanal güzergâhı ile kesilen su toplama havzalarının sınırları belirlenmiştir. Anahtar havzalar" olarak tanımlanan su toplama havzalarına ilişkin aylık ortalama akımlarının yanı sıra, yan derelere ait taşkın pik debileri ve hidrografları da (Q_2, Q_5, Q_{10}, Q_{25}, Q_{50}, Q_{100}, Q_{500}, Q_{1000}) hesaplanmıştır. Söz konusu hesaplamalar sonucu elde edilen veriler havzaların Kanal İstanbul şevleri içerisinden geçen bölümlerinde hidrolik yapıların ön tasarımları aşamasında dikkate alınmıştır. Ayrıca taşkına karşı alınacak önlemlerden olan Kanal İstanbul'a deşarj olan havzaların memba koşullarına ilişkin gereklilikler de yapılmış olan hidrolik çalışmalar sonucu belirlenmiş olup aşağıda özetlenmiştir.

Taşkın riskine karşı Kanal İstanbul Projesi kapsamında tasarlanan hidrolik yapıların düzgün bir şekilde çalışması için, her bir hidrolik yapının yukarı havza alanında ilgili yerel ve merkezi otoriteler tarafından aşağıda verilen üç şartın kesinlikle yerine getirilmesi büyük önem taşımaktadır.

- Hidrolik yapıların membasında oluşturulacak en kesitler, Q_{500} taşkın debisini hava paysız ve Q_{100} taşkın debisini hava paylı geçirebilecek kapasitede olmalıdır,
- Bağlantı yapılarına (kazı eğiminin en üstteki ucuna) erişen debi (Kanal İstanbul'un proje sınırı), kritik altı akım koşullarına (Fr<1,00) sahip olacak ve Q_{500} taşkın debisinde maksimum 3 m/s (Vmaks= 3,00 m/s) hıza sahip olmalıdır ve
- Bağlantı yapılarına ulaşan derelerin/havzaların rüsubat kontrolü yukarı havzalarında ilgili İdarelerce yapılacak olup gelecek akımın sediman verimi 100 $m^3/km^2/yıl$'ı aşmamalıdır.

Sazlıdere Barajı'nın ortadan kalkmasıyla baraja bağlanan derelerin taşkınlara sebep olmaması ve Kanal İstanbul güzergâhına rüsubat taşımaması için bu derelerde gerekli yukarı havza (sel kapanı, tersip bendi, ıslah sekisi vb.) ve mansap ıslahı (sedde, duvarlı kanal vb.) ile ilgili tedbirlerin yerel ve merkezi otoriteler tarafından alınması gerekecektir. Mevcut ya da yapılması planlanan yollar üzerinden dere geçişi sağlamak amacıyla inşa edilmesi gerekli olan sanat yapıları (köprü, menfez vb.) için DSİ 14. Bölge Müdürlüğü ile DSİ Genel Müdürlüğü'nün görüşü ayrıca alınacaktır.

Proje kapsamında planlanan kanal kazısı nedeniyle sadece dere yataklarının kanala bağlandıkları noktalarda düzenleme yapılacak olup, söz konusu dere yatakları ve havzalarına bunun dışında herhangi bir müdahale söz konusu olmayacaktır. Ayrıca, yapılacak çalışmalar sırasında; çevrede bulunan kuru veya akar durumdaki yerüstü su kaynaklarına herhangi bir çöp, pasa, hafriyat, vb. dökümü yapılmayacak su kaynaklarının akış rejimini değiştirecek herhangi bir eylemde bulunulmayacak ve alıcı ortama atıksu deşarjı yapılmayacaktır.

Proje faaliyetleri sırasında yağmur suyu, taşkın gibi nedenlerle oluşabilecek akışlar nedeniyle yüzey sularının ve yeraltı sularının kirlenmesini engelleyecek şekilde drenaj amaçlı kuşaklama kanalları yapılacak olup, kuşaklama kanallarının sürekli olarak açık tutulması sağlanacaktır.

Kanal İstanbul ÇED inceleme alanı içerisinde ayrıca DSİ tarafından geliştirilen "Avrupa Yakası Planlama ve Proje Çalışmaları" kapsamında ıslah uygulama projeleri onaylanmış olan 13 adet dere kalmaktadır. Bu dereler; Azaklı Dere, Türkköşe (Domuz) Dere, Dutlukçayırı Dere, Boyalık Dere, Baklalı Dere, Suyolu (Kiriş) Dere, Kanlıağıl Dere, Durusu Dere, Ferbad Dere, Ayvalı Dere, Kanlıyazma (Yeniköy) Dere, Kilise Dere ve Dursunköy Dere'dir.

Yapılacak olan kanal inşaatı, yukarıda isimleri verilen dere yataklarının havzalarını, topoğrafyasını, akış rejimini değiştirebileceğinden gerekmesi durumunda ıslah uygulama projeleri onaylanmış bazı onaylı projelerin revize edilmesi gerekecektir. Islah projesi onaylı dereler dışında söz konusu alandan çok sayıda dere geçmekte olup, mevcut dere yatakları ile ilgili, bırakılması gereken kesit ve işletme-bakım yolu genişlikleri için DSİ 14. Bölge Müdürlüğü'nden ayrıca görüş alınacak ve derelerin mevcut yatağını daraltıcı herhangi bir müdahalede bulunulmayacaktır.

Ayrıca, 2006/27 sayılı Başbakanlık Genelgesi'nde ve Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın (AFAD) tüm Valiliklere dağıtımlı 2010/07 sayılı Genelgesi'nde belirtildiği üzere, *"dere yataklarında gerçekleştirilecek her türlü yapılar, ilgili kurum veya kuruluşlarca onaylı bir projeye dayandırılacaktır"* denilmekte olup, bu hususa ve söz konusu Genelgeler ile birlikte 2010/5 sayılı "Akarsu ve Dere Yataklarının Islahı konulu Başbakanlık Genelgesi'nde" belirtilen hususlara uyulacaktır.

6.13.1. 2006/27 no.lu "Dere Yatakları ve Taşkınlar" Başbakanlık Genelgesi ve AFAD'ın 2010/7 ve 2010/5 Genelgesi Gereğince Yapılacak İş ve İşlemler ile Uyulacak Hükümler Açıklanmalıdır

2006/27 no'lu "Dere Yatakları ve Taşkınlar" Başbakanlık Genelgesi uyarınca; zaruri haller haricinde (DSİ 14. Bölge Müdürlüğü ve DSİ Genel Müdürlüğü'nün izni alınmak koşulu ile) dere yataklarının üzeri kesinlikle kapatılmayacaktır. Dere yatakları üzerine yapılacak yapılar ile dere yatakları üzerinden veya sınırından geçirilecek enerji nakil hattı, yol, doğal gaz boru hattı vb. yapılar inşa edilmeden önce DSİ'nin görüşü alınacak ve bu görüşe uyulacaktır.

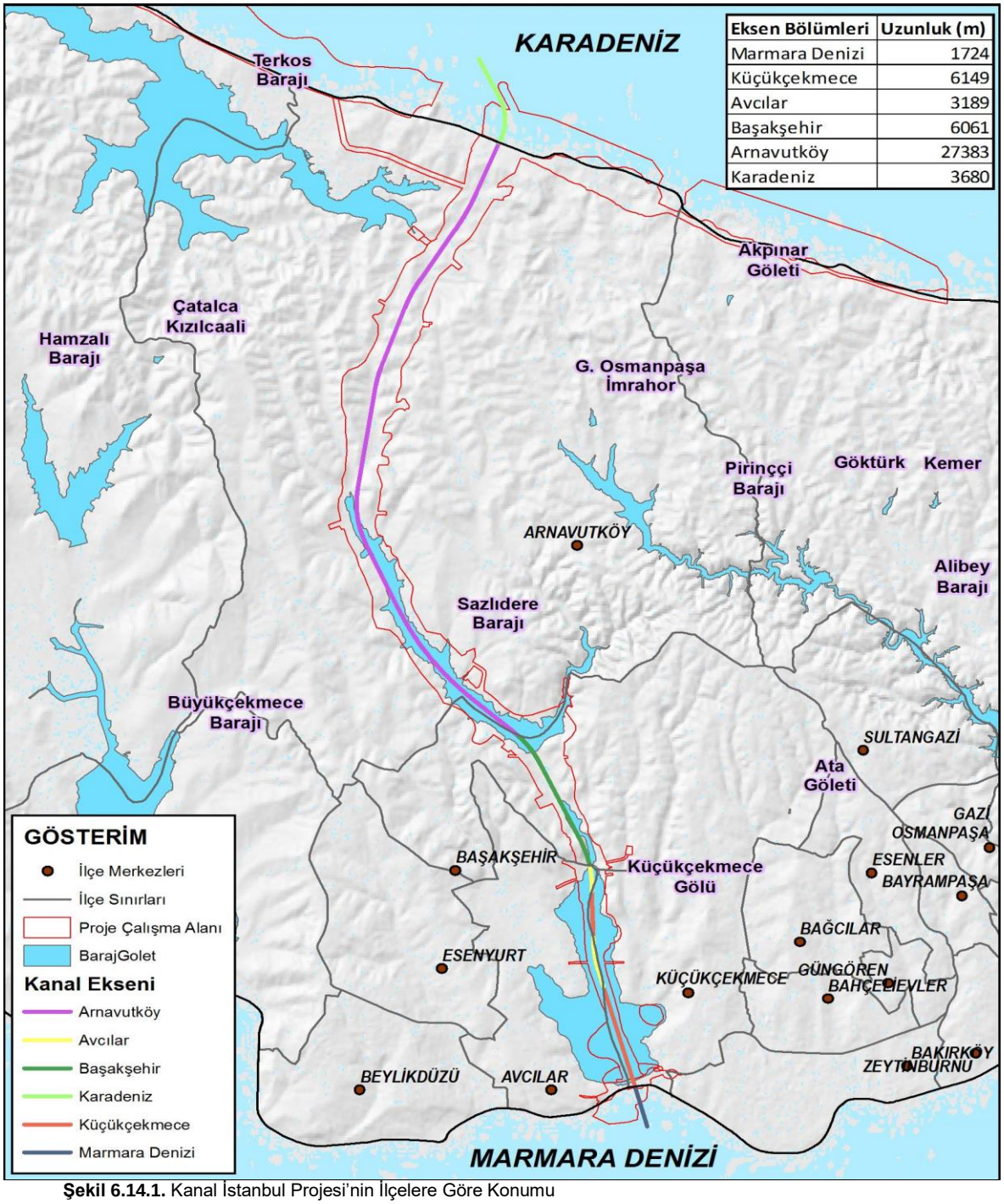
Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın 2010/7 sayılı Genelgesi uyarınca; dere yataklarının denize çıkış noktalarının sürekli temizleneceği, derelerin üzerinin kesinlikle kapatılamayacağı, dere yataklarında gerçekleştirilecek her türlü yapının DSİ Genel Müdürlüğü ve diğer ilgili kuruluşlarca onaylı bir projeye dayandırılacağı, derelere yataklarına hafriyat, çöp ve benzeri atıkların boşaltılmasını engelleyici tedbirler alınacağı, bu tedbirlerin valilerin sorumluluğunda ve denetiminde yürütüleceği belirtilmiş olup, proje kapsamında yapılacak çalışmalar sırasında yukarıda bahsedilen hususların tamamına uyulacaktır.

Başbakanlık 2010/5 sayılı Genelgesi uyarınca; 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu gereği Büyükşehir Belediyesi'nin görev ve sorumluluğunda yürütülmesi gereken akarsu ve dere ıslahıyla ilgili olarak; planlama safhasında DSİ'nin uygun görüşü alınacak, her türlü etüt, proje ve inşaat çalışmaları ve bakım faaliyetleri, DSİ görüşüne uygun olarak yürütülecektir.

Ayrıca, Başbakanlık 2010/5 sayılı genelgesi kapsamında; DSİ tarafından yapılacak akarsu ve dere yatağı ıslahlarının projesine göre yapılabilmesi için; Belediye ve mücavir alan sınırları içinde bulunanların, ilgili belediyelerce DSİ'ye ihtilafsız olarak teslim edileceği, Bu alanların dışında kalan yerlerin ise DSİ'ye tesliminin sağlanması hususunda gerekli çalışmaların Valilerin koordinasyonunda yürütüleceği belirtilmiş olup bu hususların yerine getirilmesi sağlanacaktır.

6.14. Proje ve Etki Alanındaki Yerleşim ve Kullanım Alanlarının (Konut, Hastane, Mezarlık, Okul vb.) Projeden Nasıl Etkileneceği, Alınacak Önlemler

Kanal İstanbul Projesi kapsamında yaklaşık 45 km uzunluğunda olan kanal güzergâhı, İstanbul İli, Arnavutköy İlçesi (Denizköşkler, Gümüşpala, Üniversite, Firuzköy, Yeşilkent, Tahtakale mahalleleri), Bakırköy İlçesi (Basınköy Mahallesi), Küçükçekmece İlçesi, göl/deniz arakesitinde başlayıp Fatih ve Yarımburgaz mahallelerinden geçerek, Başakşehir İlçesi'nin Güvercintepe, Bahçeşehir 1. Kısım, Kayabaşı, Şamlar Altınşehir ve Şahintepe mahallelerinden devam ederek, Küçükçekmece ve Sazlıdere Barajları üzerinden ilerleyip Sazlıbosna, Hacı Maşlı, Çilingir, Dursunköy, Baklalı, Tayakadın, Terkos, Durusu mahallelerinden geçerek Arnavutköy'ün batısına varmakta, Karaburun (Terkos), Yeniköy mahallelerinin yakınlarından Karadeniz'e çıkmaktadır (Şekil 6.14.1.).



Eksen Bölümleri	Uzunluk (m)
Marmara Denizi	1724
Küçükçekmece	6149
Avcılar	3189
Başakşehir	6061
Arnavutköy	27383
Karadeniz	3680

Şekil 6.14.1. Kanal İstanbul Projesi'nin İlçelere Göre Konumu

Şekil 6.14.1.'de görülebileceği üzere kanal güzergâhının yaklaşık 6.149 m'lik kısmı İstanbul ili, Küçükçekmece ilçesi sınırları içerisinde, yaklaşık 3.189 metrelik kısmı İstanbul ili, Avcılar ilçesi sınırları içerisinde, yaklaşık 6.061 metrelik kısmı İstanbul ili, Başakşehir ilçesi sınırları içerisinde ve kalan yaklaşık 27.383 metrelik kısmı ise İstanbul ili, Arnavutköy ilçesi sınırları içerisinden geçmektedir. Kanal güzergâhının 1.724 metresi Marmara Denizi, 3.680 metresi ise Karadeniz içerisinde kalmaktadır.

Güzergâh, Küçükçekmece ilçesinin çok küçük bir bölümünden yerleşimlerin çok sık olmadığı yerden girmekte, Altınşehir ve Şahintepe mahallelerinin ise yerleşimlerin kısmen yoğun olduğu bölümünden devam etmekte, daha sonra Sazlıbosna, Dursunköy, Baklalı, Tayakadın, Terkos ve Durusu mahallelerinin yakınından (yaklaşık 500-600 m) geçmektedir. Kanal güzergâhının Küçükçekmece'de yerleşim yerlerine doğrudan bir etkisi olması beklenmese de Altınşehir ve Şahintepe mahalleleri tarafında yerleşimlerin kısmen yoğun olduğu noktada, yerleşim yerlerine doğrudan etkisi olacaktır. Ayrıca güzergâh, Baklalı, Tayakadın ve Terkos arasında kalan arazilerde yerleşim merkezi olmasa da dağınık halde bulunan bazı haneler ve yazlıklardan da geçmektedir.

Kanal İstanbul Projesi çalışma alanı içerisinde yukarıda bahsedilen yerleşimlere göre güzergâhın güney kısmında kentsel ve kuzeye doğru Sazlıdere Barajından sonra da daha çok kırsal özellikte yerleşim alanları bulunmaktadır. Proje ve etki alanı içerisinde yukarıda bahsedilen yerleşim alanlarına ait farklı kullanımlar (konut, cami, okul, hastane, tıp merkezleri vb.) ve tarım arazileri yer almaktadır.

Tarım arazilerinin miktarı ve diğer kullanımlara ait bina/yapıların sayısı, projenin inşaat aşamasından önce yapılacak harita ve kamulaştırma işlemleri sırasında belirlenecektir. Ancak Proje faaliyetleri sınırlı sayıda olsa bile, bazı hanelerin yaşadıkları yerden ayrılmalarına/yeniden yerleşime neden olacaktır. Bu durum zorunlu/isteğe bağlı olmayan yeniden yerleşimi gerektireceği için ilgili değerlendirmeler ÇED Raporu *Ek-36'da* sunulan Sosyal Etki Değerlendirme Raporu'nda açıklanmıştır.

Kanal İstanbul Projesi'nin yer aldığı alan 08.09.2012 tarih ve 28405 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 2012/3573 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ve yine 30.04.2014 tarih ve 28405 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 2014/6028 sayılı Bakanlar Kurulu kararında tanımlı rezerv yapı alanı içerisinde kalmaktadır. Bu bölgede imar yetkisi T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na verilmiştir. Rezerv yapı alanı yaklaşık 350.000 dönüm olup bu alanın yaklaşık yarısı imarsızdır. Diğer yarısında ise imar uygulaması yapılan alanlar, sit alanları, yerleşim alanları ve İstanbul Yeni Havalimanı yer almaktadır.

İmar Kanunu'na 6704 sayılı Kanunun 9. Maddesi ile eklenen ''su yolu'' ibaresi dikkate alınarak kanal güzergâhının Düzenleme Ortaklık Payından (DOP) ve /veya Kamu Ortaklık Payından (KOP) karşılanması mümkün olabilecektir. Kanal güzergâhı büyük bir kesimde Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Barajı göl alanından geçtiği için bu kesimlerde kamulaştırma veya KOP/DOP uygulaması söz konusu olmayacaktır. Üzerinde gayrimenkul bulunan mülkler ise meri mevzuat çerçevesinde kamulaştırılacaktır. KOP, DOP, yeniden yerleşim ve kamulaştırma seçeneklerinin bir veya birden fazlasının projede uygulanmasına ilişkin çalışmalar devam etmektedir. Proje kapsamında mülkiyet düzenlemesi ile ilgili çalışmalar, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) ve DOP ve KOP uygulamaya yetkili olan T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından birlikte yürütülmektedir. Bu uygulamalar ilgili yasal mevzuatlar çerçevesinde gerçekleştirilecektir.

Mülkiyet düzenlemesi gereken alanlarda mülkiyet durumunun birden çok kurum/kuruluş/şahıs/şirkete ait olabildiği, ancak büyük bir kısmının şahıs, şirket gibi özel mülkiyet arazileri olduğu görülmektedir. Toplam 8.300 parselin Kanal İstanbul Projesi kapsamında mülkiyet düzenlemesine tabi olacağı, bu parsellerin 5.908'inin yalnızca özel mülkiyet olduğu (yaklaşık % 71), diğer kurum ve kuruluşlarla ortak olan özel mülkiyet arazilerinin de bulunduğu görülmektedir.

Proje alanında yer alan mera, yaylak, kışlak vasıflı taşınmazlar da proje faaliyetlerinden etkilenecektir. İstanbul Kadastro Müdürlüğü ve Toplu Konut İdaresi Başkanlığı'nın verdiği bilgiye göre, tespit edilen 440 adet mera, yaylak, kışlak vasıflı taşınmazından 418 adet (13.437.022,67 m^2) taşınmazın mera niteliği kaldırılmıştır. 22 adet mera nitelikli taşınmazın tapu kaydında tescile engel tedbir ve davalı takyidat bulunduğundan çalışmalar henüz sonuçlandırılamamıştır.

Mülkiyet düzenlemeleri ve kamulaştırma ulusal kanun ve mevzuatlara göre yapılacaktır. Ancak bu süreç IFC, EBRD gibi uluslararası kuruluşların standartlarına da uygun yürütülmelidir. Bu bağlamda, IFC "araziye dayalı" teriminin, geçimlik tarla ekimi, hayvan otlatma ve doğal kaynaklardan ürün toplanması gibi geçim kaynaklarını kapsadığını" belirtmektedir.[7] Bu nedenle yukarda sözü edilen arazilerin kamulaştırılmasının geçim kaynaklarına olan etkisi de dikkate alınarak açıklanması gerekmektedir.

Eldeki mevcut veriler temelinde, mülkiyet düzenlemesi gerektiren yerlerde hangi tür taşınmazın etkilenebileceği hakkında kesin bilgi verme olanağı yoktur. Ancak bu düzenlemelerin olası etkileri hakkında genel bir değerlendirme sunulabilecektir. Bu bağlamda en genel olarak şu etkilerin ortaya çıkması beklenmektedir:

- Tarımsal arazilerin geçici ve kalıcı olarak kaybı,
- Tarımsal ürün ve ağaçların kaybı,
- Fiziksel yeniden yerleşim ve ekonomik yer değiştirme,
- Hayvancılıkla ilgili ahır, ağıl, barınak gibi yapıların kaybı,
- Mera ve otlakların kaybı,
- Konut/yapı kayıpları ve
- Orman kayıpları.

Bu etkilerden etkilenebilecek kişiler toprak, ev ve diğer yapı sahipleri, kiracılar ve ortak alan kullanıcılarıdır. Bu kişilerin etkilenme dereceleri, eğitim ve gelir düzeyi, yaş, sahip oldukları taşınmazın değerine göre farklılaşacaktır.

Tablo 6.14.1.'de, mülkiyet düzenlemesi ve kamulaştırma ile ilgili etkilerin projenin hangi aşamasında ortaya çıkmasının beklendiği, olumlu/olumsuz, kalıcı/geçici olma durumu, etkinin derecesi ve kapsamı açısından değerlendirilmesi yer almaktadır.

Tablo 6.14.1. Mülkiyet Düzenlemesi ve Kamulaştırma ile İlgili Etkilerin Değerlendirilmesi

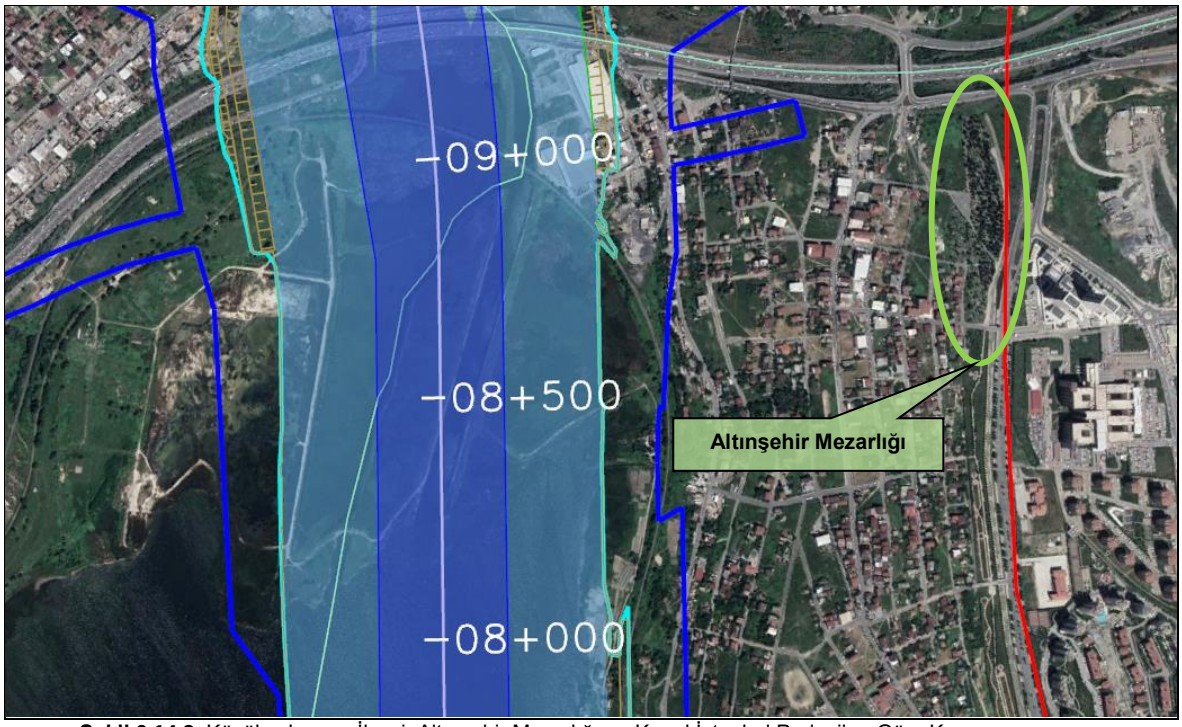
Proje'nin Olası Etkileri	Proje Aşaması (İnşaat Öncesi / İnşaat / İşletme)	Etkinin Doğası (+ / -) (Uzun Dönem / Kısa Dönem)	Etki Derecesi (Çok Düşük, Düşük, Orta, Yüksek, Çok Yüksek)	Etki Kapsamı (Yerel, Bölgesel, Ulusal)
Tarımsal Arazilerin Kaybı	İnşaat Öncesi	Olumsuz Etki / Kalıcı Etki	Yüksek	Yerel
Tarımsal Ürün ve Ağaçların Kaybı	İnşaat Öncesi	Olumsuz Etki / Kalıcı Etki	Yüksek	Yerel
Hayvancılıkla İlgili Ahır, Ağıl, Barınak Gibi Yapıların Kaybı	İnşaat Öncesi	Olumsuz Etki / Kalıcı Etki	Yüksek	Yerel
Fiziksel Yeniden Yerleşim	İnşaat Öncesi	Olumsuz Etki / Kalıcı Etki	Çok Yüksek	Yerel
Ortak Alanların Kaybı (Çayır, Mera gibi)	İnşaat Öncesi/İnşaat	Olumsuz Etki / Kalıcı Etki	Orta	Yerel - Bölgesel

[7] IFC Performance Standards, 2012.

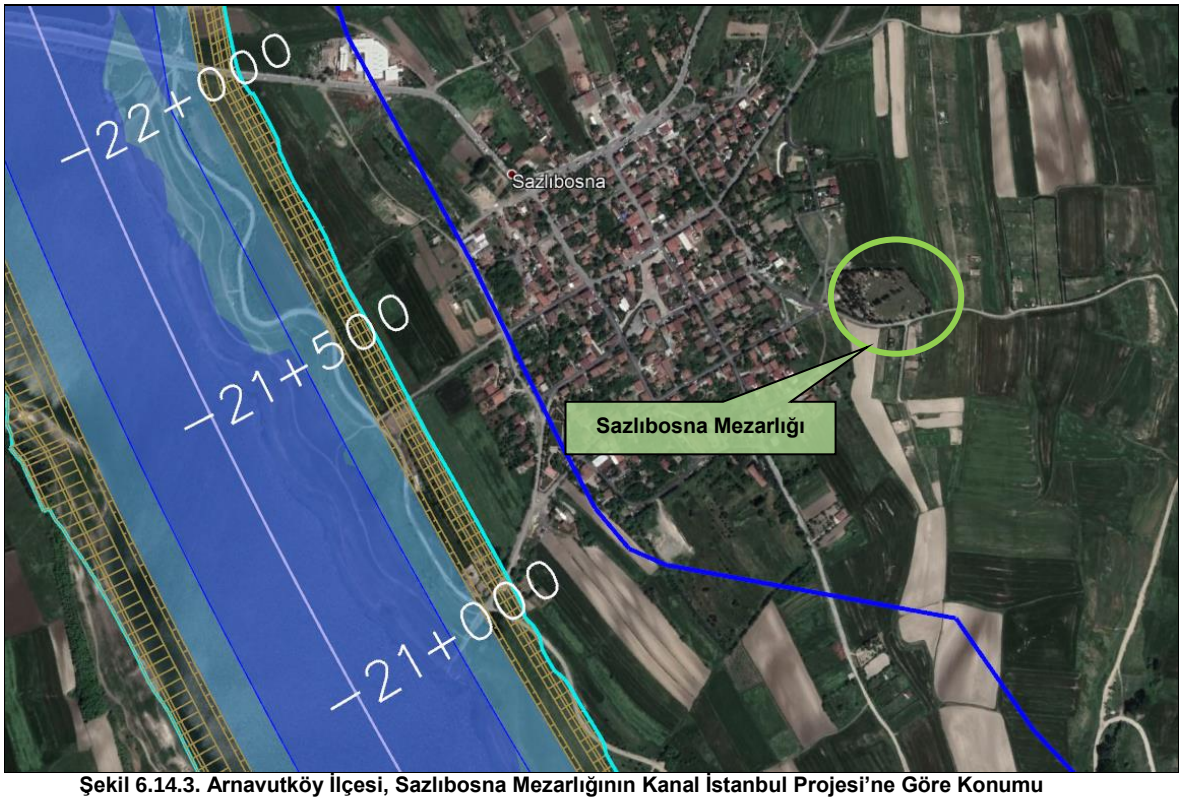
Ayrıca proje kapsamında yukarıda belirtilen alan kullanımlarına ek olarak gerçekleştirilen arazi etüt çalışmaları sırasında Kanal İstanbul Projesi etki alanı içerisinde yerleşimlere ait mezarlıkların da varlığı gözlemlenmiştir. Bu kapsamda T.C. İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı'nın Kanal İstanbul Projesi ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşünün eki olan T.C. İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, Mezarlıklar Daire Başkanlığı'nın görüşünde belirtildiği üzere Kanal İstanbul Projesi etki alanı içerisinde Arnavutköy ilçesine bağlı Durusu, Dursunköy Tarihi, Dursunköy Yeni, Çilingir ve Sazlıbosna Mezarlıkları ile Küçükçekmece ilçesine bağlı Altınşehir Mezarlığı yer almaktadır. Bu alanlara ait bilgiler Tablo 6.14.2.'de ve söz konusu mezarlık alanlarının kanala olan konumları ise Şekil 6.14.2. ve Şekil 6.14.6. arasında verilmiştir.

Tablo 6.14.2. Kanal İstanbul Projesi Çevresinde Yer Alan Mezarlık Alanları

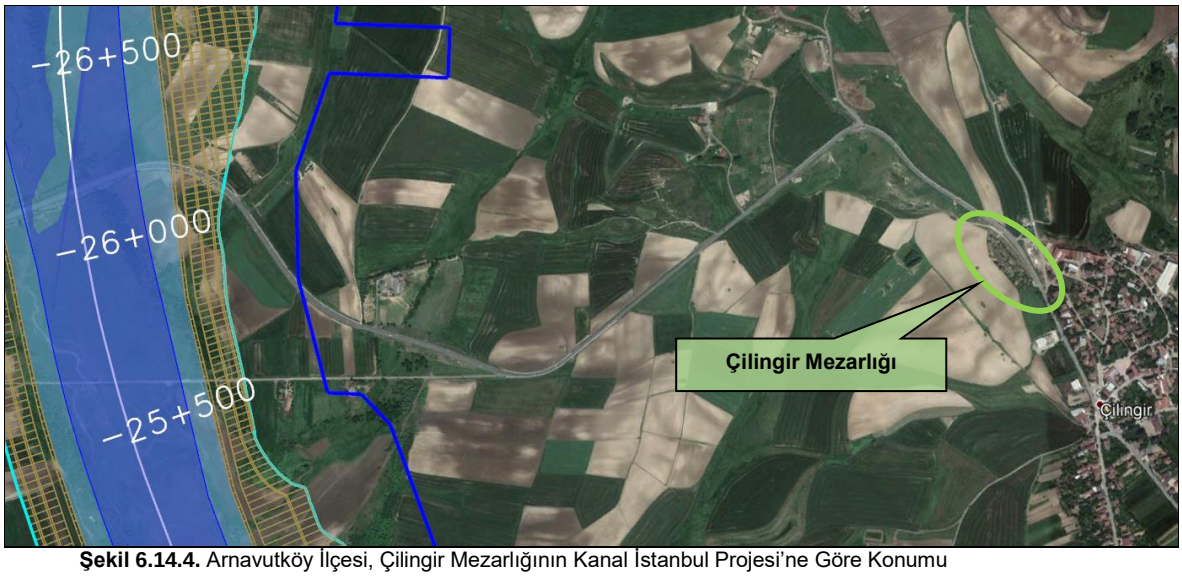
Mezarlık Adı	İlçe	Kanal İstanbul Projesi Çalışma Alanına Olan Mesafe (m)
Altınşehir	Küçükçekmece	~ 340 m
Sazlıbosna	Arnavutköy	~ 500 m
Çilingir	Arnavutköy	~ 1,6 km
Dursunköy	Arnavutköy	~ 250 m
Durusu	Arnavutköy	~ 780 m



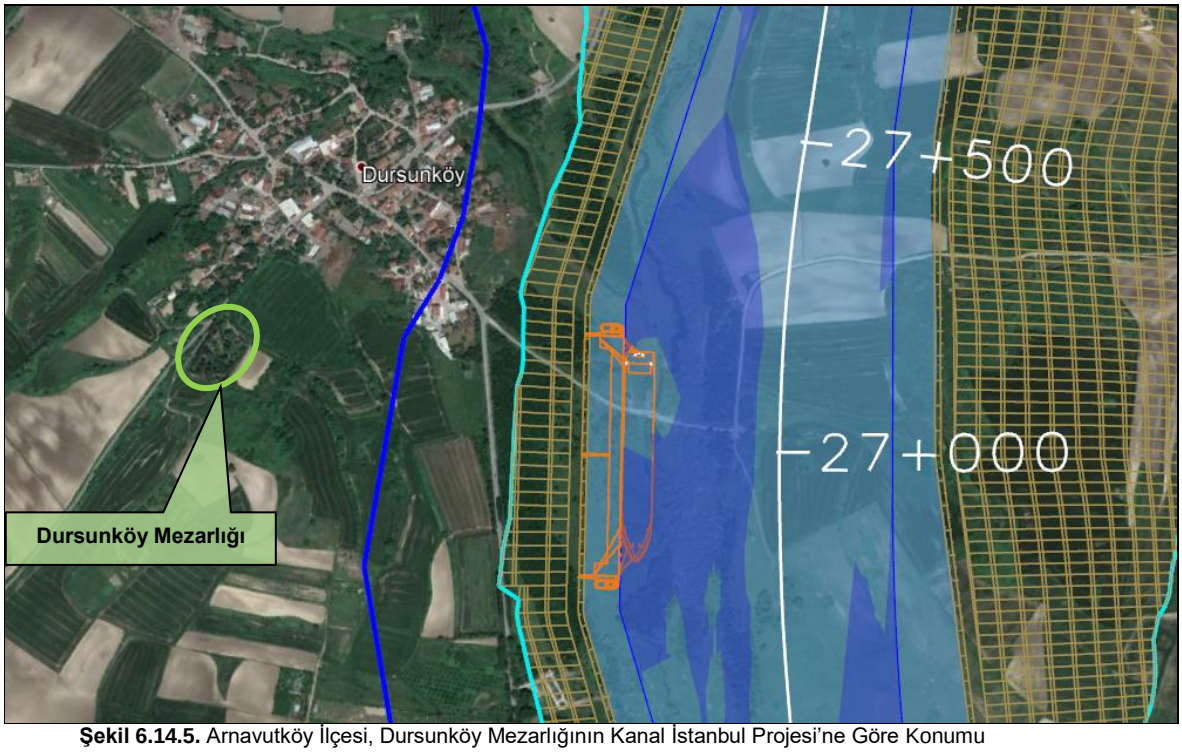
Şekil 6.14.2. Küçükçekmece İlçesi, Altınşehir Mezarlığının Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu



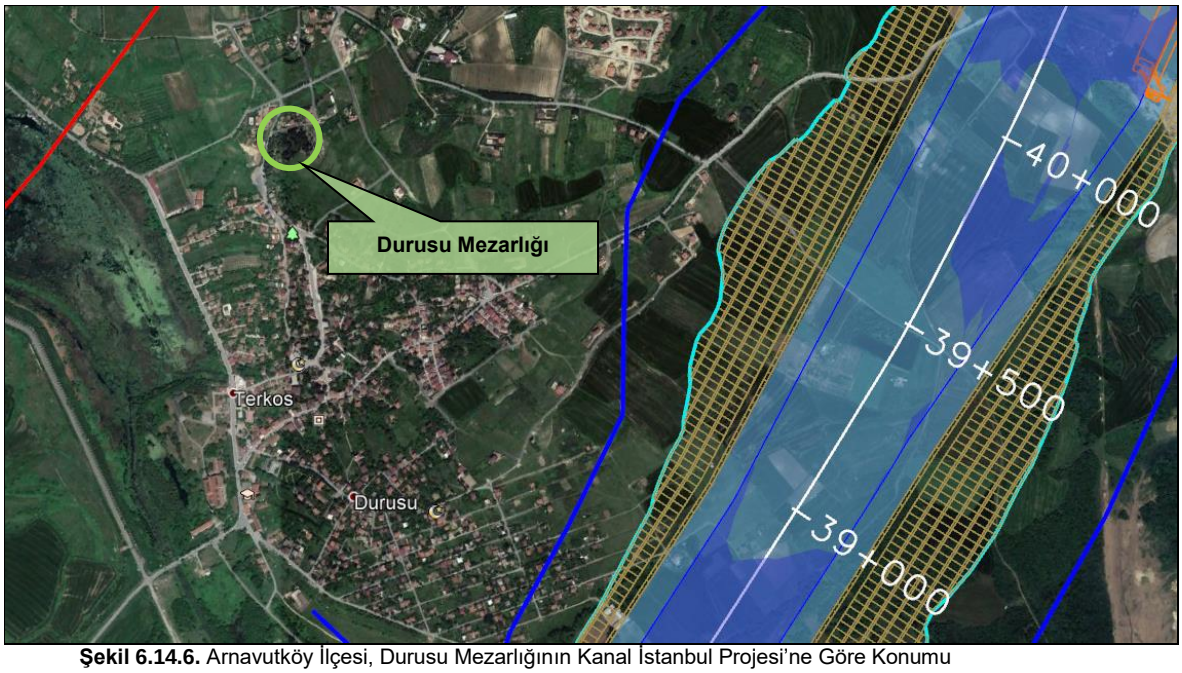
Şekil 6.14.3. Arnavutköy İlçesi, Sazlıbosna Mezarlığının Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu



Şekil 6.14.4. Arnavutköy İlçesi, Çilingir Mezarlığının Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu



Şekil 6.14.5. Arnavutköy İlçesi, Dursunköy Mezarlığının Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu



Şekil 6.14.6. Arnavutköy İlçesi, Durusu Mezarlığının Kanal İstanbul Projesi'ne Göre Konumu

Tablo 6.14.2.'de ve Şekil 6.14.2. ile Şekil 6.14.6. arasında sunulan görüntülerde görülebileceği üzere söz konusu mezarlık alanları Kanal İstanbul Projesi çalışma alanı dışında yer almakta olup, projenin inşaat aşamasında mezarlıklardaki gömü alanlarına zarar vermemek için her türlü inşai imalat tedbirleri alınacaktır.

6.15. Projenin, Proje ve Etki Alanında Devletin ve Diğer Yetkili Organların Hüküm ve Tasarrufu Altında Bulunan Kullanım ve Arazilere (Askeri Yasak Bölgeler, OSB, Serbest Bölge, Boru Hattı, Sanayi Ve Enerji Alanları vb.) Olabilecek Etkiler ve Alınacak Önlemler

Kanal İstanbul Projesi, Başakşehir ve Arnavutköy ilçelerini fiziki olarak ikiye ayırmakta olup, Kanal İstanbul Projesi'nin inşaatına bağlı olarak bölgede mevcut durumda işletme halinde olan veya planlanan; Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM), İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSKİ), İstanbul Gaz Dağıtım Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi (İGDAŞ), Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları (TCDD), Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ) ve Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi (BOTAŞ) altyapı hatlarının, karayolu ve demiryolu güzergâhlarının deplase edilmesi gerekecektir.

Kanal İstanbul Projesi Etüt, Proje ve Danışmanlık Hizmetleri kapsamında İnşaatı sebebiyle deplase edilmesi gerekecek olan; KGM İSKİ, İGDAŞ, TCDD, TEİAŞ ve BOTAŞ altyapı hatları, karayolu ve demiryolu güzergâhları Kanal İstanbul Projesi güzergâhı ve teknik özelliklerine bağlı olarak ele alınmış, özellikle kanalın güney kısmında yer alan ve bütün altyapı hatlarının başlıca ana arterleri olan D-100 (E5) ve E80 (TEM) geçişlerinde, kanalın üstünden veya altından geçiş alternatiflerinin uygulanabilirliği incelenmiştir.

Bu kapsamda yukarıda belirtilen kurumlarla çeşitli teknik ve idari toplantılar yapılmış ve bu toplantılar sonucunda ilgili kurum ve kuruluşlar ile Kanal İstanbul Projesi deplase geçişleri konusunda mutabakat sağlanmıştır. Kurumlar ve mutabakata varılan geçiş çözümleri ÇED Raporu *Bölüm 4.5.'te* ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında ayrıca Küçükçekmece Gölü'nün kuzeydoğu kısmında yer alan General Hamza Günalp Kışlası, Küçükçekmece Askerlik Şubesi Başkanlığı ve 11 inci Mühimmat Bölge Komutanlığı 112'nci İlave Depolama Kısım Komutanlığı'nın ve NATO akaryakıt boru hatlarının bir kısmı olan TF-20 Alibeyköy Tank Çiftliği ile TF-27 Çatalca Tank Çiftliği arasındaki NATO akaryakıt boru hattının TEM otoyolunun kuzeyinden geçen bölümü ile kesişimler olduğu belirlenmiştir. Kanal İstanbul Projesi inşaat çalışmaları öncesinde, söz konusu kesişimler ile ilgili olarak T.C. Milli Savunma Bakanlığı'na başvuruda bulunularak gerekli izinler alınacaktır.

6.16. Proje Alanı ve Etki Alanında Bulunan İlan Edilmiş Özel Statülü Alanlara ve ÇED Yönetmeliği'nin Ek-V'deki Duyarlı Yöreler Üzerine Olabilecek Etkilerin ve Alınacak Önlemler

Proje Alanı ve Etki Alanında Bulunan İlan Edilmiş Özel Statülü Alanlar ve ÇED Yönetmeliği'nin Ek-V'deki Duyarlı Yöreler ÇED Raporu *Bölüm 5.3.'te* verilmiştir. Proje alanı; Küçükçekmece Gölü, Terkos Gölü ve Şamlar Tabiat Parkı'nın etki alanı içerisinde yer almaktadır.

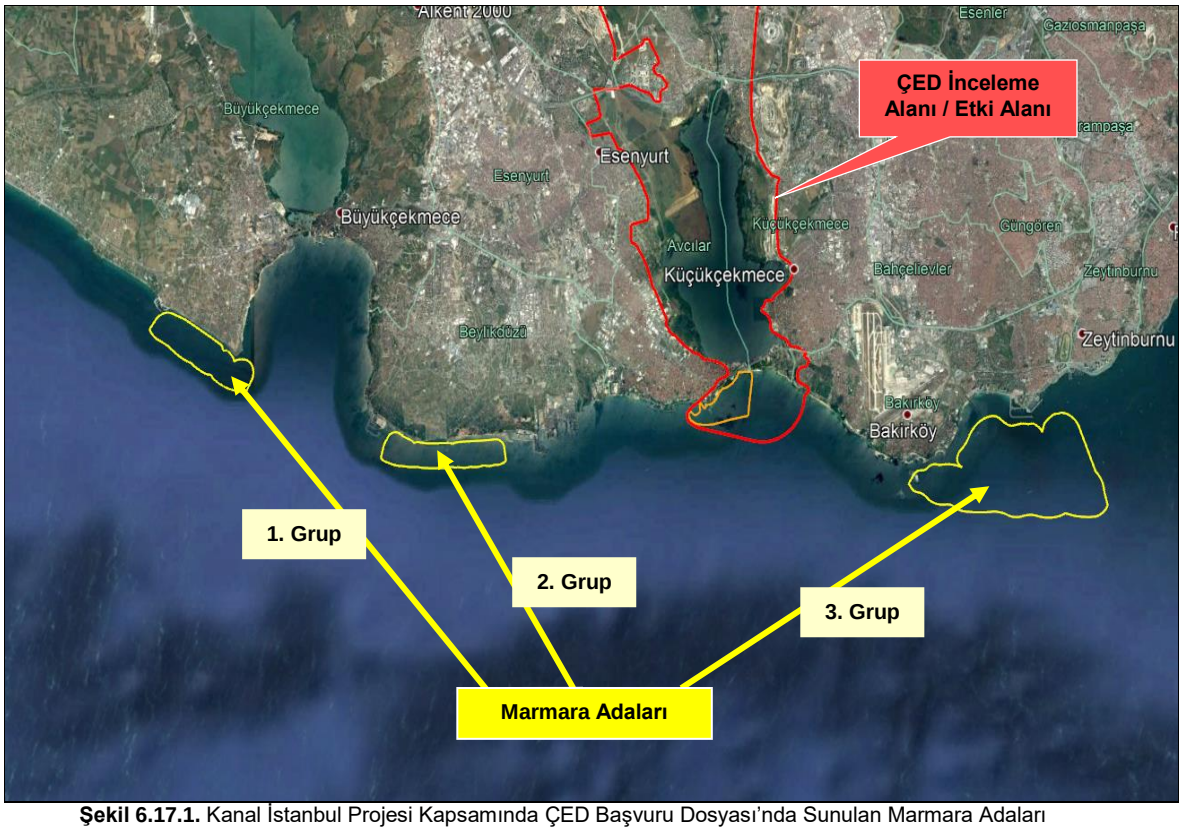
Proje alanı doğrudan Küçükçekmece Gölü içerisinden geçecek olup, gölün belirli bir kısmı kanal içerisine alınarak göle doğrudan etki edecektir.

Terkos Gölü ise etki alanı içerisinde bulunmakta olup, gerçekleştirilecek olan çalışmalar Terkos Gölü su kalitesine etki etmeyecek şekilde planlanmıştır.

Etki alanı içerisinde bulunan diğer bir alan ise Şamlar Tabiat Parkı'dır. Proje kapsamında bu alan içerisinde ve çevresinde herhangi bir faaliyet planlanmamaktadır. Fakat bu alanı etkileyecek bir faaliyet söz konusu olursa, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınacaktır.

6.17. Proje Kapsamında Yapılacak Olan Yapay Adaların Bölgedeki Mevcut ve Planlanan Havaalanına Olabilecek Etkileri ve Alınacak Önlemler

Kanal İstanbul Projesi kapsamında 20.02.2018 tarihinde sunulan ÇED Başvuru Dosyası'nda kanal kazısından çıkan uygun malzemelerin Marmara Denizi'nde aşağıda Şekil 6.17.1.'de gösterilen bölgelerde depolanması ve 3 adet ada grubunun oluşturulması planlanmıştır.



Şekil 6.17.1. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında ÇED Başvuru Dosyası'nda Sunulan Marmara Adaları

Ancak devam eden detay mühendislik ve fizibilite çalışmaları neticesinde söz konusu adaların mali açıdan etkin görülmediği belirlenmiş olup, planlanan adalar Kanal İstanbul Projesi kapsamından çıkartılmıştır.

Bu nedenle adaların bölgedeki mevcut ve planlanan havaalanına etkisinin değerlendirilmesine gerek duyulmamıştır.

6.18. Projenin Marmara, Ege, Karadeniz, İstanbul ve Çanakkale Boğazlarının Su Kalitesi ve Doğal Ekosistemine Olası Etkilerinin Belirlenmesi ve Alınacak Önlemlerin Açıklanması

Kanal İstanbul Projesi kapsamında Marmara, Ege, Karadeniz, İstanbul ve Çanakkale Boğazlarının su kalitesi ve doğal ekosistemine olası etkilerinin belirlenmesi amacıyla ÇED Raporu *Ek-21'de* sunulan "Su Kalitesi Nümerik Modeli Nihai Raporu" hazırlanmış olup, söz konusu model çalışmalarında yararlanılan MEMPIS Projesine göre Marmara Denizi'nde su yaşamı için iyi bir su kalitesi sağlamak amacıyla 0'dan 20 m'ye kadar olan üst tabakada 6-7 mg/L üzerinde Çözünmüş Oksijen (DO) konsantrasyonu olması tavsiye edilmektedir.

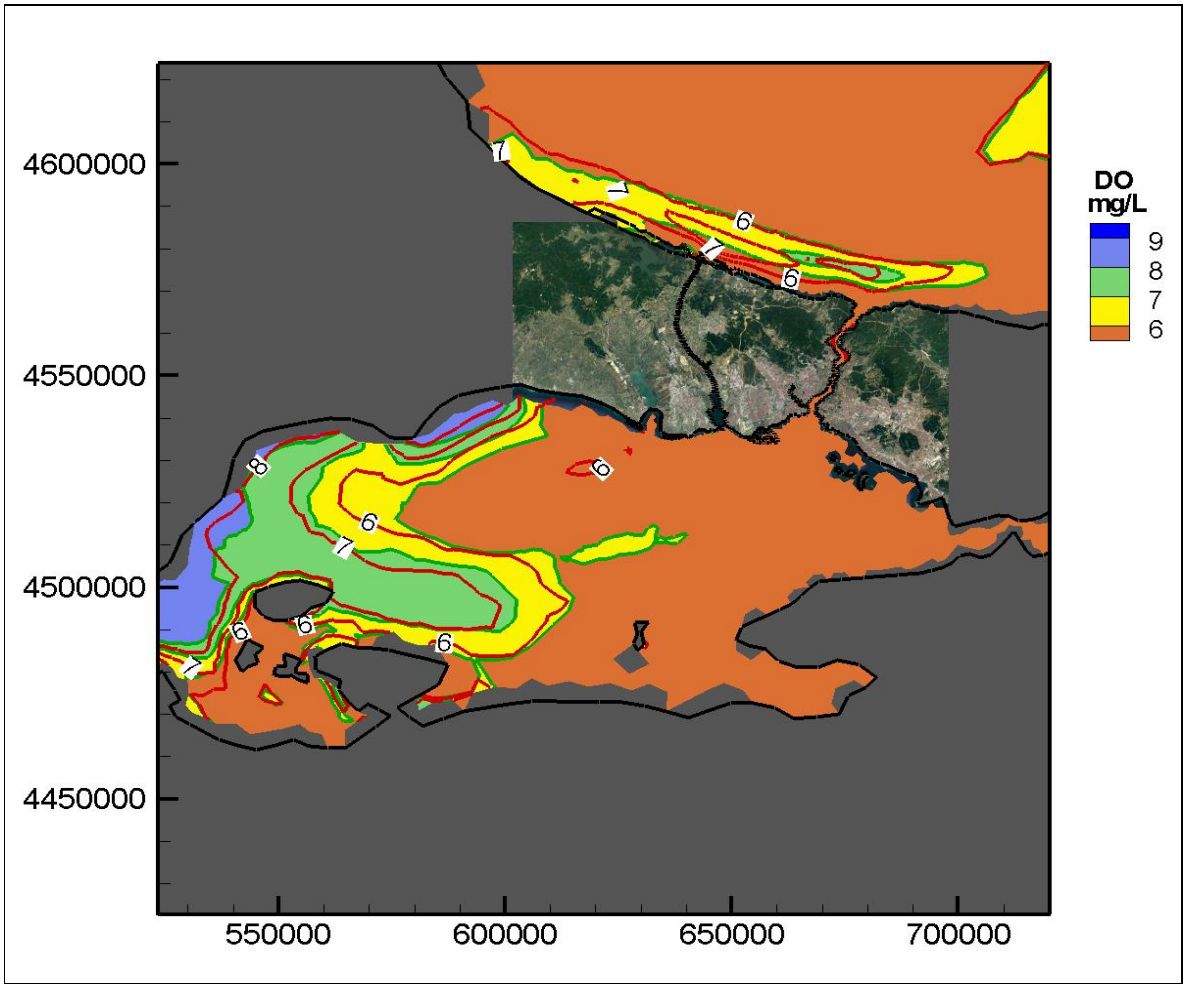
Marmara Denizi'nde üst tabaka verimli bir tabaka olup, kanal yapımı nedeniyle Marmara Denizi yüzeyine düşük tuzluluğa sahip olan su geleceğinden, bu tabakanın kanal yapımından etkilenmesi muhtemeldir.

6 mg/L'nin üzerinde Çözünmüş Oksijen içeren alan, Marmara Denizi genelinde 10 m derinliğe karşılık gelen seviyede hesaplanmıştır. Kanal İstanbul'un var olduğu ve olmadığı simülasyonlar için hesap edilmiş sonuçlar, aşağıdaki Tablo 6.18.1.'de yaz ve kış ayları için ayrı ayrı sunulmaktadır. Her iki yüzey arasındaki fark, mevcut duruma kıyasla oksijen seviyesinin 6 mg/L'lik eşik değerin altına düştüğü alan tahminini vermektedir. Aşağıda sunulan tabloda görülebileceği üzere gelecek durumda, üst tabakadaki Çözünmüş Oksijenin 6 mg/L üzerinde olduğu yüzey, kış aylarında 23 km^2, yaz aylarında ise 257 km^2 daha küçük olmaktadır. Üst tabakadaki bu azalmanın hacimsel değeri, belirtilen alanların üst tabaka derinliği (20 m) ile çarpılması sonucu elde edilebilir.

Tablo 6.18.1. Kanal İstanbul'un Var Olduğu ve Olmadığı Simülasyonlar İçin Hesaplanan Çözünmüş Oksijen Değerleri

Dönem	Marmara Denizi'nde 6 mg/L Üzerinde Çözünmüş Oksijen İçeren Yüzey Alanı (Üst Tabaka)		Üst Tabaka İçin Yüzey Alanı Farkı (km^2)	Üst Tabaka İçin Hacim Farkı Tahmini (km^3)
	Kanal İstanbul Yokken (km^2)	Kanal İstanbul Varken (km^2)		
Kış	10.266	10.243	-23 (-0.2%)	0.46 km^3
Yaz	5.363	5.106	-257 (-4.7%)	5.14 km^3

Çözünmüş oksijenin yaz ve kış periyotlarındaki dağılımı aşağıda Şekil 6.18.1. ve Şekil 6.18.2.'de gösterilmektedir.

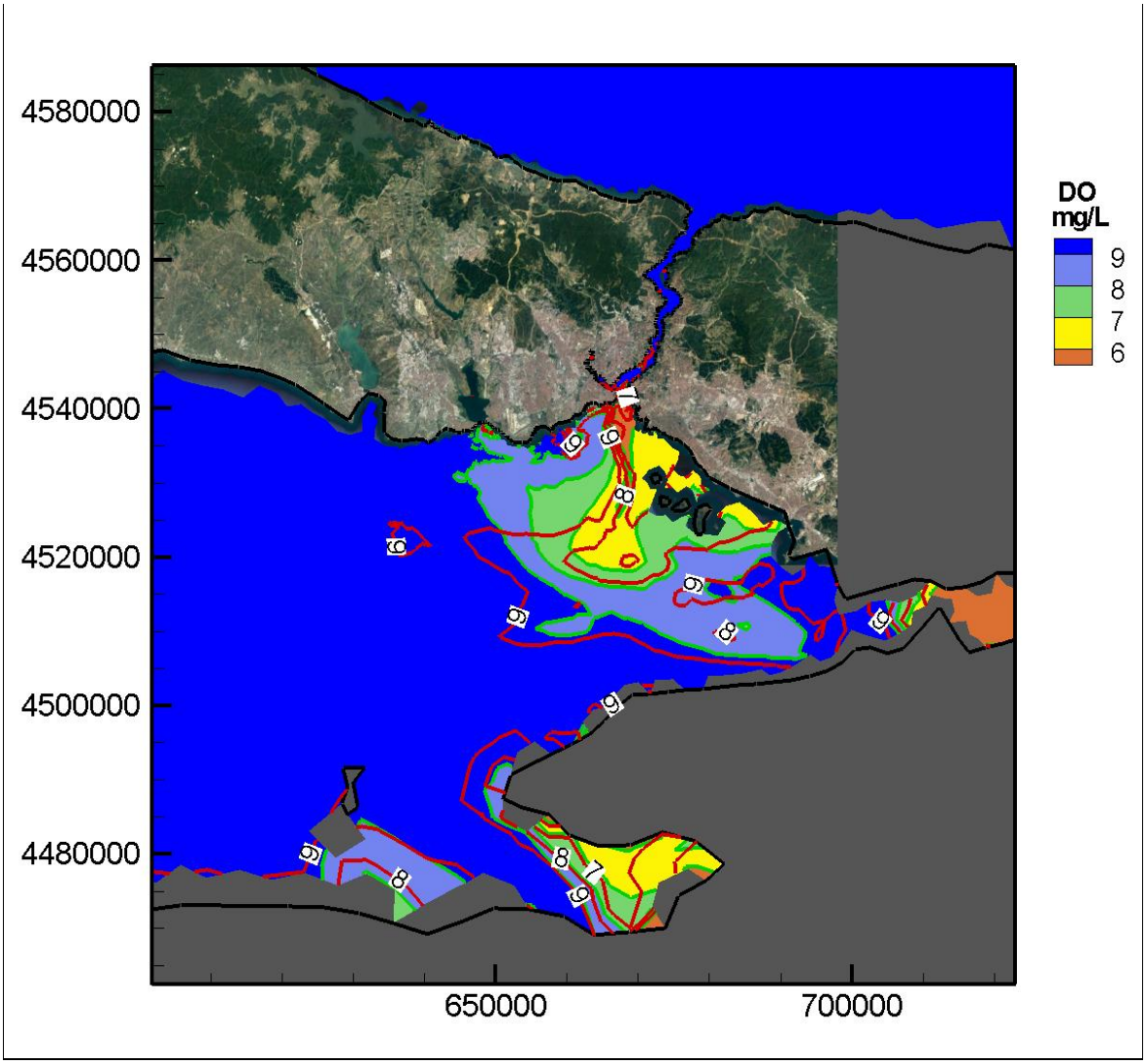


Şekil 6.18.1. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Çözünmüş Oksijen Miktarının Yaz Aylarındaki Dağılımı

Şekil 6.18.1.'deki Çözünmüş Oksijen dağılımının yaz aylarındaki görüntüsü:

Mevcut durumda, dağılım yeşil çizgilere göre ve renk skalası 6 mg/L'den 9 mg/L'ye kadar (Bkz. renk skalası);

Gelecek durumda, 6, 7, 8 ve 9 mg/L'lik eşik değerler için kırmızı çizgiler kontur haritasındaki değişimi göstermek için üst üste eşleştirilmiştir.



Şekil 6.18.2. Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Çözünmüş Oksijen Miktarının Kış Aylarındaki Dağılımı

Çözünmüş Oksijen dağılımının kış aylarındaki görüntüsü:

Mevcut durumda; dağılım yeşil çizgilere göre ve renk skalası 6 mg/L'den 9mg/L'e kadar (bkz. renk skalası);

Gelecek durumda; 6, 7, 8 ve 9 mg/L'lik eşik değerler için kırmızı çizgiler kontur haritasındaki değişimi göstermek için üst üste eşleştirilmiştir.

Yapılan bu eşleştirme çalışmalarında bölgesel olarak değişimler gözlenmekte olup, bu değerlerin biyolojik bileşenler üzerindeki olası etkileri aşağıda sunulmuştur.

Kanal İstanbul projesinin gerçekleşmesi durumunda mevcut su kalitesindeki değişiklik ile Marmara Denizi'ne giden besin yüklerindeki değişiklikleri tespit etmek ve bunların doğal yaşam üzerindeki etkisinin değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışmalar kapsamında projenin kuzey ve güney ağzı bölgesinde seçilen istasyonlarda Toplam Azot, Toplam Fosfor, Askıda Katı Madde (SS), ve çözünmüş oksijen (DO) düşey değişimi ile mevsimsel değişimi incelenmiştir. Kanaldaki noktasal kaynaklar (24 adet çıkış noktası ve 4 adet AAT noktasal) ile Marmara Denizi ile Karadeniz'e akan 13 büyük nehir ÇED Raporu *Ek-21'de* sunulan "Su Kalitesi Nümerik Modeli Nihai Raporu"nda kullanılmıştır. Su kalitesinin etkisini simule etmek için WAQTEL su kalitesi modeli uygulanmıştır.

Çalışma kapsamında su kalitesi hedefi ve prensipleri için üç kaynak tanımlanmış ve karşılaştırılmıştır. Çalışmada referans olarak MEMPHIS prensipleri kullanılmıştır. Çalışmalar sonucunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

- Toplam azot ölçümlerinin büyük çoğunluğu MEMPHIS hedeflerinin üzerinde bulunmuştur. MEMPHIS hedeflerinde 15 m'nin üstünde en sıkı ve az sıkı yönergeler 3,57 µM (= 50 µg/L) ile 7,14 µM (= 100 µg/L) altında bir değer önerilmektedir. Ancak hesaplanan değerler bu hedeflerin üzerinde bulunmuştur (5-25 µM). Toplam azot miktarının artışı ötrofikasyona neden olmaktadır. Besin yükünün (azot ve fosfat) artması sonucu toksik ve istenmeyen fitoplankton türlerinin ortaya çıkmasına ve fitoplankton biyomasının artmasına neden olabilir. Buna bağlı olarak da suyun bulanıklığı artırabilir, koku ve renk problemleri ortaya çıkabilir. Ayrıca çözünmüş oksijen miktarının azalması da sucul canlıları etkileyebilir.
- Toplam fosfor konsantrasyonları üst katmanda (0-15 m) 0,3-1 µM, alt katmanda 0,5-1,5 µM arasında değiştiği belirlenmiştir. Toplam fosfor için yaz ve sonbahar aylarında bulunan değerler MEMPHIS hedefini 0,64 µM dolayında karşılamaktadır.
- Sucul canlıların devamlılığı açısından en önemli parametrelerden biri olan çözünmüş oksijenin (DO) alt tabakada (> -20m) düşük konsantrasyonda yetersiz oksijenasyon gösterdiği bulunmuştur. Yüzeyde ise AKM değerlerinin %50'si 15 mg/L ile MEMPHIS hedeflerini karşıladığı belirlenmiştir. Modelleme sonucu oluşturulan haritalar, çıkış noktasından gelen deşarjların kanal içerisindeki çözünmüş oksijen konsantrasyonlarını etkilediğini göstermiştir. Buna göre, çözünmüş oksijen değerleri yüzeyde yaz aylarında 9 mg/L, kış aylarında 11 mg/L; kış aylarında -20 m derinlikte Marmara Denizi'nde 4 mg/L, Karadeniz'de ise 11 mg/L olarak değişim gösterdiği bulunmuştur. Marmara Denizi'nde alt tabaka için belirlenen bu değer sucul canlıların tercih ettiği sınırların altında yer almaktadır (Sucul canlılar için DO >5 mg/L'nin üzerindedir).
- Askıda Katı Madde (AKM), suyun berraklığının önemli bir göstergesidir. Modelleme sonucunda MKC ve M14 no'lu istasyonlarda AKM değerlerinin 10 mg/L-30 mg/L arasında değiştiği bulunmuştur. AKM konsantrasyonun düşey profilde yukarıdan aşağıya doğru arttığı belirlenmiştir. Bununla birlikte mevsimsel olarak da askıda katı madde miktarında artış bulunmuştur. Bu durum özellikle alg biyomasındaki mevsimsel değişime bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Modellemede AKM'nin MEMPHIS hedeflerinin %50'sinin eşik olarak kabul edilen 15 mg/L'nin altında olduğu bulunmuştur (MKC ve M14 no'lu istasyonlarda).

ÇED Raporu *Ek-21'de* sunulan "Su Kalitesi Nümerik Modeli Nihai Raporu"ndan elde edilen veriler doğrultusunda yapılan bu değerlendirmeler neticesinde deniz suyu kalitesi ve dolayısıyla denizel flora ve fauna üzerinde meydana gelecek etki faktörü hesaplamaları ve etki azaltıcı önlemler tablosu sırasıyla ÇED Raporu *Bölüm 9.2.* ve *Bölüm 9.4.'te*, izleme planı ise *Bölüm 9.5.'te* sunulmuştur.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında inşaat ve sonrasında işletme aşamasında gerçekleştirilecek faaliyetler sırasında etki azaltıcı önlemlerin alınması şartıyla deniz suyu kalitesi üzerinde etki yoğunluğunun orta düzeyde olacağı öngörülmektedir.

Bu etki faktörünün çevre üzerinde değişiklik yaratma potansiyeli vardır ve orta derece hassas reseptörler üzerinde dikkat çekici değişiklikler ve yüksek hassasiyete sahip reseptörler üzerinde ise ciddi değişiklikleri yaratması beklenmektedir.

Bu nedenle söz konusu etki faktörünün asgari düzeye çekilebilmesi için aşağıda belirtilen önlemlerin alınması gerekmektedir:

- Sucul canlılar için en önemli parametrelerden biri olan çözünmüş oksijen miktarının proje öncesi, inşaat dönemi ve sonrasında periyodik olarak izlenmesi ortaya çıkacak olası negatif etkilerin belirlenmesi açısından önemlidir.
- Toplam azot ve toplam fosfat miktarının artışı suyun bulanıklığının artmasına, fitoplankton biyomasının artmasına, koku ve renk değişimine neden olabilmektedir. Bu durumda hareket etme yeteneği olan omurgalı sucul canlılar (balıklar) ortamı terk ederken, hareket yetenekleri kısıtlı ve az olan bentik omurgasız canlılar bu durumundan oldukça etkilenebilir. Besin yükünün artmaması için özellikle dış kaynaklı yük girişinin kontrol edilmesi önemlidir. Periyodik analizlerle toplam azot ve fosfat miktarı izlenmeli ve herhangi bir olumsuz etki görüldüğünde kaynağı bulunarak gerekli önlemler alınmalıdır.
- Askıda Katı Madde artışı (AKM) özellikle sularda bulanıklığı arttıracaktır ve bu durum sucul canlıları olumsuz etkileyebilecektir. Özellikle inşaat çalışması sırasında bu durum izlenmeli ve kontrollü bir şekilde inşaat aktiviteleri yürütülmelidir.
- Sucul canlıların en az etkilenmesi için inşaat çalışmalarının ilgili Uzmanlar kontrolünde, ÇED Raporu *Bölüm 9.4.* ve *Bölüm 9.5.'de* yer alan önlemler ve izleme planları doğrultusunda yapılması gerekmektedir. İlgili uzmanlar tarafından gerçekleştirilecek izleme çalışmaları sonucunda inşaat çalışmaları ve çevre koşullarına bağlı olarak gelişebilecek durum ve koşullar için de uzmanların görüşleri doğrultusunda Yatırımcı/Yüklenici tarafından gerekli önlemler alınacaktır.
- Su kalitesi parametrelerinin ÇED Raporu *Bölüm 9.5.*, Tablo 9.5.1.'de sunulan İzleme Planlarında belirtilen periyot ve şartlarda gerek inşaat ve gerekse işletme dönemlerinde izlemeleri yapılacaktır.

6.19. Projenin Marmara, Ege, Karadeniz, İstanbul ve Çanakkale Boğazlarının Akıntı Rejimine Olası Etkilerinin Belirlenmesi ve Alınacak Önlemlerin Açıklanması

Kanal İstanbul Projesi kapsamında projenin Marmara, Ege ve Karadeniz ile İstanbul ve Çanakkale Boğazlarının akıntı rejimine olası etkilerinin belirlenmesi ve alınacak önlemlerin açıklanması amacıyla kalibre edilen ve detayları ÇED Raporu *Ek-17'de* sunulan hidrodinamik model, özellikle navigasyon derinliğinde akıntı hızlarının oldukça tatmin edici tahminlerini vermektedir. Üst ve alt tabakalar, ölçüm gözlemlerine oldukça uygundur.

Kalibrasyon süreci tamamlandığında, Kanal İstanbul ağa eklenmiş ve bir yıllık simülasyon çalıştırılmıştır. Bir yıllık çalıştırma, 1 yıllık ortalamayı temsil etmektedir. Daha sonra, 2 yıllık simülasyon çalıştırılmıştır. Gidiş ve geliş özelliğinde olan tek yönlü Kanal İstanbul için elde edilen sonuçlar, Kanal İstanbul'da ulaşılan en büyük akıntı hızının 2,1 m/sn olduğunu göstermektedir.

İstanbul Boğazı'nın güncel navigasyon koşullarını karşılaştırmak bakımından, navigasyon derinliğinde en büyük akıntı hızı kuzey rüzgârları altında 1,9 m/sn güney rüzgârları altında ise 2,2 m/sn olmaktadır.

Ayrıca model kapsamında ekstrem durumlara ait ek simülasyonlar da çalıştırılmıştır. 100 yıllık yineleme periyodunda kuzey rüzgârları için Kanal İstanbul'daki en büyük akıntı hızının 3,3 m/sn olduğu tespit edilmiştir. En büyük su seviyesi kuzey girişinde 1,94 m, güney girişinde 1,03 m'dir (buna referans olarak Ege Denizi= +0,1 m TUDKA ortalama su seviyesi alınmaktadır ve deniz seviyesindeki yükselme bu değere dâhil değildir).

Kanal İstanbul için gerçekleştirilen etki analizleri aşağıdaki durumları ortaya koymaktadır:

- Su seviyeleri açısından, Kanal uygulaması ile Karadeniz'deki su seviyeleri 4 - 5 cm mertebelerinde azalmakta ve Marmara'da ise 2 cm artmaktadır.
- Akıntı hızları İstanbul Boğazı'nda 0,1 - 0,2 m/s mertebelerinde azalmaktadır. Akım açısından Karadeniz'den Marmara Denizi'ne güncel durumdaki akımın yaklaşık %12 üzerinde olan, 20 km^3/yıl ekstra akım olmaktadır.

Buna göre güncel durumda İstanbul Boğazı ile Kanal İstanbul Projesi'nin devreye girmesi durumunda akım bütçelerinin değerlendirilmesi Tablo 6.19.1.'de verilmiştir.

Tablo 6.19.1. Akım Bütçesinin Değerlendirilmesi

	Literatür Değeri		**TELEMAC 3D**	
	Altıok H. ve Kayışoğlu M.	**Jarosz**	**Güncel İstanbul Boğazı**	**Kanal İstanbul + İstanbul Boğazı**
Üst Tabaka (km^3/yıl)	430	444	321	378
Alt Tabaka (km^3/yıl)	245	333	139	175
Karadeniz'den Marmara Denizi'ne toplam akım (km^3/yıl)	185	111	182	203

Model ile elde edilen akımların (üst/alt tabaka) detay hesaplamaları Tablo 6.19.2.'de sentezlenmiştir. Kanal İstanbul ile birlikte, İstanbul Boğazı'ndaki alt tabaka akımında artış ve üst tabaka akımında ise bir azalma olması beklenmektedir. Üst tabaka akımının bir kısmı, İstanbul Boğazı'ndan Kanal İstanbul'a aktarılmaktadır.

Tablo 6.19.2. Kanal İstanbul ile ve Kanal İstanbul Olmaksızın Üst ve Alt Akım Bütçesi

	Güncel İstanbul Boğazı	**İstanbul Boğazı ve Kanal İstanbul**		
		İstanbul Boğazı	**Kanal İstanbul**	**Toplam**
Alt tabaka (km^3/yıl)	139	168	7	175
Üst tabaka (km^3/yıl)	-321	-234	-144	-378
Toplam (km^3/yıl)	-182	-67	-137	-203

Not: *Pozitif Akım, Güney'den Kuzey'e, Negatif İse Kuzey'den Güney'e Akım Demektir.*

Yukarıda, Karadeniz ve Marmara Denizi arasındaki akımların ne şekilde etkileneceği açıklanmıştır. Görüleceği gibi Kanal İstanbul olmaksızın sadece İstanbul Boğazı'ndan geçen toplam akım 182 km^3/yıl iken, Kanal İstanbul'un teşkil edilmesi durumunda bu değer 203 km^3/yıl değerine çıkmaktadır. Bu da yaklaşık %12 mertebesinde fazla suyun Karadeniz'den Marmara Denizi'ne girişine tekabül etmektedir.

6.20. Proje ve Etki Alanının Zemin Emniyeti ve Sızdırmazlığın Sağlanması İçin Yapılacak İşlemler ile Alınacak Önlemlerin Değerlendirilmesi

Proje ve etki alanındaki zemin emniyetinin ve sızdırmazlığının sağlanması açısından güzergâh boyunca aşağıda belirtilen çalışmalar yürütülmüş olup kesin proje ve uygulama aşamalarında yapılmış olan çalışmalar sonucu elde edilen tüm veriler, değerlendirmeler ve öneriler dikkate alınacak ve belirtilen hususlara uyulacaktır.

Proje güzergâhı boyunca imal edilecek kanal tabanında ve kanal hattına ait yarmalarda yer alan zemin ve kaya birimlerinin jeolojik–jeoteknik açıdan detaylandırılması, bu kesimde yer alan birimlerin mühendislik özelliklerinin belirlenmesi ve yeraltı suyu seviyesinin tespiti amacıyla temel araştırma sondajı çalışmaları yürütülmüş olup planlanan jeolojik-jeoteknik araştırma çalışmaları iki etapta gerçekleştirilmiştir. 1. Etapta gerçekleştirilen çalışmalar; Marmara Denizi, Karadeniz, Küçükçekmece Gölü, Sazlıdere Baraj Gölü ve kanal ekseni kesimlerinde yapılmış olup, 2. Etap'ta gerçekleştirilen çalışmalar ise şev tasarımına yönelik olarak imal edilecek yarma bölgelerinde gerçekleştirilmiştir.

Bu kapsamda; Ocak 2018 tarihinde "Ön Proje Jeolojik – Hidrojeolojik ve Mühendislik Jeolojisi Raporu'na" yönelik olarak gerçekleştirilen, 1. Etap çalışmalarında; 6 adedi Marmara Denizi'nde ve 6 adeti de Karadeniz'de olmak üzere 12 lokasyonda toplam 299,28 m, Küçükçekmece Gölü bölgesinde 23 lokasyonda toplam 617,39 m, Sazlıdere Barajı bölgesinde 15 lokasyonda toplam 668,15 m, Kanal güzergâhı boyunca taban ve sığ yarma bölgelerinde ise 47 lokasyonda 2.775,20 m olmak üzere toplamda 97 lokasyonda 4.360,02 m temel araştırma sondajı gerçekleştirilmiştir. Söz konusu çalışmalar neticesinde elde edilen verilerin yer verildiği "Jeolojik-Jeoteknik-Hidrojeolojik ve Mühendislik Jeolojisi Raporu" ÇED Raporu *Ek-18'de* sunulmuştur.

1. Etap'ta gerçekleştirilen ve kanal güzergâhında yer alan sondajlardan 17 adedi aynı zamanda gözlem kuyusu olarak imal edilmiştir. Bunun yanı sıra kanal taban geçirimliliğinin araştırılması açısından 8 noktada toplam 578 metre pompa kuyusu imal edilmiştir.

Tüm bunların dışında; 1.Etap ve 2.Etap kapsamında gerçekleştirilen temel araştırma sondajlarına ilave olarak daha önce bölgede yapılmış olan sondajlardan da azami ölçüde faydalanılmış olup, bu çalışmalar; Karayolları Genel Müdürlüğü'nün 2013 yılında gerçekleştirdiği temel araştırma sondajları ile "Sincan - Çayırhan - İstanbul Demiryolu Sarıyer - Başakşehir Hattı KN 356+300,000 - 399+647,314 Aralığı Ön Proje Jeolojik - Jeoteknik Raporu"nda yer alan SC-129 ve SC-132 no'lu temel araştırma sondajlarıdır.

Yapılan Jeolojik-Jeoteknik çalışmalar sonucu elde edilen ve raporları sunulan zemin mekaniği laboratuvar deneyleri, arazi deneyleri sonuçları, sorunlu zeminler (sıvılaşma, şişme, organik zeminler, zemin emniyeti vb.) ile yarma şev stabilitesine yönelik dairesel ve kinematik analizler sonucunda belirlenen şev oranları, geoteknik tasarım parametreleri jeolojik gözlem ve bulgularla birlikte geoteknik mühendisliği açısından değerlendirilmiş olup detaylar ÇED Raporu *Ek-19'da* sunulan "Jeolojik ve Jeoteknik Etütler - Ön Geoteknik Değerlendirme Raporu" içinde verilmiştir.

Söz konusu raporda kanal güzergâhında yer alan her bir zemin birimi için yapılmış olan deney sonuçlarıyla birlikte jeolojik özelliklerine ve mukavemet değerlerine göre değerlendirmeleri yapılmıştır. Ön proje aşamasına yönelik olarak yapılan arazi ve laboratuvar çalışmaları sonucunda bölgede birçok farklı zemin birimi gözlemlenmiştir. Alüvyona (Qal), Belgrad Formasyonuna (Tmpb) ve Danişment Formasyonuna (Tod) ait birimler kohezyonlu / kohezyonsuz nitelikte olmaları ve geniş aralık içerisinde farklı SPT-N_{70} dirençleri göstermeleri nedeniyle alt birimlere ayrılmıştır.

Buna ek olarak, herhangi bir zemin biriminin derinlikle ilişkili veya lokal olarak farklılık gösteren kısımları da göz önünde bulundurulmuştur. Bu çalışmalar sonucunda her bir sondaj noktasında bu zemin (alt) birimleri kullanılarak idealize kutu profiller oluşturulmuş ve geoteknik tasarıma esas zemin modeli geliştirilmiştir. Oluşturulan bu zemin modelinde kullanılan her bir veri ÇED Raporu *Ek-19'da* sunulan "Jeolojik ve Jeoteknik Etütler - Ön Jeoteknik Değerlendirme Raporu'nun" Ek-1'inde verilmiş olup, aşağıda Tablo 6.20.1.'de listelenen zemin (alt) birimleri kullanılarak belirlenen her bir sondaja özel idealize kutu profilleri ise yine ÇED Raporu *Ek-19'da* sunulan "Jeolojik ve Jeoteknik Etütler - Ön Geoteknik Değerlendirme Raporu" eklerinden Ek-2'de sunulmuştur. Her bir zemin (alt) birimini temsil eden arazi ve laboratuvar deneyleri sonucunda elde edilen değerler ise aşağıda Tablo 6.20.2.'de özetlenmiştir. Zemin modelinde tariflenen her bir zemin (alt) birimi için belirlenen geoteknik ön tasarım parametreleri ise Tablo 6.20.3.'te belirlenmiştir.

Tablo 6.20.1. Proje Sahasında Gözlemlenen Zemin Birimleri

Zemin Birimi	Sembol	Zemin Tipi*
Alüvyon (Kohezyonlu)	Qal-C (Alt birimler: 1,2,3,4,5 ve 6)	Yüksek plastisiteli kil ve silt
Alüvyon (Kohezyonsuz)	Qal-S (Alt birimler: 1,2,3,4,5 ve 6)	Siltli kum ve çakıl-kum karışımı
Kumsal (kumul)	Qk	Kum
Belgrad formasyonu (Kohezyonlu)	Tmpb-C	Yüksek plastisiteli kil
Belgrad formasyonu (Kohezyonsuz)	Tmpb-S	Siltli kum
Danişment Formasyonu (Ara Jeo-Malzeme-1)	Tod-1	Yüksek plastisiteli kil
Danişment Formasyonu (Ara Jeo-Malzeme-2)	Tod-2	Yüksek plastisiteli kil
Çok ayrışmış - İhsaniye Formasyonu	Teoi (W5)	Yüksek plastisiteli kil
Çok ayrışmış - İslambeyli Formasyonu	Tei (W5)	Kil
Çok ayrışmış - Kırklareli Kireçtaşı	Tek (W5)	Yüksek plastisiteli kil
Çok ayrışmış - Trakya Formasyonu	Ct (W5)	Kum

Tablo 6.20.2. Zemin Birimleri İçin Belirlenen Temsili Arazi ve Laboratuvar Deneyi Sonuçları

Birimler	Lokasyon	SPT-N_{70}	FC (%)	C (%)	OC (%)	USCS	LL (%)	PL (%)	PI	LI	w_n (%)	P_{LN} (kg/cm^2)	E_P (kg/cm^2)
Qal-C1	Marmara Denizi	2	80-100	20-60	0-10	CL*[1]	40	22	18	1.6	50	1	26
Qal-C1	Genel (Marmara D. hariç)	2	80-100	20-60	0-10	CH	74	30	44	0.6	55	1	26
Qal-C2	Genel (SK-003 ve 004 hariç)	9	60-100	20-60	0-5	CH	71	27	44	0.3	40	5	53
Qal-C2	SK-003 ve SK-004	9	60-100	20-60	0-5	ML*[2]	NP	NP	NP	NP	26	5	53
Qal-C3	Marmara D.-KÇ Gölü Arası Kara	20	60-100	30-50	-	A*[3]:CL-ML	NP	NP	NP	NP	27	7	137
Qal-C3	KÇ Gölü + Sazlıdere B-Karadeniz Arası Kara	20	60-100	30-50	-	B*[4]:CH	52	24	28	0	25	7	137
Qal-C3	KÇ Gölü - Sazlıdere B. Arası Kara	20	60-100	30-50	-	C*[5]:CH	81	29	52	0.5	54	7	137
Qal-C4	Genel	30	60-100	70	-	CH-CL	75	26	49	0.2	36	-	-
Qal-C5	Genel	38	60-90	-	-	CL	39	18	21	0.5	29	-	-
Qal-C6	Genel (<10 m derinlik için)	68	70-100	-	-	CH-SC	73	20	53	0.2	29	12	223
Qal-C6	Genel (>10 m derinlik için)	68	70-100	-	-	CH-SC	32	15	17	-0.2	12	12	223
Qal-S1	Genel	8	0-40	-	-	SM	NP	NP	NP	NP	25	-	-
Qal-S2	Genel	16	0-30	-	-	SP-SM	NP	NP	NP	NP	20	-	-
Qal-S3	Genel	25	0-40	-	-	SP-SM	NP	NP	NP	NP	21	12	176
Qal-S4	Genel	35	0-40	-	-	SP-SM	NP	NP	NP	NP	20	-	-
Qal-S5	Genel	44	0-40	-	-	SM	NP	NP	NP	NP	17	-	-
Qal-S6	Genel	67	0-40	-	-	SP-SM	NP	NP	NP	NP	21	12	186
Qk	Genel	7	-	-	-	S	NP	NP	NP	NP	8	-	-
Tmpb-C	Genel	21	70-100	30-50	10	CH	61	28	33	0.2	34	12	200
Tmpb-S	Genel (<12 m derinlik için)	15	10-30	-	-	SM	NP	NP	NP	NP	13	16	369
Tmpb-S	Genel (>12 m derinlik için)	40	-	-	-	SM	NP	NP	NP	NP	-	16	369
Tod-1	Genel	26	80-100	50-60	0-5	CH	55	27	28	0	28	17	288
Tod-2	Genel	56	80-100	40-55	-	CH	55	24	31	0	22	25	439
Teoi (W5)	Genel	15	80-100	30-50	-	CH	64	25	39	0.1	29	6	115
Tei (W5)	Genel	12	-	-	-	C	-	-	-	-	-	-	-
Tek (W5)	Genel (<10 m derinlik için)	22	60-100	-	-	CH	64	19	45	0.1	25	7	127
Tek (W5)	Genel (>10 m derinlik için)	35	60-100	-	-	CH	64	19	45	0.1	25	7	127
Ct (W5)	Genel	23	-	-	-	S	-	-	-	-	-	-	-

AÇIKLAMALAR
*[1]: Marmara Denizi çok yumuşak kil nitelikli deniz çökelleri
*[2]: Marmara Denizi-Küçükçekmece Gölü arasındaki kara kesiminde yer alan SK-003 ve SK-004'te lokal olarak gözlemlenmiş olup, Marmara Denizindekiler de benzerdir.
A*[3] : Marmara Denizi ve Küçükçekmece Gölü arası kara
B*[4] : Küçükçekmece Gölü ile Sazlıdere Barajı ve Karadeniz arası kara
C*[5] : Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Barajı arası kara

Not: Özellikle hassas/yumuşak kil niteliğinde olan birimlerde (Qal-C1 ve Qal-C3 gibi) alınan numunelerde malzemenin doğasından kaynaklı gerçek davranışı temsil etmeyebilecek olan laboratuvar deneyi verilerinden ziyade, makaslama dayanımı ağırlıklı olarak yerinde yapılan standart penetrasyon deneyi ve veyn deneyleri sonuçlarına bağlı olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 6.20.3. Zemin Birimleri İçin Geoteknik Ön Tasarım Parametreleri

Birimler	Lokasyon	USCS	SPT-N_{70}	SPT-N_{60}	γ_n (kN/m^3) (Seçilen)	$c_{u,maks}$ (kPa) (Seçilen)	c' (kPa) (Seçilen)	φ' (°) (Seçilen)
Qal-C1	Marmara Denizi	CL*1	2	2	15	1 +0.7z*7	-	-
Qal-C1	Genel (Marmara D. hariç)	CH	2	2	15	1 +0.7z*7	-	-
Qal-C2	Genel (SK-003 ve 004 hariç)	CH	9	11	16	40	5	27
Qal-C2	SK-003 ve SK-004	ML*2	9	11	16	40	5	30*8
Qal-C3	Marmara D.-KÇ Gölü Arası Kara	A*4:CL-ML	20	23	17	80	10	30
Qal-C3	KÇ Gölü + Sazlıdere B-Karadeniz Arası Kara	B*5:CH	20	23	17	80	10	29
Qal-C3	KÇ Gölü - Sazlıdere B. Arası Kara	C*6:CH	20	23	17	80	10	25
Qal-C4	Genel	CH-CL	30	35	18	125	15	26
Qal-C5	Genel	CL	38	44	19	205	20	30
Qal-C6	Genel (<10 m derinlik için)	CH-SC*7	68	79	21	280	25	25
Qal-C6	Genel (>10 m derinlik için)	CH-SC*8	68	79	21	400	25	30
Qal-S1	Genel	SM	8	9	18	-	1	30
Qal-S2	Genel	SP-SM	16	19	19	-	5	33
Qal-S3	Genel	SP-SM	25	29	19	-	5	37
Qal-S4	Genel	SP-SM	35	41	20	-	5	39
Qal-S5	Genel	SM	44	51	20	-	5	42
Qal-S6	Genel	SP-SM	67	78	22	-	1	45
Qk	Genel	S	7	8	18	-	1	30
Tmpb-C	Genel	CH	21	25	17	100	10	28
Tmpb-S	Genel (<12 m derinlik için)	SM	15	18	19	-	5	33
Tmpb-S	Genel (>12 m derinlik için)	SM	40	47	20	-	5	41
Tod-1	Genel	CH	26	30	19	160	10	29
Tod-2	Genel	CH	56	65	21	260	25	28
Teoi (W5)	Genel	CH	15	18	19	65	5	27
Tei (W5)	Genel	C	12	14	19	65	5	28*9
Tek (W5)	Genel (<10 m derinlik için)	CH	22	26	19	90	10	27
Tek (W5)	Genel (>10 m derinlik için)	CH	35	41	20	145	15	27
Ct (W5)	Genel	S	23	27	20	-	5	36

Not: Qal-C1 killeri viskoz davranış sergileyen, zemin mekaniği ile akışkanlar mekaniği alanlarının sınırında yarı-akışkan bir malzeme olarak, genel zemin mekaniği kuramları ile değerlendirilemediği için bu malzemeye ait makaslama dayanımı efektif ve toplam gerilme koşulları ayrımı yapılmaksızın statikte arazi veyn deneylerinden elde edilen derinlikle artan pik drenajsız kayma dayanımı ve deprem durumunda yine aynı deneylerden elde edilen rezidüel drenajsız kayma dayanımı ile temsil edilmiştir.

AÇIKLAMALAR		
*1 : Marmara Denizi çok yumuşak kil nitelikli deniz çökelleri	*5 : Küçükçekmece Gölü ile Sazlıdere Barajı ve Karadeniz arası kara	*8: NP verileri ağırlıkta olan kohezyonlu birimler için kayma direnci açısı 30° olarak kabul edilmişitir
*2 : Marmara Denizi-Küçükçekmece Gölü arasındaki kara kesiminde yer alan SK-003 ve SK-004'te lokal olarak gözlemlenmiş olup, Marmara Denizindekiler de benzerdir.	*6 : Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Barajı arası kara	*9: Plasitisite indeksi bilgisi yer almayana kohezyonlu birimler için kayma direnci açısı 28° olarak kabul edilmişitir
*4 : Marmara Denizi ve Küçükçekmece Gölü arası kara	*7: Arazi ve laboratuvar veyn deneyleri değerlendirilerek derinliğe bağlı olarak elde edilen fonksiyon.	NOT: Qym birimine ait değerler Qk ile aynı olarak kabul edilmiştir.

Proje güzergâhında kaya formasyonu olarak gençten yaşlıya doğru, Danişment Formasyonu (Tod), İhsaniye Formasyonu (Teoi), Kırklareli Kireçtaşı (Tek), İslambeyli Formasyonu (Tei) ve Trakya Formasyonu (Ct) gözlenmektedir. Kaya birimlerine ait jeoteknik özellikler ve sayısal sonuçlar, gerçekleştirilen arazi çalışmaları ve jeolojik–jeoteknik araştırma çalışmaları (temel araştırma sondajları, yerinde ve laboratuvar deneyler) ile belirlenmiştir. Bu formasyonlara ait mühendislik özellikleri aşağıda Tablo 6.20.4. ile Tablo 6.20.8. arasında özetlenmiştir.

Tablo 6.20.4. Danişment Formasyonu (Tod) Kayaç ve Kaya Kütle Parametreleri Özet Tablosu

Deney Sonuçları	Kiltaşı-Silttaşı			Kumtaşı		
	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (q_u) (MPa)	0,30	2,90	0,96	0,20	3,60	0,86
Doğal Birim Hacim Ağırlık (γ)(gr/cm^3)	1,94	2,30	2,09	1,91	2,56	2,13
Elastisite modülü (Ei) (GPa)	0,01	0,60	0,13	0,10	0,40	0,25
Kohezyon (c) (MPa)	0,50	1,00	0,75	-	-	-
İçsel Sürtünme Açısı (ϕ) (^{0})	3	24	13,5	-	-	-
Net Limit Basıncı (Pln) (kg/cm^2)	10,4	43,7	32,43	44,80		
Deformasyon Modülü (E) (kg/cm^2)	144	2.020	803	684		
TCR (%)	33	100	80	30	100	87
RQD (%)	0	100	24	0	100	21

Tablo 6.20.5. İhsaniye Formasyonu (Teoi) Kayaç ve Kaya Kütle Parametreleri Özet Tablosu

Deney Sonuçları	Kiltaşı-Silttaşı-Marn			Kumtaşı-Çakıltaşı			Kireçtaşı		
	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (q_u) (MPa)	0,20	40,44	7,37	2,60	47,00	11,28	0,40	57,60	12,87
Doğal Birim Hacim Ağırlık (γ) (gr/cm^3)	1,58	2,61	2,12	2,02	2,61	2,25	2,06	2,56	2,21
Elastisite modülü (Ei) (GPa)	0,01	16,30	1,10	0,60	13,90	2,73	0,02	12,20	2,47
Kohezyon (c) (MPa)	0,30	11,80	4,60	2,80	7,00	4,80	2,80	6,40	3,84
İçsel Sürtünme Açısı (ϕ) (^{0})	1,20	72	23,30	1,60	29	14,80	29	34	30,6
Net Limit Basıncı (Pln) (kg/cm^2)	1,00	63,2	39,85	42,60	49,60	43,96	43,40	44,60	44,00
Deformasyon Modülü (E) (kg/cm^2)	116	9.530	4.253	1.625	9.477	4.155	1.873	4.480	3.176
Gözeneklilik (%)	3,50	31,80	12,25	3,90	16,60	9,05	2,40	18,60	12,67
Boşluk Oranı (e_0)	0,04	0,47	0,14	0,04	0,20	0,10	0	0,20	0,15
Su Emme Oranı (%)	1,40	16,80	6,16	1,60	8,10	4,26	1	9,30	6,08
Suda Ayrışma Dayanımı	0,87	0,98	0,92	-	-	-	-	-	-
TCR (%)	0	100	80	45	100	80	77	100	80
RQD (%)	0	100	63	10	100	75	20	100	80

Tablo 6.20.6. Kırklareli Formasyonu (Tek) Kayaç ve Kaya Kütle Parametreleri Özet Tablosu

Deney Sonuçları	Kireçtaşı-kumlu kireçtaşı-killi kireçtaşı			Marn		
	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (q_u) (MPa)	1,40	38,70	12,78	0,40	23,70	9,87
Doğal Birim Hacim Ağırlık (γ) (gr/cm^3)	1,91	2,61	2,25	1,92	2,47	2,16
Elastisite modülü (Ei) (GPa)	0,10	8,90	3,03	0,50	6,20	2,67
Kohezyon (c) (MPa)	2,80	26,30	11,40	1,90	5,30	4,02
İçsel Sürtünme Açısı (ϕ) (^{0})	4	51	27	26	44	33,25
Net Limit Basıncı (Pln) (kg/cm^2)	42,80	56,20	45,13	10,7	43,0	26,85
Deformasyon Modülü (E) (kg/cm^2)	1.358	8.964	5.581	109	981	545
Gözeneklilik (%)	1	27,50	13,06	8,70	26,30	15,76
Boşluk Oranı (e_0)	0,01	0,38	0,15	0,10	0,36	0,19
Su Emme Oranı (%)	0,40	18,40	7,46	3,70	12,50	6,69
Suda Ayrışma Dayanımı	0,92	0,98	0,96	0,86		
TCR (%)	0	100	70	48	100	80
RQD (%)	0	100	34	0	100	50

Tablo 6.20.7. İslambeyli formasyonu (Tei) Kayaç ve Kaya Kütle Parametreleri Özet Tablosu

Deney Sonuçları	Kiltaşı-Silttaşı-Marn			Kireçtaşı-Kumtaşı		
	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (q_u) (MPa)	0,40	21,40	8,50	0,80	57,50	15,14
Doğal Birim Hacim Ağırlık (γ) (gr/cm^3)	1,88	2,56	2,23	1,85	2,59	2,27
Elastisite modülü (Ei) (GPa)	0,03	9,40	1,45	0,10	17,20	3,83
Kohezyon (c) (MPa)	0,20	7,60	2,76	0,70	10,90	6,65
İçsel Sürtünme Açısı (ϕ) (^{0})	4	68	35,10	11	69	34
Net Limit Basıncı (Pln) (kg/cm^2)	43,10	44,00	43,32	42,70	45,40	45,76
Deformasyon Modülü (E) (kg/cm^2)	1.588	7.314	4.852	3.124	16.132	7.552
Gözeneklilik (%)	2,00	28,80	12,96	0,80	27	12,77
Boşluk Oranı (e_0)	0,00	0,41	0,16	0,01	0,37	0,15
Su Emme Oranı (%)	0,80	15,40	6,28	0,30	15,00	6,20
Suda Ayrışma Dayanımı	0,85	0,98	0,93	0,90	0,99	0,95
TCR (%)	37	100	80	50	100	80
RQD (%)	0	100	70	0	100	50

Tablo 6.20.8. Trakya Formasyonu (Ct) Kayaç ve Kaya Kütle Parametreleri Özet Tablosu

Deney Sonuçları	Şeyl-Kumtaşı			Kiltaşı		
	Min.	Maks.	Ort.	Min.	Maks.	Ort.
Tek Eksenli Basınç Dayanımı (q_u) (MPa)	3,60	62,00	26,56	2,00	20,70	13,45
Doğal Birim Hacim Ağırlık (γ) (gr/cm^3)	2,39	2,69	2,58	2,25	2,72	2,57
Elastisite modülü (Ei) (GPa)	0,50	13,60	5,31	0,30	5,90	2,75
Kohezyon (c) (MPa)	19,60	85,40	52,5	-	-	-
İçsel Sürtünme Açısı (ϕ) (^{0})	17,50	33	22,83	-	-	-
Net Limit Basıncı (Pln) (kg/cm^2)	43,00	46,00	44,19	-	-	-
Deformasyon Modülü (E) (kg/cm^2)	2.380	50.488	18.234	-	-	-
Gözeneklilik (%)	0,40	10,30	4,05	0,80	13,70	7,25
Boşluk Oranı (e_0)	0,00	0,12	0,04	0,01	0,16	0,08
Su Emme Oranı (%)	0,10	5,00	1,7	0,30	6,50	3,4
Suda Ayrışma Dayanımı	0,93	22,00	11,46	-	-	-
TCR (%)	45	100	80	30	100	66
RQD (%)	0	100	50	0	53	30

Proje güzergâhı boyunca yarma kesitlerine ait güvenli şev geometrilerini ve şev eğimlerini belirlemek amacıyla; jeolojik gözlemler, kaya kütle sınıflaması ve topoğrafik koşullar göz önüne alınarak seçilen dik kazı yüzeylerindeki potansiyel; düzlemsel kayma, kama tipi kayma ile eğilmeli devrilme ve direkt devrilme olasılıkları kinematik analizler aracılığıyla incelenmiş olup kaya şev stabilite analizlerine ait detaylar ÇED Raporu *Ek-18'de* sunulan "Jeolojik-Jeoteknik-Hidrojeolojik ve Mühendislik Jeolojisi Raporu" içinde verilmiştir. Kaya birimleri içinde açılacak şevlere ait elde edilen kinematik analiz sonuçları ve kaya şevlerinde dikkat edilmesi gereken kritik konular aşağıda özetlenmiştir.

Güzergâh hattında; İhsaniye Formasyonu (Teoi), Kırklareli Formasyonu (Tek) ve Trakya Formasyonuna (Ct) ait kaya birimlerinde açılacak şevlere yönelik olarak kinematik analizler gerçekleştirilmiş olup; İhsaniye Formasyonunda (Teoi) imal edilmesi planlanan şevler 3/1 (Y/D), Kırklareli formasyonunda (Tek) ve Trakya formasyonunda (Ct) imal edilmesi planlanan şevlerin ise 1/1 (Y/D) oranında gerçekleştirilmesinde halinde, ciddi bir risk oluşturabilecek stabilite problemi beklenmemektedir. Kanal İstanbul KN 8+830 – KN 10+800 arasında, Kırklareli Formasyonuna (Tek) ait birimler içerisinde ve sol kesimde 1/1 (Y/D) oranında imal edilecek şevlerde devrilme riski tespit edildiğinden ötürü, bu aralıkta imal edilecek şevlerin 3/2 (Y/D) oranında gerçekleştirilmesi sağlanacaktır.

Gerçekleştirilen analizlere ilave olarak, Kırklareli Formasyonu (Tek) içerisinde imal edilecek şevlerde, uzun dönemde yersel kopmalar ve serbest kalan bloklar sebebi ile kaya düşmeleri yaşanma potansiyeli yüksektir. Bu sebeple uygulama aşamasında, Kırklareli Formasyonu (Tek) içerisinde açılacak yüksek yarma bölgelerinin, kesin proje aşamasında ayrıca değerlendirilmesi gerekmektedir. Ayrıca kanal güzergâhında, yamaçlara ait şevlerde gözlenen kiltaşı-marn birimleri genel olarak suya karşı oldukça hassas özellikler sergileyebilmektedirler. Kanal içerisinde su ile dolacak kesimde özellikle su akımı ile erozyonlar ve oyulmalar yaşanması muhtemeldir. Bu bağlamda uygulama aşmasında gerekli araştırma çalışmaları yapılmalı, su ile doldurulması düşünülen kanal kesiti ve kenarında, yaşanması muhtemel oyulmaları engellemek amacı ile gerekli önlemlerin (taş tahkimat, beton kaplama, jeomembran kaplama, vb.) alınması sağlanacaktır.

Bunun dışında güzergâh boyunca zemin sınıfında yer alan birimler ile çok ayrışma sonucu zemin davranışı gösteren birimlere ait dairesel kayma analizlerine yönelik şev stabilite analizleri ise ÇED Raporu *Ek-19'da* sunulan "Jeolojik ve Jeoteknik Etütler - Ön Geoteknik Değerlendirme Raporu" içinde sunulmuştur. Yapılan tüm bu stabilite analizleri sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıda Tablo 6.20.9. ve Tablo 6.20.10.'da özetlenmiştir. Bunun dışında uygulama aşamasında şev stabilitesi hesaplarında ve yarmalarda aşağıdaki hususlar dikkate alınacaktır.

- İnfiltrasyon, hidrodinamik etkiler vb. etkenler ile detaylandırılan hidrojeolojik modelleme esaslı oluşturulan yeraltı suyu seviyeleri ile şev stabilitesi hesaplarının nihai tasarımının yapılması,
- Suda ayrışma, çözünme, erozyon konularında alınmasına karar verilecek önlemlerin ve/veya bu etkenlerin ilgili zemin/kaya birimlerinin dayanım ve deformasyon özelliklerine etkisinin göz önünde bulundurulacağı şev stabilitesi hesaplarının gerçekleştirilmesi,
- Uygulama aşamasında oluşturulacak olan detaylı proje zaman çizelgesi sonucunda kazı aşamalarının süresi ve mevsimsel koşullardaki değişimlere bağlı olarak her kazı aşaması için yeraltı suyu seviyesindeki zamana bağlı düşüşün eşleştirildiği ara kazı aşamaları için şev stabilitesi analizlerinin modellenmesi,
- Proje alanında düzenli kazı koşulları sağlanmalı, kazı çalışmaları kuru mevsimde, yukarıdan aşağıya doğru imal edilecek şekilde ve uzman mühendis kontrolünde en kısa sürede tamamlanacak şekilde gerçekleştirilmesi ve
- Tüm imalatların "Karayolları Teknik Şartnamesindeki (2013)" yapım kriterleri dikkate alınarak sürdürülmesi ve yapım çalışmaları sırasında gerekli iş güvenliği prensiplerine dikkat edilmesi sağlanacaktır.

Kanal İstanbul Projesi jeolojik-jeoteknik ve jeofizik etüt çalışmaları kapsamında yapılmış olan sondaj çalışmaları ve arazi deneyleri ile ÇED Raporu *Ek-16'da* sunulan "Deprem Riskleri Raporu'nda" elde edilen sonuçlar değerlendirilerek proje güzergahı boyunca sıvılaşma analizleri gerçekleştirilmiş olup detaylar ÇED Raporu *Bölüm 5.7.2.'de* verilmiştir.

Sıvılaşma potansiyeli tespit edilen alanlarda zemin emniyeti açısından, uygulama aşamasında uygulanacak yapının tasarım durumu göz önüne alınarak mümkünse sıvılaşma gösteren zemin kaldırılarak yerine iyi malzemenin yerleştirilmesi sağlanacak ya da yapıya uygun zemin iyileştirme yöntemlerinin uygulanması sağlanacaktır.

Tablo 6.20.9. Yarma Şev Oranları ve Geoteknik Değerlendirmeler-Sol

SOL				Değerlendirme Notları
Kilometre Noktası (KN)		Birim	Şev Oranı (Y/D)	
-1+600	0+070	Qal	5/1	**NOT 1:** Statik durumda stabilite problemi beklenmemektedir. Deprem durumunda stabilite sağlanamayarak yarı akışkan malzeme enine ve boyuna (kanal doğrultusunda) yönde deprem süresince yayılım göstererek, yatay çatlaklar ve kalıcı deplasmanlar beklenmektedir. Bu yayılım borda yüksekliğini (freeboard) değiştirebileceğinden deprem sonrasında tarama yapılarak tasarım genişliğinin ve derinliğinin yerinde düzenlenmesi gerekmektedir.
0+070	0+445	Qal	5/1	
0+445	8+100	Qal	10/1	
8+100	8+830	Qal	10/1	
8+830	9+320	Qal	10/1	
8+830	9+320	Tek	3/2	**NOT 2:** Statik ve deprem durumunda şev stabilitesi problemi beklenmemektedir. * Sol kesimde Kırklareli Kireçtaşı (Tek) içerisinde 3/2 (h/V) veya 2/3 (h/V) oranında imal edilecek şevler ile ilgili olarak devrilme riski potansiyeli bulunmuştur. Bu bağlamda, destekli şev geometrisi alternatif olarak çalışılmış olup, uygulama aşamasında detaylandırılmalı ve sahadaki imalat ve jeolojik birimlerin durumuna göre optimize edilmelidir.
9+320	10+800	Tek	3/2 veya 2/3*	
10+800	16+400	Teoi	3/1	
16+400	16+700	Tek, Qal	1/1	
16+700	17+400	Teoi, Qal	3/1, 10/1	
17+400	18+650	Teoi	3/1	
18+650	19+400	Tek, Ct, Teoi	1/1, 1/1, 3/1	
19+400	21+660	Teoi	3/1	
21+660	22+080	Teoi, Qal	3/1, 5/1	
22+080	22+700	Teoi, Qal	3/1, 10/1	
22+700	26+800	Teoi	3/1	
26+800	27+800	Teoi, Qal	3/1,3 1,5/1	
27+800	40+500	Teoi	3/1	
40+500	40+850	Teoi, Tod	3/1, 5/1	
40+800	42+700	Tod	3/1	
42+700	46+600	Qal, Qk	5/1	**NOT 1:** (özellikle D3 deprem seviyesi için)
42+900	46+600	Qal	5/1	

Tablo 6.20.10. Yarma Şev Oranları ve Geoteknik Değerlendirmeler-Sağ

SAĞ				Değerlendirme Notları
Kilometre Noktası (KN)		Birim	Şev Oranı (Y/D)	
-1+600	0+070	Qal	5/1	**NOT 1:** Statik durumda stabilite problemi beklenmemektedir. Deprem durumunda stabilite sağlanamayarak yarı akışkan malzeme enine ve boyuna (kanal doğrultusunda) yönde deprem süresince yayılım göstererek, yatay çatlaklar ve kalıcı deplasmanlar beklenmektedir. Bu yayılım borda yüksekliğini (freeboard) değiştirebileceğinden deprem sonrasında tarama yapılarak tasarım genişliğinin ve derinliğinin yerinde düzenlenmesi gerekmektedir.
0+070	0+445	Qal	5/1	
0+445	7+420	Qal	10/1	
7+420	10+300	Qal, Tek	10/1, 1/1	
10+300	11+080	Qal	5/1	
11+080	12+025	Qal	10/1	
12+025	12+210	Qal, Teoi	10/1, 3/1	
12+210	14+590	Teoi	3/1	**NOT 2:** Statik ve deprem durumunda şev stabilitesi problemi beklenmemektedir.
14+590	15+000	Qal	10/1, 1/1	**NOT 1**
15+000	15+700	Tek	1/1	**NOT 2**
15+700	16+400	Tek	1/1	
16+400	17+200	Tek	1/1	
17+200	18+300	Teoi	3/1	
18+300	18+800	Tek, Ct	1/1	
18+800	20+400	Tek, Qal	1/1, 10/1	
20+400	21+200	Teoi, Tek	3/1, 1/1	
21+200	23+000	Tek	1/1	
23+000	25+300	Qal, Teoi	3/1, 10/1	
25+300	28+800	Teoi	3/1	
28+800	29+850	Teoi, Qal	3/1,3 1,10/1	
29+850	42+700	Teoi, Tod	3/1	
42+700	46+600	Qk, Qal	5/1	**NOT 1** (özellikle D3 deprem seviyesi için)

Proje kapsamında zemin emniyetinin sağlanması açısından yukarıda bahsedilen söz konusu çalışmalara ait sonuç ve öneriler ile yukarıda özetlenen zemin ve kaya birimleri için belirlenmiş olan mühendislik özellikleri ve şev stabilite hesapları kesin proje ve uygulama aşamalarında dikkate alınacak ve belirtilen hususlara uyulacaktır.

Proje yapım çalışmaları sırasında jeolojik ve hidrojeolojik koşullarının izlenmesi, belirlenen jeolojik-hidrojeolojik modelden daha farklı bir durum ile karşılaşılması halinde; tasarımı yapan uzmandan görüş alınarak, gerektiğinde Kontrol Mühendisi ve/veya ilgili İdare'nin onayı ile geoteknik tasarımların revizesi sağlanacaktır.

Sızdırmazlığın Sağlanması

Proje kapsamında zemin sızdırmazlık durumunun incelenmesi ve sızdırmazlığın sağlanması için alınacak önlemlerin tespiti için proje güzergâhı ve yakın çevresinde bulunan yeraltı suyu ve yüzey suyu kütlelerine olası etkilerin değerlendirilmesi amacıyla "Yeraltı Suyu Modeli Nihai Raporu" hazırlanmış olup, ÇED Raporu *Ek-24'te* sunulmuştur.

Proje güzergâhı genel olarak geçirimsiz–az geçirimli özellik gösteren jeolojik birimlerin yer aldığı bir koridordan geçmektedir. Güzergâh boyunca bu duruma istisna teşkil eden iki bölge bulunmaktadır. Bunlardan biri kuzeyde Terkos Gölü ile etkileşim halinde olan bölge, diğeri ise güneyde Kırklareli Kireçtaşlarının yayılım sunduğu bölgedir.

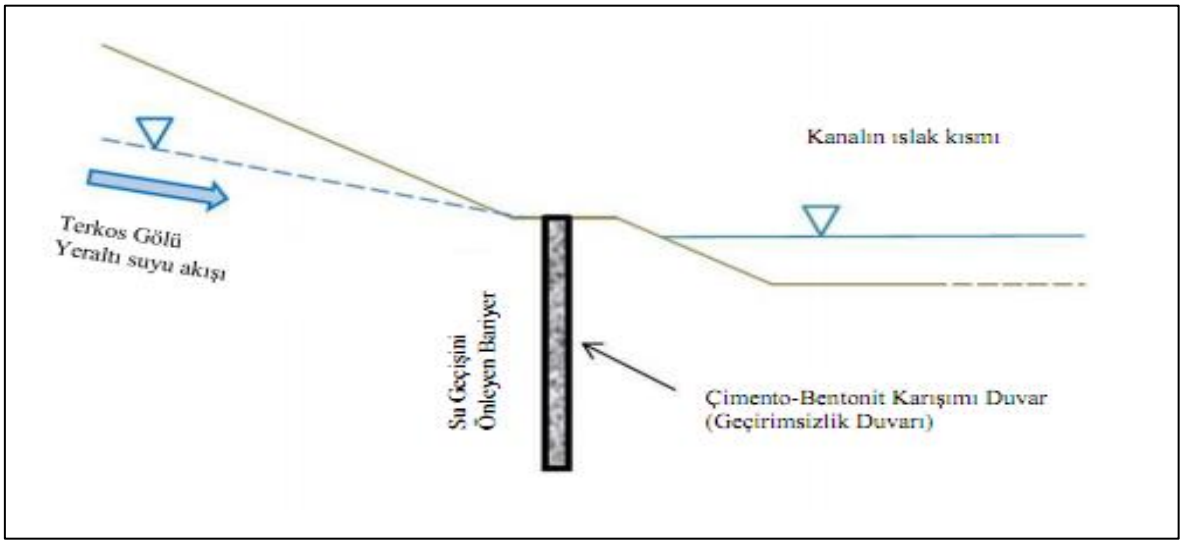
Kanal güzergâhı üzerinde kesintiye uğrayacak akiferler ve Terkos Gölü'nde olabilecek değişimlerin olumsuz etkilerini incelemek üzere; eldeki veriler, yapılan deneyler, analizler ve yorumlar ışığında nümerik modelin temelini oluşturacak kavramsal model üretilmiştir. Daha sonra; kanal inşası öncesinde yeraltı suyu durumunu belirlemek, kanal kazıldıktan sonra yeraltı suyu akımının hareketini simüle edebilmek ve tuzlu su girişimi gibi problemleri ortaya koyabilmek adına nümerik model oluşturulmuştur. Bahse konu modelleme çalışmaları kapsamında; izlenen yöntem, yapılan kabuller, kullanılan veri setleri ve yazılımlara ait bilgiler ÇED Raporu *Bölüm 5.9.'da* detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Yapılan modelleme çalışmaları neticesinde Terkos Gölü ve stratejik rezerv olan karstik akifere olası etkiler belirlenmiş olup, alınacak önlemlerle birlikte aşağıda açıklanmıştır:

Kuzey Kesimde (KN 21+500 – KN 44+503) Belirlenen Riskler İçin Alınacak Önlemler

Güzergâhın KN 37+455 – KN 38+400 ve KN 40+450 – KN 40+850 aralığında batı tarafında Terkos Gölü'nden kanala olacak akışı engellemek amacıyla, kanal kesitinin geçirimsizliğini sağlamaya olanak tanıyan bir sızdırmazlık duvarı (çimento – bentonit sızdırmazlık duvarı) ya da enjeksiyon kesişen kazık gibi eş değer bir sistem uygulanacaktır.

Bu sızdırmazlık duvarı, çimento – bentonit karışımı gibi, amaca göre tasarlanmış düşük geçirgenlik malzemelerinden yapılmış, yerinde suya dökülen bir istinat perdesi şeklinde olacaktır. Şekil 6.20.1.'de sistemin prensibi gösterilmektedir.



Şekil 6.20.1. Sızdırmazlık Duvarı Prensibi

Güney Kesim (KN 0+000 – KN 21+500) İçin Belirlenen Riskler ve Alınacak Önlemler

İşletme aşamasında; Küçükçekmece Gölü kuzey sınırı ile Sazlıdere Barajı gövdesi arasında kalan ve karstik kireçtaşlarının yer aldığı kesimde kanaldan sızacak tuzlu su ile Stratejik Rezerv olarak adlandırılan Küçükçekmece-Bakırköy-Zeytinburnu Yeraltı Suyu Havzası'nın olumsuz etkileneceği ve akiferinin tuzlanma riski olduğu tespit edilmiştir (Şekil 6.11.4.4.).

Kanal güzergâhı boyunca KN 9+500 ile KN 14+650 arasında 5,15 km uzunluğundaki bu bölümde, aşağıda belirtilen önlemler alınacaktır.

- Geçirimsizlik sisteminin alt tarafındaki düşük basıncı önlemek için kanal su yüzeyinin üzerinde bulunan yeraltı suyundan gelecek suyu toplamaya yönelik yan hendekler ve
- Tuzlu/az tuzlu suyun zemine nüfuz etmesini önleyen bir geçirimsizlik sistemi.

Yeraltı Suyu Drenajı İçin Yan Hendekler

Yeraltı su seviyesinin, kanal yüzey su seviyesinin üzerine çıkması durumunda, planlanan geçirimsizlik sisteminin alt tarafında bir basınç oluşmasını önlemek amacıyla, kanal yedek yolunun karşı tarafındaki kıyı kretinden 20 m uzakta bir drenaj sistemi oluşturulacaktır.

Yan hendekler içerisinde bir drenaj örtüsü oluşturulacak, şevin bütün taban genişliği kaplanacak ve yanlara doğru şevin tabanına ulaşan yeraltı suyunun önü kesilerek drene edilecektir.

Geçirimsizlik Sistemi

Kanal güzergâhı boyunca KN 9+500 ile KN 14+650 aralığında kireçtaşı akiferine tuzlu su geçişini önlemek amacıyla, bu kesimlerde oluşturulacak geçirimsizlik sistemiyle sızdırmazlık sağlanacaktır. Kanal sızdırmazlığının sağlanabilmesi için muhtelif yöntemler değerlendirilmiş ve uygulamada geosentetik beton şilte (geosynthetic concrete mattress) kullanılması uygun bulunmuştur. Önerilen yöntem belirlenen aralıkta kanal yan yüzleri (her iki tarafta) ile tabanında uygulanacaktır.

Yapım çalışmaları sırasında jeolojik ve hidrojeolojik koşullar izlenecek olup, belirlenen jeolojik-hidrojeolojik modelden daha farklı bir durum ile karşılaşılması halinde; tasarımı yapan uzmandan görüş alınacak, gerekmesi durumunda ise tasarım revize edilecektir.

Ayrıca, faaliyetin inşaat ve işletme dönemlerinde; 07.04.2012 tarih ve 28257 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik" ile 22.05.2015 tarih ve 29363 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik'te" belirtilen hükümlere uygun davranılacaktır.

6.21. Orman Alanları

Kanal İstanbul Projesi ÇED İnceleme Alanı (Etki Alanı) ve Çalışma Alanı (ÇA) içerisinde yer alan orman alanlarının belirlenmesi amacıyla T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü'ne başvuruda bulunulmuş olup, ilgili Orman İşletme Şeflikleri tarafından gerçekleştirilen çalışmalar neticesinde planlanan projenin orman alanları ve ormancılık faaliyetleri üzerindeki etkileri belirlenmiş, alınması gerekli olan etki azaltıcı tedbirler devam eden alt bölümlerde sunulmuştur.

Proje kapsamında orman arazilerinin kullanımı için 6831 sayılı Orman Kanununun 16. ve 17. Maddeleri gereğince izin alınacak, izin iş ve işlemleri Orman Genel Müdürlüğü'nün talimatları doğrultusunda yürütülecektir.

Ayrıca 22.12.1961 tarih ve 3034-16 sayılı Olur ile Devamlı Muhafaza Ormanı olarak ilan edilen Terkos Gölü Muhafaza Ormanı sınırları içerisinde kalan kısımlar için Orman Zararlarıyla Mücadele Dairesi Başkanlığıyla koordineli çalışma yapılması, proje alanının bir kısmının İstanbul Havalimanı yapımı için izin verilen alan ile çakışması, bir kısmının ise daha önce izin verilmiş olan özel ağaçlandırma sahaları ile çakışması nedeniyle ilgili izinlere ilişkin muvafakat alınması sağlanacaktır.

6.21.1. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamasında Orman Alanlarına Muhtemel Olumsuz Etkileri ve Alınacak Etki Azaltıcı Tedbirler

Proje kapsamında mevcut orman alanlarına olumsuz bir etkisi olmaması için aşağıda belirtilen önlemler alınacaktır:

- Faaliyet alanına giriş ve çıkışlar kontrol altında tutulacak,
- İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü'nün belirteceği her türlü tedbirin alınması sağlanacak,
- Civar ormanlarda çıkabilecek orman yangınlarına karşı İşletme Müdürlüklerinin öngöreceği yangınla mücadele tedbirleri alınacak,
- İşletme Müdürlüklerinin talebi halinde işçi ve iş makinesi imkanları orman yangınlarını sevk edilecek,
- Gerek inşaat ve gerekse de işletme dönemlerinde, yangın söndürme ve herhangi bir yaralanma ya da can kaybını engelleyecek tedbirler, Acil Müdahale Planları kapsamında güncel tutulacak,
- Devlet ormanlarında, erişme kontrolü uygulanan karayollarındaki ulaştırma yapıları ve müştemilatı olan hizmet tesisleri ile bakım işletme tesisleri, karayolu

sınır çizgisi içerisinde tutulacak,

- Söz konusu projeye ilişkin inşaat sırasında çıkacak kazı malzemesi, atık veya herhangi bir malzeme, orman sayılan alanlara dökülmeyecek, alınacak izinler çerçevesinde kazı malzemesinin değerlendirilmesi sağlanacak,
- Ormanlık alanda yapılacak yollar; yamaçlardan aşağıya şev altına toprak kaydırmayacak ve çevreye zarar vermeyecek şekilde ekskavatörle açılacak, yol yapımından çıkan malzeme ormana zarar vermeyecek şekilde izinli alanlara taşınacak, ayrıca kullanılacak orman yollarının bakım ve onarımı yapılacak,
- İnşaat esnasında kullanılacak iş makinalarından kaynaklı atık yağlar başta olmak üzere diğer atıklar orman alanlarına dökülmeyecek, bu hususta ÇED Raporu *Bölüm 6.5* başlığı altında belirtilen bertaraf önlemleri uygulanacak,
- Proje kapsamında kazıdan çıkan malzemenin depo edileceği dolgu alanlarında toprak erozyonu başta olmak üzere toz emisyonunun oluşumunun engellenmesi için rekreasyonel amaçlı peyzaj düzenlemeleri yapılacak ve
- Kazı ve dolgu işlemlerinde malzemenin alınması-taşınmasında oluşacak toz emisyonunu minimuma indirgemek için, emisyon kaynağında, savurma yapmadan doldurma ve boşaltma işlemlerinin yapılması, yolların ıslah edilmesi, malzeme taşınması sırasında araçların üzerinin branda ile kapatılması ve malzemenin üst kısmının % 10 nemde tutulması gibi önlemler alınacaktır. Ayrıca proje kapsamında malzemelerin taşınması esnasında yollarda tozun indirgenmesi amacıyla gerektiğinde arazöz ile yolların sulanması sağlanacaktır.

Böylece inşaat döneminde bölgedeki orman alanları başta olmak üzere diğer alanlar üzerine etkiler azaltılmış olacaktır.

6.21.2. Orman Yangınlarına Karşı Alınacak Önlemler

Orman Genel Müdürlüğü, İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü tarafından düzenlenen ÇED İnceleme ve Değerlendirme Formuna (Bkz. ÇED Raporu *Ek-2.2.5.*) göre, planlanan projenin çalışma güzergâhı içerisinde, 6831 Sayılı Orman Kanunu'nun 18'inci Maddesi gereği yangın görmüş, gençleştirmeye ayrılmış ve ağaçlandırılan sahalar yer almamaktadır. Ancak proje alanı, aynı kanun maddesi kapsamında Terkos Gölü, Küçükçekmece Gölü ile Sazlıdere Baraj Gölü havzalarında yer almaktadır.

Bu bağlamda, proje kapsamında orman alanlarına yakın şantiyelerde, yangın tedbirlerine önem verilecek ve ilk müdahale için gerekli teçhizat, alet ve ekipmanlar sahada hazır bulundurulacaktır. Olası bir yangın durumunda projede tüm çalışan işçiler istendiği zaman yangına müdahale için hazır bulundurulacaktır. Orman alanlarına yakın şantiyelerde (Şantiye 5 ve 6) yangın söndürme cihazlarının yanı sıra orman yangınlarında kullanılan kazma, kürek, tırmık, şaplak gibi yangına ilk müdahale için gerekli olan malzemeler hazır bulundurulacaktır. Olası bir yangın sırasında şantiyede bulunan tüm iş makineleri yangın amirinin emrine verilecektir.

6.22. Su Temini Sistemi Planı, Suyun Nereden Temin Edileceği, Suyun Temin Edileceği Kaynaklardan Alınacak Su Miktarı ve Bu Suların Kullanım Amaçlarına Göre Miktarları

Projenin arazinin hazırlık ve inşaat ve işletme aşamalarında su kullanımı söz konusu olacaktır. Su tüketimine ilişkin bilgiler aşağıda verilmektedir.

Arazinin hazırlanması ile birlikte başlayacak inşaat aşaması sırasında ilk inşaat faaliyetlerinden biri kampların kurulması olacaktır. İnşaat sırasında işçiler için konaklama, kantin tesisleri ve diğer temel gereksinimleri sağlayacak olan kamplar, lojistik ve yerel koşullar açısından güzergâh üzerinde belirlenen 6 lokasyonda kurulacaktır. Kamp sahaları ile ilgili bilgiler ÇED Raporu *Bölüm 3.3.'te* verilmektedir.

Projenin arazi hazırlık ve inşaat döneminde su kullanımı, aşağıda belirtilen unsurlar için gerekli olacaktır:

- İstihdam edilen personelin içme ve kullanma suyu ihtiyacı,
- İnşaat sahası içerisinde kullanılacak yolların toz oluşmasını önlemek için arazöz ile sulama yapılması,
- İnşaat döneminde kullanılacak beton santralinde su kullanımı ve
- Kamp sahaları ve atölyelerde yıkama ve temizlik işleri için su kullanımı.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında arazi hazırlık inşaat çalışmalarında 5.000 kişi ve işletme aşamasında ise toplamda 1.000 kişinin çalışacağı göz önünde bulundurularak temin edilmesi planlanan su miktarı;

Arazi hazırlık ve inşaat aşaması için;

5.000 kişi x (189 lt/gün-kişi[8]) = 945.000 lt/gün = 945 m^3/gün

İşletme aşaması için;

1.000 kişi x (189 lt/gün-kişi) = 189.000 lt/gün = 189 m^3/gün olarak hesaplanmaktadır.

Kanal İstanbul projesi kapsamında 2 adet 200 m^3/s kapasiteli hazır beton santrali kurulacaktır. Söz konusu beton santrallerinde 1 m^3 beton üretimi için 130 lt su (0,13 m^3) kullanımı söz konusu olacaktır[9]. Bu durumda; beton santralleri için gerekli olacak su miktarı aşağıdaki gibidir:

Q = 2 adet Beton Santrali x 200 m^3 beton/saat x 0,13 m^3 su / 1 m^3 beton
= 52 m^3/saat

Beton üretimi sırasında kullanılacak olan su satın alınarak tankerlerle temin edilecektir. Su temini için bir derin kuyu açılması düşünüldüğü takdirde, kuyu açılmadan önce "Yeraltı Suyu Arama Belgesi", kuyu açıldıktan sonra ise "Yeraltı Suyu Kullanma Belgesi" alınması için DSİ 14. Bölge Müdürlüğü'ne müracaat edilecektir.

Arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında suyun kullanacağı sahalar, miktarlar ve temin kaynakları Tablo 6.22.1.'de özetlenmektedir.

[8] **Kaynak:** TÜİK Resmi web sitesi.
[9] **Kaynak:** S. Abdol Chini and William J. Mbwambo, Environmentally Friendly Solutions For The Disposal Of Concrete Wash Water From Ready Mixed Concrete Operations, Gaiseville/Florida, 1996.

Tablo 6.22.1. Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşamalarında Suyun Kullanacağı Sahalar, Miktarlar ve Temin Kaynakları

Su Kullanım Amacı	Kullanılacak Su Miktarı	Su Temin Yeri
İstihdam edilen personelin içme ve kullanma suyu ihtiyacı	*Arazi hazırlık ve inşaat aşaması;* 5.000 kişi x (189 lt/kişi-gün)= 945.000 lt/gün= 945 m^3/gün *İşletme aşaması;* 1.000 kişi x (189 lt/kişi-gün) = 189.000 lt/gün = 189 m^3/gün	İçme suyunun damacana su ile kullanma suyunun ise kamp alanlarının yakınındaki yerleşim birimlerindeki İSKİ'ye ait su şebekesinden temin edilmesi planlanmaktadır. Su şebeke hattının bulunmaması halinde, kullanma suyu, açılacak yeraltı su kuyularından temin edilecektir. Kuyu açılmadan önce "Yeraltı Suyu Arama Belgesi", kuyu açıldıktan sonra ise "Yeraltı Suyu Kullanma Belgesi" alınması için DSİ 14. Bölge Müdürlüğü'ne müracaat edilecektir. Projenin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında içme suyu ve kullanma suyu, Sağlık Bakanlığı'nın 17.02.2005 tarihli ve 25730 tarihli "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik" ve 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu hükümlerine uygun olarak temin edilecektir. İçme ve kullanma suyunun mikrobiyolojik ve kimyasal analizi, düzenli aralıklarla yetkili makamlar tarafından yapılması sağlanacaktır.
İnşaat sahası içerisinde kullanılacak yolların toz oluşmasını önlemek için arazöz ile sulama yapılması[10]	Saha inşaat planına göre su tüketimi değişkenlik göstereceği için bu aşamada miktar hesaplanmamıştır.	Sulama, yıkama ve temizlik ile beton üretimi sırasında kullanılacak olan sular, öncelikle İSKİ şebeke hattından doğrudan temin edilmesiyle karşılanması sağlanacaktır. Bunun mümkün olmaması durumunda yeraltı suyu kuyusunun açılması alternatifleri değerlendirilecektir. Su temini için bir derin kuyu açılması düşünüldüğü takdirde, kuyu açılmadan önce "Yeraltı Suyu Arama Belgesi", kuyu açıldıktan sonra ise "Yeraltı Suyu Kullanma Belgesi" alınması için DSİ 14. Bölge Müdürlüğü'ne müracaat edilecektir. -
Hazır beton santralinin işletilmesi sırasında, beton üretimi için su kullanımı	*2 Adet Beton Santrali;* 52 m^3/saat	
Kamp sahaları ve atölyelerde yıkama ve temizlik işleri için su kullanımı	Miktarın belirlenmesi mümkün değildir.	

6.23. Deniz Ortamına Olabilecek Etkiler ve Alınacak Önlemler (inşaat işlemleri sırasında inşaat atıklarının denize düşmemesi, yağ ve petrol türevlerinin denize sızmasının önlenmesi, yoğun yağmurlardan kaynaklanan köprüdeki yüzey suyu akışının deniz suyuna karışmaması için alınacak tedbirler vb.), Su Sirkülasyonunda ve Kıyı Formasyonunda Beklenen Değişimler

Kanal İstanbul Projesi kapsamında deniz ortamına olabilecek en önemli etkilerin başında kanalın Karadeniz ve Marmara Denizi girişlerinde, liman alanlarında ve Küçükçekmece Gölü'nde kanal derinliğinin oluşturulması için yapılacak **dip taraması** işlemleri ile kanaldan çıkacak kazı malzemesinin deniz alanında kıyı yapıları ve dolgu alanı oluşturmak üzere yapılacak **dolgu** işlemleri olarak söyleyebiliriz.

Küçükçekmece Gölünde 52.968.000 m^3, Marmara Denizinde 16.529.000 m^3, Karadeniz'de 20.281.000 m^3 malzemenin dip taraması sonucu çıkması (kanal güzergâhı, Küçükçekmece Gölü ve liman taraması dâhil) beklenmektedir.

Dip taramasından çıkacak malzemelerden alınan numuneler üzerinde TÜBİTAK-MAM tarafından Atık Yönetimi Yönetmeliği doğrultusunda yapılan analiz sonuçlarına göre Dip Tarama Malzemesi Örneklerinin **"Tehlikesiz Atık – 17 05 06 / Tehlikeli maddeler içeren dip tarama çamuru dışındaki dip tarama çamuru"** olduğu sonucuna varılmıştır (Bkz. *Ek-32.1.* Mevcut Durum Ölçüm ve Analiz Raporu).

Marmara kanal girişi ve Marmara Liman alanında yürütülecek deniz dip taraması faaliyeti sonrasında çıkacak malzemeler için T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından Marmara Denizi içerisinde belirlenen/belirlenecek boşaltım noktasına gemi/barge ile taşınarak bertarafı sağlanacaktır.

[10] Toz emisyonunun önlenmesi için inşaat sahası ve servis yollarına özellikle ilkbahar, yaz ve sonbaharda sürekli olarak arazözlerle su püskürtülecektir.

Benzer şekilde Karadeniz kanal girişi ile Karadeniz Liman alanında yürütülecek deniz dip taraması faaliyeti sonrasında çıkacak malzemeler öncelikle Karadeniz dolgu alanlarında değerlendirilecektir. Bunun mümkün olmaması durumunda ise T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından Karadeniz içerisinde belirlenen/belirlenecek boşaltım noktasına gemi/barge ile taşınarak bertarafı sağlanacaktır.

Küçükçekmece Gölü içerisinde kanal dip taraması faaliyeti sonrasında çıkacak malzemeler için inşaat döneminde günün ekonomik ve çevresel faktörleri dikkate alınarak aşağıda belirtilen alternatif çözümlerden en uygun olanının hayata geçirilmesi sağlanacaktır:

- ✓ Yapılan teknik araştırmalar sonucunda Küçükçekmece Gölü'nde yapılması planlanan taramadan çıkacak malzemenin susuzlaştırılarak karaya nakledilmesi ve depolanmasının ciddi zorluklar içerdiği belirlenmiştir. Her ne kadar durum böyle ise de bu noktada, gemi/barge üzerinde veya karada susuzlaştırma konusunun çözülmesi durumunda, karayolu ile kuzeydeki Karadeniz Dolgu Alanında bertarafı mümkün olacaktır.
- ✓ Bunun yanı sıra taramadan çıkacak özellikle de killi balçık içerikli olan malzemelerin doğrudan denize dökülmesi çevresel sorunlar (bulanıklık, oksijen azalması vb.) yaratabilecektir. Bu noktada, detayları ÇED Raporu *Bölüm 3.2.7'de* belirtilen beko tarak ile taranan malzemenin mavnalarla (barge) taşınması ve bertarafı uygun olacaktır. Dolayısıyla barge üzerine geocontainerların (geotekstil vb. bir malzeme) serilmesi, dip taraması malzemesinin geocontainerların içine boşaltılarak bağlanması ve sonrasında Marmara veya Karadeniz'de T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından belirlenen/belirlenecek boşaltım noktasına bırakılarak bertarafı sağlanacaktır.

Proje kapsamında deniz ve göl dip taraması sonrasında çıkan malzeme ile planlanan dolgu alanlarının dışında denize herhangi bir boşaltım yapılmayacaktır. Ayrıca, denize boşaltım ile ilgili olarak; T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından Marmara ve Karadeniz'de belirlenen veya belirlenecek boşaltım alanlarına taşınarak bertarafı sağlanacaktır. Ancak tarama ve boşaltım faaliyeti öncesinde, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Deniz ve Kıyı Yönetimi Dairesi Başkanlığı Kurum Görüşü Ekinde yer alan "Dip Taraması Çevresel Yönetim Planı Formatı" (Bkz. ÇED Raporu *Ek-2.2.8.*), dikkate alınarak Üniversitelerin deniz bilimleri konusunda uzman birimlerince hazırlanacak rapor ile T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na başvuruda bulunulacak ve gerekli izinler alınacaktır.

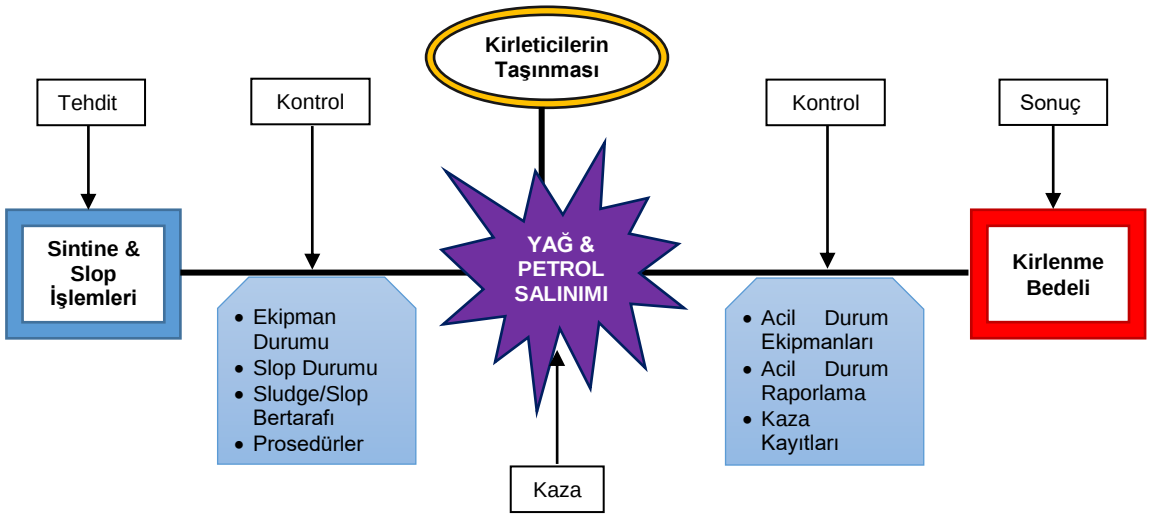
Karadeniz kıyısına yapılacak dolguların dalgalar altında yıkanmasını önlemek amacıyla öncelikle bir tahkimat kesiti yapılacaktır. Tahkimat hattı yaklaşık -20 m konturundan geçecektir. Kıyı hattı ile tahkimat hattı arasındaki dalgalara karşı korunmuş alan sonraki aşamada doldurulacaktır. Tahkimatta kullanılacak malzeme belirlenen taş ocaklarından temin edilecektir. Tahkimat inşaatına kara tarafından kamyonlarla ve/veya deniz tarafından split hopper barge denilen ortasında yük indirilebilen mavnalarla çekirdek dökünün yapılmasıyla başlanacaktır. Tahkimat inşaatı çekirdek tabakası ve ardından koruyucu tabakanın yerleştirilmesi suretiyle yürütülecektir. Tahkimatın tamamlandığı ve tahkimat ile kıyı hattı arasında korunaklı alanların yaratıldığı basenlere kanaldan çıkarılan hafriyat malzemesi dökülerek kıyı dolgusu kademeli olarak tamamlanacaktır.

Su seviyesinin altındaki dolgu malzemesinin nitelikli olmasına lojistik alan teşkil edilecek doğu bölgesinde özellikle dikkat edilecek, su seviyesinin üzerindeki dolgu malzemesi için ise kategorize edilmemiş taş sınıfı tercih edilecektir.

Dolgu yapılacak deniz alanında meydana gelebilecek bulanıklaşma, sedimanların dağılarak sığlaşmaya neden olması gibi sorunları en aza indirmek için dolgu alanı perdelenecek ve daha sonra doldurma işlemine başlanacaktır. Bu perdeleme taşlarla veya geotubelerle yapılacaktır (Bkz. ÇED Raporu *Bölüm 3.2.8*). Perdeleme amaçlı yapılacak bu dolgu, yapılacak alanın sınırlarında inşa edildikten sonra kıyı kenar çizgisi ile bu sınır arası doldurulacaktır. Böylece denizde olabilecek etki en aza indirilecek; malzemenin deniz içerisinde yayılarak dağılmasına ve sığlaşmaya sebep olmasına engel olunacaktır. Kullanılacak olan malzemenin mineralojik, kimyasal ve fizikokimyasal özellikleri denizin mevcut kalitesini bozmayacaktır. Bu çalışmalarda AYGM "Kıyı Yapıları ve Limanlar Malzeme, Yapım, Kontrol ve Bakım Onarım Teknik Esasları" ve "Kıyı Yapıları Planlama ve Tasarım Teknik Esasları" şartnamelerine uyulacaktır. Dolgu, 3621 sayılı Kıyı Kanunu ve Uygulama Yönetmeliği 7. Maddesinde belirtilen hususlara göre yapılacaktır.

Denizel alanda gerçekleştirilecek tüm işlemlerde su sirkülasyonunun doğal akışının etkilenmemesi için gerekli planlama çalışmaları yapılacak ve yukarıda ve ÇED Raporu *Bölüm 3'te* belirtilen detaylarda uygulama aşamasında gerekli tedbirler alınacaktır.

Dip taraması ve dolgu işlemleri sırasında Karadeniz, Marmara Denizi ve Küçükçekmece Gölü'nde çeşitli deniz araçları ve gemiler kullanılacaktır. Bu bağlamda, bu gemilerdeki yürütülecek sintine, slop ve sludge işlemlerinin büyük bir dikkatle yürütülmesi ve bu işlemler sırasında deniz ortamına herhangi bir kirlilik olmasının engellenmesi gerekmektedir. Bu işler kapsamında kullanılan ekipman ve sintine-slop-sludge durumu düzenli olarak kontrol edilecek ve bu konuda gerekli prosedürler oluşturulacak ve aşağıdaki temel kontrol diyagramı Şekil 6.23.1.'de belirtildiği gibi takip edilecektir.



Şekil 6.23.1. Sintine, Slop ve Sludge İşlemleri İçin Temel Kontrol Diyagramı
Kaynak: https://safety4sea.com/best-practices-pollution-prevention-mitigation/

Ayrıca, çevresel kazaların önlenmesi konusunda *Ek-34.1.* "İnşaat Etkileri Yönetim Planı", *Ek-34.8.* "Kirlilik Önleme Planı" ve *Ek-34.9.* "Atık Yönetim Planı'nda" ve olası engellenemeyen çevresel kazaların yönetimi konusunda, *Ek-34.10.* "Acil Müdahale ve Kanal Risk Yönetimi Planı'nda" belirtilen tüm hususlara uyulacaktır.

Aşağıda, Tablo 6.23.1.'de arazi hazırlık ve inşaat aşaması denizel etkilerin yönetimine ilişkin gereklilikler verilmektedir.

Tablo 6.23.1. Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması Denizel Etkilerin Yönetimine İlişkin Özet

Potansiyel etkiler	Deniz suyu kalitesinin bozulması.
	Deniz dibi morfolojisinde değişiklikler.
Performans Hedefleri	Deniz dibi morfolojisinde kabul edilemez değişiklikler olmaması.
	Deniz suyu kalitesinde kabul edilemez değişiklikler olmaması.
Etki Azaltıcı Önlemler	Denize sıvı veya katı hiçbir madde atılmayacaktır.
	İnşaat atıklarının kazayla denize düşmemesi için gerekli tedbirler alınacaktır.
	Yetkili kurumlardan her türlü döküm, deşarj izni ve onayı alınacaktır.
Özel Etki Azaltıcı Önlemler	Denize boşaltım ile ilgili olarak; T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından Marmara ve Karadeniz'de belirlenen veya belirlenecek boşaltım alanlarına taşınarak bertarafı sağlanacaktır.
Performans Göstergeleri	Proje faaliyetlerinden kaynaklanan deniz kirliliğine ilişkin kayıtlar. Proje deniz dibi morfolojisinde proje faaliyetlerinden kaynaklanan hasarlara ilişkin kayıtlar.
İzleme ve İlave Çalışmalar	Denizel inşaat alanlarında deniz kalitesinin izlenmesine ilişkin programlar uygulanacaktır.

Ayrıca, projenin inşaatı ve işletme aşamasında oluşacak sıvı atıklar ve bertaraf yöntemleri ÇED Raporu *Bölüm 6.4.'te* ve projenin inşaatı ve işletme aşamasında oluşacak katı atıklar ise ÇED Raporu *Bölüm 6.5.'te* verilmiştir.

Kanal İstanbul Projesi ile birlikte kanal kesitinde KGM sorumluluğunda olan D100 (E-5), D20, E80 (TEM/O3) Otoyolu, Kuzey Marmara Otoyolu üzerinde bir tanesi otoyol Kesim-2, diğeri Kesim-7 üzerine olmak üzere toplam 5 adet farklı köprü geçişi yapılması planlanmaktadır (Bkz. Bölüm 3.2.2.1.). Bu köprülerde, yoğun yağmurlardan kaynaklanacak yola düşen yüzey suyu akışı için, uygun yağmur suyu drenaj sistemi kurulacaktır.

Projenin Su Sirkülasyonuna olası etkileri ÇED Raporu *Bölüm 6.2.'de* irdelenmiştir.

Proje kapsamında kanalın doğu kesiminde planlanan kıyı kullanım alanlarını alüvyal ve kumul zeminden oluşan alçak ve düz kıyılar meydana getirirken kanalın batısındaki kıyı kullanım alanlarının yüksek falezli kıyı kesimlerini kumtaşı, silttaşı, kiltaşı, killi kireçtaşından oluşan kayaçlar ile yüksek kesimler arasındaki az eğimli ve alçak alanları yine alüvyal ve kumul yapılar oluşturmaktadır.

Özellikle kanalın doğu kesiminde alçak kıyı kesimleri boyunca faaliyet göstermiş olan kum ocaklarının tarama ve ıslah işlemleri kıyı jeomorfolojisinde değişikliklere sebep olmuştur. Karadeniz kıyısı boyunca tarihsel kıyı çizgisi değişimi ÇED Raporu *Ek-20'de* sunulan "Sediman Taşınım Modeli Raporu"nda verilmiştir.

Faaliyet kapsamında kanalın doğu kesiminde planlanan Karadeniz limanı ve lojistik merkezi kıyı dolgusu ile madencilik faaliyetleri tarafından oluşmuş çukur ve engebeli alanlar doldurularak ve uygulanacak zemin iyileştirmeleri ile kıyı geri kullanım alanları ile bütünleşik ve uyumlu hale getirilecektir. Kanalın batı kesiminde oluşturulacak Karadeniz dolgu alanı çalışmalarının ise kıyı jeomorfolojisinin doğal yapısına uygun ve en az etkiye sebep verecek şekilde yapılması için azami gayret gösterilecektir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında; kanalın kuzey ve güney girişlerinde, kapama derinliğinin ötesine ulaşan kıyıya dik ve paralel yapılarla kıyı düzenlemeleri planlanmaktadır. Bu tarz uzun yapılar, kıyı boyu sediman hareketi mevcut ise bu hareketi engelleyecek olup konuyla ilgili detaylar ve hidro-sedimanter dinamiği düzeninin tanımlanmasıyla, inşa edilmesi planlanan yapıların halihazırdaki kıyı şeridi dinamiği üzerinde beklenen etkilerinin değerlendirilmesi ÇED Raporu *Ek-20'de* sunulan "Sediman Taşınım Modeli Nihai Raporu"nda verilmiştir.

6.24. Projenin, Baraj, Göl, Kıyı ve Deniz (Ege, Marmara ve Akdeniz) Ortamındaki Flora, Fauna, Biyolojik Çeşitlilik, Habitat Kaybı Üzerine Etkileri ve Mevcut Türlerin Korunması İçin Alınacak Önlemler (deniz ekosistemi, kıyı ekosistemi, su ürünleri, balıkçılık vb.)

Kanal İstanbul Projesi kapsamında flora ve fauna çalışmaları denizel ve karasal (Sazlıdere Barajı dahil) olarak iki başlık altında gerçekleştirilmiş olup, bu kapsamda projenin biyoçeşitlilik ve habitat üzerine etkileri ve mevcut türlerin korunması için alınacak önlemler denizel ve karasal ortamlar için ayrı ayrı aşağıda sunulmuştur.

6.24.1. Denizel Flora

Kanal İstanbul Projesi kapsamında denizel flora türlerinin korunması için alınacak önlemlere ait detaylar her bir biyolojik bileşen için aşağıda sunulmuştur.

Makro Algler

Proje alanında (Karadeniz ve Marmara Denizi) nesli tehlike altında olan tür bulunmamaktadır. Karadeniz'de proje alanındaki en önemli tür *Cystoseira* spp'dir. Biyoçeşitliliği destekleyen bu türün dağılımı proje sahası ile sınırlı değildir. Karadeniz kıyıları boyunca kayalık kıyı bölgelerinde bol miktarda bulunmaktadır. Bu bölgedeki inşaat faaliyetleri, lokal olarak biyoçeşitlilikte bir azalmaya neden olacaktır. Ancak bu kaybın türlerin Karadeniz sahilleri boyunca olan yayılışına ya da popülasyonlarına negatif bir etki yapması beklenmemektedir. Projenin Marmara kısmında görülen makroalg türleri fırsatçı ve yaygın olarak bulunan türledir (*Ulva* spp ve *Cladophora* spp vb.). Bu türler yaygın olarak bulunduğundan sadece proje alanında lokal bir kayıp olacaktır.

İlerleyen süreçte kanal içerisinde makro alg türlerindeki artış nedeniyle ölen türlerin dip yapısında birikmesi sonucu hem kalıntı artması hem de koku söz konusu olabilecektir. Bu nedenle yapılan kontroller neticesinde böyle bir durum ile karşılaşılması söz konusu olursa, kanal yapısının dip kısmında belirli zaman aralıklarıyla yapılacak tarama faaliyetleriyle kanal içerisinde birikmiş olan organik maddeler hareketlendirilerek kanal içerisindeki akım etkisi ile kanaldan uzaklaştırılması ve bu etkinin azaltılması mümkün olabilecektir.

Angiosperm

Proje kapsamında gerçekleştirilecek çalışmalar sonucunda mevcut olan angiosperm türleri kazı ve diğer çalışmalar sonucunda etkilenecektir. Bu etki kazı çalışmalarının sonuçlanmasıyla ortadan kalkacak ve alana tekrardan angiosperm türlerinin dağılımı mümkün olabilecektir. Makro alglerde olduğu gibi ilerleyen süreçte kanal içerisinde angiosperm türlerindeki artış nedeniyle ölen türlerin dip yapısında birikmesi sonucu hem kalıntı artması hem de koku söz konusu olabilecektir. Bu nedenle yapılan kontroller neticesinde böyle bir durum ile karşılaşılması söz konusu olursa, kanal yapısının dip kısmında belirli zaman aralıklarıyla yapılacak tarama faaliyetleriyle kanal içerisinde birikmiş olan organik maddeler hareketlendirilerek kanal içerisindeki akım etkisi ile kanaldan uzaklaştırılması ve bu etkinin azaltılması mümkün olabilecektir.

Fitoplankton

İnşaat aşamasında proje alanı içinde ve yakın çevresinde deniz içinde askıda katı madde ve bulanıklık artacaktır. Bu durum ışık geçirgenliğini olumsuz yönde etkileyecektir. Dolayısıyla ilk olarak birincil üretimi yapan fitoplanktonlar olumsuz yönde etkilenebilecektir. Devamında zooplanktonlar, balık yumurtaları, larvalar, bentik organizmalar ve balıklar olumsuz etkilenebilecektir. Faaliyet alanında tüm bu etkiler geçici bir ekosistem zararı ve biyomas kaybına yol açabilecektir. İnşaat sonrasında yoğunluğu

azalan plankton türleri, bulanıklığın ve askıda katı madde miktarının azalmasıyla tekrar bölgedeki yerlerini alacaklardır. Plankton türlerinin artmasıyla besin zincirini oluşturan diğer canlıların bölgeye yeniden yerleşmeye başlayacakları öngörülmektedir.

İlerleyen süreçte kanal içerisinde plankton türlerindeki artış nedeniyle ölen türlerin dip yapısında birikmesi sonucu hem kalıntı artması hem de koku söz konusu olabilecektir. Bu nedenle yapılan kontroller neticesinde böyle bir durum ile karşılaşılması söz konusu olursa, kanal yapısının dip kısmında belirli zaman aralıklarıyla yapılacak tarama faaliyetleriyle kanal içerisinde birikmiş olan organik maddeler hareketlendirilerek kanal içerisindeki akım etkisi ile kanaldan uzaklaştırılması ve bu etkinin azaltılması mümkün olabilecektir. Dip taraması çalışmalarının yapılması durumunda bu atıklar için EK-3B analizleri yapılacak ve çıkan sonuçlara göre bertaraf edilecektir.

Gerçekleştirilecek olan her türlü izleme faaliyeti konunun uzmanı tarafından gerçekleştirilecek olup, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı bilgisi dahilinde yapılacak ve 6 aylık periyotlarda raporlandırılacaktır.

6.24.2. Denizel Fauna

Kanal İstanbul Projesi kapsamında denizel fauna türlerinin korunması için alınacak önlemlere ait detaylar her bir biyolojik bileşen için özetler halinde aşağıda sunulmuştur.

Zooplankton

İnşaat aşamasında proje alanı içinde ve yakın çevresinde deniz içinde askıda katı madde ve bulanıklık artacaktır. Bu durum ışık geçirgenliğini olumsuz yönde etkileyecektir. Dolayısıyla ilk olarak birincil üretimi yapan fitoplanktonlar olumsuz yönde etkilenebilecektir. Devamında zooplanktonlar, balık yumurtaları, larvalar, bentik organizmalar ve balıklar olumsuz etkilenebilecektir. Faaliyet alanında tüm bu etkiler geçici bir ekosistem zararı ve biyomas kaybına yol açacaktır. İnşaat sonrasında yoğunluğu azalan plankton türleri, bulanıklığın ve askıda katı madde miktarının azalmasıyla tekrar bölgedeki yerlerini alacaklardır. Plankton türlerinin artmasıyla besin zincirini oluşturan diğer canlıların bölgeye yeniden yerleşmeye başlayacakları öngörülmektedir.

İlerleyen süreçte kanal içerisinde plankton türlerindeki artış nedeniyle ölen türlerin dip yapısında birikmesi sonucu hem kalıntı artması hem de koku söz konusu olabilecektir. Bu nedenle yapılan kontroller neticesinde böyle bir durum ile karşılaşılması söz konusu olursa, kanal yapısının dip kısmında belirli zaman aralıklarıyla yapılacak tarama faaliyetleriyle kanal içerisinde birikmiş olan organik maddeler hareketlendirilerek kanal içerisindeki akım etkisi ile kanaldan uzaklaştırılması ve bu etkinin azaltılması mümkün olabilecektir.

Makroomurgasız

Bölgede görülen makro omurgasızlar genel olarak yakın habitatlarda yaygın olarak bulunan türlerdir. İnşaat faaliyetleri sırasında lokal bir kayıp olacaktır. Bu kaybın ana popülasyonları etkilemeyeceği öngörülmektedir.

Balıklar

İnşaat sırasında oluşacak gürültü vb. dolayı balık gibi hareketli türler proje alanını terk edeceklerdir. İnşaat faaliyetleri bittikten sonra balık türlerinin oluşacak yeni alanlara gelecekleri öngörülmektedir.

Marmara Bölgesi'nde yapılan arazi çalışmalarında proje alanında 1 no'lu istasyonda 5 metrelik derinlikte 12 adet uzun burunlu denizatı (*Hippocampus hippocampus*) bireyleri belirlenmiştir. Uzun burunlu denizatları daha önce IUCN kategorisinde EN olarak listelenmiştir. Daha sonra DD kategorisine alınmıştır. DD kategorisi popülasyon durumu bilinmeyen türler için kullanılır. Genel olarak eğilim türlerin soyunun tehlike altına gireceği yöndedir. Bu bağlamda bu türün inşaat öncesinde çevredeki uygun habitatlara taşınması sağlanacaktır.

Deniz Memelileri

i. İnşaat faaliyeti sırasında deniz memelilerine ilişkin herhangi bir etkinin olma ihtimali değerlendirildiğinde; Karadeniz ve Marmara tarafında kazı ve dolgu sırasında oluşacak gürültüden dolayı bölgeye gelme ihtimali olan deniz memelileri gürültüden dolayı bölgeye gelmeyecek, inşaat bittikten sonra besleme amaçlı bölgeyi ziyaret edebileceklerdir.

ii. İnşaat sonrasında bölgede artacak gemi trafiğinin deniz memelilerine ekstradan bir etki yapacağı tahmin edilmemektedir. Marmara tarafından mevcut gemi trafiği yoğundur. Karadeniz tarafındaysa mevcut trafiği artacaktır.

iii. Deniz ortamına bir inşaat ve sonrasında bir işletme yapılacaktır. Mevcut işletmelere ek olan bu işletme sırasında yunus, balina gibi canlılarla karşılaşma ihtimalini de göz ardı etmemek gerekir. Bunun için proje çalışan personele bu gibi durumlarda nasıl davranılması gerektiği ile ilgili bilgiler verilecek, personel eğitimden geçirilecektir.

iv. Kanal açıldıktan sonra deniz memelilerinin kanalı kullanma ihtimali bulunmaktadır. Beslenme ya da başka amaçlarla kanala girebileceklerdir. Literatür verilerine bakıldığından Süveyş Kanalı'ndan Akdeniz'e giriş yapan deniz memelisi türleri mevcuttur.

v. Projenin her aşamasında çalışanlara ve işletmecilere "doğayla uzlaşık yaşama kültürünün" kazandırılması amacıyla temel bilgiler verilecektir.

vi. Yapılacak inşaat faaliyetleri sırasında özellikle gece denize ve deniz canlılarına direk ışık yöneltilmeyecektir.

vii. Uygulamalar sırasında herhangi bir deniz memeli türüne rastlanması durumunda hemen uzman ile irtibata geçilerek, uzmanın öngöreceği tedbirler alındıktan sonra çalışmalara devam edilecektir.

viii. Gemilerden çıkan atıksular, aşırı ısıya ve atıkların mevcudiyetine bağlı olarak su kalitesinde lokal değişikliklere neden olabilmekte, bu gibi durumlarda da yakın çevrede bulunan hayvanlarda ısı ve/veya kimyasal strese neden olabilmektedir. Bu tip deşarjlara gerek inşaat ve gerekse işletme döneminde müsaade edilmeyecek ve gerekli izleme çalışmaları sürekli yürütülecektir.

ix. Gece çalışmaları yapılırsa bu sırada kullanılan ışık, deniz memelilerini değil, ancak onların avlarının davranışının değişmesine neden olabilir. Ancak bu durum da sadece küçük bir alanda olacağından ihmal edilebilir büyüklükte bir etkidir.

Gerçekleştirilecek olan her türlü izleme faaliyeti konunun uzmanı tarafından gerçekleştirilecek olup, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı bilgisi dahilinde yapılacak ve 6 aylık periyotlarda raporlandırılacaktır.

6.24.3. Karasal Flora

Kanal İstanbul Projesi kapsamında karasal flora türlerinin korunması için alınacak önlemlere ait detaylar inşaat öncesi ve inşaat sonrası dönem olmak üzere aşağıda sunulmuştur.

İnşaat Öncesinde Alınması Gereken Önlemler

Kanal yapım aşamasındaki başlıca aktivite, kanal güzergâhının karasal kısmının tamamında bitki örtüsünün temizlenmesidir. Ağaçların kaldırılması ve derinliği birkaç metreye kadar kazı yapılması nedeniyle kanal güzergâhı boyunca bütünüyle bir yaşam alanı kaybı meydana gelecektir. Kanal inşaatı sırasında, kazılan toprak örtüsünün bir bölümünü kullanmak suretiyle kanal bakım yolu inşa edilecektir.

Proje sahasında faaliyetin neden olacağı tahribatı en aza indirmek için alınması gereken standart kaçınma ve etki azaltma hiyerarşisi yöntemlerinin uygulanması son derece önemlidir. Kanal İstanbul Proje sahası için uygulanacak standart etki azaltma ölçütleri şunlardır:

- Zeminler sadece belirlenen güzergâh, çalışma şeridi, ek çalışma alanları ve yeni erişim yolları dâhilinde etkilenecektir.
- İlave yeni erişim yollarının açılmasından mümkün olduğunca kaçınılacaktır.
- Endemik ve kritik türlerin yoğunlaştığı Terkos-Kasatura Kıyıları, Ağaçlı Kumulları ve Yarımburgaz Mağaralarının bulunduğu kalker steplerde inşaat çalışma alanları minimum seviyede tutulacak ve doğal yapının bozulmamasına dikkat edilecektir. Bu bölgede yapılacak çalışmalar flora uzmanlarının görüşleri doğrultusunda yönlendirilecektir.
- Kirlenmeyi önlemek için ÇED Raporu *Ek-34.8.'de* sunulan "Kirlilik Önleme Planı" ve ÇED Raporu *Ek-34.10.'da* sunulan "Acil Müdahale ve Kanal Risk Yönetimi Planı" dikkate alınacaktır.
- Atık üretimi ile toprak kirlenmesini önlemek için ÇED Raporu *Ek-34.9.* "Atık Yönetim Planına" göre hareket edilecektir.
- Geçici erozyon kontrol yöntemleri (eğim kırıcılar, çevirme kanalları, dik şütler vb.) uygulanacak ve uygun drenaj kanalları oluşturulacaktır.
- Rüzgâr erozyonundan kaynaklanan toprak kaybını sınırlamak için yüksek rüzgâr koşullarında toprak işleme faaliyetleri en aza indirilecektir.
- Kanal dışındaki bozulan alanlar doğal topoğrafya ile eşleşecek şekilde yeniden şekillendirilecek ve üst toprak eşit şekilde örtülecektir.
- Kanal dışında tahribata uğrayan alanlarda orijinal bitkisel örtüyü tesis etmek için biyorestorasyon prosedürleri uygulanacaktır.
- İnşaat faaliyetleri sırasında alanda sürekli sulama yapılarak toz emisyonlarını azaltacak tedbirler alınacaktır.

Ayrıca proje güzergâhında kazı çalışmaları başlamadan önce kritik bitki türlerinin korunmasına ilişkin önlemler faaliyete geçirilecektir. Bu kapsamda saha çalışmalarında gözlemlenen *Cephalaria tuteliana, Centaurea kilaea, Isatis arenaria, Verbascum degenii* ve *Gypsophila glomerata* türlerine ait tohumların toplanarak muhafaza altına alınması türlere ait gen kaynaklarının korunması açısından son derece önemlidir. Olgun tohumların toplanması için en uygun zamanlar Tablo 6.24.3.1' de verilmiştir.

Tablo 6.24.3.1. Tohum Toplanmasına İlişkin Zamanlama

Tür	Tohum toplama zamanı (Ay)
Cephalaria tuteliana	Ekim-Kasım
Isatis arenaria	Temmuz-Ağustos
Centaurea kilaea	Eylül-Ekim
Verbascum degenii	Temmuz-Ağustos
Gypsophila glomerata	Eylül-Ekim

Aynı şekilde vadi boyunca Marmara Bölgesi'nde sınırlı bir alanda yayılış gösteren *Galanthus x valentinei* türünün soğanlarının toplanarak etki alanı dışındaki benzer habitata taşınacaktır. Soğanların toplanması için uygun zaman ise Şubat ayıdır. Bunun yanı sıra, proje sahası dışındaki farklı bölgelerde de yayılış alanlarının bulunması sebebi ile CITES listesinde yer alan *Pancratium maritimum* (Kum zambağı), *Leucojum aestivum* (Göl soğanı) ve *Lilium martagon* (Sultan zambağı) türleri için taşıma önerilmemiştir.

Ayrıca, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'nca gerçekleştirilen "İstanbul İli'nin Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi" kapsamında proje güzergahı boyunca 2 adet endemik bitki türünün de (*Erysimum aznavourii* ve *Taraxacum aznavourii*) inşaat öncesi çalışmalarda taranması ve tohum toplanarak ex-situ popülasyon oluşturularak izlenmesi gerekmektedir. *Erysimum aznavourii* türü için tohum toplama zamanı Temmuz-Ağustos, *Taraxacum aznavourii* türü için tohum toplama zamanı Ağustos-Eylül'dür.

İnşaat Sonrasında Alınması Gereken Önlemler

Proje sahası etki alanı içerisindeki bozulmuş alanlarda ağaçlandırma, faaliyet alanı çevresinde uygulanan ormancılık çalışmalarının tanıtılması, mevcut koruma alanlarındaki istilacı türlerin kontrolü, yakın çevredeki koruma alan ağında habitat zenginleştirilmesi ve vahşi yaşamın serbest dolaşımını sağlamak ve kritik türlerin projeden etkilenen alanlardan güvenli ve uygun bölgelere taşınmasını sağlamak için eylem planlarının devreye sokulması gibi koruma önlemleri uygulanacaktır.

Aşağıda, sorunları gidermek için önerilen genel tedbirler açıklanmaktadır.

- **Habitat Kaybı**

Habitat zenginleştirme programı, koruma statüsüne sahip alanlardaki bozulmuş alanları yeniden tesis etmek veya plantasyon ormanlarının yeniden ağaçlandırılması şeklinde yürütülecektir. Bu şekilde yapılan ağaçlandırma çalışmaları ile biyoçeşitlilik zenginleştirilecek ve bu da projeden kaynaklı yaşam alanı kaybını telafi edecektir.

- **Bitki / Habitatlar Üzerindeki Etkilere Karşı Koruma Önlemleri**

Proje nedeniyle ortaya çıkacak en önemli etki, önerilen kanal ve geçici erişim yollarının kurulması nedeniyle yaşam alanlarının kaybedilmesidir.

Proje faaliyetleri nedeniyle kanal çevresinde inşaat etkisi altında kalan bölgelerde üst toprak örtüsü sağlanarak yeniden ağaçlandırma/restorasyon programları ile bu alanların restore edilmesi sağlanacaktır. Proje sahasına erişim yolları, çalışma kamplarının bulunduğu yerler ve diğer alanlar boyunca ağaçlar dikilebilir. Ayrıca, bitki örtüsünün proje faaliyetlerinden dolayı bozulması halinde, kanal ıslahında zenginleştirme dikimi yapılabilir. Bu doğrultuda T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı ile görüşmeler yapılmalı ve proje etki alanı içinde yeniden ağaçlandırma / zenginleştirme dikimi için en uygun alanlar seçilmelidir. Habitat zenginleştirme ve biyorestorasyon çalışmalarına uygun türler *Pinus pinea, Robinia pseudoacacia, Pistacia terebinthus, Rubus sanctus, Tilia argentea, Salix alba, Quercus sp., Populus alba*, *Acer campestre*, *Fraxinus angustifolius*, *Carpinus betulus* ve *Sorbus torminalis* olabilir.

Ayrıca, önerilen proje faaliyetleri nedeniyle proje alanında bulunan tehdit altındaki veya endemik türlerin popülasyonlarının % 5'inden azı etkilenecek olup, projenin endemik türler üzerinde önemli bir etkisinin olmayacağı öngörülmektedir.

Gerçekleştirilecek olan her türlü izleme faaliyeti konunun uzmanı tarafından gerçekleştirilecek olup, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı bilgisi dahilinde yapılacak ve 6 aylık periyotlarda raporlandırılacaktır.

6.24.4. Karasal Fauna

Kanal İstanbul Projesi kapsamında karasal fauna türlerinin korunması için alınacak önlemlere ait detaylar her bir biyolojik bileşen için aşağıda sunulmuştur.

Omurgasızlar

Kanal İstanbul Projesi inşaat ve işletme aşmasında oluşabilecek en önemli etkilerin habitat kaybı ve habitat bölünmesi olacağı öngörülmektedir. Kanalın açılması sonucunda kanalın doğusundaki kalacak kara parçasının bir ada ekosistemi gibi Trakya'daki kara parçasından izole olması söz konusu olacaktır. Proje kapsamında yapılan çalışma alanlarının tahribine bağlı olarak endemizm ve kritik tür bulunmaması ada olarak kalacak bölgede de bu şekilde bir tür kompozisyonunun ortaya çıkacağını söylemek mümkün değildir. Oluşacak adada kalacak özellikle uçamayan böcek türlerin için genetik sürüklenme sonucunda oluşacak olumsuzluklar, buradaki türlerin nesilleri üzerinde olumsuz etkiye neden olabilecektir.

Bu durum uzun dönemde bazı türlerin oluşacak ada sisteminde kaybolmasına neden olabilecektir. Bundan dolayı İstanbul'dan daha önceki çalışmalarda belirlenmiş; *Pedinus* (s. str.) *strabonis, Aleochara bituberculata, Astenus obliquus, Atheta turcica, Bibloplectus boveyi, Bryaxis mohamedis, Dinusa taurica, Geostiba arganthonia, Geostiba turcica, Leptusa merkli, Leptusa asiatica, Leptusa (Neopisalia) confinis, Ocypus ottomanus, Scopaeus ponticus, Scopaeus minutoides, Vulda otomana, Trechus osmanilis, Trechus byzantinus* gibi uçamayan türlerin 5 yıllık aralıklarla kanalın Trakya bölümündeki habitatlardan 5-10 birey şeklinde toplanarak doğu yakasındaki türlerin tespit edileceği benzer habitatlara taşınması izolasyonun etkisini azaltacak ve gen akışının sürmesine katkı sağlayacaktır.

Kanalın inşası ile birlikte habitat kayıpları söz konusu olacaktır. Ancak kanalın sol ve sağ yakasında benzer habitatların bulunması nedeniyle proje alanında yaşayan bu gruplara ait türlerin popülasyonları üzerinde önemli bir tehlike oluşması beklenmemektedir.

İç Su Balıkları

Sazlıdere Baraj Gölünde tespit edilen balık türleri proje alanına yakın olan Terkos (Durusu) Gölü balık faunasıyla benzerdir ve her iki gölün genel habitatı birbirine yakındır. Proje kapsamında göldeki balıkların taşınması durumunda ki alan oldukça büyük olduğundan hepsinin taşınması mümkün değildir, uzman Hidrobiyolog ve/veya Su Ürünleri Mühendisi ve ilgili kurumların (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Ürünleri Genel Müdürlüğü) gözetiminde Terkos (Durusu Gölü) Gölüne balık taşıma tankları ile mümkün olduğu kadar balık türünün aktarılması mevcut türlerin korunması açısından önemli olacaktır.

Balıkların taşınması durumunda Sazlıdere Baraj Gölü ile Terkos (Durusu) Gölünün habitatlarının benzer olması dikkate alındığında tür kısa sürede yeni habitata adapte olabilecektir.

Küçükçekmece Gölü deniz etkisi altındadır ve genellikle denizel türlerin yaşam alanını oluşturmaktadır. Bu kapsamda değerlendirildiğinde iç su balıkları açısından gölde mevcut olan balık türlerin projeden olumsuz yönde etkilenmesi söz konusu değildir.

Sazlıdere Baraj Gölü tatlı su gölü olup gölde mevcut olan iç su balık türleri projeden etkilenebilecektir. Aralık 2017, Mart 2018, Nisan 2018 ve Haziran 2018'de gerçekleştirilen saha çalışmalarında gözlemlenen Şamlar mevkiinde bulunan koyun gerekli önlemler alınarak korunması durumunda mevcut balıklara yaşam alanı sağlayacağı düşünülmektedir (Bkz. Şekil 6.24.4.1.)._Mevcut kanal yapısının deniz seviyesi kodunda olması ile tarihi Şamlar Bendi arasında yaklaşık kuş uçuşu 3 km mesafe bulunduğundan dolayı tatlı ve tuzlu su karışımı söz konusu değildir.



Şekil 6.24.4.1. Sazlıdere Barajı Şamlar Köyü Mevkiinde Korunması Önerilen Alan

Amfibiler

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerek inşaat, gerekse işletme aşmasında oluşacak en önemli etkilerin habitat kaybı ve habitat bölünmesi olacağı öngörülmektedir. Projenin tamamlanması sonucunda kanalın doğusunda kalacak kara parçasının bir ada ekosistemi oluşturması söz konusudur. Proje kapsamında yapılan çalışmalar sonucunda endemik ve/veya kritik tür belirlenememesi her ne kadar avantaj olarak görülse de ada olarak kalacak bölgede proje alanına yakın kısımlarda benzer habitatların bulunmayışı (yeteri kadar su kaynağının olmayışından dolayı) ve türler için genetik sürüklenme sonucunda oluşacak olumsuzluklardan dolayı buradaki türlerin nesilleri üzerinde olumsuz etkiye neden olması kaçınılmazdır. Bundan dolayı oluşacak ada içerisinde amfibi türlerinin dağılış gösterdiği doğal alanlar belirlenerek izleme altına alınacaktır. Böylece 3 yıllık aralıklarla ada içerisinde izleme altına alınacak her bir alan için Trakya bölümündeki habitatlardan toplanacak 5-10 bireyin taşınması izolasyonun etkisini azaltacak ve gen akışının sürmesine katkı sağlayacaktır.

Proje alanında dağılış gösteren tüm amfibi türleri biyolojileri gereği üremesini suda gerçekleştirdiği için suya bağımlı türlerdir. Bu sebeple proje alanında ki tüm müdahaleler amfibi türlerini doğrudan etkileyecektir. Bu türler arasında yer alan semender türleri yalnızca üreme döneminde suyu kullanmakta ve durgun sularda üreme davranışı göstermesi sebebiyle önem arz etmektedir.

Söz konusu projenin inşaat aşaması öncesinde ve sırasında amfibi popülasyonunun zarar görmesini engellemek amacıyla, alanda görsel kontroller yapılacak ve bireylerin alandan uzaklaşması sağlanacaktır. Çalışma alanı dışarısına çıkarılması gereken türlerin

taşınması ve bırakılacağı habitat oldukça önem taşımaktadır. Örneğin karasal bir formun, sucul alana bırakılması yaşamını sürdürme şansını düşürebilir. Bu nedenle bu konuya özellikle dikkat edilecek ve bu işlemler uzman bir biyolog tarafından gerçekleştirilecektir.

Proje alanındaki inşaat faaliyetleri sırasında amfibi türlerinin göç edeceği ya da taşınacağı benzer habitata sahip alanlar oldukça kısıtlıdır. Bu sebeple söz konusu türlerin üreme başarısı düzenli olarak izlenecektir.

Sazlıdere Barajı Gölü tatlı su gölü olup gölde mevcut olan amfibi türleri projeden birinci derecede etkilenecektir. Şamlar mevkiindeki bulunan koyun gerekli önlemler alınarak korunması mevcut amfibi türlerine yaşam alanı sağlayacağından ve proje kapsamında bir kısım amfibi türünün bu alana taşınabileceğinden dolayı önem arz etmektedir.

Sürüngenler

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerek inşaat gerekse işletme aşmasında oluşacak en önemli etkilerin habitat kaybı ve habitat bölünmesi olacağı öngörülmektedir. Projenin tamamlanması sonucunda kanalın doğusunda kalacak kara parçasının bir ada ekosistemi oluşturması söz konusudur. Proje kapsamında yapılan çalışmalar sonucunda endemik ve/veya kritik tür belirlenememesi her ne kadar avantaj olarak görülse de ada olarak kalacak bölgede proje alanına yakın kısımlarda benzer habitatların bulunmayışı (yeteri kadar su kaynağının olmayışından dolayı) ve türler için genetik sürüklenme sonucunda oluşacak olumsuzluklardan dolayı buradaki türlerin nesilleri üzerinde olumsuz etkiye neden olması kaçınılmazdır. Bundan dolayı oluşacak ada içerisinde sürüngen türlerinin dağılış gösterdiği doğal alanlar belirlenerek izleme altına alınacaktır. Böylece 3 yıllık aralıklarla ada içerisinde izleme altına alınacak her bir alan için Trakya bölümündeki habitatlardan toplanacak 5-10 bireyin taşınması izolasyonun etkisini azaltacak ve gen akışının sürmesine katkı sağlayacaktır.

Proje alanında dağılış gösteren tüm sürüngen türleri biyolojileri gereği üremesini suda gerçekleştirmediği için suya bağımlı türler değildir. Fakat gerek beslenmeleri açısından özellikle sucul habitatlar gerek omurgasız, gerekse omurgalı türleri açısından zengin bir faunaya sahip olması sebebiyle önemli bir yer tutmaktadır. Bu sebeple proje alanında ki tüm müdahaleler sürüngen türleri üzerinde stres oluşturacaktır. Ayrıca bu ortamlar birçok omurgalı grubunda olduğu gibi sürüngenler açısından yaşam ortamı olarak da kullanılmaktadır.

Söz konusu projenin inşaat aşaması öncesinde ve sırasında sürüngen türlerinin zarar görmesini engellemek amacıyla, alanda görsel kontroller yapılacak ve bireylerin alandan uzaklaşması sağlanacaktır. Çalışma alanı dışarısına çıkarılması gereken bireylerin taşınması ve bırakılacağı habitat oldukça önem taşımaktadır. Örneğin karasal bir formun, sucul alana bırakılması yaşamını sürdürme şansını düşürebilir. Bu nedenle bu konuya özellikle dikkat edilmeli ve uzman bir biyolog tarafından gerçekleştirilecektir.

Proje alanındaki inşaat faaliyetleri sırasında sürüngen türlerinin göç edeceği yada taşınacağı benzer habitata sahip alanlar mevcut şehirleşme baskısından dolayı oldukça kısıtlıdır. Bu sebeple söz konusu türlerin üreme başarısı düzenli olarak izlenecektir.

Proje alanı içerisinde dağılış gösteren türler arasında sucul kaplumbağalar da bulunmaktadır. Bu türler arasında IUCN kriterlerine göre NT kategorisinde yer alan *Emys orbicularis* türü öncelikli olarak önem arz etmektedir. Türe dair bireyler mutlak suretle uygun habitatlara taşınacaktır.

Sazlıdere Barajı Gölü tatlı su gölü olup gölde mevcut olan sucul sürüngen türleri projeden birinci derecede etkilenecektir. Şamlar mevkiindeki bulunan koyun gerekli önlemler alınarak korunması mevcut sucul türlere yaşam alanı sağlayacağından ve proje kapsamında bir kısım sucul sürüngen türünün bu alana taşınabileceğinden dolayı önem arz etmektedir.

Kuşlar

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilecek faaliyetler sonucunda kuşlar için en büyük etki üreme, kışlama ve konaklama habitatlarının kaybedilecek olmasıdır.

Küçükçekmece Gölü'nün batı kısmı önemli bir konaklama alanı iken Sazlıdere'nin olduğu kısım önemli bir üreme alanıdır. Buradaki türlerin muhafaza edilmesi ve popülasyonlarının kısmen de olsa korunması amacıyla Küçükçekmece Gölü Firuzköy bölgesinin, İstanbul Üniversitesi'ne ait tarım alanları sınırından güneye doğru muhafaza edilmesi ile bu etki kısmen de olsa önlenmiş, mevcut habitat korunmuş olacaktır.

Proje sahasının Sazlıdere Barajı'ndan kuzeyde kalan kısımları konaklama amaçlı kullanan büyük kuşların (Leylekler, şahinler, kartallar) bir kısmı beslenmek amacıyla alana indiğinden göç yorgunudur ve hızlı hareket etmeyip beslenmeye odaklanmış olmaktadır. Hafriyat taşınması vb. inşaat işleri sırasında bu kuşlar mevcut beslenme ortamları ortadan kalkana kadar alanda varlıklarını devam ettireceklerdir. Eğer o bölge göç mevsiminde çalışılırsa beslenmeye odaklı olan kuşlar da kamyon ve diğer araç trafiğine karşı daha savunmasız olacaktır. Hem iniş hem kalkış hem de aktif beslenme sırasında çarpışma riski bulunmaktadır. İnşaat faaliyetleri sırasında oluşabilecek en büyük etki alanı kullanan kuşların araçlar ile çarpışması olacaktır. Zaten inşaat faaliyetleri sonrasında bu bölgeler kazıldıktan sonra kuşlar daha batıdaki ya da daha doğudaki uygun konaklama alanlarını kullanacakları düşünülmektedir. Bu nedenle konaklama alanı olarak kullanılan bu bölgelerde araç hız limitlerinin 30 km/saat ile sınırlandırılarak kuşlara çarpma riskinin ortadan kaldırılması sağlanacaktır. Ayrıca bütün çalışan teknik ve idari ekibin konu hakkında bilgilendirilmesi ve konuya azami düzeyde ilgi göstermesi sağlanacaktır. Bu durumun bütüncül yönetilmesi ve diğer fauna türleri ile kümülatif bir değerlendirme yapılması için ekolojik yönetim planı yapılarak inşaat sırasında ve sonrasındaki faaliyetler kapsamlı tanımlanacak ve programlanacaktır.

Küçükçekmece Gölü'nün Sazlıdere barajı giriş kısmı olan Altınşehir'de proje sahasına yakın alanda üreyen bazı türler bulunmaktadır. Bu türlerin üreme faaliyetlerinin etkilenmemesi için özellikle bu bölgede inşaat faaliyetlerinin Mart – Haziran ayı dışında yapılması önerilmektedir. Ya da kuşlar üreme faaliyetlerine başlamadan en geç Şubat ayında inşaat/kazıma faaliyetlerine başlanarak kuşların üreme faaliyetleri kesintiye uğratılmadan ve kuşların yuva ve yavrularına zarar verilmeden faaliyetlerin tamamlanması/başlanması yavru/yuva telefini önlemek için elzemdir.

Küçükçekmece Gölü etrafında bulunan büyük ağaçlık alanların hafriyat taşıma sırasında yol açmak amacıyla tahrip edilmemesi önemlidir. Burada Karabatak, Gri balıkçıl kolonileri bulunmakta olup Küçük karabatak kolonileri de bu ağaçları tünek olan kullanmaktadır. Bunun için söz konusu noktalarda gerekli tedbirler alınacak ve hafriyat taşıma için oluşturulacak güzergâhlar bu durum dikkate alınarak planlanacaktır.

Aktif uçarak göç eden türler cephe göçü yapmakta ve Karadeniz üzeri göç etmektedir. Çok sayıda su kuşu türü, ötücü türler gece göç eden ve cephe göçü yaparak sonbaharda Karadeniz üzerinden göç eden türlerdir. Kanal İstanbul projesinin mevcut planına göre Terkos Gölü kuzeyine ve Karaburun – Ağaçlı arasına büyük bir liman düşünülmektedir. Bu limanın faaliyete geçmesi ile birlikte oluşacak ışık kirliliği kuşların yön tercihinde etkili olacaktır ve ışık kirliliği nedeniyle çok sayıda kuş limana inişler

gerçekleştirecektir. Buna bağlı olarak da alandaki gemi trafiği nedeniyle bazı türlerin durumdan etkilenmesi söz konusu olmaktadır. O bölgedeki liman devreye gireceği zaman kapsamlı bir araştırma ile etkileri azaltıcı tedbirler alınması konusunda bir ornitolog tarafından detaylı çalışılması ve gerekli tedbirlerin alınmasının sağlanması önerilmektedir.

Yelkovan (*Puffinus yelkouan*) türü küresel ölçekte nesli tehlike altında olan bir türdür. Hamsi ve kril sürülerini takip ederek Akdeniz'den Karadeniz'e göç etmektedir. İstanbul'da en yoğun olarak Ocak ve Şubat aylarında en yüksek sayıda geçişleri görülmektedir. İstanbul Boğazı'nda tek bir noktadan gerçekleştirilen sayımlar sırasında neredeyse dünya popülasyonu olan 91.245 Yelkovan sayılmıştır. Buradaki en büyük tehditlerin başında tesadüfi avlanma olduğu bildirilmektedir. Kanal İstanbul'un faaliyete geçmesi ile birlikte Yelkovanlar büyük ihtimalle Karadeniz'e geçişleri sırasında bu kanalı kullanacaklardır. Buradaki yapılan olta balıkçılığı ve diğer balıkçılık faaliyetlerinin türe yönelik tehdidi arttıracağı ve bu nedenle de türe yönelik kapsamlı bir izleme çalışması yapılarak gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Hem proje başlangıç aşamasında hem de proje faaliyetleri sonrasında alanda bulunan önemli türler başta olmak üzere izleme faaliyetleri periyodik olarak gerçekleştirilecektir.

Memeliler

Söz konusu proje ile alanda artacak insan etkisi, daha çok büyük memeli türlerini doğrudan etkileyebilecektir. Alanda artacak olan insan hareketlerinin yol açacağı dolaylı faktörler ise küçük memeliler için risk oluşturmaktadır.

Alan içerisindeki ormanlık habitatlar arasında çoğunlukla yollar çitlerle çevrili olduğundan çiftlik ve tarım alanları arasında büyük kesintiler meydana gelmiştir. Özellikle küçük ormanlık alanların bulunduğu kuzey kesimlerde tarım alanları içerisindeki yapılaşmaların beraberinde getirdiği sürekli insan aktivitesi ve büyük tarım alanları etrafına çekilen tel çitler küçük koruluklar arasında büyük memelilerin hareketine izin vermeyecek haldedir. Diğer taraftan bazı alanlarda yoğun bir orman tahribatı bulunmakta ve bu alanı büyük memelilerden karacanın halen kullandığı hem yerel halk tarafından bilinmekte ve hem de elde edilen fotokapan görüntüleri ile teyit edilmektedir. İnsan aktivitesinin olduğu yerlerden uzakta kalmaya özen gösteren geyik, kurt ve bozayı gibi türlerin ekolojik ihtiyaçlarını karşılayacak özellikteki kesintisiz ormanlık alanların zaten olmaması proje alanında bu türlerin var olma ve barınabilme ihtimallerini iyice düşürmektedir. Ancak yine de tilki, çakal, yaban kedisi ve sansar gibi türler kurt, karaca ve ayı gibi iri cüsseli hayvanlara göre nispeten daha küçük vücutlara sahip olmaları nedeniyle küçük koruluklarda bile saklanıp yaşam alanı oluşturmalarına elverecek bir avantaj sağlamaktadır. Bu nedenle de alanda insan aktivitesinin bulunmasına rağmen bu türler koruluklar arasında zor da olsa bir şekilde geçitler bulabilmektedirler.

Bu çalışma kapsamında gerçekleşecek olan çevre düzenlemeleri, alanda zaten var olan insan aktivitelerini daha da yoğunlaştırarak bu alanda yaşayan memeli hayvanları olumsuz yönde etkileyecektir. Bu etkiler doğrudan ve dolaylı etkiler şeklinde olmaktadır. Doğrudan etkiler türe ait habitatın işgal edilmesidir. Alandaki insan varlığı, hayvanların günlük olarak gezindikleri teritoryumlarında rahatsız edilmelerine neden olacaktır ve ev aralıkları daralacak olup daha önce hiç karşılaşmadıkları bir baskıya maruz kalacaklardır. Ya da ormanlık alanların daraltılması nedeniyle karaca, çakal ve tilki gibi büyük memeliler için habitat kaybı meydana gelecek ve bu canlılara ait beslenme ve barınma gibi amaçlar için gerekli olan alanlar insanlar tarafından kullanılacaktır. Doğal ortamlarında yapmış oldukları yayılım ve göç davranışları da alanın şehirleşmiş yapılar ile çevrili olması nedeniyle imkânsız olduğundan, bulundukları yeri terk edemeyerek çok kısa süre

içerisinde bireyler yok olabilecektir. Aynı tehlike küçük memeliler için de geçerli olup başlıca problem yine barınma amaçlı kullandıkları alanların yok olmasıdır.

Alandaki büyük memeli çeşitliliğini en azından sabit tutmak için mevcut ağaçlık/koruluk alan yapısı mümkün olduğunca korunacak ve/veya geliştirilecektir.

Projenin tamamlanması sonucunda kanalın doğusunda kalacak kara parçasının bir ada ekosistemi oluşturması söz konusudur. Proje kapsamında yapılan çalışmalar sonucunda endemik ve/veya kritik tür belirlenememesi her ne kadar avantaj olarak görülse de ada olarak kalacak bölgede proje alanına yakın kısımlarda benzer habitatların bulunmayışı (yeteri kadar su kaynağının olmayışından dolayı) ve türler için genetik sürüklenme sonucunda oluşacak olumsuzluklardan dolayı buradaki türlerin nesilleri üzerinde olumsuz etkiye neden olması kaçınılmazdır. Bundan dolayı oluşacak ada içerisinde memeli türlerinin dağılış gösterdiği doğal alanlar belirlenerek izleme altına alınacaktır. Böylece 3 yıllık aralıklarla ada içerisinde izleme altına alınacak her bir alan için Trakya bölümündeki habitatlardan toplanacak 5-10 bireyin taşınması izolasyonum etkisini azaltacak ve gen akışının sürmesine katkı sağlayacaktır.

Küçük memelilerden Avrupa yer sincabı alan için önemli bir türdür. Bu türün korunması için tedbirler alınması gerekli olup en iyi yöntem ise bireyleri farklı bir yere taşıma olacaktır. Uygun alanlara taşınan bireylerin ortama uyum sağlayıp sağlamadıkları 5 yıl yapılacak olan izleme çalışmalarıyla kontrol edilecektir. Böylelikle bireyler hem varlıklarını devam ettirme hem de genetik çeşitliliklerini artırma imkanı kazanacaklardır. Bu alan içerisinde öncelikle yapılacak bir eylem planı ile türün popülasyon biyolojisine ait veriler toplanacak ve bu çalışmanın ardından da yeterli büyüklükteki bir taşıma alanı seçilecektir. Proje alanındaki bireylerin yakalanması, yeni yaşama alanına taşınması, bu alana yerleştirilmesi ve sonraki yıllarda da izlenme çalışmaları mutlaka tür hakkında yeterli bilgi birikimi ve deneyime sahip uzmanlar tarafından gerçekleştirilecektir.

Yer sincapları genelde Nisan dönemi kış uykusundan uyandıktan sonra hızlı bir şekilde üreme dönemine girmektedir. Bu yüzden türün taşınması kış uykusundan uyandıkları Şubat-Mart-Nisan döneminde gerçekleştirilecektir. Bu dönemde bireyler başarılı bir şekilde alana yerleşene kadar en azından 3-4 uzmanın 1-2 ay kadar alanda kalması ve sürekli gözlem yapması, alandaki kedi, köpek, çakal, tilki vb. yırtıcıların alandan uzak tutulması yerleşme başarısı bakımından önemli olacaktır.

Özellikle Terkos Gölü'nün deniz ile bağlantı yaptığı nokta su samurları açısından çok önemlidir. Çünkü bu bağlantı noktası sayesinde bazen denize ulaşarak avlanma amaçlı olarak denizde bulunabilirler. Bu bölgede yapılacak çalışmalar sırasında göl ve deniz bağlantısının kopmadan kalması sağlanacaktır. Proje alanının içerisindeki akarsu kaynaklarında su samuruna rastlamak olasıdır. Bu nedenle türe ait bireylere rastlanılması durumunda uzman kişiler tarafından canlı yakalama kapanları ile, eğer birey uygun ise yine konu uzmanları tarafından doğrudan yakalanmaları yolu ile, türün ekolojik ihtiyaçlarını karşılayabilecek düzeyde su kalitesi, bitki örtüsü ve insan etkisinin az olduğu alanlara veya türe ait popülasyonun bulunduğu yerlere taşınması sağlanacaktır. Sulak alanlarda yapılan dere ıslahı, nehir ıslahı gibi çalışmalar sırasında bazen yavrulu dişilerle karşılaşılmakta, yetişkin dişi hemen uzaklaşsa da yavru kaçamamaktadır. Bu gibi durumlarda hemen inşaat durdurulacak, ekipler alandan uzaklaştırılacak ve ananın gelip yavruyu almasına fırsat verilecektir. Ana ve yavru güvenli mesafeye uzaklaştıktan sonra inşaata devam edilecek veya mümkün ise ana ve yavrunun yakalanarak uygun ve güvenli bir habitata salınması sağlanacaktır.

Alaca sansar (*Vormel peregusna*) tarım alanlarının kenarları, açıklık alanlar, çalılık alanlar gibi ortamlarda barınabilmektedir. Literatür kayıtları Trakya'da bulunduğunu ve proje sahasında da bulunabileceğini göstermektedir. İnşaat çalışmaları süresince

rastlanıldığı durumlarda uzmanlar tarafından dikkatle izlenerek inşaat alanından güvenli bir şekilde uzaklaşmaları veya yakalanarak uygun habitatlara taşınmaları sağlanacaktır.

İnşaat aşamasının başlangıcından itibaren proje sahasındaki ağaçların kesilmesi, köklerin temizlenmesi, tarım toprağının sıyrılması aşamalarının tamamında, her inşaat alanında fauna taşınması konusunda deneyimli ikişer uzman bulunacak ve inşaat faaliyetleri sırasında yüzeye çıkacak fauna türlerinin (amfibi, sürüngen, memeli vb.) yakalanması ve güvenli bir şeklide uygun habitatlara taşınması sağlanacaktır.

Proje çalışmaları kaçınılmaz bir şekilde habitat ve bu habitatlarda yaşayan hayvanların kaybına neden olabilecektir. Bu habitatların içinde sulak alanlar, bozkır yapısındaki doğal alanlar, çalılık alanlar ve ormanlık alanlar önemlidir.

Habitat kayıplarının telafisi için kaybedilen orman alanının iki katı kadar alanın Trakya'da ağaçlandırılması, kaybedilen bozkır alanların iki katı kadar bozulmuş alanın yine Trakya'da restore edilerek sağlıklı bozkır alanına dönüşmesinin sağlanması, proje alanı çevresinde kalan sulak alanların titizlikle korunması ve bu alanlara giren kirleticiler varsa önlenmesi, doğallığını kaybetmiş bazı alanların sulak-bataklı yapısındaki alanlara dönüştürülmesi, bu habitatların kaybı nedeniyle oluşacak kayıpların zaman içinde telafi edilmesini sağlayacaktır.

Kanal İstanbul projesi kapsamında yapılacak inşaat faaliyetleri ve sonrasındaki işletme döneminde yarasalar üzerinde oluşabilecek etkilerin başında habitat kaybı gelmektedir. Bu gruba ait bireyler gece sulak alanlar üzerinde, kenarında, orman yolları ve açıklıklarında, tarım alanları kenarındaki ağaç sıraları civarında beslenmektedir. Proje faaliyetleri ise önemli miktarda beslenme habitatının kaybolmasına neden olacaktır. Ancak bu kayıp yarasa türleri üzerinde önemli bir olumsuzluk oluşturmayacak olup proje alanı dışında geniş benzer habitatlar bulunmaktadır.

Proje faaliyetlerinin diğer bir etkisi proje kapsamında kaybedilecek yerleşim yerlerindeki tünek alanlarıdır. İnşaat alanındaki yerleşim yerleri tüneme açısından orta önemde de olsa da bir miktar tünek alanının kaybolacağı açıktır. Proje faaliyetleri nedeniyle kaybedilecek yerleşim alanlarında (bahçe evleri veya eski yapılar) yıkılmadan önce yarasaların tüneyip tünemediklerinin araştırılması, eğer yarasa tüneme faaliyeti bulunduysa, kış uykusu döneminde (Kasım-Mart) bina veya yapıların yıkılmaması gerekmektedir. Yaz döneminde yapılacak yıkımlarda yarasalar faaliyetten etkilenip tüneği terk edecektir.

Kanal İstanbul projesinin inşaat dönemi başlangıcında ve sonrasında tünek alanları etkilenen yarasa türlerine ait bireyler için uygun habitatlarda yapay tünek alanları oluşturulacak ve bu tünek alanlarını kullanıp kullanmadıkları, kullanım oranları ile ilgili çalışmalar yapılacaktır.

Gerçekleştirilecek olan her türlü izleme faaliyeti konunun uzmanı tarafından gerçekleştirilecek olup, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı bilgisi dahilinde yapılacak ve 6 aylık periyotlarda raporlandırılacaktır.

6.25. Projenin Ekosistem Bölünmesine Etkileri ve Alınacak Önlemler ile Biyolojik Yönetim Planlarının Hazırlanması

Kanal İstanbul projesi kapsamında gerçekleşecek inşaat ve işletme faaliyetleri sırasında oluşacak en önemli etkilerin habitat kaybı ve habitat bölünmesi olacağı öngörülmektedir. Kanalın açılması sonucunda kanalın doğusunda kalacak kara parçasının bir ada ekosistemi gibi Trakya'da kara parçasından izole olması söz konusu olacaktır.

Proje kapsamında yapılan çalışmalara bağlı olarak endemik ve kritik türler üzerinde ada olarak kalacak bölgede ilerleyen süreçte karşılaşılacak sorunlar için düzenli olarak izleme faaliyetleri yürütülecek olup, bu kapsamda ÇED Raporu *Ek-34.11.'de* verilen "Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı'nda" belirtilen tür bazlı aksiyonlar ve faaliyetler uygulanacaktır.

Beklenen en büyük etki oluşacak adada kalacak özellikle korumada öncelikli türler olmak üzere tüm türler için genetik sürüklenme sonucunda oluşacak olumsuzluklardır. Bu bölgede dağılış gösteren türlerin nesilleri üzerinde olumsuz etkiye neden olabilecektir. Bu durum uzun dönemde bazı türlerin oluşacak ada sisteminde kaybolmasına neden olabilecektir.

Bundan dolayı koruma da öncelikli türler başta olmak üzere önemli türlerin 3 yıllık aralıklarla kanalın Trakya bölümündeki habitatlardan toplanacak uygun sayıdaki bireyin doğu yakasındaki türlerin tespit edileceği benzer habitatlara taşınması ekosistem bölünmesinin etkisini azaltacak ve gen akışının sürmesine katkı sağlayacaktır.

Yukarıda belirtilen etkiler ile birlikte belirlenen tüm etkiler, alınması gereken önlemler ve oluşturulan biyolojik yönetim planları ÇED Raporu *Ek-34.11.'de* detaylı olarak verilmiştir.

6.26. "BM Biyolojik Çeşitliliğin Korunması Sözleşmesi", "Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanlar Sözleşmesi (Ramsar Sözleşmesi)" Kapsamında Bildirim Yükümlülüklerimizin Proje Özelinde Değerlendirilmesi

Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin metni, dünyadaki sanayileşme, şehirleşme gibi biyolojik çeşitlilik üzerindeki baskıları artıran süreçlerin hızlanması ile birlikte doğan ihtiyaç üzerine, 1987 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından başlatılan ve dört yıl süren bir çalışma sonunda oluşturulmuştur. Rio de Janerio'da 1992 yılında gerçekleştirilen Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde biyolojik çeşitliliğin azalmasının önemli bir sorun olduğu ve bu azalmanın uluslararası çaba sarf edilmeden önlenemeyeceği kabul edilmiştir. Zirve, Türkiye'nin de taraf olduğu Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin aralarında bulunduğu önemli küresel sözleşmelerin imzalanmasıyla sonuçlanmıştır. Türkiye bu Sözleşmeyi 1992'de imzalamış ve 29 Ağustos 1996 tarih ve 4177 sayılı Kanun ile onaylamıştır. Sözleşme 14 Mayıs 1997 yılında ülkemizde yürürlüğe girmiştir.

Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin 3 temel amacı;

- Biyolojik çeşitliliğin korunması,
- Biyolojik çeşitlilik bileşenlerinin sürdürülebilir kullanımı ve
- Genetik kaynakların kullanımından doğan faydanın adil ve eşit paylaşımı olarak sıralanabilir.

Sözleşme taraflarının her biri mümkün olduğunca yerinde ve dışarıdan koruma, biyolojik çeşitlilik unsurlarının sürdürülebilir kullanımı, bunların devamlılığının sağlanmasına ilişkin teşvik tedbirlerinin alınması, araştırma, eğitim, kamu eğitimi ve bilgilendirme, etki değerlendirme ile negatif etkilerin minimize edilmesi, genetik kaynaklara erişim, teknolojiye erişim ve teknoloji transferi, bilgi alışverişi, teknik ve bilimsel işbirliği ile biyoteknoloji gen kaynaklarının kullanımından doğan faydaların tüm dünya ülkeleri arasında adil ve eşit paylaşılması konusunda üzerlerine düşen sorumluluğu yerine getirme noktasında anlaşma sağlamışlardır. Proje bazında hazırlanan "Biyolojik Çeşitlilik Eylem

Planı" ÇED Raporu *Ek-34.11.'de* verilmiş olup, "Biyolojik Çeşitliliğin Korunması Sözleşmesi" kapsamında yükümlülüklerimizi yerine getirmemizi sağlayacaktır.

17.05.1994 tarih ve 21937 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Ramsar (Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanların Korunması) Sözleşmesi uyarınca Türkiye, sınırları dâhilinde bulunan bütün sulak alanlarının doğal yapısını ve ekolojik dengesini korumayı, geliştirmeyi uygun bir şekilde yönetmeyi taahhüt etmiş bulunmaktadır. Bu kapsamda Türkiye 14 RAMSAR alanı belirlemiştir. Bunlar: Akyatan Lagünü, Budur Gölü, Gediz Deltası, Manyas Gölü, Seyfe Gölü, Uluabat Gölü, Kızılırmak Deltası, Göksu Deltası, Sultansazlığı, Yumurtalık Lagünü, Meke Maarı, Kızören Obruğu, Nemrut Kalderası ve Kuyucuk Gölü'dür. Bu alanlar İstanbul İlinde bulunmamakta olup, proje kapsamında herhangi bir etki söz konusu değildir.

6.27. Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması (Bükreş Sözleşmesi) Kapsamında Bildirim Yükümlülüklerimizin Proje Özelinde Değerlendirilmesi

Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması (Bükreş Sözleşmesi)'nin temel amacı, Karadeniz deniz çevresinin ve canlı kaynaklarının korunması, kirliliğin önlenmesi ve kontrol edilmesi; Karadeniz'in kaynaklarının yoğun kullanımından dolayı su kalitesinin bozulmasına, biyolojik çeşitliliğin azalmasına engel olmak; Karadeniz su kalitesini, deniz ve kıyı ekosistemini iyileştirmek; bölgede sürdürülebilir bir kalkınma sağlamak ve Karadeniz deniz çevresini ve canlı kaynaklarını Karadeniz ülkeleri tarafından ortak bir çaba ile korumaktır.

Bükreş sözleşmesi, 21 Nisan 1922 tarihinde imzalanmış, 1994 yılında yürürlüğe girmiştir. Bükreş sözleşmesi hakkında Genel Bilgiler Tablo 6.27.1.'de verilmiştir.

Tablo 6.27.1. Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması (Bükreş Sözleşmesi) Genel Bilgileri

Sözleşme (Kısa) Adı	**Bükreş Sözleşmesi**
Sözleşme (Uzun) Adı	**Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi**
Sözleşme Yürürlüğe Giriş Tarihi	21 Nisan 1922 tarihinde imzalanmış, 1994 yılında yürürlüğe girmiştir.
Sözleşme Web Sayfası	**www.blacksea-commission.org**
Sözleşme Tarafı Ülke Sayısı	6
Sözleşme Üst Karar Organı	Ülkelerin çevreden sorumlu Bakanları ve Komisyonerleri
Sözleşme Yardımcı Organları	Danışma Grupları ve Faaliyet Merkezleri
Sözleşme Protokolü/Protokolleri Adı	1. Karadeniz Deniz Çevresinin Kara Kökenli Kaynaklardan Kirlenmeye Karşı Korunmasına Dair Protokol (1992) 2. Karadeniz Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesine Karşı Acil Durumlarda Yapılacak İşbirliğine Dair Protokol (1992) Bu protokol kapsamında Karadeniz Acil Müdahale Planı kabul edildi. (2003) 3. Karadeniz Deniz Çevresinin Boşaltmalar Nedeniyle Kirlenmesinin Önlenmesine Dair Protokol (1992) 4. Karadeniz Bölgesi'nde Biyoçeşitlilik ve Peyzajın Korunması Protokolü (2002)

Kanal İstanbul Projesi kapsamında, Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması (Bükreş Sözleşmesi) bağlamında doğan bildirim yükümlülüklerimiz, daha çok Tablo 6.27.1.'de de belirtilen Karadeniz Deniz Çevresinin Boşaltmalar Nedeniyle Kirlenmesinin Önlenmesine Dair Protokol (1992) ile ilişkilidir.

Bu protokolün bir akit tarafı olarak Türkiye, Kanal İstanbul Projesi kapsamında, Karadeniz'e yapılacak boşaltımlara ilişkin iş ve işlemlerde, protokolde belirtilen yükümlülüklere göre hareket edecektir. Bu sebeple, karasularına ve münhasır ekonomik bölgesine yapılacak boşaltmalarda bu protokolün uygulanmasını sağlayacak tedbirleri alacaktır.

Bunun yanı sıra, Kanal İstanbul Projesi ile dolaylı etkileşim halinde olabilecek diğer protokoller çerçevesinde de, gerektiğinde yükümlülükler yerine getirilecektir.

6.28. Boğazlar Kanunu ve Montrö Kanunu Kapsamında Yapılacak İş ve İşlemler

Kanal İstanbul Projesi Etüt, Proje ve Danışmanlık Hizmetleri Sözleşmesi kapsamında, projenin yürürlükteki uluslararası antlaşmalar ve sözleşmeler kapsamında değerlendirilmesi konusu çalışılmıştır.

Bu kapsamda konu başlığı itibariyle, Türk Boğazlar Sisteminden geçişleri düzenleyen ve 1936 yılında imzalanarak yürürlüğe giren Montreux (Montrö) Sözleşmesi ve Uluslararası Hukuk açısından Kanal İstanbul'un değerlendirilmesi yapılmıştır.

Kanal İstanbul Projesinin Montrö Sözleşmesi altında değerlendirilmesi için yapılan çalışmada, Eski Danıştay Üyesi, Eski Deniz Ulaştırması Genel Müdürü ve Deniz Hukukçusu olan Ali KURUMAHMUT ile avukat Enes Sefa SAR tarafından yapılan değerlendirmeler esas alınmıştır.

Karadeniz ile Ege Denizi ve Akdeniz arasında, İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı yoluyla gerçekleştirilen deniz ulaştırmasını düzenleyen 20 Temmuz 1936 tarihli Montrö Boğazlar Sözleşmesi, 9 Kasım 1936'da yürürlüğe girmiştir. Başlangıç yürürlük süresi 20 yıl olarak belirlenen Sözleşme, değiştirilmesine ve ortadan kaldırılmasına yönelik çeşitli girişimlere ve gayretlere rağmen, hiçbir değişikliğe uğramadan günümüze kadar yürürlükte kalabilmiştir. Lozan Barış Antlaşması'ndan sonra Türkiye'nin en önemli ikinci siyasal belgesi olarak kabul edilen Sözleşme, XX. yüzyılın da önemli siyasal antlaşmalarından biridir. Türkiye'nin gözetiminde 81 yıldır titizlikle uygulanmakta olan Sözleşme'nin amacı; Lozan'da 24 Temmuz 1923 tarihinde imzalanmış olan Barış Antlaşması'nın 23'üncü maddesiyle saptanmış olan İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı'ndan geçiş ve ulaşım serbestliği ilkesini, Türkiye'nin güvenliği ve Karadeniz'e kıyıdaş devletlerin Karadeniz'deki güvenliği çerçevesinde koruyacak biçimde düzenlemek olarak belirlenmiştir. Sözleşme'nin 1'inci maddesinin 1'inci paragrafında "Yüksek Âkit Taraflar, Boğazlarda denizden geçiş ve ulaşım serbestisi prensibini kabul ve teyit ederler" şeklinde ifade edilen soyut ve genel ilkenin nasıl uygulanacağı ticaret gemileri, savaş gemileri ve uçaklar için ayrı başlıklar altında düzenlenmiştir.

Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin ve bu bağlamda Türk Boğazları'nın hukuki ve siyasi statüsü ile Kanal İstanbul projesinin birlikte analiz edilmesinde, öncelikle incelenmesi önem arz eden konuları aşağıdaki başlıklar altında sıralamak doğru ve analitik bir yaklaşım olacaktır.

Kanal ve boğaz kavramları, Türk Boğazlarının genel coğrafi konumu, fiziki yapısı ve "sui generis" özellikleri;

- Tarihi gelişim içerisinde Türk Boğazlarından geçişin tabi olduğu kurallar,
- Uluslararası deniz ulaştırması için kullanılan boğazlardan geçiş rejimleri,
- Türk Boğazlarının hukuki ve siyasi statüsü ve Montrö Boğazlar Sözleşmesi,
- Türk Boğazları Bölgesi'nde Türkiye'nin yetki ve yükümlülükleri ile
- Türk Boğazlarının hukuki statüsünde olabilecek değişiklikler.

6.28.1. Kanal ve Boğaz Kavramları, Türk Boğazlarının Genel Coğrafi Konumu, Fiziki Yapısı ve Sui Generis Özellikleri,

Kanal ve Boğaz Kavramları

Coğrafi bir terim olarak boğaz, iki kara parçası arasında bulunan ve iki deniz kesimini birleştiren doğal ve dar su yoludur. Boğazların bu özelliği, onları insan yapımı olan kanallardan ayırır. Örneğin; Akdeniz ve Kızıldeniz'i birbirine bağlayan ve 1869'da inşa edilen 162 km uzunluğundaki Süveyş Kanalı, Pasifik Okyanusu ile Karayipler üzerinden Atlantik Okyanusu'nu birbirine bağlayan ve 1914'te inşası tamamlanıp hizmete açılan 81 km uzunluğundaki Panama Kanalı, Kuzey Denizi ile Baltık Denizi'ni birbirine bağlayan ve 1895'te inşa edilen 93 km uzunluğundaki Kiel Kanalı ile Ege Denizi'ni Adriyatik Denizi'ne bağlayan ve 1893'te inşa edilen 6,3 km uzunluğunda ve 25 metre genişliğindeki Korent Kanalı, başlıca uluslararası ulaştırma amacıyla kullanılan su yolları arasında olmakla birlikte boğaz olarak mütalaa edilmezler. Boğazlardan farklı olarak, deniz ulaştırması amacıyla kullanılan kanallardan geçiş, aksine bir uluslararası düzenleme yoksa özel hukuksal rejimleri çerçevesinde ve kanala egemen olan devletin yetkilerine herhangi bir sınırlama getirmeden yapılabilmektedir.

Hukuksal statüleri yanında coğrafi konumları da dikkate alındığı ve tasnif edici bir yaklaşım sergilendiği zaman boğazları, ulusal boğazlar ve uluslararası boğazlar olmak üzere iki gruba ayırmak mümkündür. Tek bir devletin kıyıdaş bulunduğu ve genişliği o devletin karasuları genişliğinin iki katından az olan, diğer bir ifade ile tümüyle kıyıdaş devletin karasularına dâhil bulunan ve açık denizi bir iç denize veya kapalı denize bağlayan doğal ve dar su yolları ulusal boğazları oluşturmaktadır. Ulusal boğazlar kıyıdaş devletin egemenliği altında bulunmakta ve aksine bir antlaşma yoksa anılan boğazlardan geçiş rejimi bu devletin ulusal hukukuna göre düzenlenmektedir.

Bir veya daha fazla devletin kıyıdaş olduğu ve tümüyle kıyıdaş devlet/devletlerin karasularına dâhil olan, iki açık deniz kesimini birbirine bağlayan, uluslararası deniz ulaştırması amacıyla kullanılan ve uluslararası hukuk kurallarına tabi olan boğazlar, uluslararası boğazlar olarak nitelendirilmektedir. Bu tür boğazlarda coğrafi durum (iki açık deniz kesimini birbirine bağlayan doğal ve dar su yolu olma özelliği) ve uluslararası seyrüsefer amacıyla kullanılmakta olması belirleyici öğe olmaktadır. Buna karşılık, bir su yolunun deniz ulaşımı açısından zaruri bir yol olması/olmaması uluslararası boğaz olarak nitelendirilmesini etkilememektedir. Uluslararası boğazlardan genel geçiş rejimi geçiş özgürlüğü üzerine inşa edilmiştir.

Türk Boğazlarının Genel Coğrafi Konumu, Fiziki Yapısı ve "Sui Generis" Özellikleri

Asya ile Avrupa'yı coğrafi olarak ayırmasına rağmen siyasi olarak birbirine bağlayan Türk Boğazları, Karadeniz'e kıyısı bulunan devletlerin ana deniz giriş-çıkış kapısıdır. Bu kapının güvenliği Türkiye'nin olduğu kadar Karadeniz'e kıyıdaş diğer devletler için de önem arz etmektedir. İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı iki açık deniz olan Karadeniz ve Ege Denizi'ni birbirine bağlayan niteliğinden dolayı, deniz ulaştırması amacıyla kullanılan tek bir su yolu olarak kabul edilmektedir. Toplam uzunluğu yaklaşık 164 mil olan ve tamamı Türk toprakları ile çevrili bulunan Türk Boğazları; coğrafi konumu, fiziki yapısı ve "sui generis" özellikleriyle, deniz ulaştırması için kullanılan dünyadaki en uzun doğal ve dar su yollarından biridir.

İstanbul Boğazı, açık bir deniz olan Karadeniz'i, Türkiye Cumhuriyeti'nin bir iç denizi olan Marmara Denizi'ne bağlayan bir su yoludur. Bu niteliği itibariyle ve tek başına değerlendirmeye alındığı zaman İstanbul Boğazı bir ulusal boğazdır. İstanbul Boğazı'nın uzunluğu intikal rotaları üzerinde 17 mildir. İstanbul Boğazı dar ve kavisli bir su yolu olup, boğaz geçişi esnasında gemiler asgari on iki kez rota değişikliği yapmaktadırlar. Karadeniz'e çıkışta Paşabahçe önlerinde bir defada 80-85 derecelik, Marmara'ya inişte Yeniköy önlerinde ise 70-75 derecelik keskin rota değişikliği yapmak zorundadırlar.

Coğrafi konum, fiziki yapı, hidrografik ve oşinografik özellikler yanında hukuki statüleri İstanbul Boğazı'ndan önemli farklı özellikler gösterse de; Süveyş Kanalı, Panama Kanalı, Kiel Kanalı, Danimarka Boğazları, Cebelitarık Boğazı ve Magellan Boğazı, İstanbul Boğazı gibi uluslararası ulaştırma amacıyla kullanılan başlıca su yolları arasında sayılabilir. Bu boğaz ve kanallardan; Süveyş Kanalı güzergâhındaki yerleşim yerlerinden Mısır'a ait Port Said ve İsmailiye, Panama Kanalı'nın geçtiği Panama City, Kiel Kanalı'nın geçtiği Kiel şehri, Danimarka Boğazları'ndan Küçük ve Büyük Belt ile Sound Boğazlarının geçtiği yerleşim yerleri, Cebelitarık Boğazı'nın kuzeyindeki İspanya'ya ait Algerias kenti ve güneyindeki Fas'a ait Tanger şehri ile Magellan Boğazı'na en yakın yerleşim yeri olan Şili'nin Punta Arenas kenti nüfusları toplamının yaklaşık beş katı kadar bir nüfus, İstanbul ilinde yaşamaktadır.

Marmara Denizi, İstanbul Boğazı ile Çanakkale Boğazı arasında kalan Türkiye'nin bir iç denizidir. İstanbul Boğazı ile Çanakkale Boğazı arasında deniz ulaştırması amacıyla kullanılan yaklaşık 110 millik koridorda yapılan uğraksız gemi geçişleri dışında Marmara Denizi üzerinde, egemen devlet olarak Türkiye'nin yasama, yürütme ve yargıya ilişkin yetkilerinin tam olduğu hususunda herhangi bir tereddüt yoktur.

Çanakkale Boğazı, bir iç deniz olan Marmara Denizi'ni, bir açık deniz olan Ege Denizi'ne bağlayan su yoludur. Bu niteliği itibariyle ve tek başına değerlendirmeye alındığı zaman Çanakkale Boğazı da İstanbul Boğazı gibi bir ulusal boğazdır. Çanakkale Boğazı'nın uzunluğu intikal rotaları üzerinde 37 mildir. Çanakkale Boğazı da İstanbul Boğazı gibi dar ve kavisli bir su yolu olup, boğaz geçişi esnasında gemiler on bir kez rota değişikliği yaparken, Nara Burnu önlerinde bir defada 75 derecelik keskin rota değişikliği yapmak zorunda kalmaktadırlar.

Genel olarak Türk Boğazları'nda seyri olumsuz etkileyen dört değişik akıntı sistemi mevcuttur. Bunlar; Karadeniz'in Ege Denizi'nden 30 cm yüksek olması nedeniyle oluşan ve genellikle Boğazın orta çizgisini takip eden güneyli yüzey akıntısı[11], Karadeniz'in yoğunluğunun (tuzluluk derecesi) Ege Denizi'nden düşük olması nedeniyle oluşan kuzeyli dip akıntısı, İstanbul ve Çanakkale Boğazları'nın coğrafi yapısı nedeniyle meydana gelen bölgesel ters akıntılar ile dünyada sadece İstanbul Boğazı'nda görülen ve güneyli rüzgârların güneyli yüzey akıntısını kuzeye doğru değiştirmesi ile oluşan orkoz akıntısıdır[12]. Montrö Boğazlar Sözleşmesi çerçevesinde incelenmesi gereken bir konu olmamakla birlikte, İstanbul Boğazı'ndaki akıntı sistemlerinin Kanal İstanbul Bölgesi'ne olası etkilerinin ayrıca incelenmesinin uygun olacağı değerlendirilmektedir.

[11] Kuzeyden güneye doğru akan (Akıntılar gittiği yöne göre, rüzgârlar ise geldiği yöne göre adlandırılmaktadır.).

[12] Morfolojik şeritler aracılığıyla şekillenen dönüş noktalarına çarpan akımlar, koylarda girdaplara ve ters akımlara sebep olur. Bu ters akımların da tekrar ana akışla birleşmesi farklı yön ve hızlardaki gemileri etkilemektedir. Kuzeyli hâkim rüzgârların hızındaki artış bu alandaki yüzey akımının hızını artırır. Kuzeyli rüzgârların hâkim olduğu periyotta, rüzgâr hızı kuzey yönüne doğru akış değişimlerinin yönünü artırsa bile yüzey akımları zayıflar. Orkoz olarak adlandırılan bu olay, kuvvetli güneyli rüzgârlar esnasında oluşur. Orkoz, rüzgâr süresine bağlı olarak tüm boğazı, özellikle de güney kesimini etkiler. Bu kısımda muhtemelen yüzey altı akışının etkisine bağlı olarak ayna (mirror) formu oluşur. Bu bölgede gemi kontrolü oldukça zordur (Funda Sezgin-Mikdat Kadıoğlu, "İstanbul Boğazı'ndaki Deniz Kazalarının İstatistiksel Analizi", Marmara Denizi 2000 Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Türk Deniz Araştırmaları Vakfı Yayını, İstanbul 2000, s.150).

Karadeniz'in daha az tuzlu olan suları satıhtan Marmara'ya doğru, Marmara'nın daha fazla tuzlu olan suları ise dipten Karadeniz'e doğru akarlar. Satıh akıntısı dip akıntısına oranla daha süratli ve debisi daha fazladır. Kandilli önlerinde 4-5 mil/saat süratini bulan bu akıntı, zaman zaman 7 mile kadar da yükselmektedir(13). İstanbul Boğazı'nda hâkim dalga yönü ocak ve şubat aylarında kuzey, diğer aylarda ise kuzeydoğudur. Deniz trafiğini en çok etkileyen hususlardan biri olan sis İstanbul Boğazı'nda ocak-mayıs arası ile ekim ayında oluşmakta ve deniz ulaşımını 10-15 gün aksatabilmektedir. Türk Boğazları Bölgesi'nde kuvvetli rüzgârlar, ocak ayında, 10-11 gün ile en çok İstanbul Boğazı'nda görülmektedir.

Tarihi Gelişim İçerisinde Türk Boğazlarından Geçişin Tabi Olduğu Kurallar

Osmanlı İmparatorluğu döneminde Boğazlardan geçiş rejimleri ile geçiş uygulamaları incelendiğinde üç ayrı dönem ve statüden bahsetmek gerekmektedir.

Birinci dönem, İstanbul'un fethiyle başlayan ve Rusya'nın kendi ticaret gemileriyle Karadeniz'e inerek İstanbul Boğazı'ndan geçiş izni aldığı 1774 tarihli Küçük Kaynarca Antlaşması'na kadar süren ve genel olarak geçişin Osmanlı Devleti'nin tek taraflı tasarruflarıyla düzenlendiği 321 yıllık bir süreyi kapsar. Bu dönemde Boğazlardan geçiş ve Karadeniz'deki deniz ulaştırmasına ve deniz ticaretine ait tüm kararlar, hiçbir sınırlama olmaksızın, Osmanlı İmparatorluğu tarafından tek başına alınmaktaydı. Bu devrede uygulanan ve İmparatorluğun kadim kaidesi olarak telaffuz edilen genel rejim, Boğazların ve Karadeniz'in yabancı devletlerin ticaret ve savaş gemilerine kapalı olması ilkesiydi.

İkinci dönem, Boğazlardan geçişin ikili antlaşmalarla düzenlenmeye başlandığı Küçük Kaynarca Antlaşması'ndan Boğazların çok taraflı antlaşmalara konu olduğu 1841 yılına kadar geçen 67 yıllık süredir. Bu dönemde Boğazlardan geçiş açık ve gizli antlaşma hükümleriyle belirlenmeye çalışılmış, şartlar değiştikçe yapılan yeni antlaşmalarla geçiş koşulları düzenlenmiştir. Boğazların bütün devletlerin ticaret gemilerinin geçişine açılması 14 Eylül 1829'da Osmanlı Devleti ile Rusya arasında akdedilen Edirne Antlaşması ile gerçekleşmiştir. Antlaşma ile Boğazların Osmanlı Devleti ile savaş durumunda olmayan devletlerin ticaret gemilerine, Rus ticaret gemileriyle aynı şartlar altında olmak üzere açıklığı yükümlülüğü kabul edilmiştir.

Üçüncü dönem ise 1841 yılında yapılan ve Boğazlardan geçişin uluslararası bir nitelik kazandığı "Akdeniz ve Karadeniz Boğazları Hakkında Londra Sözleşmesi" ile başlayan ve genel niteliği itibariyle I. Dünya Savaşı'na kadar devam eden geçişin çok taraflı antlaşmalarla düzenlendiği 73 yıllık devredir. Londra Boğazlar Sözleşmesi olarak da bilinen Sözleşme ile Boğazların statüsü uluslararası bir nitelik kazanmış, daha sonra da büyük devletler, özellikle İngiltere ve Rusya arasındaki rekabete göre çeşitli formüllerle, anlaşmalara bağlanmıştır. 1841 Londra Boğazlar Sözleşmesi ile kurulan rejim I. Dünya Savaşı'na kadar devam etmiştir. Bu dönemde Boğazların barış zamanında bütün devletlerin ticaret gemilerine açıklığı, savaş gemilerine kapalılığı ilkesi uygulanmak istenmiştir(14).

[13] Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü'nün Akıntı kenar başlıklı 35'inci maddesine göre; İstanbul Boğazı'nda üst akıntı şiddeti 4 mil/saat'in üstüne çıktığında ya da Lodos nedeniyle orkoz akıntıları oluştuğunda manevra hızı10 mil/saat ve daha aşağı olan tehlikeli yük taşıyan gemiler, büyük gemiler ve derin su çekimli gemiler Boğaz'a girmeyecek ve akıntı şiddetinin 4 mil/saat ve altına düşmesini veya orkoz akıntılarının ortadan kalkmasını bekleyeceklerdir. Bahse konu gemilerin dışında kalan gemiler isterlerse geçişlerini Trafik Kontrol Merkezi'nin tonajlarına uygun olarak öngöreceği römorkör/römorkörleri alarak yapabilirler. İstanbul Boğazı'nda üst akıntı şiddeti 6 mil/saat'in üstüne çıktığında ya da Lodos nedeniyle kuvvetli orkoz akıntıları oluştuğunda hızı ne olursa olsun tehlikeli yük taşıyan gemiler, büyük gemiler ve derin su çekimli gemiler İstanbul Boğazı'na girmeyecek ve akıntı şiddetinin 6 mil/saat'in altına düşmesini veya kuvvetli orkoz akıntılarının ortadan kalkmasını bekleyeceklerdir.

[14] Sadece dost devlet elçilerinin haberleşme amaçlı hafif savaş gemilerinin geçmesine özel fermanlarla izin verilmiştir.

I. Dünya Savaşı'nda kapatılan Boğazlar, 30 Ekim 1918 tarihli Mondros Mütarekesi'nin imzalanmasından hemen sonra, İtilâf Devletleri'nin işgali altında tekrar deniz ulaşımına açılmıştır. Osmanlı Devleti ile I. Dünya Savaşı'nın galip devletleri (İtilâf Devletleri) arasında imzalanan Mondros Mütarekesi hükümlerine göre Osmanlı Devleti, Çanakkale ve Karadeniz Boğazlarının açılmasını ve Karadeniz'e geçişin sağlanmasını, ayrıca her iki boğazın kıyılarındaki askeri tesislerin İtilaf Devletleri'nce işgal edilmesini kabul etmiştir. Boğazlar rejiminin ne olacağına ilişkin herhangi bir hüküm Mütareke'de yoktu.

Hiçbir zaman yürürlüğe girmemiş ve ölü doğmuş bir antlaşma olan ve Osmanlı Devleti ile I. Dünya Savaşı'nın galip devletleri arasında imzalanan Sevr'e göre; Çanakkale Boğazı, Marmara Denizi ve Karadeniz Boğazı'nı kapsayan Boğazlar, barış ve savaş zamanında, bayrak farkı gözetmeksizin, bütün devletlerin ticaret ve savaş gemileri ile askeri ve sivil uçaklarına açık olacaktı. Antlaşma ile kurulan serbest geçişi düzenlemek ve denetlemek için geniş yetkilerle donatılmış "Boğazlar Komisyonu" kurulacaktı. Çanakkale Boğazı'nın Avrupa kıyıları Yunanistan'a verildiğinden, Yunanistan ve Osmanlı Devleti Boğazlar üzerindeki denetim yetkilerini bu komisyona devredecekti.

Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nden önce Karadeniz ile Ege Denizi ve Akdeniz arasında yapılan deniz ulaştırmasını düzenleyen Lozan Boğazlar Sözleşmesi, Türk Boğazlarından barışta ve savaşta, denizden ve havadan geçiş ve ulaşım serbestliği ilkesini kabul etmiştir. Lozan rejimi Boğazlardan geçişte herhangi bir sınırlama getirmezken, Karadeniz'e geçmek isteyen savaş gemileri için tonaj sınırlaması getirmiştir. Lozan Boğazlar Sözleşmesi hükümleriyle Boğazların askerden arındırılmış olması ve tahkim edilemez bulunması nedeniyle; Türk Boğazları Bölgesi'nde, Türkiye'nin egemenlik hakları açıkça sınırlandırılmış, Türkiye güvenliği için tedbir alma hakkından mahrum bırakılmıştı.

Uluslararası Deniz Ulaştırması İçin Kullanılan Boğazlardan Geçiş Rejimleri

Uluslararası boğazlardan genel geçiş rejimi, geçiş özgürlüğü üzerine inşa edilmiştir. Açık denizin bir bölümü ile açık denizin diğer bir bölümü arasında yer alıp, tümüyle kıyıdaş devletlerin karasularına dâhil olan ve uluslararası ulaştırmada kullanılan boğazlardan geçiş, ilk kez, Uluslararası Adalet Divanı'nın Korfu Boğazı Davası'na konu olmuştur. Divan bahse konu davada, barış zamanında savaş gemilerinin, önceden izin almaksızın, zararsız olmak koşuluyla, uluslararası ulaştırmada kullanılan boğazlardan geçiş hakkına sahip olduğunu kabul etmiştir. Divanın, kaynağında örf ve âdet niteliğinde bir ilke olarak kabul ettiği bu durum, 1958 Cenevre Karasuları ve Bitişik Bölge Sözleşmesinde (KBSS) teyit edilmiştir. Sözleşmede karasularından zararsız geçiş ile boğazlardan zararsız geçiş, ticaret gemisi ve savaş gemisi ayrımı yapılmaksızın, bir istisna dışında aynı hukuki esaslara tabi tutulmuştur. Bu istisna, uluslararası ulaştırmada kullanılan boğazlardaki zararsız geçiş hakkının ertelenemeyeceği ilkesidir.

Geçiş özgürlüğünün kullanılmasındaki koşullar bakımından 1982 Birleşmiş Milletler Deniz Hukuku Sözleşmesi (BMDHS), 1958 Cenevre KBBS'den farklı bir düzenleme getirmiştir. BMDHS'de iki tür uluslararası boğaz için iki farklı rejim öngörülmektedir. Birincisi, açık denizin veya münhasır ekonomik bölgenin bir bölümü ile diğer bir bölümü arasında yer alan boğazlar olup bir istisna dışında transit geçiş rejimine tabidirler. Bu istisna; aynı devlete ait kıta ülkesi ve bir ada nedeniyle oluşan ve adanın diğer tarafında ulaştırmaya elverişli bir açık deniz veya münhasır ekonomik bölge kesimi bulunan bir boğazdan geçişte uygulanan zararsız geçiş rejimidir. İkincisi ise, bir devletin kara sularını açık denizin bir bölümüne veya diğer bir devletin münhasır ekonomik bölgesine bağlayan boğazlardan geçişte uygulanan zararsız geçiş rejimidir.

Hukuki statüleri özel bir antlaşma ile düzenlenmemiş olan ve uluslararası seyrüsefer amacıyla kullanılan boğazlar, tümüyle kıyı devletinin veya kıyıdaş devletlerin karasularına dâhil oluyorsa, transit geçiş rejimi uygulanacak boğazlar olarak mütalaa edilir. Bu tür boğazlardan transit geçiş su sathından ve su altından (dalmış durumda) seyir ile boğazın üzerinden uçuş hakkını kapsar. Diğer bir ifade ile zararsız geçişin satıhtan yapılma mecburiyetinin aksine transit geçiş halindeki denizaltılar ve diğer su altı araçları dalmış durumda seyredebilirler. Ayrıca transit geçiş hakkından hava vasıtaları da yararlanırlar.

Uluslararası deniz ulaştırmasının serbest ve kesintisiz olması ilkesi, boğaz suları üzerinde kıyı devletinin veya kıyıdaş devletlerin yetkilerini, karasuları üzerindeki yetkilerine oranla daha fazla sınırlamıştır. Bunun sonucu olarak transit geçiş rejimi, zararsız geçiş rejimine oranla daha serbest bir geçiş rejimi olarak karşımıza çıkmaktadır. Kıyı devleti, zararsız geçiş rejimine tabi kara sularında zararsız olmayan bir geçişi önlemek üzere, geçişi yasaklayabilir ve erteleyebilir. Ayrıca ulusal mevzuatında öngörülen tedbirleri alabilir. Hâlbuki kıyı devletinin transit geçişi engelleme ve erteleme hakları yoktur.

Türk Boğazlarının Hukuki ve Siyasi Statüsü ve Montrö Boğazlar Sözleşmesi

Boğazlar genel deyimiyle ifade edilen Çanakkale Boğazı, Marmara Denizi ve Karadeniz Boğazı'ndan ("İstanbul Boğazı" resmi Türkçe metinde "Karadeniz Boğazı" olarak ifade edilmektedir.) oluşan Türk Boğazlarından geçişin tabi olacağı rejimi düzenleyen son uluslararası belge Montrö Boğazlar Sözleşmesi'dir. Sözleşme, Boğazlar Bölgesi'nde Türkiye'nin egemenliğini kısıtlayan ve Türkiye aleyhine ciddi güvenlik zafiyeti meydana getiren Lozan Boğazlar Sözleşmesi'nin yerine geçmek üzere yapılmıştır. Eski sözleşmenin geçişle ilgili hükümleri ile Türkiye'nin güvenliği için tertip ve tedbir almasını sınırlandıran hükümleri Montrö Boğazlar Sözleşmesi ile kaldırılmıştır.

Montrö Boğazlar Sözleşmesi, dağılan SSCB ve Yugoslavya, Romanya, Bulgaristan, Türkiye, Yunanistan, Fransa, İngiltere ve Japonya arasında 20 Temmuz 1936 tarihinde imzalanmış ve 9 Kasım 1936'da yürürlüğe girmiştir. Sözleşme, Lozan Barış Antlaşması'nı imzalamış herhangi bir devletin katılımına açık tutulmuş olup bu haktan yararlanan İtalya 2 Mayıs 1938'de Sözleşmeye katılmıştır. Japonya ise 8 Eylül 1951'de Sözleşmeyi imzalayan devlet sıfatından doğabilecek tüm hak ve menfaatlerinden vazgeçmiştir.

Sözleşme'nin amacı; "Boğazlardan geçişi ve gemilerin ulaşımını, Lozan Barış Antlaşması'nın 23'üncü maddesiyle tespit edilen prensibi, Türkiye'nin güvenliği ve Karadeniz'e kıyıdaş devletlerin güvenliği çerçevesinde koruyacak biçimde düzenlemek" olarak belirlenmiştir. Âkit devletlerin, 24 Temmuz 1923'te Lozan'da imzalanmış olan Sözleşme'nin yerine koymayı kararlaştırdıkları Montrö Boğazlar Sözleşmesi, yirmi dokuz madde, dört lahika ve bir protokolden oluşmaktadır.

Sözleşmede Boğazlardan geçiş ve seyrüsefer (ulaşım) serbestîsi; ticaret gemileri, savaş gemileri ve uçaklar ayrımı yapılarak düzenlenmiştir. Ayrıca barış zamanı, Türkiye'nin tarafsız olduğu savaş zamanı, Türkiye'nin muharip olduğu savaş zamanı ve Türkiye'nin kendisini pek yakın bir savaş tehlikesi tehdidine maruz görmesi durumları da ayrı ayrı göz önünde bulundurularak, geçiş ve ulaşım düzenlemesi yapılmıştır. Türkiye'nin kendisini yakın savaş tehlikesi ile karşı karşıya sayması durumu, Lozan Boğazlar Sözleşmesi'nde olmayan yeni bir düzenleme olarak Sözleşmede yer almıştır.

Barış zamanında ticaret gemileri, gündüz ve gece, bayrakları ve taşıdıkları yükler ne olursa olsun, uluslararası sağlık kuralları çerçevesinde Türk yasalarıyla konulmuş olan sağlık denetimine tabi tutulmaları hariç olmak üzere, hiçbir merasime tabi olmadan, Boğazlardan geçiş ve seyrüsefer tam özgürlüğünden yararlanacaklardır. Ege Denizi'nden veya Karadeniz'den Boğazlara giren her gemi, Boğazların girişine yakın bir sağlık istasyonunda duracaktır. Bu denetim, bir temiz sağlık belgesi veya gemide bulaşıcı ve

salgın bir hastalık olmadığını doğrulayan bir sağlık bildirisi gösteren gemiler için, gündüz ve gece, mümkün olan azami süratle yapılacak; gemiler Boğazlardan geçişleri esnasında bundan başka durmak zorunda bırakılmayacaklardır. Bu gemiler Boğazların bir limanına uğramaksızın transit (durmaksızın) geçerlerken, alınması öngörülen ve Sözleşme'nin eki olan Lahika-1'de yer alan vergilerden ve harçlardan başka hiçbir vergi ya da harç ödemezler.

Lahika-1'de öngörülen vergiler ve harçlar "Altın-Frank" esas alınarak saptanmıştır. Verilecek hizmetler karşılığı alınacak olan vergi veya harçlar, geminin sicile kayıtlı net tonajı üzerinden hesaplanacaktır. Kılavuzluk ve römorkörcülük isteğe bağlıdır[15]. Ticaret gemilerinin acentesi veya kaptanının bu hizmetleri talep etmeleri ve Türk makamlarınca anılan hizmetlerin yerine getirilmesi halinde ücret alınabilecektir. Bahse konu ihtiyari hizmetler için alınacak ücretlerin miktarı belirli periyotlarla Türk Hükümeti'nce yayınlanacaktır.

Sözleşme'nin 4 üncü maddesine göre, savaş zamanında Türkiye savaşan değilse, ticaret gemileri, bayrakları ve yükleri ne olursa olsun, barış zamanı için öngörülen koşullar çerçevesinde Boğazlardan geçiş ve seyrüsefer özgürlüğünden yararlanacaklardır. Bu durumda da kılavuzluk ve römorkörcülük isteğe bağlı kalmaktadır.

Savaş zamanında Türkiye savaşansa, Türkiye ile savaş durumunda olan bir devlete ait ticaret gemileri Boğazlar'dan geçemezler. Tarafsız devletlere ait ticaret gemileri, Türkiye ile harp halinde olan devlete (düşmanına) hiçbir biçimde yardım etmemek koşuluyla, Boğazlar'dan geçiş ve ulaşım özgürlüğünden yararlanabilirler. Gerek düşmanına hiçbir biçimde yardım etmemek koşulu, gerekse Türkiye'nin savaşan bir devlet olarak savaş hukukundan kaynaklanan hakları; Türkiye'ye geçiş yapan gemilerin taşıdıkları yükleri kontrol etme, dolayısıyla harp kaçağı olan malları zapt ve müsadere etme hakkı vermektedir. Bu durumda gemilerin Boğazlara gündüz girmeleri ve geçişlerini her seferinde Türk makamlarınca gösterilecek yoldan yapmaları gerekir.

Türkiye'nin kendisini yakın savaş tehlikesi tehdidi ile karşı karşıya sayması durumunda da ticaret gemileri, barış zamanı için öngörülen düzen uyarınca Boğazlardan geçebileceklerdir. Ancak gemilerin Boğazlara gündüz girmeleri ve geçişlerini her seferinde Türk makamlarınca gösterilen yoldan yapmaları gerekir. Kılavuzluk bu durumda zorunlu kılınabilecek, ancak ücrete bağlı olmayacaktır.

Sözleşme, her sınıf savaş gemisine Boğazlardan geçiş hakkı tanımamış, bu haktan yararlanacak savaş gemilerinin geçişlerini bazı kayıt ve sınırlamalara tabi tutmuştur. Barış zamanında, hafif su üstü gemileri, küçük savaş gemileri ve yardımcı gemiler, ister Karadeniz'e kıyıdaş olan ister olmayan devletlere bağlı bulunsunlar, bayrakları ne olursa olsun, Boğazlara Sözleşmede öngörülen koşullar içinde girerlerse, hiçbir vergi ve harç ödemeksizin Boğazlardan geçiş özgürlüğünden yararlanacaklardır. Savaş gemileri Boğazlara gündüz girebilirler. Geçiş sırasında deniz kuvvetinin komutanı, durmak zorunda olmaksızın, Çanakkale Boğazı'nın ve İstanbul Boğazı'nın girişindeki bir işaret istasyonuna, komutası altında bulunan kuvvetin tam kuruluşunu bildirmekle mükelleftir. Boğazlardan geçiş halinde bulunan savaş gemileri taşımakta olabilecekleri uçakları hiçbir durumda kullanamayacaklardır.

[15] Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü'nün Kılavuz kaptan alma kenar başlıklı 27 nci Maddesine göre; Türk Boğazlarından uğraksız geçiş yapacak gemilere can, mal, seyir ve çevre güvenliği bakımından kılavuz kaptan almaları önemle tavsiye edilir. Ek-1 olarak sunulan tablodan görüleceği üzere; 2004-2016 yıllarına ait verilerin ortalaması esas alındığında:

- İstanbul Boğazı'ndan geçiş yapan gemilerin % 58,8'ini uğraksız gemi geçişleri oluşturmaktadır.
- Uğraksız geçiş yapan gemilerin de yaklaşık % 40'ı kılavuz kaptan almaktadırlar.
- Toplam gemi geçişleri içerisinde kılavuz kaptan alma oranı % 49,4 düzeyindedir.
- Römorkör refakati alan gemilerin yıllık ortalaması ise 737 adettir.

Savaş gemilerinin barış zamanında Boğazlardan geçmesi için, Türk Hükümeti'ne diplomatik yoldan bir ön bildirimde bulunulması gerekmektedir. Bu ön bildirimin normal süresi sekiz gündür. Ancak, Karadeniz kıyıdaşı olmayan devletler için bu sürenin on beş güne çıkarılması arzuya şayan sayılmaktadır. Bu ön bildirimde gemilerin gidecekleri yer, adı, tipi, sayısı ile gidiş için ve gerekirse dönüş için geçiş tarihleri belirtilecektir. Her tarih değişikliğinin üç günlük yeni bir ön bildirim konusu olması gerekmektedir. Ayrıca Boğazlara girişin, ilk ön bildirimle belirtilen tarihten başlayarak beş günlük bir süre içinde yapılması gerekmektedir. Bu sürenin bitiminden sonra, ilk ön bildirim için olan koşullar içinde yeni bir ön bildirimde bulunulması gerekecektir.

Yukarıdaki sınırlamaların dışında savaş gemilerinin tonajları ve sayıları da sınırlanmıştır. Bu madde hükmüne göre; Boğazlardan geçiş halinde bulunabilecek bütün yabancı deniz kuvvetinin en yüksek toplam tonajı 15.000 tonu aşmayacak ve bu kuvvet 9 gemiden çok gemi içermeyecektir. Yine aynı maddeye göre; Boğazlardaki bir limanı ziyaret eden gemiler ile geçiş sırasında bir hasara uğramış olan gemiler bu tonaja katılmayacaktır. Hasara uğrayan gemiler tamirat esnasında, Türkiye tarafından yayımlanan özel güvenlik hükümlerine bağlı tutulacaklardır.

Bu kayıt ve sınırlamalardan gemilerin tonaj ve sınıfı ile ilgili olanlar, Karadeniz'e kıyıdaş devletlerin savaş gemilerinin geçişinde uygulanmayacaklardır. Karadeniz'e kıyıdaş devletler, öngörülen tonajdan yüksek bir tonajda bulunan hattı harp gemilerini Boğazlardan geçirebileceklerdir. Diğer bir ifade ile Karadeniz'e kıyıdaş devletler 15.000 ton toplam tonajı aşan ve Sözleşmede nitelikleri tanımlanan gemilerini Boğazlardan geçirebileceklerdir. Şu koşulla ki bu gemiler Boğazları ancak tek başlarına ve en fazla iki refakat gemisi eşliğinde geçeceklerdir.

Karadeniz'e kıyısı bulunan devletlerin uçak gemilerinin Boğazlardan geçmesini yasaklayan Sözleşme, anılan devletlere ait denizaltıların ise bazı istisnai durumlarda Boğazlardan geçmesine müsaade etmiştir. Karadeniz'e kıyıdaş devletler, bu deniz dışında yaptırdıkları veya satın aldıkları denizaltılarını, tezgâha koyuştan ya da satın alıştan Türkiye'ye vaktinde haber verilmişse, deniz üslerine katılmak üzere Boğazlardan geçirme hakkına sahiptirler. Bahse konu olan devletler denizaltılarını, yine bu konuda ayrıntılı bilgiler zamanında Türkiye'ye verilmek koşuluyla bu deniz dışındaki tersanelerde onarılmak üzere Boğazlardan geçirebileceklerdir. Her iki durumda da denizaltıların gündüz ve su üstünden seyretmeleri ve Boğazlardan tek başlarına geçmeleri gerekmektedir. Belirtilen bu istisnai durumlar dışında denizaltıların Boğazlardan geçmeleri öngörülmemiştir.

Boğazlardan geçiş yapmakta olan savaş gemileri, hasar veya geminin teknik yönetimine bağlı olmayan deniz arızası durumları hariç olmak üzere, geçişleri için gerekli olan süreden daha uzun bir süre Boğazlarda kalmayacaklardır. Yukarıda ifade edilen Sözleşme hükümleri, herhangi bir tonajda ve kuruluşta olan bir deniz kuvvetinin, Türk Hükümeti'nin daveti üzerine Boğazlardaki bir limana sınırlı bir süre için nezaket ziyaretinde bulunmasına engel değildir.

Türkiye'nin muharip olduğu savaş zamanı ile Türkiye'nin kendisini pek yakın bir savaş tehlikesi tehdidine maruz görmesi durumlarında, savaş gemilerinin Boğazlardan geçişini dilediği gibi belirleme inisiyatifi ve hakkı Türkiye'ye verilmiştir. Türkiye, Boğazları bütün devletlerin savaş gemilerine kapatabileceği gibi, dilediği devletin savaş gemilerinin geçmesine de müsaade edebilmektedir. Türkiye'nin tarafsız olduğu savaş zamanında ise savaşan herhangi bir devletin savaş gemilerinin Boğazlardan geçmesi yasaklanmıştır.

Montrö Boğazlar Sözleşmesi hükümlerine göre barış zamanında, Karadeniz'e kıyıdaş olmayan devletlerin sadece hafif su üstü gemileri, küçük savaş gemileri ve yardımcı gemileri Boğazlardan kuzeye geçiş yapıp Karadeniz'e açılabilecektir. Bunların

dışında kalan herhangi bir sınıf savaş gemisinin, örneğin; denizaltıların ve uçak gemilerinin Karadeniz'e geçme imkânı yoktur. Karadeniz'e kıyıdaş olmayan devletlerin barış zamanında bu denizde bulundurabilecekleri gemilerin toplam tonajı en çok 45.000 ton olmak üzere sınırlandırılmıştır. Kıyıdaş olmayan tek bir devlet ise bu tonajın üçte ikisi düzeyinde yani toplam tonajı en çok 30.000 ton olan bir kuvveti Karadeniz'de bulundurabilecektir. Karadeniz'de bulunmalarının amacı ne olursa olsun, kıyıdaş olmayan devletlerin savaş gemileri bu denizde yirmi bir günden fazla kalamayacaklardır.

Sınıf, tonaj ve süre sınırlaması olmaksızın yeterli güçte bir deniz kuvvetini Karadeniz'de bulundurmak ve Karadeniz'in açık deniz alanlarındaki serbestîlerden deniz hukuku çerçevesinde yararlanmak isteyen kıyıdaş olmayan bir devletin önündeki tek engel Montrö Boğazlar Sözleşmesi'dir.

Karadeniz'e kıyıdaş altı devlet arasında, bu denizde en uzun kıyı şeridine sahip olan devlet Türkiye'dir. Karadeniz'in yaklaşık yarısı bu denize kıyısı bulunan devletlerle yapılan antlaşmalarla Türkiye'nin kıta sahanlığı ve münhasır ekonomik bölgesi olarak, diğer bir ifade ile Türkiye'nin belirli egemen haklara sahip olduğu alanlar olarak tescil edilmiştir. Montrö Boğazlar Sözleşmesi, Karadeniz'de de öncelikle Türkiye'nin güvenliğine hizmet etmektedir.

Türk Boğazları Bölgesi'nde Türkiye'nin Yetki ve Yükümlülükleri

Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin somut ve icrai nitelikte olan 2'nci maddesine göre ticaret gemileri, barış zamanında, gündüz ve gece, bayrak ve yükleri ne olursa olsun, hiçbir merasime tabi olmadan Boğazlardan geçiş ve ulaşım tam serbestisinden istifade edeceklerdir. Bu ilkenin, uluslararası hukukta ifade ettiği anlamdan daha geniş ve mutlak bir sınırlama anlamında kullanılmış olduğunu söylemek doğru olmaz. Geçiş ve ulaştırma tam serbestisi ifadesini, Sözleşme'nin bütünü içerisinde ve amacına uygun olarak analiz etmek ve yorumlamak gerekir. Türkiye'nin geçiş ve ulaşım ile ilgili konularda kıyı devleti olarak egemenliğini kullanması, Sözleşmede öngörüldüğü biçimde Boğazları kullanan devletler lehine sınırlandırılmış kabul edilebilir.

Sözleşme'nin 2'nci maddesi hükmü, geçiş nedeniyle ortaya çıkabilecek tüm hukuki durumları içermemektedir. Özellikle Türkiye'nin güvenliği göz önüne alınarak hazırlanan ve özel bir geçiş rejimi öngören Sözleşme'nin, Türkiye'nin hükümranlık haklarına özde herhangi bir sınırlama getirmiş olduğunu söylemek doğru bir yaklaşım ve hüküm olmayacaktır. Bu nedenle; Sözleşmede öngörülen açık sınırlayıcı hükümlere ters düşmemek, uluslararası ulaştırma amacıyla kullanılan ve belirli ölçekte Türk Boğazları ile aynı konumda değerlendirilebilecek boğazlarla ilgili genel uluslararası hukuk ilkelerine bağlı kalmak ve geçiş hakkının özüne dokunmamak şartlarıyla, Türkiye'nin zabıta ve yargı yetkisi ile geçişin zararsız olmasını isteme ve en önemlisi geçiş düzenleme yetkileri saklı tutulmuştur.

Yukarıda belirtilen esaslar çerçevesinde, Boğazlar ve Marmara Bölgesi'nde seyir, can, mal ve çevre güvenliğini sağlamak amacıyla; Boğazlar ve Marmara Bölgesi Deniz Trafik Düzeni Hakkında Tüzük hazırlanarak, 1 Temmuz 1994 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Tüzüğün dört yıllık uygulamasından elde edilen tecrübeler, başta Rusya Federasyonu olmak üzere itirazcı devletlerle yapılan istişari görüşmeler ile Uluslararası Denizcilik Örgütü'nün (IMO) çeşitli platformlarında yapılan müzakerelerden elde edilen sonuçlar ve ulusal kamuoyunun nabzı göz önüne alınarak, Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü hazırlanmış olup, Tüzükte öngörüldüğü şekilde Resmî Gazete'de yayımlandığı tarih olan 6 Kasım 1998'de yürürlüğe girmiş[16] ve Boğazlar ve Marmara Bölgesi Deniz Trafik Düzeni Hakkında Tüzük yürürlükten kaldırılmıştır.

[16] Resmî Gazete, 6 Kasım 1998, Sayı: 23515 Mükerrer.

Trafiğin geçici olarak durdurulması kenar başlıklı Tüzüğün 20 nci maddesine göre;

- Mücbir sebeplerle,
- Çatma, karaya oturma, yangın, kamu güvenliği, çevre kirlenmesi gibi tehlike durumlarında,
- Köprü/tünel inşaatı, sondaj vb. sualtı ve su üstü çalışmaları gibi kamu yararına yapılan büyük inşaatlarda ve
- Geçiş trafiğini askıya almayı gerektiren ciddi ve beklenmedik seyrüsefer tehlikelerinde.

Türk Boğazlarının bütününde ya da bazı kısımlarında deniz trafiği İdarece geçici olarak durdurulabilmektedir.

Sis, fırtına vb. nedenlerle İstanbul Boğazı'nın herhangi bir bölgesinde görüş uzaklığının azalması neticesinde Boğaz geçiş trafiği tek yöne veya her iki yöne kapatılabilmekte, görüş uzaklığının seyre elverişli bir duruma gelmesine kadar gemiler İstanbul Boğazı kuzey ve güney girişi demirleme yerlerinde bekletilmektedir. İstanbul Boğazı'nda zaman zaman bozulan akıntı şiddetinin veya düzeninin normale dönmesine kadar da gemiler demir yerlerinde bekletilmektedir. 2004-2016 verilerinin ortalamasına göre her bir geminin payına düşen ortalama bekleme süresi 13,7 saattir. Son 13 yılın ortalamasına göre yıllık 50.294 geminin geçiş yaptığı esas alındığında, bütün gemiler için toplam bekleme süresi 28.709 gün olup deniz ticaretindeki ekonomik karşılığı büyük rakamlara ve önemli zaman kayıplarına tekabül etmektedir[17].

Türkiye'nin uğraksız geçişi düzenleme yetkisi çerçevesinde hazırlayıp yürürlüğe koyduğu ve 19 yıldır uygulanan Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü'nün neden olduğu demir yerlerinde günlerle ifade edilen bu beklemelerin Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin lafzına ve ruhuna aykırı olduğunu hiçbir devlet veya uluslararası organizasyon iddia etmemekte ve Tüzük uygulamalarına titizlikle uyulmaktadır.

Sözleşme hükümleri, İstanbul Boğazı ve Çanakkale Boğazı ile bir iç deniz olan Marmara'nın suları, deniz yatağı ve toprak altının egemenliğini veya yargı yetkisinin kullanılmasını etkilememektedir. Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nde öngörülen geçiş düzenine ilişkin açık sınırlayıcı hükümlere ters düşmeden Türkiye'nin, Türk Boğazlar Bölgesi ile iç sular ve karasularının oluşturduğu boğaz yaklaşma sularında yasama, yürütme ve yargı yetkileri tamdır. Bununla beraber, Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin 1'inci maddesinde teyit ve kabul edilen Boğazlardan denizden geçiş ve ulaşım özgürlüğü ilkesinin sonsuz bir süresi olacağı Sözleşme'nin 28 inci Maddesinin 2 nci fıkrasında belirtilmiştir.

Türk Boğazlarının Hukuki Statüsünde Olabilecek Değişiklikler

Türk Boğazlarının bugünkü hukuki statüsünü düzenleyen Montrö Boğazlar Sözleşmesi, yürürlüğe girdiği 9 Kasım 1936 tarihinden günümüze kadar, değiştirilmesi, hatta ortadan kaldırılmasına yönelik çeşitli girişimlere ve gayretlere rağmen, hiçbir değişikliğe uğramadan yürürlükte kalabilmiştir. Tarihi derinlikleri ile Rusya'nın sıcak denizlere inme ve İngiltere ile ABD'nin Karadeniz'e çıkma gayretleri bir tarafa bırakılırsa; II. Dünya Savaşı ile yeniden başlayan Boğazlar üzerindeki kavganın, diğer bir ifade ile politik savaşın bugün dahi sona ermediğini, sahne ve perde arkası aktörlerin değişerek devam ettiğini görmekteyiz. Zaman zaman alevlenen, zaman zaman sönümlenen bu mücadeleye; değiştirilmesi, hatta yürürlükten kaldırılmasını öngören şekil şartlarının çok müsait olmasına rağmen Sözleşme, Türkiye'nin gözetiminde 81 yıldır titizlikle uygulanmaktadır.

[17] Kanal İstanbul Projesi Hukuki Altyapı Değerlendirme Raporu Ek 1 Tablo 1.

Başlangıç yürürlük süresi yirmi yıl olarak belirlenen Sözleşme'nin, bu sürenin bitim tarihi olan 9 Kasım 1956'dan itibaren sona erdirilme sürecinin başlayabilmesi, âkit devletlerin Sözleşmeyi sona erdirme ön bildirim beyanlarına tabi tutulmuştur. Bu süreç bugüne kadar başlatılmamıştır.

Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin fesih prosedürünü düzenleyen 28 inci Maddesi ile bir veya birden fazla hükmünün değiştirilmesini düzenleyen 29 uncu Maddesi, Türk Boğazlarının statüsünde olabilecek değişikliklerin hukuki dayanağını oluşturmaktadır.

Sözleşme'nin bir veya birden fazla hükmünün değiştirilmesi yöntemi, 29 uncu Maddede etraflıca düzenlenmiştir. Bu maddeye göre; Sözleşme'nin yürürlüğe girmesinden başlayarak her beş yıllık dönemin sonunda âkit devletlerden her biri, bir veya birkaç hükmün değiştirilmesini önerme girişiminde bulunabilir.

Âkit devletlerce yapılacak değişiklik taleplerinin kabul edilebilmesi için; bahse konu talep, Boğazlarda aynı anda geçiş halinde bulunabilecek yabancı deniz kuvvetlerinin en yüksek toplam tonajını ve gemi sayısını düzenleyen 14 üncü Madde ile Karadeniz'e kıyısı olmayan devletlerin barış zamanında bu denizde bulundurabilecekleri toplam tonaj ile kalabilecekleri süreyi düzenleyen 18'inci Maddeye ilişkin ise bir âkit devlet tarafından, diğer maddelerin değiştirilmesi amaçlanmaktaysa iki âkit devlet tarafından desteklenmesi gerekmektedir.

Bir veya iki âkit devlet tarafından desteklenmiş değişiklik talepleri, içinde bulunulan beş yıllık dönemin sona ermesinden en az üç ay önce, değişikliğin niteliği ve gerekçesi ile birlikte tüm âkit devletlere bildirilecektir[(18)]. Yapılan değişiklik önerileri için diplomasi yoluyla bir çözüm sağlanamazsa âkit devletler, değişiklik taleplerini görüşmek üzere toplanacak bir konferansa katılmayı taahhüt etmişlerdir. Sözleşme hükümlerinin konferansta değiştirilebilmesi için, 14 ve 18 inci Maddeler hariç, âkit devletlerin oy birliği ile karar almaları zorunludur. Değişiklik talebi 14 ve 18 inci Maddelere ilişkin ise, talebin kabulü için âkit devletlerin dörtte üçünden oluşan bir çoğunluk yeterli olmaktadır. Bu çoğunluk özel nitelikli bir çoğunluk olup, Türkiye dâhil Karadeniz'e kıyıdaş âkit devletlerin dörtte üçünün de bahse konu dörtte üçlük çoğunluk içinde yer alması gerekmektedir. Böylece bilinen klasik çoğunluk ilkesinden sapılmış olmakla birlikte 14 ve 18 inci Maddelerin değiştirilmesinde Türkiye'ye veto hakkı tanınmış olmaktadır. Bahse konu oy çokluğuyla Karadeniz'e kıyıdaş devletler için de imtiyazlı bir durum oluşturulmuş görülmektedir.

Sözleşme yapıldığı zaman, Türkiye hariç, Karadeniz'e kıyıdaş üç âkit devlet (Bulgaristan, Romanya ve SSCB) mevcuttu. Dörtte üçlük oy çokluğu için Türkiye ile birlikte diğer iki âkit devletin olumlu oy vermesi yeterli olup, birinin olumsuz oy kullanması 14 ve 18 inci Maddelerin değiştirilmesine engel teşkil etmemekteydi. SSCB'nin dağılmasından sonra Karadeniz'e kıyıdaş devlet sayısı altıya çıkmıştır. Rusya Federasyonu ve Ukrayna halefiyet yoluyla Montrö Boğazlar Sözleşmesi'ne katılmış ve âkit devlet statüsü kazanmıştır. Gürcistan ise bugüne kadar herhangi bir bildirimde bulunmamıştır. Bu gelişmeler neticesinde Karadeniz'e kıyıdaş âkit devlet sayısı beşe çıkmıştır. Gürcistan'ın Montrö Boğazlar Sözleşmesi'ne halef olmasıyla âkit devlet sayısı altıya çıkacaktır. Bunun neticesinde, Sözleşmede öngörülen oy çokluğu için Türkiye dâhil beş âkit devletin olumlu oyu gerekmektedir. Bugünkü durumda da Türkiye'nin olumlu oy kullanması şartıyla Karadeniz'e kıyıdaş bir âkit devletin olumsuz oy kullanması 14 ve 18 inci Maddelerin değiştirilmesine engel teşkil etmemektedir.

[18] Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nde yapılabilecek değişiklikler için Sözleşmede öngörülen beş yıllık dönem 9 Ağustos 2016'da tamamlanmıştır. Önümüzdeki beş yıllık dönem için bu süre 9 Ağustos 2021'de tamamlanacaktır.

Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin 29'uncu maddesindeki usul uygulanmak suretiyle, Sözleşme'de günümüze kadar herhangi bir değişiklik yapılmış değildir.

Sözleşme'nin feshi usulü 28'inci Maddesinde düzenlenmiştir. Buna göre; Sözleşme'nin yürürlük süresi yirmi yıl olarak belirlenmiş, bu sürenin bitiminden iki yıl önce, âkit devletlerden her birinin Sözleşmeyi sona erdirme ön bildiriminde bulunabileceği öngörülmüştür. Bu hakkı kullanmak isteyen devletin fesih beyanını, depoziter devlet olan Fransız Hükümeti'ne vermesinden hemen sonra Sözleşme'nin sona erdirilmesi mümkündür. II. Dünya Savaşı süresince ve hemen sonrasında, ABD, İngiltere ve SSCB arasında Sözleşme'nin feshi ve değiştirilmesi konusu sıkça gündeme gelmiş olmasına rağmen, yirmi yıllık başlangıç yürürlük süresinin sonunda Sözleşme feshedilmediği gibi bu süreç bugüne kadar da işletilmemiştir. Bugün bu sürecin bir âkit devlet tarafından işletilmesi, yani âkit devletlerden herhangi birinin Sözleşmeyi sona erdirme ön bildirimini Fransız Hükümeti'ne vermesi durumunda; Sözleşme ön bildirimin gönderilmesinden başlayarak iki yıl daha yürürlükte kalacak ve bu sürenin tamamlanmasından sonra feshedilmiş olacaktır. Fransız Hükümeti, almış olduğu feshe ilişkin ön bildirimi, âkit devletlere bildirmekle yükümlüdür.

Sözleşme, yukarıdaki paragrafta açıklandığı şekilde sona erdirilmiş olursa, âkit devletler, yeni bir sözleşmenin hükümlerini belirlemek üzere kendilerini bir konferansta temsil ettirmek hususunda mutabık kalmışlardır. Böyle bir konferans neticesinde, yeni bir sözleşme yapılabileceği gibi herhangi bir sözleşme yapılmadan konferansın sona ermesi de olasıdır.

6.28.2. Genel Değerlendirme

Kanal İstanbul ve Uğraksız Geçiş

Türk Boğazları ve Karadeniz'in hukuki statüsüne ilişkin Montrö Boğazlar Sözleşmesi, Boğazlardan uğraksız geçiş yapan gemiler için bir düzenleme getirmektedir. Bu nedenle, Sözleşmede öngörülen geçiş özgürlüğünden, Türk Boğazları Bölgesi'nde bir liman ile iskele, tesis veya bir demir yerine uğramaksızın geçiş yapan gemiler yararlanırlar[19]. Boğazlar Bölgesi'ndeki bir limana uğramak amacıyla seyrini planlayan gemiler üzerinde egemen devlet olarak Türkiye'nin yetkileri sınırlanmamıştır. Türkiye, seyir emniyetine ilişkin olarak ulusal hukukun öngördüğü tedbirleri Montrö rejiminden bağımsız olarak uygulayabilir. Sözleşme hükümleri, tek başlarına değerlendirildikleri zaman ulusal boğaz niteliğinde olan İstanbul Boğazı ve Çanakkale Boğazı ile bir iç deniz olan Marmara'nın suları, deniz yatağı ve toprak altının egemenliğini veya yargı yetkisinin kullanılmasını etkilememektedir. Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nde öngörülen geçiş düzenine ilişkin açık sınırlayıcı hükümlere ters düşmeden Türkiye'nin, Türk Boğazlar Bölgesi ile iç sular ve karasularının oluşturduğu boğaz yaklaşma sularında yasama, yürütme ve yargı yetkileri tamdır. Bununla beraber, Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin 28 inci Maddesinin 2 nci fıkrası ile Boğazlar'dan denizden geçiş ve ulaşım özgürlüğü ilkesinin sonsuz bir süresi olacağı belirtilmiştir.

Montrö Boğazlar Sözleşmesi, iki ulusal boğaz ile bir iç denizden oluşan yaklaşık 164 millik bir deniz alanında uğraksız geçişi düzenlemektedir. Kanal İstanbul geçişleri ile Marmara Denizi ve Ege Denizi arasında inşa edilebilecek bir kanal[20] kullanılarak yapılacak geçişler; geminin bayrak devletinin, acentesinin ve/veya gemi adamlarının talebi üzerine olması veya mücbir bir sebepten kaynaklanması durumlarında da uğraksız geçiş olarak mütalaa edilemez. Diğer taraftan uğraksız olmayan bir geçişin Kanal İstanbul yoluyla yapılmasının zorlanması ve önemle tavsiye edilmesi, Boğazlardan denizden geçiş

[19] 2016 yılında geçiş yapan 42.553 geminin 26.050 (%61,2)'si uğraksız geçiş yapmıştır.
[20] Zincirbozan-Gelibolu mevkiinden Saros Körfezi'ne bir kanal açılması düşünülebilir.

ve ulaşım özgürlüğü ilkesinin açık bir ihlali olacaktır. Bu noktadan hareketle, İstanbul Boğazı yerine inşa edilecek Kanal İstanbul yoluyla yapılması planlanacak bir geçiş, Montrö Boğazlar Sözleşmesi kapsamında uğraksız geçiş olmayacaktır. Böyle bir geçiş, bayrak devletinin, acentesinin veya yetkililerinin talebi üzerine olması durumunda kabul edilebilir ve Sözleşmedeki geçiş özgürlüğü ihlal edilmemiş olur.

Türk Boğazları, sadece Karadeniz'e kıyısı bulunan devletlerin değil, Tuna-Ren su yolunu saymazsak, Karadeniz havzası devletlerin de ana giriş-çıkış kapısıdır. Bu kapıdan Karadeniz'e giriş-çıkış yapılan İstanbul Boğazı'ndan Sözleşme'nin imzalanıp yürürlüğe girdiği 1936'da yılda yaklaşık 4.500 gemi geçiş yaparken, 2004-2016 verilerinin ortalamasına göre yılda 50.294 gemi geçiş yapmaktadır. Yine 2004-2016 verilerine göre yılda ortalama 9.287 tehlikeli yük taşıyan tanker geçiş yaparken bu gemilerle taşınan tehlikeli yük miktarı 140 milyon ton seviyesindedir. Taşınan toplam tehlikeli yük miktarı ise 148 milyon tona ulaşmıştır. Son 13 yılın verileri açıkça göstermektedir ki İstanbul Boğazı'ndan bir yılda geçiş yapabilecek gemi sayısı ve taşınabilecek tehlikeli yük miktarı İstanbul Boğazı'nın kapasitesinin üst sınırına dayanmış bulunmaktadır.

Kanal İstanbul'un faaliyete geçmesi, İstanbul Boğazı'nın hukuki yükünü ve Türkiye'nin uluslararası hukuktan ve Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nden kaynaklanan sorumluluğunu azaltmayacağı ve değiştirmeyeceği ortadadır. Bununla birlikte İstanbul Boğazı'ndan geçiş yapan gemi sayısında ve taşınan tehlikeli yük miktarında bir azalma ve rahatlama olup olmayacağı konusunun ayrıca incelenmesi ve irdelenmesi gerekir. Deniz ticaretindeki olumlu gelişmelerin de etkisiyle, İstanbul Boğazı gemi geçişlerinin maksimum kapasitede olacağı dönemlerde, Kanal İstanbul yoluyla yapılacak geçişlerin de ilave edilmesi ile Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı gemi geçişlerinin olağan seyrinin üzerinde olacağı, buralardaki deniz trafiğinin Kanal İstanbul'a paralel olarak artacağı kuvvetle muhtemeldir.

Kanal İstanbul ve Karadeniz Güvenliği

Montrö Boğazlar Sözleşmesi hükümlerine göre barış zamanında, Karadeniz'e kıyıdaş olmayan devletlerin sadece hafif su üstü gemileri, küçük savaş gemileri ve yardımcı gemileri Boğazlardan kuzeye geçiş yapıp Karadeniz'e açılabilecektir. Karadeniz'e kıyıdaş olmayan devletlerin barış zamanında bu denizde bulundurabilecekleri gemilerin toplam tonajı en çok 45.000 ton olmak üzere sınırlandırılmıştır. Kıyıdaş olmayan tek bir devlet ise en çok 30.000 ton olan bir kuvveti Karadeniz'de bulundurabilecektir. Karadeniz'de bulunmalarının amacı ne olursa olsun, kıyıdaş olmayan devletlerin savaş gemileri bu denizde yirmi bir günden fazla kalamayacaklardır.

Sınıf, tonaj ve süre sınırlaması olmaksızın yeterli güçte bir deniz kuvvetini Karadeniz'de bulundurmak ve Karadeniz'in açık deniz alanlarındaki serbestîlerden deniz hukuku çerçevesinde yararlanmak isteyen kıyıdaş olmayan bir devletin önündeki tek engel Montrö Boğazlar Sözleşmesi'dir.

Türk Hükümeti, Boğazlardan geçiş ve Karadeniz'deki durumla ilgili istatistikleri toplamak, gerekli bilgileri vermek, ayrıca savaş gemilerinin Boğazlardan geçişine ilişkin her hükmün yürütülmesine nezaret etmekle yükümlüdür. Türkiye, belirtilen sınıf ve miktarlar dışında bir ön bildirimle karşılaştığında, bu ön bildirime Sözleşme hükümlerine göre uygun cevabı verme hakkına sahiptir. Hangi şartlarda olursa olsun, Sözleşme hükümleri haricinde özel bir uygulamaya gidilmesinin söz konusu dahi edilmemesi gerekir.

Türk Hükümeti, Kanal İstanbul yoluyla Karadeniz'e çıkacak kıyıdaş olmayan devletlere ait savaş gemileri için sınıf, tonaj ve süre sınırlamalarının, diğer bir ifade ile Montrö Boğazlar Sözleşmesi ile düzenlenen Karadeniz'e ilişkin sınırlamaların ve Karadeniz güvenliğinin titiz bir takipçisi ve uygulayıcısı olmalıdır. Sınıf, tonaj ve süre

sınırlamasına ilişkin tutulmakta olan kayıtlara Kanal İstanbul yoluyla Karadeniz'e giriş/çıkış yapan savaş gemileri dâhil edilmeli, âkit devletlerin Ankara'daki temsilciliklerine bu bilgiler de verilmeli, Kanal İstanbul geçişleri Karadeniz'in hukuki statüsünde değişiklik meydana getirmemelidir. Aksi bir uygulama, Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin ihlali olacak; Sözleşme ile birlikte yükümlülüklerini yerine getirmemiş olan Türkiye'yi tartışma platformlarına taşıyacaktır. Bu tartışmalar, Montrö'nün feshi veya değiştirilmesi ile sonuçlanabilecek istikrarsızlık ve belirsizliklerin de başlangıcı olabilecektir.

Karadeniz'e kıyıdaş altı devlet arasında, bu denizde en uzun kıyı şeridine sahip olan devlet Türkiye'dir. Karadeniz'in yaklaşık yarısı bu denize kıyısı bulunan devletlerle yapılan antlaşmalarla Türkiye'nin kıta sahanlığı ve münhasır ekonomik bölgesi olarak, diğer bir ifade ile Türkiye'nin belirli egemen haklara sahip olduğu alanlar olarak tescil edilmiştir. Montrö Boğazlar Sözleşmesi, Karadeniz'de de öncelikle Türkiye'nin güvenliğine hizmet etmektedir.

Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nde ticaret gemilerinin açık bir tanımı yapılmamıştır. Sözleşme, "Savaş Gemileri" başlıklı ikinci kısım kapsamına girmeyen bütün gemileri ticaret gemisi olarak kabul etmektedir. Kanal İstanbul geçişleri sebebiyle, Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin tartışmalardan uzak tutulması ve yaşanması muhtemel bölgesel ve küresel istikrarsızlık ve belirsizliklerin önlenmesi amacıyla; Kanal İstanbul'un, Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nde ticaret gemisi olarak tanımlanan gemilerin geçişlerine açık tutulması, savaş gemisi geçişlerinin 81 yıldır uygulandığı şekliyle Boğazlar yoluyla yapılmasının en uygun hal tarzı olacağı değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, uluslararası hukuka göre yargı bağışıklığı olan savaş gemilerinin bayrak devletinin Kanal İstanbul geçiş talepleri karşılıksız bırakılmamalı, âkit devletlerin Ankara'daki temsilcilikleri bu taleplerden zamanında (Sözleşmede düzenlenen 8 ve 15 günlük süreler dikkate alınarak) haberdar edilmelidir.

Kanal İstanbul Projesi için hazırlanan "Hukuki Altyapı Değerlendirme Raporu" sonucunda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Boğazların doğal su yolları olması özelliği, onları insan yapımı olan kanallardan ayırır. Boğazlardan farklı olarak, deniz ulaştırması amacıyla kullanılan ve kıyıdaş devletin egemenliği altında bulunan kanallardan geçiş, aksine bir uluslararası düzenleme yoksa özel hukuksal rejimleri çerçevesinde ve kanala egemen olan devletin yetkilerine herhangi bir sınırlama getirmeden, egemen devletin ulusal hukukuna göre yapılabilmektedir. Türkiye'nin egemenliği altında bulunan bir ülke kesiminde inşa edilecek olan Kanal İstanbul üzerinde Türkiye'nin yasama, yürütme ve yargı yetkileri tam olup Kanal İstanbul geçişlerinin Türk ulusal hukukuna göre düzenleneceği konusunda bir tereddüt yoktur.

2. Tarihi süreç içerisindeki geçiş rejimleriyle birlikte coğrafi konumu, fiziki yapısı ve "sui generis" özellikleri çerçevesinde değerlendirildiği zaman, Türk Boğazlarının bir uluslararası boğaz olmadığı görülecektir. İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı; iki açık deniz olan Karadeniz ve Ege Denizi'ni birbirine bağlayan niteliğinden dolayı, ilgili uluslararası sözleşmelerde deniz ulaştırması amacıyla kullanılan tek bir su yolu olarak kabul edilmektedir. Tek başlarına değerlendirildikleri zaman ulusal boğaz niteliğinde olan İstanbul Boğazı ve Çanakkale Boğazı ile Türkiye'nin mutlak egemenliğinde bir iç deniz olan Marmara'da toplam 164 millik bir mesafe kat edilerek, Karadeniz ile Ege Denizi ve Akdeniz arasında deniz ulaştırması idame edilebilmektedir. Montrö Boğazlar Sözleşmesi, 164 millik ulaştırma koridorundan uğraksız geçişi düzenlemektedir.

3. Uluslararası boğazlardan genel geçiş rejimi geçiş özgürlüğü üzerine inşa edilmiştir. Türk Boğazları, Danimarka Boğazları ve Cebelitarık Boğazı gibi hukuki statüleri özel sözleşmelerle belirlenmiş boğazlardan geçiş kendi özel statülerine tabidir.

4. Türk Boğazlarından geçişin çok taraflı antlaşmalarla düzenlenmeye başlandığı 1841 yılından günümüze kadar geçen 176 yıllık sürecin en uzun dönemini oluşturan Montrö Boğazlar Sözleşmesi, tanımlanan Türk Boğazları Bölgesi'nden uğraksız geçişi düzenlerken bazı sınırlamalar getirmektedir. Sözleşmede boğaz devleti olarak Türkiye'nin yetkileri esas, yetki kısıtlamaları ise istisnai niteliktedir.

5. Montrö Boğazlar Sözleşmesi, Türk Boğazlarının güvenliği ile birlikte Karadeniz güvenliğini de düzenleyen, orijinal haliyle günümüze kadar yürürlükte kalabilen XX. yüzyılın önemli bir istikrar ve denge belgesidir. Lozan Barış Antlaşması'ndan sonra Türkiye Cumhuriyeti'nin en önemli siyasal antlaşması olarak kabul edilmektedir. Sözleşme'nin fesih edilmesi ve yeni bir sözleşme yapılamaması, Türkiye ve Karadeniz'e kıyıdaş devletlerle birlikte, Boğazları kullanan devletler için de belirsizliklere ve istikrarsızlıklara sebebiyet verebilecektir.

6. Türkiye, Kanal İstanbul yoluyla yapılacak geçişleri düzenlerken, Montrö'nün İstanbul Boğazı'ndan uğraksız geçiş uygulamalarından açık ve örtülü bir sapma göstermemeli; 81 yıldır uygulanan Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin titiz bir takipçisi ve sadık bir koruyucusu olmaya devam etmelidir. Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin 1'inci maddesinde teyit ve kabul edilen Boğazlarda denizden geçiş ve ulaşım özgürlüğü ilkesinin sonsuz bir süresi olacağı hükmü çerçevesinde uğraksız ve uğraklı geçişleri düzenlemeli; bu temel kuralı zedeleyecek şekilde Kanal İstanbul lehine bir uygulamayı zorlamamalıdır.

7. Türk Hükümeti, Kanal İstanbul yoluyla Karadeniz'e çıkacak kıyıdaş olmayan devletlere ait savaş gemileri için sınıf, tonaj ve süre sınırlamalarının, diğer bir ifade ile Montrö Boğazlar Sözleşmesi ile düzenlenen Karadeniz'e ilişkin sınırlamaların ve Karadeniz güvenliğinin titiz bir takipçisi olmalıdır. Sınıf, tonaj ve süre sınırlamasına ilişkin tutulmakta olan kayıtlara Kanal İstanbul yoluyla Karadeniz'e giriş/çıkış yapan savaş gemileri dâhil edilmeli, âkit devletlerin Ankara'daki temsilciliklerine bu bilgiler de verilmeli, Kanal İstanbul geçişleri Karadeniz'in hukuki statüsünde değişiklik meydana getirmemelidir. Aksi bir uygulama, Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin ihlali olacak; Sözleşme ile birlikte yükümlülüklerini yerine getirmemiş olan Türkiye'yi tartışma platformlarına taşıyacaktır. Bu tartışmalar Montrö'nün feshi ile sonuçlanabilecek istikrarsızlık ve belirsizliklerin de başlangıcı olabilecektir. Unutulmamalıdır ki Montrö Boğazlar Sözleşmesi, Karadeniz'de de öncelikle Türkiye'nin güvenliğine hizmet etmektedir.

8. Kanal İstanbul geçişleri sebebiyle, Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin tartışmalardan uzak tutulması, yaşanması muhtemel bölgesel ve küresel istikrarsızlık ve belirsizliklerin önlenmesi amacıyla; Kanal İstanbul'un, Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nde ticaret gemisi olarak tanımlanan gemilerin geçişlerine açık tutulması, savaş gemisi geçişlerinin 81 yıldır uygulandığı şekliyle Boğazlar yoluyla yapılmasının en uygun hal tarzı olacağı değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, uluslararası hukuka göre yargı bağışıklığı olan savaş gemilerinin bayrak devletinin Kanal İstanbul geçiş talepleri karşılıksız bırakılmamalı, âkit devletlerin Ankara'daki temsilcilikleri bu taleplerden zamanında haberdar edilmelidir.

9. Kanal İstanbul yoluyla Ege Denizi-Karadeniz arasında yapılması planlanacak bir geçiş, Montrö Boğazlar Sözleşmesi kapsamında uğraksız geçiş olmayacaktır. Böyle bir geçiş, geminin bayrak devletinin, acentesinin veya gemi yetkililerinin talebi üzerine olması durumunda kabul edilebilir ve Sözleşmedeki geçiş özgürlüğü ihlal edilmemiş olur.

10. Türkiye'nin yasama, yürütme ve yargı yetkilerinin tam ve mutlak olduğu egemenlik alanında Kanal İstanbul'un inşa edilmesi ve faaliyete geçmesi, İstanbul Boğazı'nın hukuki yükünü ve Türkiye'nin uluslararası hukuktan ve Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nden kaynaklanan sorumluluğunu azaltmaz ve değiştirmez. Türkiye, uğraksız geçiş ilkelerinin ve Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nin lafzına ve ruhuna zarar vermeden egemen devlet olarak Kanal İstanbul geçişlerini dilediği gibi düzenleyebilir. Türkiye, kıyı ve liman devleti olarak Boğazlardan uğraksız geçiş yapan gemiler lehine olmak üzere de düzenleme yapma yetkisine sahiptir.

11. Görüş uzaklığı ve akıntı gibi seyri olumsuz etkileyen faktörlerin yanında; mücbir sebeplerle, çatma, karaya oturma, yangın, kamu güvenliği, çevre kirlenmesi gibi tehlike durumlarında, köprü/tünel inşaatı, sondaj vb. sualtı ve su üstü çalışmaları gibi kamu yararına yapılan büyük inşaatlarda, geçiş trafiğini askıya almayı gerektiren ciddi ve beklenmedik seyrüsefer tehlikelerinde, ulusal ve uluslararası sportif faaliyetler ve özel geçişe tabi gemi geçişleri nedenleriyle İstanbul Boğazı'nın deniz trafiğine kapalı olması, deniz trafiğindeki yoğunluk ve Tüzük uygulamaları sonucunda; son 13 yılın ortalamasına göre her bir geminin payına düşen demir yerlerindeki bekleme süreleri ortalama 13,7 saattir. Yine son 13 yılın ortalamasına göre yıllık 50.294 geminin geçiş yaptığı esas alındığında, bütün gemiler için toplam bekleme süresi 28.709 gün olup deniz ticaretindeki ekonomik karşılığı büyük rakamlara ve önemli zaman kayıplarına tekabül etmektedir. Ekonomik kayıplar ve zaman kayıplarının tahammül edilemez olduğu durumlarda; Kanal İstanbul geçişleri cazip hale gelebilir ve önemle tavsiye edilebilir.

6.29. Karadeniz Dolgu Alanı İle Karaburun Batısında Bulunan Kumulların ve Kumullardaki Bitki Türlerinin Ne Şekilde Etkileneceği ve Alınacak Tedbirler

Söz konusu proje kapsamında Karadeniz Dolgu Alanı İle Karaburun Batısında Bulunan Kumul alanlarda yapılacak dolgu faaliyetinden dolayı habitat kaybı yaşanacaktır.

Yukarıda bahsedilen kumul alanların yaygın bitki türleri *Crambe maritima, Maresia nana, Medicago marina, Eryngium maritimum, Crithmum maritimum, Otanthus maritimus, Cakile maritima* ve *Jurinea kilaea* olmasına karşın bu alanlara özgü çok sayıda endemik ve nadir bitki türlerini (*Verbascum degenii, Silene thymifolia, Pancratium maritimum, Isatis arenaria, Centaurea kilae* vb.) görmek de mümkündür. Ancak kanalın başlangıç noktası olarak düşünülen Karaburun ve Yeniköy civarındaki kumulların bitki çeşitliliği özellikle antropojen etkilerden dolayı oldukça azalmıştır. Faaliyet aşamasında, söz konusu kumul habitatların bütünlüğü ve doğal yapısı bozulacak ve dolayısıyla burada dağılış gösteren koruma da öncelikli türlere yönelik etkiyi en aza indirmek için alınması gereken standart kaçınma ve etki azaltma hiyerarşisi yöntemleri uygulanacaktır. Bu kapsamda proje güzergâhında kazı çalışmaları başlamadan hemen önce kritik bitki türlerinin korunmasına ilişkin önlemler faaliyete geçirilecektir. Bu kapsamda korumada öncelikli türlerin tohumları/soğanları toplanarak muhafaza altına alınacak ve türlerin projeden etkilenen alanlardan güvenli ve uygun bölgelere taşınmasını sağlamak için eylem planlarının devreye sokulması gibi koruma önlemleri uygulanacaktır.

6.30. Projenin, Proje ve Etki Alanındaki Mevcut ve Planlanan Karayolu Ulaşım Sistemi Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler (Karayolları Genel Müdürlüğü ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi Sorumluluğunda Olan Yollar)

Kanal İstanbul güzergâhı ile çakışan karayolu yapıları ve çözüm önerileri Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) 1. Bölge Müdürlüğü'nün hazırladığı "Ön Fizibilite Etüdü Raporu"nda ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Ayrıca bu raporda bahsi geçen karayolu yapılarının mevcut veya planlanan karayolları ağında ise, kanal imalatına başlanmadan yapılması gereken yeni karayolu köprüleri ile Kanal İstanbul geçişinin kesintiye uğramadan sağlanabileceği belirtilmiştir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında ÇED Raporu *Bölüm 4.5.6'da* liste olarak verilen Karayolları Genel Müdürlüğü'nün (KGM) ve İstanbul Büyükşehir Belediye (İBB) Başkanlığı'nın sorumluluğunda olan otoyol ve karayolları ile kesişimler söz konusu olup, bu yolların deplasesine ilişkin 7 adet köprü geçişi planlanmıştır.

Kanal İstanbul Projesi ile ilgili olarak, proje güzergâhı incelenerek bu güzergâh üzerinde hâlihazırda hizmet etmekte olan ulaşım ağı ortaya konulmuş ve planlama dönemi ulaşım ağı ile birlikte incelenmiş olup, projenin bu ulaşım sistemlerine olan etkileri

ve alınacak önlemler aşağıda ÇED Raporu *Bölüm 6.30.1* ile *Bölüm 6.30.6* arasında detaylandırılmıştır.

6.30.1. Doğu-Batı Sahil Yolu, Kanal İstanbul-Odayeri Bağlantısı, Hadımköy-Sazlıbosna yolu, Kuzey Marmara Otoyolu 2. Ve 7. Kesim, D100, D020 ve TEM Revizyonu Projeleri ile Etkileşimi, Kesişim Noktaları, Kesim Noktalarında Nasıl Geçiş Yapılacağı, Kesim Noktalarındaki Sanat Yapıları ve Teknik Özellikleri

Kanal İstanbul Projesi, Avcılar ilçesinin Doğu, Küçükçekmece ilçesinin Batı sınırında bulunmakta ve Başakşehir ile Arnavutköy ilçelerinin ise içerisinden geçmektedir. Kanal İstanbul, Başakşehir ve Arnavutköy ilçelerini fiziki olarak ikiye ayırmaktadır. Bu fiziksel ayırım nedeniyle daha önce güzergâh üzerinde yapılan çalışmalarda köprü geçişleri planlanmıştır. Bu çalışmanın amacı beş adet köprü olarak planlanan geçişleri irdeleyerek, özellikle kanalın güney kısmında yer alan başlıca ana arterler olan D-100 (E5) ve E80 (TEM) geçişlerinde, köprü veya tünel alternatiflerinin uygulanabilirliğini incelenip, mevcut görülebilir çevresel riskleri ortaya koyulmuştur.

Kanal İstanbul ile kesişen toplam karayolu kapsamında planlanan geçiş noktası sayısı 7'dir. Bu geçişlerden 5 tanesi, mevcutta Kanal İstanbul güzergâhı üzerinde bulunan karayolu geçişleri veya yapımı devam eden Kuzey Marmara Otoyolu geçişleridir (D-100, TEM/O-3, D-020, KMO-7 ve KMO-2). Söz konusu yollar bu bölgedeki ana taşıyıcı arterler olduğu için Kanal İstanbul inşaatı başlamadan yeni geçiş sistemlerinin yapılması ve bu geçişlerin kesintiye uğramadan sağlanması gerekmektedir.

Bu kesişimler için ilgili kurumlar ile görüşmeler yapılarak kanal güzergâhı üzerindeki bölgelerine göre değerlendirmeler yapılmıştır. Kanal İstanbul Projesi, Avrupa'yı Asya'ya bağlayan 2x3 geometrili E-80 (TEM/O-3) otoyolunu, 2x6 (yan yollar dâhil) geometrili D-100 (E-5) ve 2x3 geometriye sahip D-20 devlet yollarını kesmektedir. Proje kapsamında kanal ile etkileşim içindeki söz konusu karayollarının Kanal İstanbul Projesi Etüt, Proje ve Danışmanlık Hizmetleri kapsamında hazırlanan "Kanalı Kesen Mevcut Büyük Altyapı Tesisleri Deplasmanları Kavramsal Projeleri Nihai Raporu'nda" belirtilen teknikler ve yöntemler doğrultusunda kavramsal tasarımlarının yapılarak deplase edilmesi konusunda KGM yetkilileri ile mutabakata varılmıştır.

Kanal İstanbul Projesi ile birlikte kanal kesitinde D-100 (E-5), D-20, E-80 (TEM) Otoyolu, Kuzey Marmara Otoyolu (KMO) üzerinde bir tanesi Otoyol Kesim-2, diğeri Kesim-7 üzerine olmak üzere toplam 5 adet farklı köprü geçişi yapılması planlanmaktadır. Kanal komşuluğunda İstanbul Yeni Havalimanı inşaatı mevcut durumda devam etmektedir. Ayrıca kanal kesitinden Kuzey Marmara Otoyolu üzerinden geçen Hızlı Tren, İstanbul Edirne Konvansiyonel Tren Hattı ile Sefaköy-Beylikdüzü ve Mahmutbey-Esenyurt metro hatları planlanmaktadır.

Kanal İstanbul Projesi ile birlikte kanal kesitinde İBB uhdesinde 2 adet köprü geçişi yapılması planlanmaktadır. Kanal İstanbul güzergâhının Kuzey-Güney yönünü takip etmesi nedeniyle, kanal Kuzey-Güney yönündeki mahalli yolları kesmemekte, sadece Doğu-Batı yönündeki yolları kesmektedir. Kanal güzergâhının Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Barajı havzasını takip etmesi nedeniyle de Doğu-Batı yönünde kesilen mahalli yol sayısı 6 adettir.

Ancak mahalli yolların sürekliliğinin bir kısmı yukarıda tanımlanan D-100 (E-5) Karayolu, D-020 Karayolu, E80 (TEM/O3) Otoyolu ve Kuzey Marmara Otoyolu köprülerinden sağlanması nedeniyle, sadece 2 lokasyonda, Küçükçekmece-Avcılar arasında KN 05+500 civarında ve Hadımköy-Sazlıbosna arasında KN 26+400 civarında yeni bir karayolu projesi ve asma köprü yapılması yeterli olacaktır.

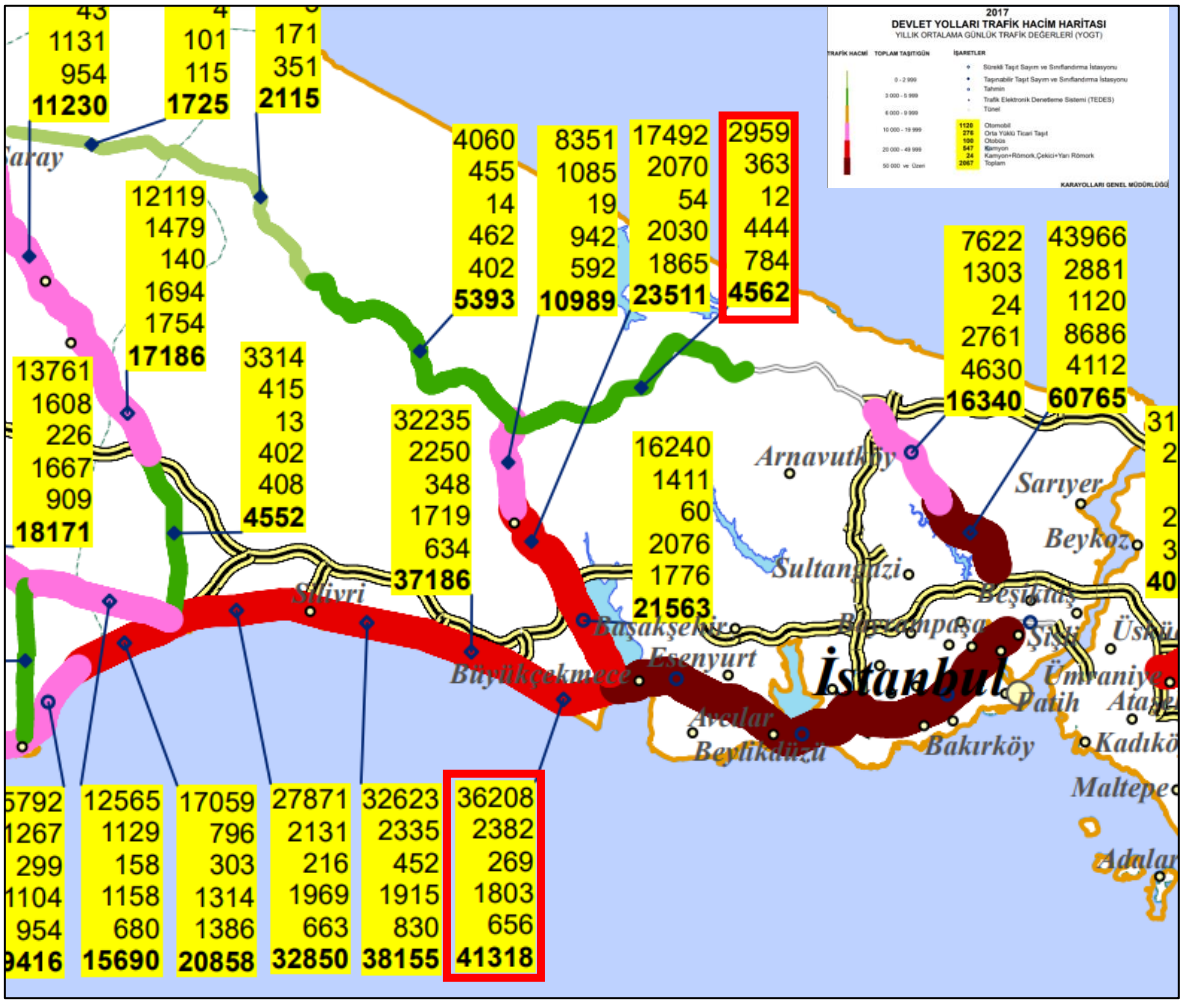
Yine de projenin ilerleyen aşamalarında Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM), İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) ve diğer kurumlar ile yapılacak görüşmeler neticesinde trafik verileri tarafından desteklenen yeni geçiş köprüsü lokasyonları belirlenmesi veya daha önceki çalışmalarla belirlenen lokasyonların değiştirilmesi gereği oluşursa bu yönde yeni çalışmalar yapılarak yeni geçiş güzergâhları belirlenebilecektir.

Doğu-Batı Sahil Yolu, Kanal İstanbul- Odayeri Bağlantısı, Hadımköy- Sazlıbosna yolu, Kuzey Marmara Otoyolu 2. ve 7. Kesim, D100, D020 ve TEM Revizyonu Projeleri ile etkileşimi, kesişim noktaları, kesim noktalarında nasıl geçiş yapılacağı, kesim noktalarındaki sanat yapıları ve teknik özellikleri ÇED Raporu *Bölüm 4.5.6.'da* verilmiştir.

6.30.2. Kanal Güzergâhı Boyunca Mevcut Durumdaki Araç Geçiş Koridorları İle Projenin İşletme Aşamasındaki Geçiş Koridorları ve Oluşacak Trafik Yüklerinin Değerlendirilmesi

Kanal İstanbul Projesi ile etkileşim içerisinde bulunan, İstanbul genelinde planlanan ve inşa halinde olan ulaşım ağı ve kanal güzergâhı üzerindeki karayolu geçişleri ÇED Raporu *Bölüm 4.5.6'da* detaylı bir şekilde incelenmiştir.

T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'na bağlı Karayolları Genel Müdürlüğü'nün 2017 yılı Devlet Yolları Trafik Hacim Haritası ile 1., 4. ve 14. Bölge Müdürlükleri Otoyol Hacim Haritası sırasıyla aşağıda Şekil 6.30.2.1.'de ve Şekil 6.30.2.2.'de verilmiştir.

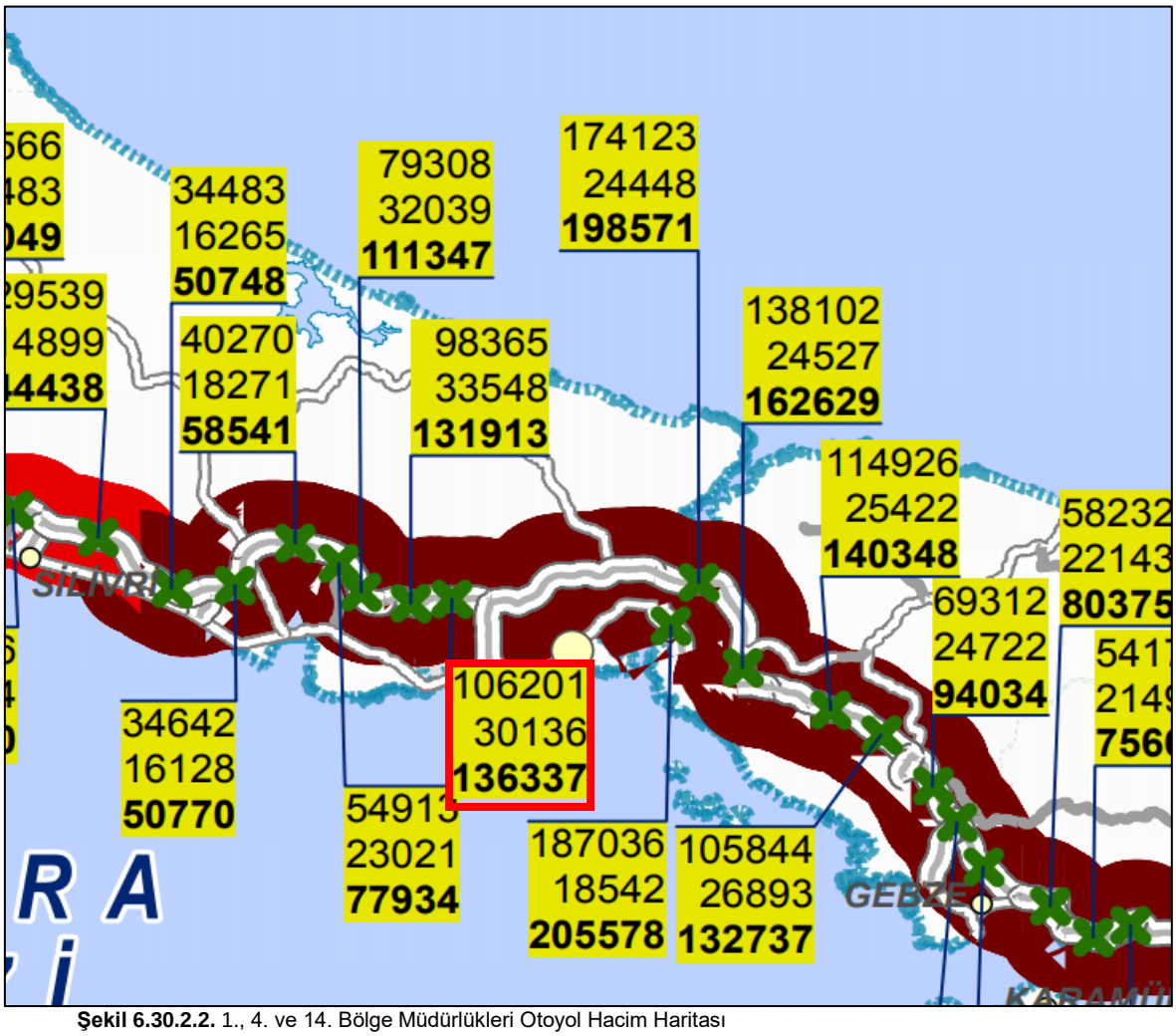


Şekil 6.30.2.1. 2017 yılı Devlet Yolları Trafik Hacim Haritasından Alıntı

Şekil 6.30.2.1.'de verilen haritada görüleceği üzere kanal güzergâhında kalan ve trafik yükü verilen yollar D100 (E5) Karayolu ve D020 Karayoludur.

Buna göre proje kapsamında mevcut ulaşım ağıyla kesişen D100 (E5) Devlet Karayolunda yıllık ortalama günlük trafik değerleri; otomobil 36.208, orta yüklü ticari taşıt 2.382, otobüs 269, kamyon 1.803 kamyon + römork çekici 656 olup, toplamda 41.318 adet araç geçişi gözlenmektedir.

Aynı şekilde D020 Devlet Karayolunda yıllık ortalama günlük trafik değerleri; otomobil 2.959, orta yüklü ticari taşıt 363, otobüs 12, kamyon 444 kamyon + römork çekici 784 olup, toplamda 4.562 adet araç geçişi gözlenmektedir.



Şekil 6.30.2.2. 1., 4. ve 14. Bölge Müdürlükleri Otoyol Hacim Haritası

Şekil 6.30.2.2.'de verilen haritada görüleceği üzere kanal güzergâhında kalan ve trafik yükü verilen otoyollar TEM (E80/O3) Otoyoludur.

Buna göre proje kapsamında mevcut ulaşım ağıyla kesişen TEM (E80/O3) Otoyolu yıllık ortalama günlük trafik değerleri; hafif taşıt 106.201 ve ağır taşıt 30.136 olup, toplamda 136.337 adet araç geçişi gözlenmektedir.

Kanal İstanbul Projesi ile birlikte kanal kesitinde KGM sorumluluğunda olan D100 (E-5), D20, E80 (TEM/O3) Otoyolu, Kuzey Marmara Otoyolu üzerinde bir tanesi otoyol Kesim-2, diğeri Kesim-7 üzerine olmak üzere toplam 5 adet farklı köprü geçişi yapılması planlanmaktadır. Kanal komşuluğunda İstanbul Yeni Havalimanı inşaatı da halen devam

etmektedir. Ayrıca, Kanal kesitinden Kuzey Marmara Otoyolu üzerinden geçen Hızlı Tren, İstanbul Edirne konvansiyonel tren hattı ile Sefaköy-Beylikdüzü ve Mahmutbey-Esenyurt metro hatları planlanmaktadır.

Mevcut durum itibarı ile Kanal İstanbul projesini kesen Devlet ve Otoyolları ile planlama döneminde söz konusu proje ile kesişen karayolu ulaşım ağı aksları ve şerit sayıları Tablo 6.30.2.1.'de verilmiştir.

Tablo 6.30.2.1. Mevcut ve Planlama Dönemi Kanal İstanbul ile Kesişen Karayolu Güzergâhları ve Şerit Sayıları

Karayolu Güzergâhı	Mevcut	Planlanan
D100 (E5) Karayolu	12	12
D020 Karayolu	6	6
E80 (TEM/O3) Otoyolu	6	12
Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-2 Geçişi	–	8
Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-7 Geçişi	–	8
Toplam	**24**	**46**

Tablo 6.30.2.1.'de verilen mevcut durum itibarı ile Kanal İstanbul Projesi'ni kesen Devlet ve Otoyolların şerit sayıları planlama döneminde yaklaşık 2 katına çıkarılarak mevcutta bulunan yolların trafik yüklerinin azalması sağlanacaktır. Hem geçiş hem de şerit sayısındaki artış bölgedeki trafik yükünü pozitif bir şekilde etkileyecek olup, ileriki yıllarda karşılaşılması muhtemel trafik sorunları için de bir önlem vazifesi görecektir.

Ayrıca Kanal İstanbul Projesi kapsamında, İBB sorumluluğunda olan yollardan Küçükçekmece-Avcılar Karayolu ile Sazlıbosna Karayolu geçişleri bölgenin mevcut geçişlerdeki trafik yükünü azaltarak olumlu şekilde etkileyecektir.

6.30.3. İnşaat ve İşletme Aşamalarında (Tüm Faaliyet Üniteleri Dikkate Alınarak) Proje ve Etki Alanındaki Araç Yükünün Hesaplanması (araç cinsi ve araç sayısı şeklinde detaylandırılarak) ve Mevcut Trafik Yüküne Etkisinin İrdelenmesi,

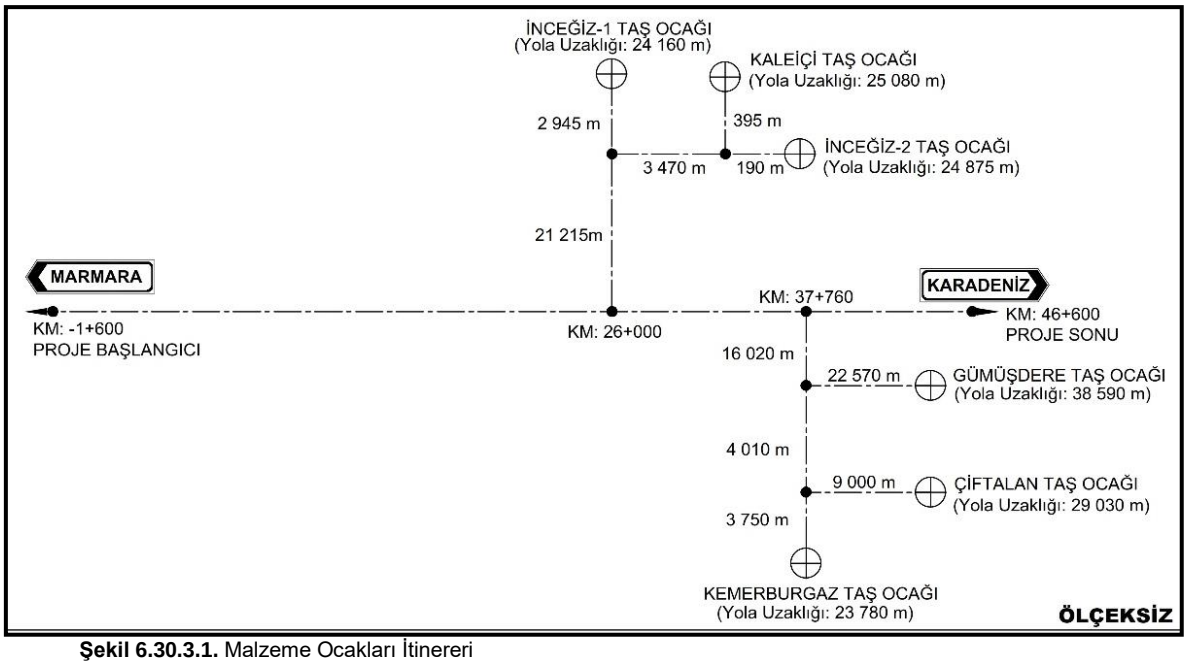
Kanal İstanbul Projesi kapsamında hafriyat kamyonları hiçbir şekilde kent trafiğine girmeyecek ve tamamen şantiye yollarında hizmet verecektir. Karadeniz batı dolgu alanına ulaşım için ek şantiye yolu yapılacak ve bu kesimde Arnavutköy İlçesi Karaburun mahallesinin yolu kesilmekte olup, bu kesişim noktasında geçici köprü yapılarak Karaburun'a gidiş geliş trafiği aksatılmadan sağlanmaya devam edecektir.

Kanal tarafından kesilen mevcut ulaşım arterleri üzerinde köprüler yapılarak kanal üzerinden geçiş temin edileceği için, herhangi bir bölgede hafriyat işlemi başlamadan ilgili köprü geçişinin tamamlanmış olması gerekmektedir. Bu nedenle, mevcut kent trafiği ile şantiye trafiği hiçbir zaman kesişmeyecektir.

Proje kapsamında, 6 adet taş ocak alanının kullanılabilmesi öngörülmüş olup, kullanılacak olan taş ocaklarına ait itinerer Şekil 6.30.3.1.'de, yer gösterim haritası ve özet bilgileri ise ÇED Raporu *Bölüm 3*, Şekil 3.4.3. ile Şekil 3.4.8. arasında verilmektedir. Öngörülen taş ocaklarına ait sahaların kanal güzergâhı ile herhangi bir etkileşimi bulunmamaktadır.

Ayrıca yukarıda bahsi geçen ocaklar dışında Karadeniz dolgu koruma yapılarının malzeme ihtiyaç durumu doğrultusunda kullanılmak üzere Anadolu Yakası'nda bulunan, Karayolları 1.Bölge Müdürlüğü adına Hammadde Üretim İzni mevcut malzeme ocakları da kullanılacaktır. Bu ocaklardan temin edilecek malzemenin, deniz yolu kullanılarak kıyı dolgu yapılarına nakliyesi sağlanacaktır.

Proje kapsamında Mülga T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü'nün Kanal İstanbul Projesi ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşünde belirtildiği üzere kullanılacak malzemenin temin edileceği ocak alanları ve nakil güzergâhı kesinleştikten sonra, KGM'ye ait malzeme ocaklarının kullanılması durumunda Karayolları 1. Bölge Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınacaktır.



Şekil 6.30.3.1. Malzeme Ocakları İtinereri



Şekil 6.30.3.2. Proje Kapsamında Kullanılacak Malzeme Ocakları Konumları

Kanal İstanbul Projesinin gerçekleştirilmesinde kullanılacak beton, 2 ve 6 numaralı şantiye alanlarında kurulacak her biri azami 200 m^3/saat mertebesinde olacak 2 adet beton santralinde üretilecektir. İnşaat çalışmaları sırasında beton santralleri için gerekli olan agrega ÇED Raporu Bölüm 3.4.'te verilen malzeme ocaklarından karşılanacak olup, nakliye için D100 (E5) ve D020 karayolları ile TEM (E80/O3) Otoyolu'nun kullanılması planlanmaktadır. Bu doğrultuda saatte 400 m^3 beton için yaklaşık 640 ton agrega ihtiyacı

söz konusu olup, 24 saat çalışacağı kabulü ile günlük yaklaşık 768 sefer (20 ton kapasiteli kamyonlar ile) kamyon geçişi söz konusu olacaktır. Ayrıca inşaat faaliyet kapsamında çalışacak personel ve diğer ihtiyaçlar doğrultusunda günlük yaklaşık 100 otomobilin, 20 orta ticari taşıtın, 8 otobüsün ve 20 kamyon + römork çekicinin bu yollardan geçiş yapacağı öngörülmektedir.

Tablo 6.30.3.1. Projenin inşaat çalışmaları kaynaklı D100 (E5) ve D020 Karayollarına Ek Trafik Yükleri

Taşıt Sınıfı	D100 (E5)			D020		
	Sürekli Taşıt Sayım ve Sınıflandırma	Faaliyet Kapsamında Araç Sayısı (günlük) (İnşaat)	Faaliyet Kapsamında Ek Trafik Yükü (%) (İnşaat)	Sürekli Taşıt Sayım ve Sınıflandırma	Faaliyet Kapsamında Araç Sayısı (günlük) (İnşaat)	Faaliyet Kapsamında Ek Trafik Yükü (%) (İnşaat)
Otomobil	36.208	100	0,28	2.959	100	3,38
Orta Yüklü Ticari Taşıt	2.382	20	0,84	363	20	5,51
Otobüs	269	8	2,97	12	8	66,67
Kamyon	1.803	768	42,60	444	768	172,97
Kamyon+ Römork, Çekici+Yarı Römork	656	20	3,05	784	20	2,55
TOPLAM	**41.318**	**916**	2,22	**4.562**	**916**	20,08

Proje kapsamında D100 (E5) ve D020 Karayollarına ek trafik yüklerine bakıldığında, 2017 yılı ortalama günlük trafik değerleri dikkate alınarak kamyonlar haricinde önemli bir yük getirmeyeceği kanaatine varılmaktadır. Yukarıdaki tabloda yapılan hesaplama en kötü durum senaryosuna göre yapılmış olup, tüm araçların aynı yolu kullanması üzerine kurgulanmıştır. Ayrıca inşaat çalışmaları öncesinde yapılacak deplase çalışmaları ile KMO-2 ve KMO-7 yolları da kullanılmaya başlanacaktır. Dolayısıyla kamyonlar aynı yolu kullanmayacağı ve alternatif yolların inşaat çalışmaları öncesinde tesis edileceği düşünüldüğünde kamyonların da trafik yüküne önemli bir katkıda bulunmayacağı anlaşılmıştır.

Tablo 6.30.3.2. Projenin İnşaat Çalışmaları Kaynaklı TEM (E80/O3) Otoyoluna Ek Trafik Yükleri

	Sürekli Taşıt Sayım ve Sınıflandırma	Faaliyet Kapsamında Araç Sayısı (günlük) (İnşaat)	Faaliyet Kapsamında Ek Trafik Yükü (%) (İnşaat)
Hafif Taşıt	106.201	100	0,09
Ağır Taşıt	30.136	816	2,71
TOPLAM	**136.337**	**916**	**0,67**

Karayollarında olduğu gibi projenin inşaat kapsamında malzemenin taşımasında kullanılacak TEM (E80/O3) Otoyolu'na önemli bir ek trafik yükü getirmeyeceği anlaşılmaktadır.

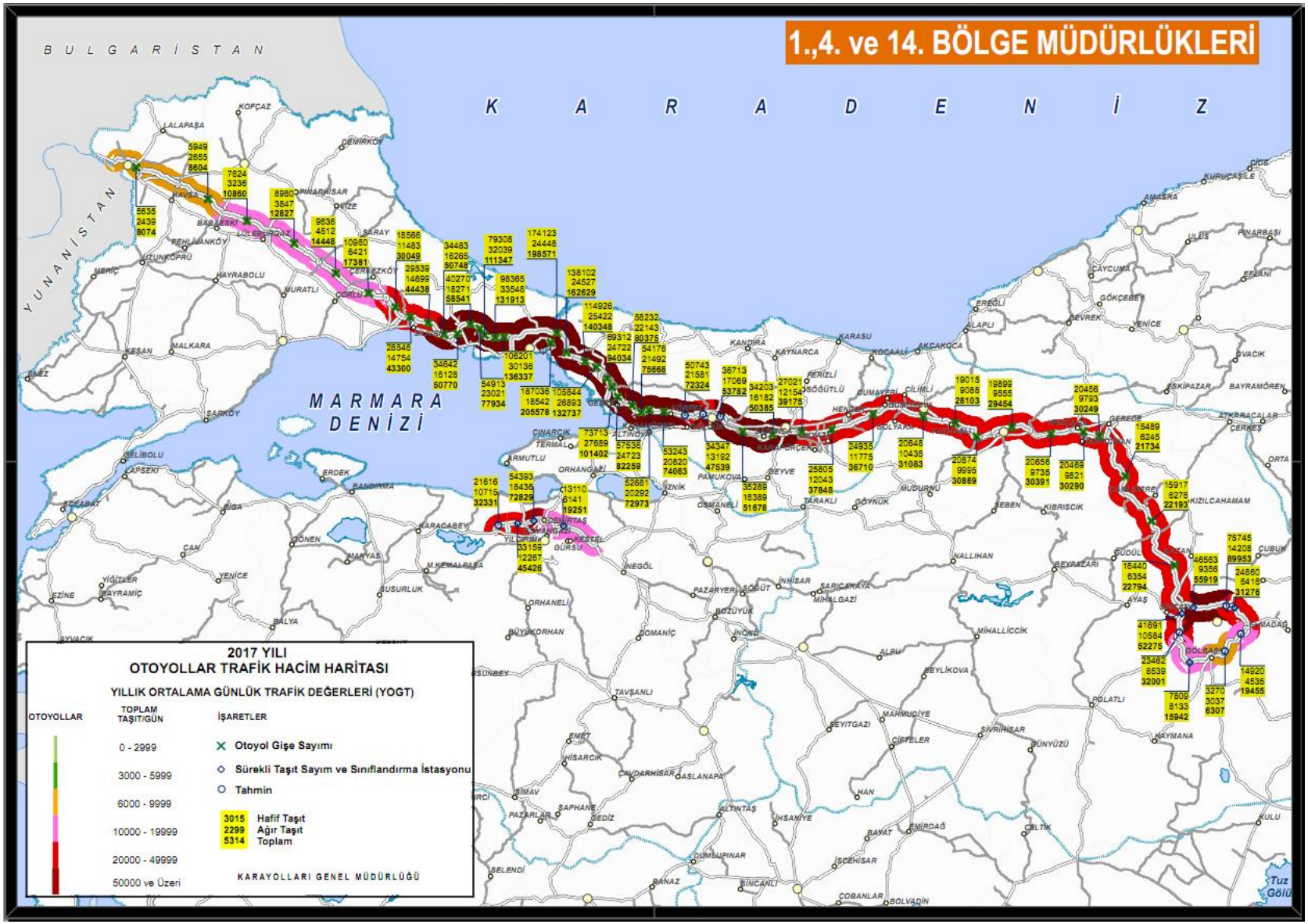
6.30.4. Güncel Trafik Hacim Haritası, Kaza Riski ve Alınacak Önlemler

T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'na bağlı Karayolları Genel Müdürlüğü'nün 2017 yılı Devlet Yolları Trafik Hacim Haritası ile 1., 4. ve 14. Bölge Müdürlükleri 2017 yılı Otoyol Hacim Haritası sırasıyla aşağıda Şekil 6.30.4.1.'de ve Şekil 6.30.4.2.'de verilmiştir.

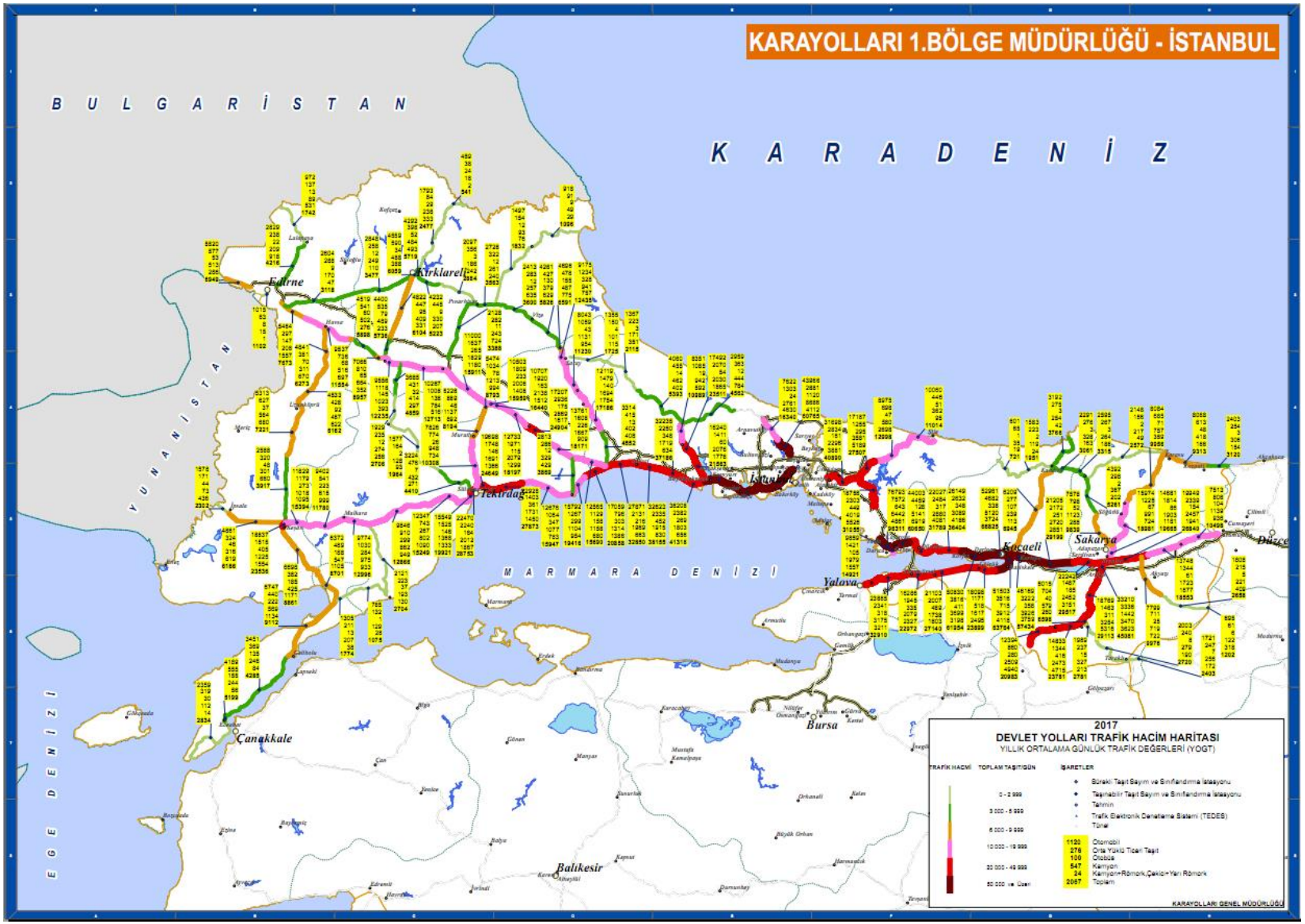
Malzeme ocakları ve nakliye güzergâhları ile ilgili olarak, Karayolları 1. Bölge Müdürlüğü'ne başvurularak görüş alınacak ve Bölge Müdürlüğü tarafından belirtilen hususlar doğrultusunda hareket edilecektir. Proje kapsamında dolgu malzemesinin nakli sırasında "Karayolları Trafik Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.

Malzeme ocaklarından malzemenin taşınması sırasında tozlanmanın önlenmesi için kamyonların üzerleri branda ile örtülecek, nakliye güzergâhlarında stabilize yolların kullanılması durumunda spreyleme yapılacaktır. Ayrıca nakliye güzergâhları belirlenirken mümkün olduğunca yerleşim alanlarından geçirilmemesine dikkat edilecektir.

Kapalı çalışma alanlarının kullanımı ve içinde bulunan ekipman göz önüne alınarak araçların geçiş yolları işçilerin korunması amacıyla açıkça işaretlenecektir.



Şekil 6.30.4.1. 2017 Yılı Otoyol Trafik Hacim Haritası



Şekil 6.30.4.2. 2017 Yılı Devlet Yolları Trafik Hacim Haritası

6.30.5. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamalarında Karayollarına Giriş ve Çıkışlarda Alınacak Önlemler ve Yapılacak İşaretlemeler

Yayaların kullandığı ve yükleme boşaltma için kullanılanlar da dâhil, araçlarla malzeme taşımada kullanılan yollar, potansiyel kullanıcı sayısı ve işyerinde yapılan işin özelliğine uygun boyutlarda olacaktır. Trafik yolları üzerinde taşıma işi yapılması durumunda, bu yolu kullanan diğer kişiler için yol kenarında yeterli güvenlik mesafesi bırakılacak veya uygun koruyucu önlemler alınacaktır. Yollar görülebilir şekilde işaretlenecek, düzenli olarak kontrolü yapılarak her zaman bakımlı olması sağlanacaktır.

Araç trafiği olan yollar ile kapılar, geçitler, yaya geçiş yolları, koridorlar ve merdivenler arasında yeterli mesafe bulunacaktır.

Yapı alanlarında girilmesi yasak bölgelere yetkisiz kişilerin girişi uygun araç ve gereç kullanılarak engellenecektir. Tehlikeli bölgeler belirgin olarak işaretlenecek, bu bölgelere girme izni verilen işçileri korumak için gerekli önlemler alınacaktır.

Tehlikeli madde sınıfına giren malzemelerin taşınması esnasında "Tehlikeli Maddelerin Karayoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik" hükümlerine uyulacaktır.

İnşaat ve işletme aşamasında malzemelerin taşınması sırasında karayollarına zarar verilmeyecek, verilmesi durumunda zarar Karayolları 1. Bölge Müdürlüğü ile yapılacak protokol çerçevesinde yatırımcı firma tarafından karşılanacaktır.

İnşaat ve işletme aşamalarında yola giriş ve çıkışlarda trafik güvenliği açısından her türlü önlem Karayolları 1. Bölge Müdürlüğü görüşleri doğrultusunda yatırımcı firma tarafından alınacaktır.

Proje kapsamında malzemenin temin edileceği malzeme ocağı tespit edildikten sonra ulaşım güzergâhı belirlenecektir. Malzeme ocakları ve nakliye güzergâhları ile ilgili olarak, Karayolları 1. Bölge Müdürlüğü'ne başvurularak görüş alınacak ve Bölge Müdürlüğü tarafından belirtilen hususlar doğrultusunda hareket edilecektir.

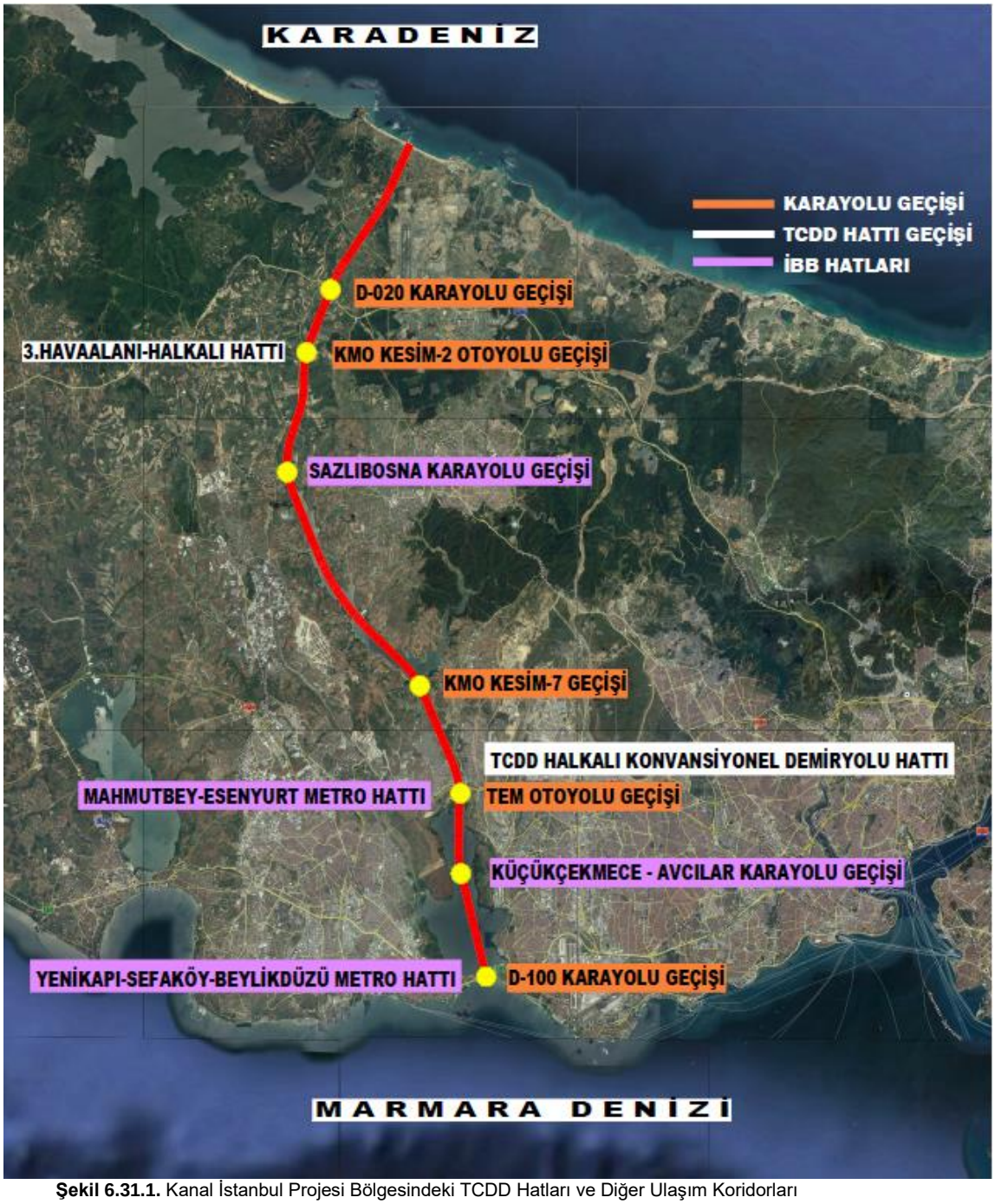
İnşaat ve işletme aşamalarında malzemelerin taşınması sırasında karayollarının kullanılmasında 2918 sayılı Karayolları Trafik Kanunu ve bu kanuna istinaden Karayolları ile ilgili olarak çıkarılan tün kanun ve yönetmeliklere uyulacaktır.

6.30.6. Proje Kapsamında İhtiyaç Duyulacak Malzemenin Taşınacağı Güzergâhtaki Trafik Yükü, Kaza Riski ve Alınacak Önlemler

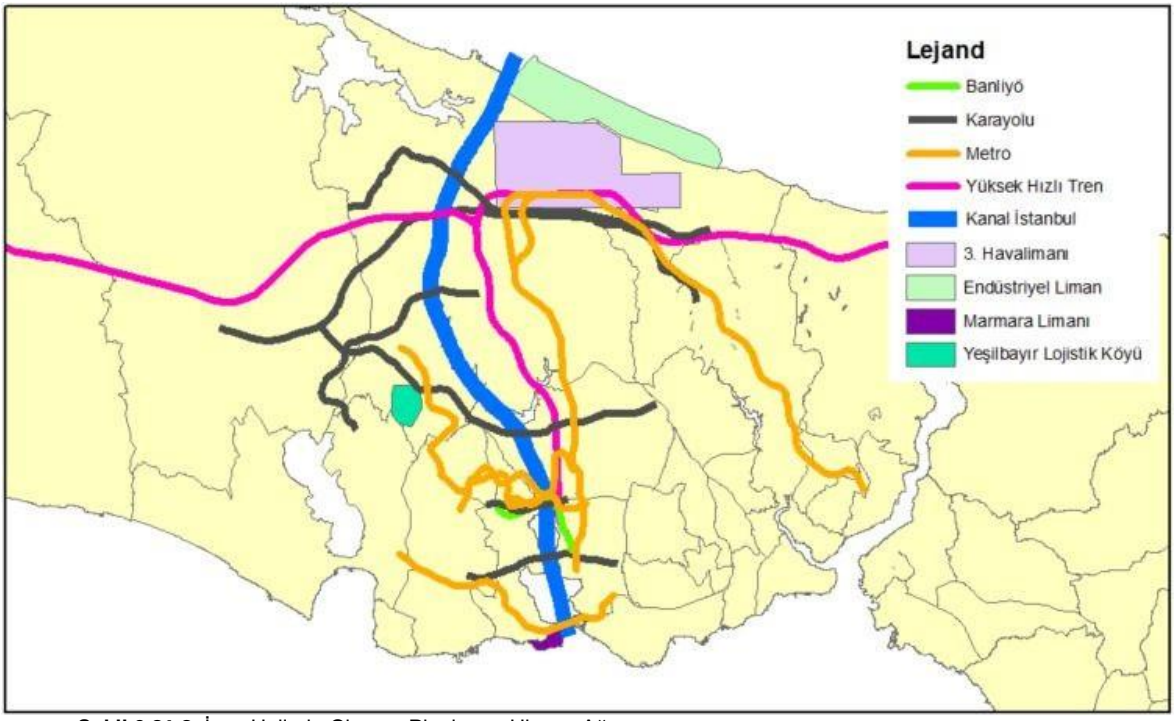
Proje kapsamında ihtiyaç duyulacak malzemenin taşınacağı güzergâhtaki trafik yükü ÇED Raporu Bölüm 6.30.3.'te, kaza riski ve alınacak önlemlere ilişkin bilgiler ise ÇED Raporu Bölüm 6.30.4. ve Bölüm 6.30.5.'te verilmiştir.

6.31. Projenin, Proje ve Etki Alanında Yer Alan Mevcut ve Planlanan TCDD ve İBB Ulaşım A.Ş. Sorumluluğundaki Demiryolu Ulaşım Sistemi (Hafif Raylı Sistemler ve Metrolar Dâhil) Üzerine Etkileri ve Alınacak Önlemler

TC Devlet Demiryolları İşletmesi Genel Müdürlüğü'nün TCDD Halkalı - Ispartakule Konvansiyonel Demiryolu Banliyö Hattı (Kanal KN 9+175) ile TCDD 3. Köprü – 3. Havaalanı – Halkalı Hattı Müselles Geçişi (Kanal KN 28+570) Kanal İstanbul ile etkileşim içindedir. TCDD Raylı Sistem hatları kapsamında KN 9+175 Mevcut Banliyö Hattı için tünel geçişi, Planlanan KN 28+570 Hızlı Tren Müselles Hattı için ise köprü geçişi uygun bulunmuştur. Ayrıca, Sefaköy-Beylikdüzü ve Mahmutbey-Esenyurt metro hatları Kanal İstanbul ile etkileşim içindedir. Kanal İstanbul projesi ile etkileşim içerisinde bulunan demiryolu ve metro ulaşım ağı aşağıda liste halinde verilmiştir. İstanbul genelinde planlanan ve inşa halinde olan ulaşım ağı ise Şekil 6.31.1. ve 6.31.2.'de verilmiştir.



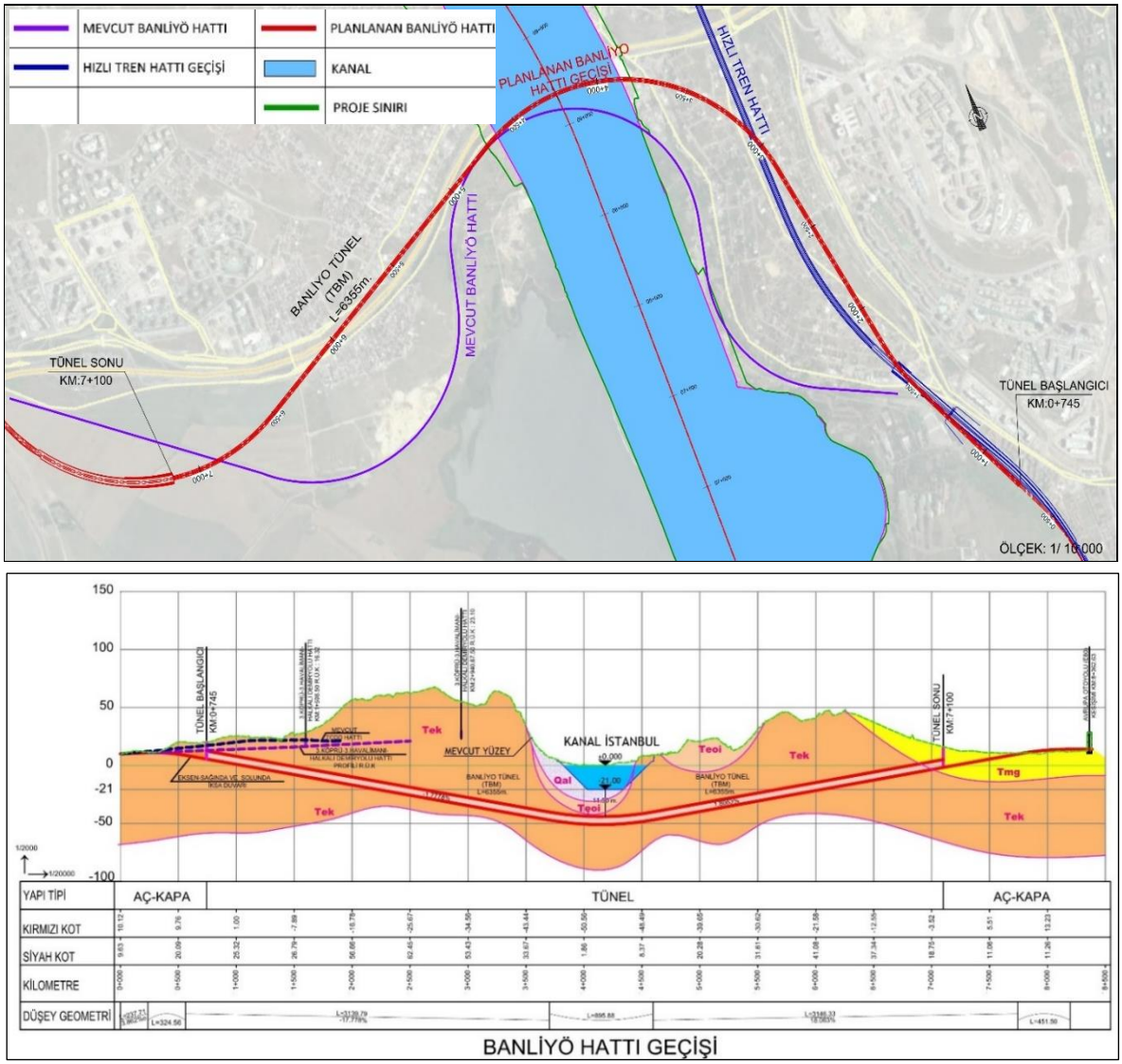
Şekil 6.31.1. Kanal İstanbul Projesi Bölgesindeki TCDD Hatları ve Diğer Ulaşım Koridorları



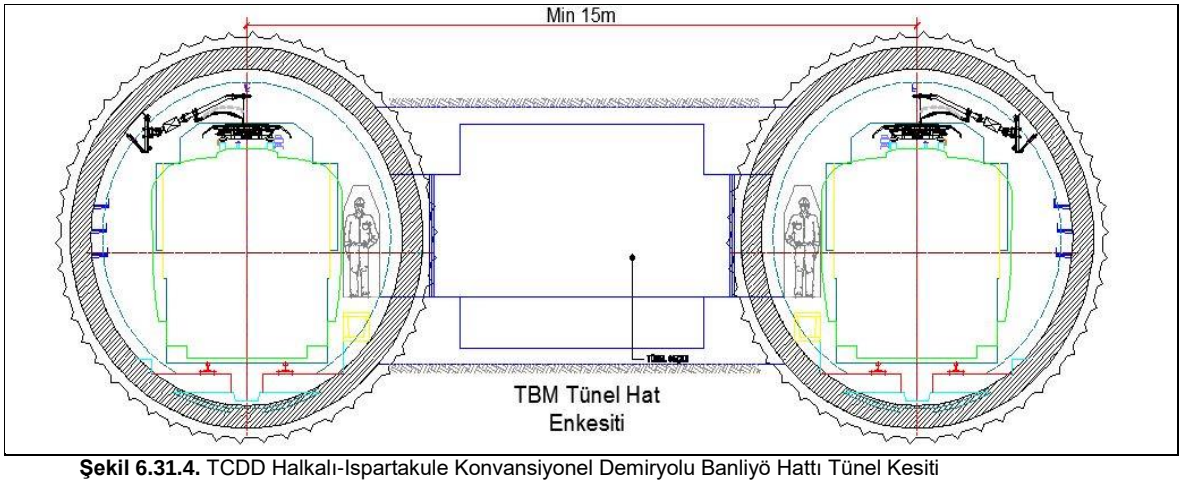
Şekil 6.31.2. İnşa Halinde Olan ve Planlanan Ulaşım Ağı

TCDD Halkalı-Ispartakule Konvansiyonel Demiryolu Banliyö Hattı Tünel Geçişi

Banliyö Hattının Kanal İstanbul Geçişi için 6,75 m çapında 6.355 m uzunluğunda paralel iki tünel planlanmıştır. Paralel tüneller arasındaki etkileşimi minimuma indirebilmek için tünel eksenleri arasında 15 m mesafe bırakılmıştır (Bkz. Şekil 6.31.3. ve Şekil 6.31.4.). Tünel geçişinin olduğu kısım Halkalı Depo sahasının çıkış bölgesinde olduğu için bu kısımda hat yüksek hızlara çıkamayacaktır. Ayrıca tünelin Halkalı Depo Sahası ray üst kotundan (RÜK) çıkıp tekrar onaylı güzergâhına bağlandığı noktadaki RÜK kotuna bağlanabilmesi için tünele yaklaşım ve çıkış eğimlerini ayarlayabilmek için tünelde kurp çapı olarak 2.000 m kullanılmıştır.



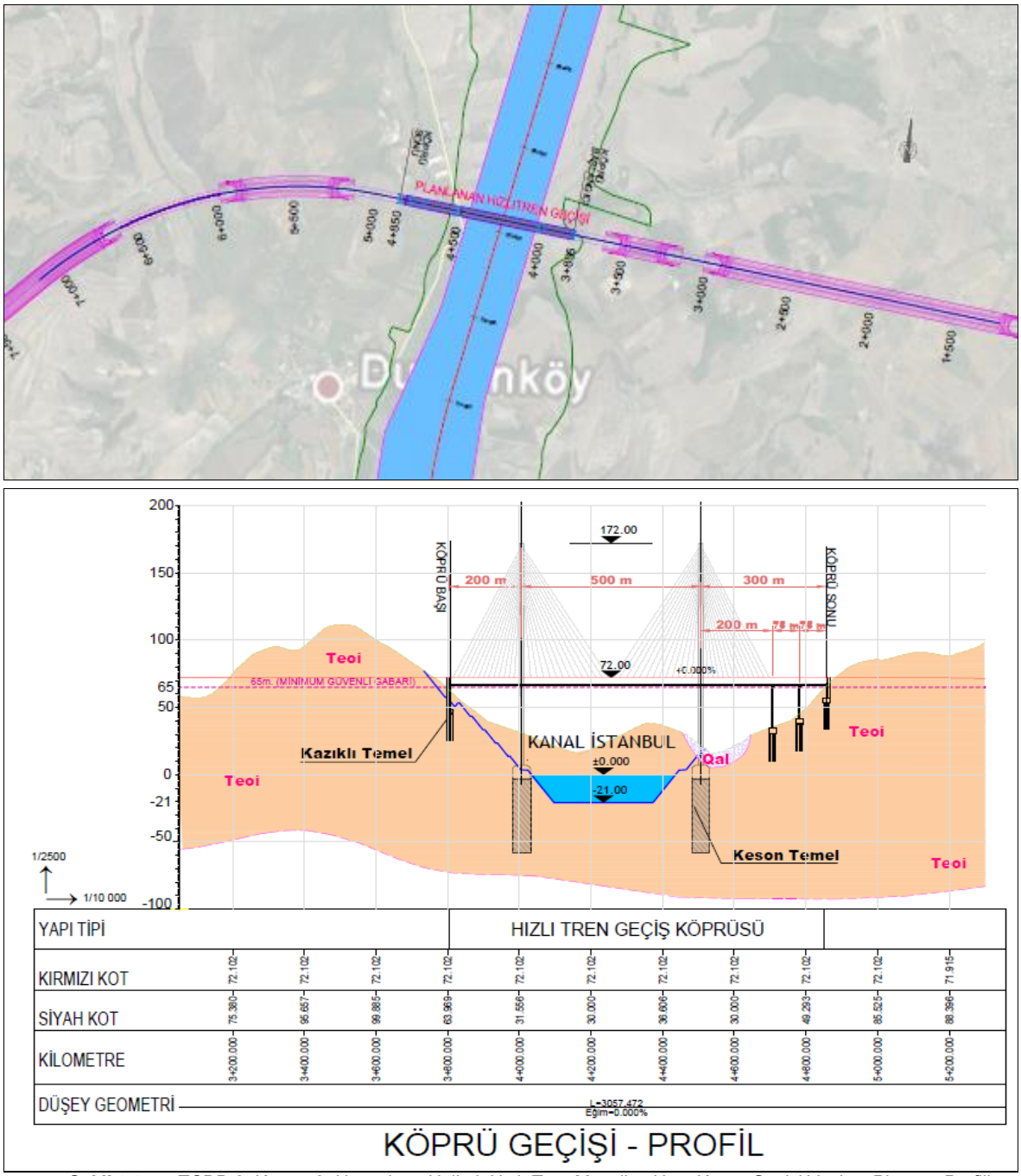
Şekil 6.31.3. TCDD Halkalı-Ispartakule Konvansiyonel Demiryolu Banliyö Hattı Tünel Geçişi Vaziyet Planı ve Profili



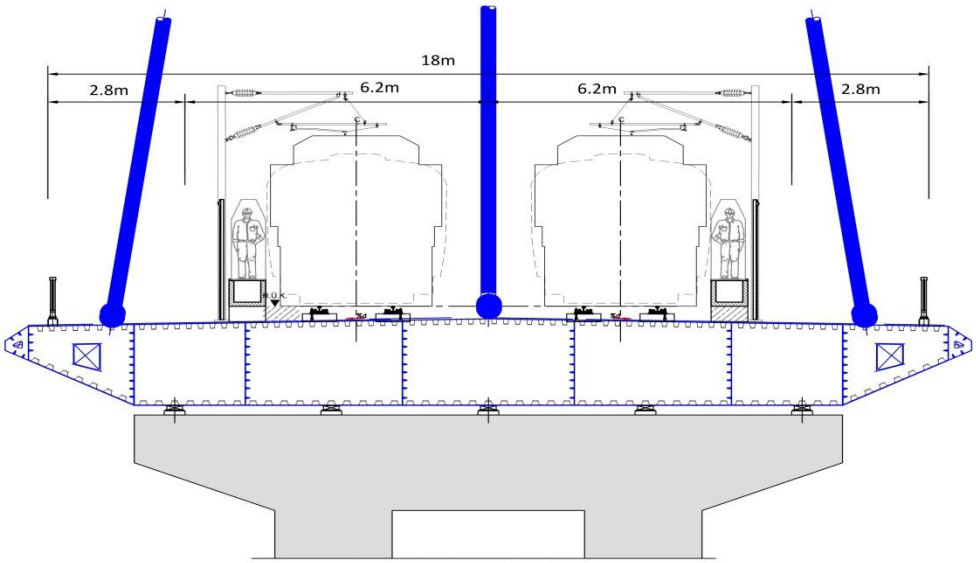
Şekil 6.31.4. TCDD Halkalı-Ispartakule Konvansiyonel Demiryolu Banliyö Hattı Tünel Kesiti

TCDD 3. Köprü–3. Havaalanı–Halkalı Hızlı Tren Müselles Hattı Köprü Geçişi

KMO-2 Otoyolu bölgesinde Planlanan Hızlı Tren Müselles Hattı geçişinin orta açıklığı 650 m, kenar açıklıkları 510 m ve 360 m olan 1.520 m uzunluğunda eğik askılı bir köprüyle sağlanması planlanmaktadır. Köprü genişliği 18 m, kule yüksekliği 205 m olarak planlanmaktadır. Köprünün deniz seviyesinden yüksekliği yaklaşık 105 m'dir (Bkz. Şekil 6.31.5. ve Şekil 6.31.6.). Köprü ayaklarında derin temel ve zemin iyileştirmesi gerekebilecektir.



Şekil 6.31.5. TCDD 3. Köprü–3. Havaalanı–Halkalı Hızlı Tren Müselles Hattı Köprü Geçişi Vaziyet Planı ve Profili



Şekil 6.31.6. TCDD 3. Köprü–3. Havaalanı–Halkalı Hızlı Tren Müselles Hattı Köprü Kesiti

6.32. Proje ve Etki Alanında Yer Alan Yer Altı Kaynakları, Ruhsatlı Maden Ocakları, Jeotermal Sahaları İle Etkileşimi ve Alınacak Önlemler

Proje ve etki alanındaki yeraltı kaynakları ile ilgili Mülga Maden İşleri Genel Müdürlüğü (MİGEM) ve Maden Tetkik ve Arama (MTA) Genel Müdürlüğü'ne ait alınan resmi görüşler doğrultusunda aşağıdaki bilgilere erişilmiştir.

Proje alanı Kırklareli F20-b2, İstanbul F21-a1-a2-a3-a4-b3-b4-c4-d1-d2-d3-d4 ve Bursa G21-a1-a2-b1-b2 paftalarında olup, bu alanda MTA tarafından yürüyen ruhsat ve buluculuk hakkı bulunmamaktadır. Söz konusu alanda ayrıca MTA tarafından yürütülmekte olan herhangi bir (linyit, radyoaktif, jeotermal, hidrojeoloji) çalışma bulunmamakta olup, 5686 sayılı Jeotermal Kaynaklar ve Doğal Mineralli Sular Kanunu kapsamında hazırlanmış Kaynak Koruma Alanı Etüt Raporu da bulunmamaktadır. Ayrıca faaliyetin planlandığı alanda MTA adına ruhsatlı, etütleri sürdürülen herhangi bir ruhsat bulunmamaktadır.

Mülga MİGEM tarafından projenin yapılması halinde kaynak kaybı olup olmadığı ve mevcut ruhsatları etkileyip etkilemeyeceği hususunda değerlendirmenin yapılabilmesi için Kurul İşleri Koordinatörlüğü tarafından mahallinde inceleme ve değerlendirme yapılmış olup, aşağıdaki hususlar tespit edilmiştir.

Kanal İstanbul projesi ile şahıs ve tüzel kişiler uhdesinde bulunan IV. grup kuvars kumu işletme, II (b) grubu mermer işletme, 6 adet IV. grup linyit işletme, IV. grup linyit + kuvars kumu işletme, IV. grup linyit işletme, IV. grup linyit + alüminyum + kil + kuvars kumu işletme, IV. grup linyit + kil işletme ruhsat sahalarının projeden olumsuz etkileneceği, kaynak kaybına neden olacağı tespit edilmiş olup kurul sürecine yönelik işlemleri devam etmektedir. Ancak bu aşamada ÇED sürecinin devam ettirilmesinde sakınca bulunmadığı bildirilmiştir.

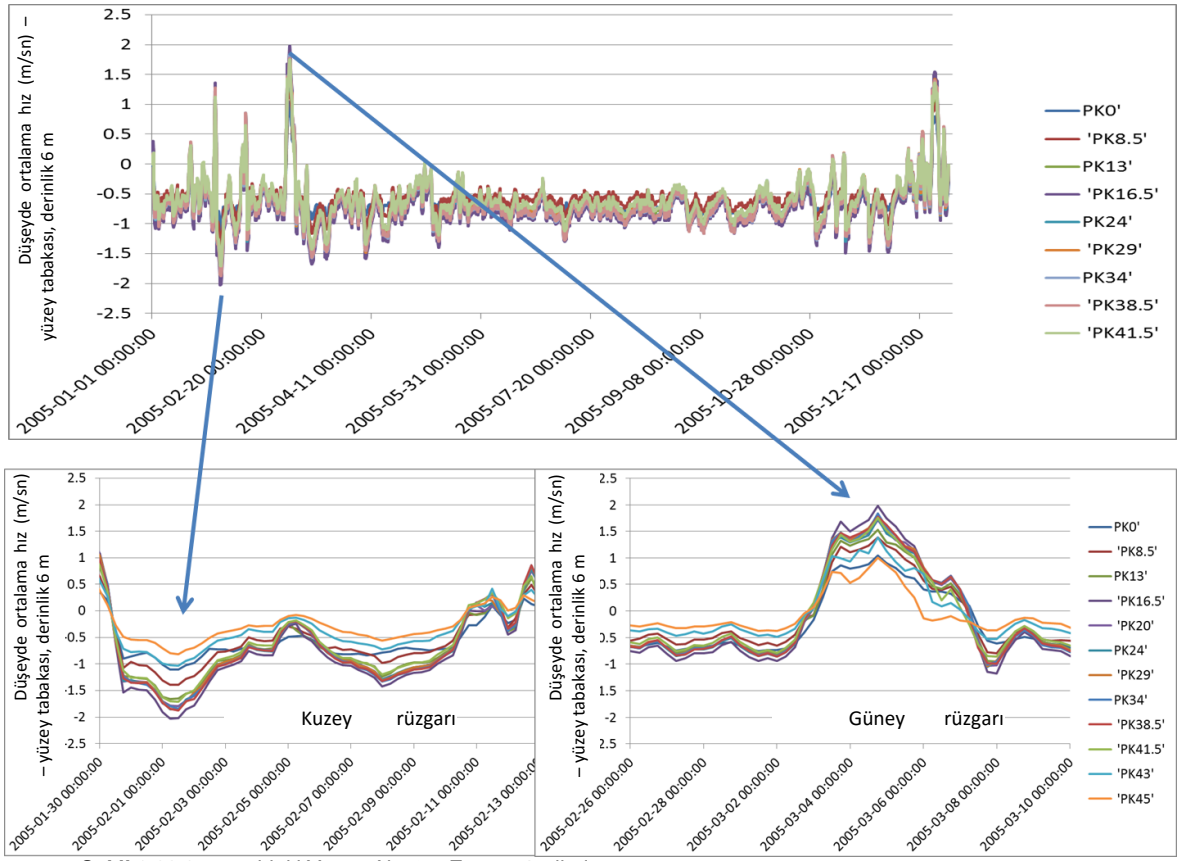
Proje ve etki alanı içinde herhangi bir jeotermal saha ya da kaynak bulunmamaktadır. Proje kapsamındaki faaliyetlerde; 7020 sayılı Kanunla Değişik 3213 sayılı Maden Kanunu ve Madencilik Faaliyetleri Uygulama Yönetmeliği hükümlerine uygun hareket edilecektir.

6.33. Projenin gerçekleşmesi ile Karadeniz ve Türk Boğazlar Sisteminin, Hidrolojik ve Ekolojik Özelliklerinin Değerlendirilmesi

Kanal İstanbul Projesi kapsamında ÇED Raporu *Ek-17'de* sunulan "Hidrodinamik Nümerik Model Final Raporu" kapsamında akıntı hızları, Kanal İstanbul'un farklı noktalarından alınmıştır. Bu noktalar, kanalın en dar yerlerine yerleştirilmiştir (Bkz. Şekil 6.33.1.). Sonuçlar, maksimum akıntı hızının kuzey ve güney olmak üzere her bir rüzgâr yönü için yaklaşık 2 m/sn olduğunu göstermektedir (Bkz. Şekil 6.33.2.). Kanal genişliği boyunca yüzeyden 6 m derinlikte hızların ortalaması çıkarılmaktadır. Maksimum hız, KN 16+500'de gözlemlenmektedir.



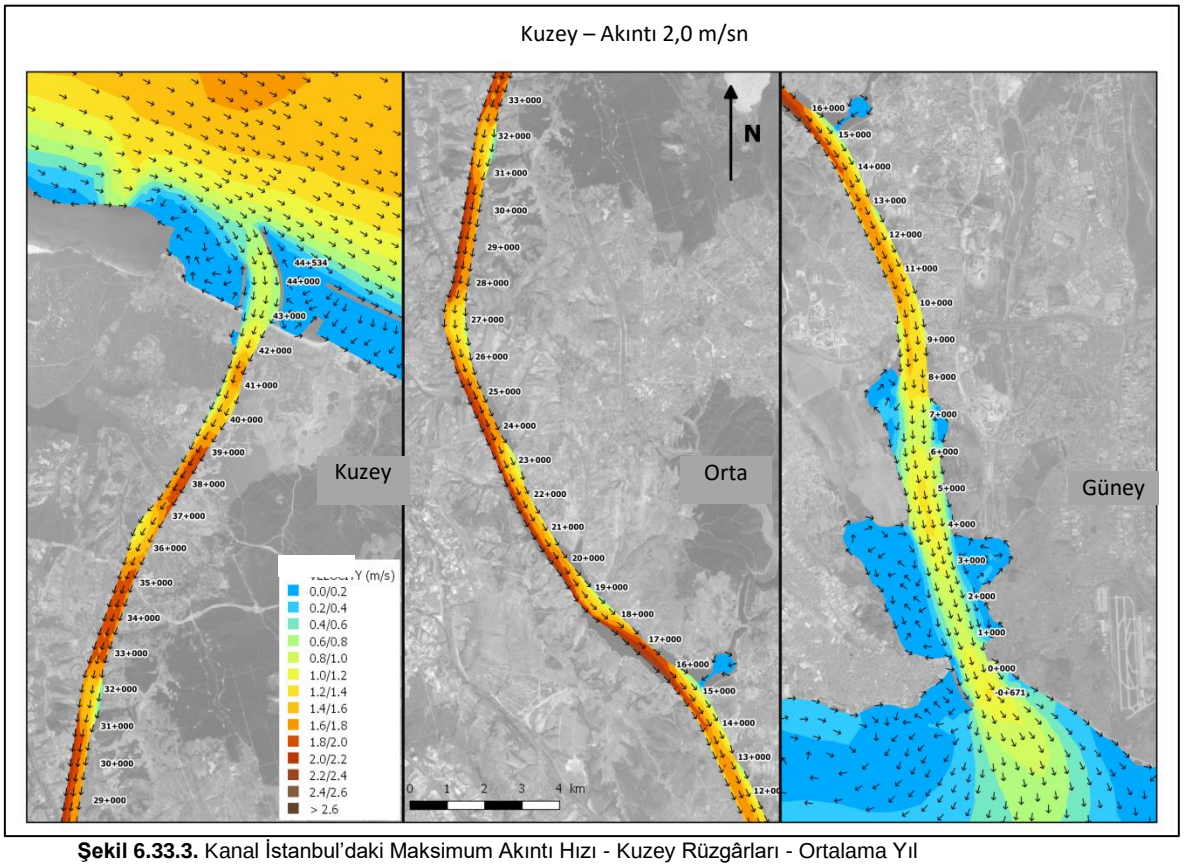
Şekil 6.33.1. Akıntı Hız Ölçüm Noktalarının Konumu (PK= Proje Koordinatı, PK= KN (Kilometre Noktası))



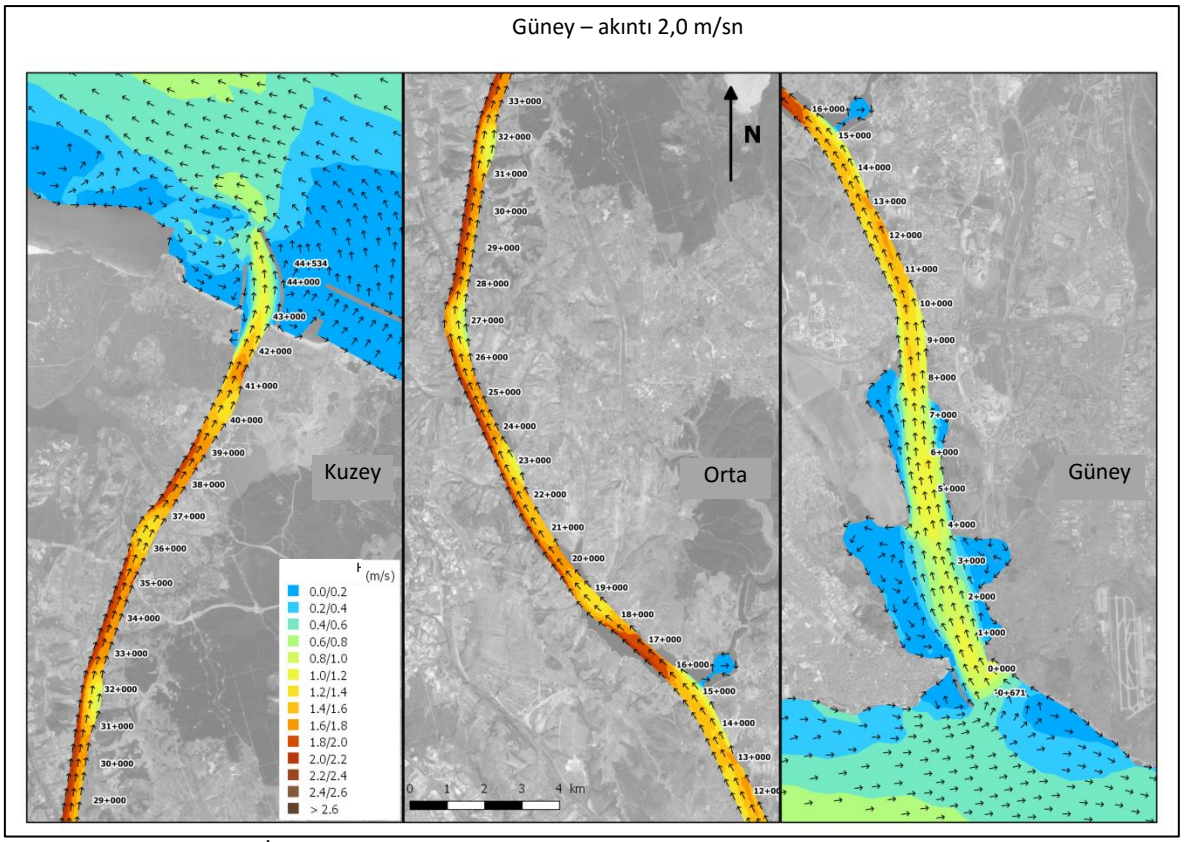
Şekil 6.33.2. Kanaldaki Yüzey Akıntısı Zaman Serileri

Bu maksimum akıntı hızlarına karşılık gelen akıntı haritaları Şekil 6.33.3. ve Şekil 6.33.4.'te sunulmaktadır. Tüm hız aralığına ait akıntı haritaları ÇED Raporu *Ek-32.2.'de* sunulan "Deniz Araştırmaları Nihai Raporu" Ek 5'te verilmektedir.

Şekil 6.33.3. ve Şekil 6.33.4.'te verilen haritalarda, maksimum hızın KN 16+000 ile KN 17+000 arasında olduğu görülebilmektedir. Kesitin daha dar olduğu kanalın çeşitli bölümlerinde maksimum değerlere yakın değerler görülebilmektedir. Kanalın batı yakasında daha büyük hızlar olabilecektir.

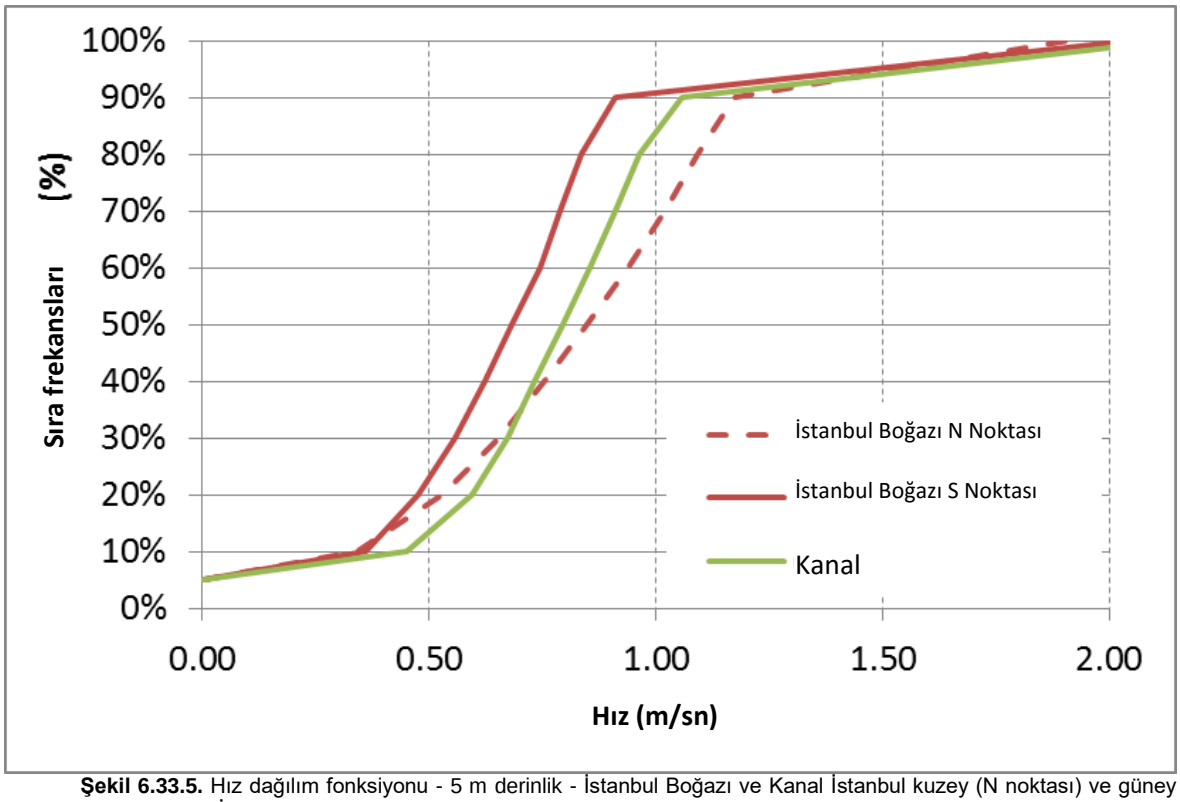


Şekil 6.33.3. Kanal İstanbul'daki Maksimum Akıntı Hızı - Kuzey Rüzgârları - Ortalama Yıl



Şekil 6.33.4. Kanal İstanbul'daki Maksimum Akıntı Hızı - Güney Rüzgârları - Ortalama Yıl

Şekil 6.33.5. ve Tablo 6.33.1.'de, hızların dağılım fonksiyonu verilmektedir. Kanal İstanbul için, maksimum hız noktası, kuzey ve güney rüzgârlarında aynıdır. Kanaldaki dağılım, İstanbul Boğazı'ndaki dağılıma benzerdir. Kanaldaki maksimum hız, İstanbul Boğazı'ndaki 2 m/sn'ye göre 2,1 m/sn'dir. Maksimum hız, İstanbul Boğazı'nda güncel duruma kıyasla düşüktür (-0,1 m/sn).



Şekil 6.33.5. Hız dağılım fonksiyonu - 5 m derinlik - İstanbul Boğazı ve Kanal İstanbul kuzey (N noktası) ve güney (S noktası) Rüzgârları İçin Maksimum Hız Noktaları

Tablo 6.33.1. Hız Dağılımı - 5 m Derinlik - Kuzey ve Güney Rüzgârları İçin Maksimum Hız Noktaları – Kanal İstanbul

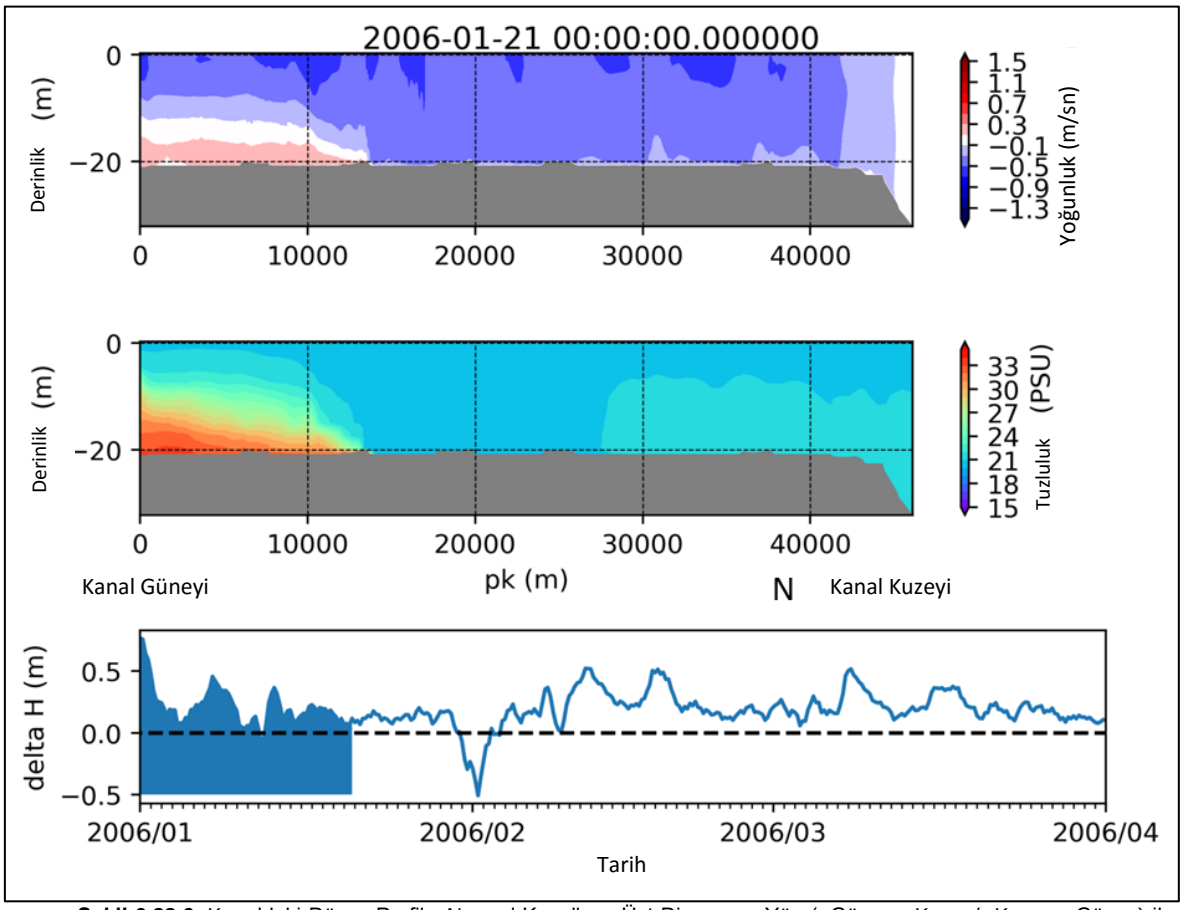
Aşılmama %'si	Kuzey rüzgârları için İstanbul Boğazı'ndaki maksimum hız (N noktası)	Güney rüzgârları için İstanbul Boğazı'ndaki maksimum hız (S noktası)	Kanaldaki maksimum hız noktası
%5	0,00	0,00	0,00
%10	0,34	0,36	0,45
%20	0,53	0,48	0,59
%30	0,65	0,56	0,67
%40	0,75	0,62	0,73
%50	0,85	0,68	0,80
%60	0,94	0,74	0,86
%70	1,02	0,79	0,91
%80	1,09	0,84	0,96
%90	1,18	0,91	1,06
%100	1,91	2,05	2,13

Şekil 6.33.6.'da, normal koşullar için (kuvvetli rüzgâr yok) Kanal İstanbul için akım değişimi sunulmaktadır.

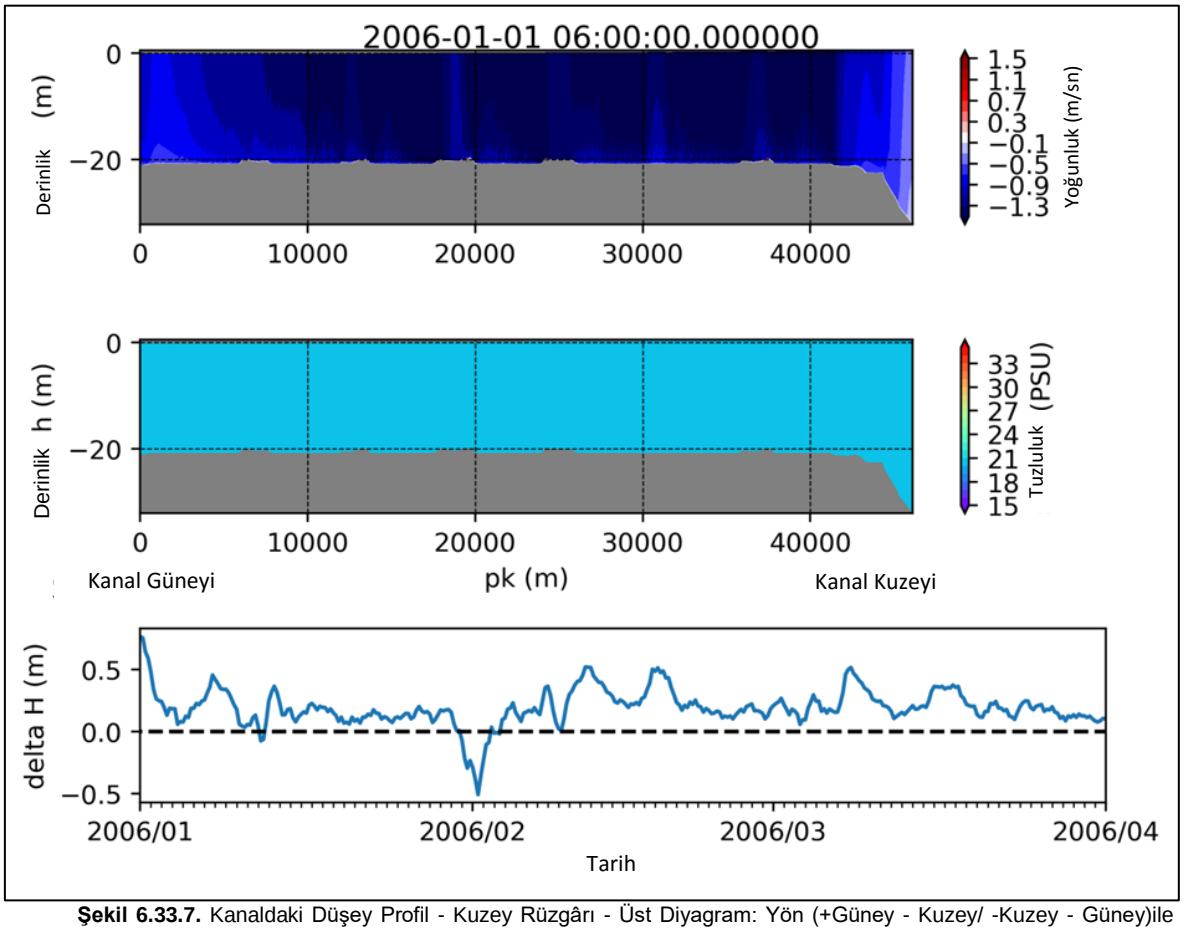
Normal koşullarda, alt tabaka akımı tüm kanaldan geçmemektedir. Alt tabaka akımı, Küçükçekmece Gölü ile kanalda birkaç kilometrede (13-14 km kadar, Bkz. Şekil 6.33.1.) görülebilecektir.

Şekil 6.33.7. ve Şekil 6.33.8.'de, güçlü kuzey ve güney rüzgârının etkisi sunulmaktadır. Bu tür durumlar için, Küçükçekmece Gölü dâhil tüm kanaldaki akım rüzgâr yönünde olmakta ve tuzluluk, rüzgârın geldiği denizdeki tuzlulukla aynı olmaktadır.

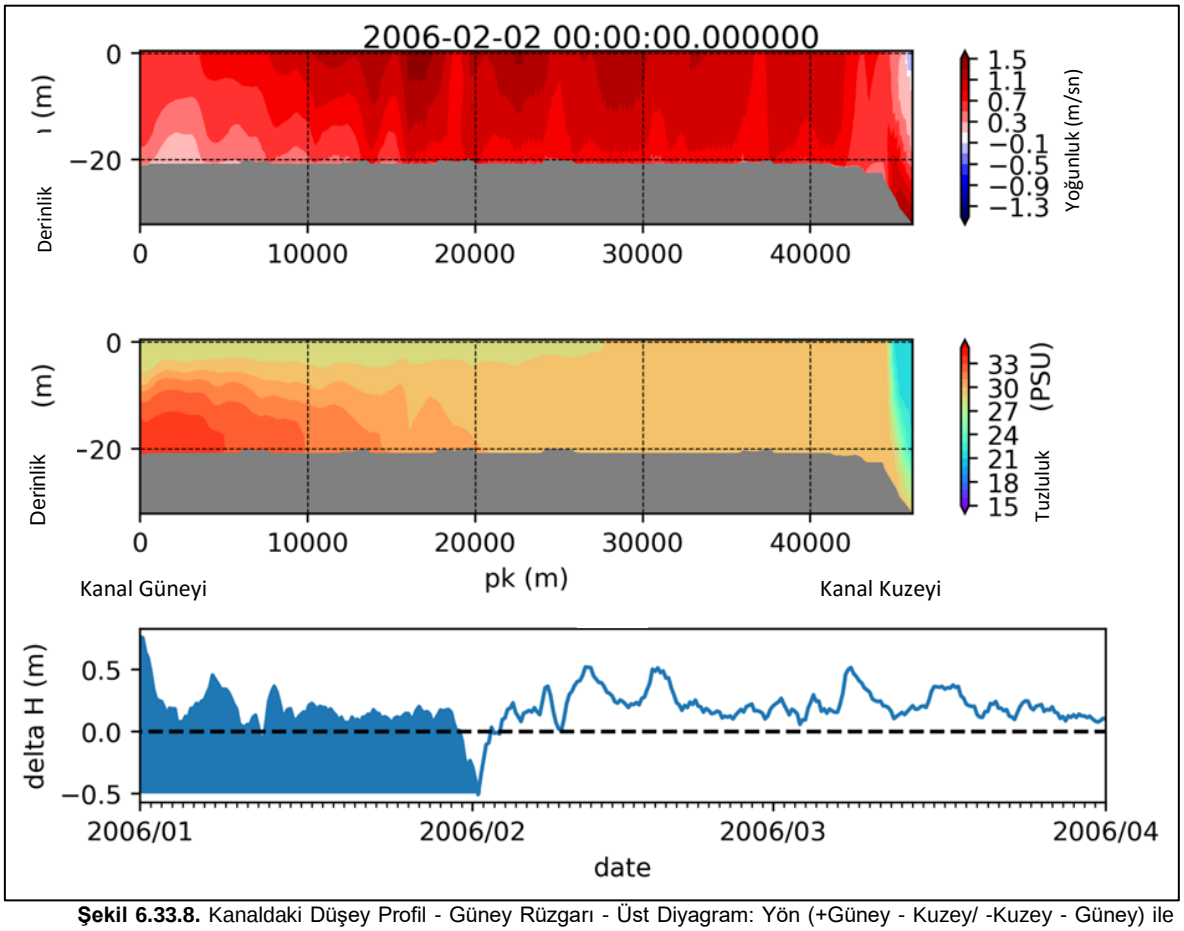
İki tabakalı akım İstanbul Boğazı sisteminin tamamında söz konusu iken, Kanal İstanbul'un büyük bölümünde bu akım söz konusu değildir. Yalnızca güney rüzgârı başladığında meydana gelmektedir.



Şekil 6.33.6. Kanaldaki Düşey Profil - Normal Koşullar - Üst Diyagram: Yön (+Güney - Kuzey/ -Kuzey - Güney) ile Birlikte Akıntı Hızı - Orta Diyagram: Tuzluluk - Alt Diyagram: Delta H (Kanalın Kuzey Ve Güney Bölümü Arasındaki Su Seviyesi Farkı) İle Birlikte Gösterilen Zaman Serisi Konumu



Şekil 6.33.7. Kanaldaki Düşey Profil - Kuzey Rüzgârı - Üst Diyagram: Yön (+Güney - Kuzey/ -Kuzey - Güney)ile Birlikte Akıntı Hızı - Orta Diyagram: Tuzluluk - Alt Diyagram: Delta H (Kanalın Kuzey Ve Güney Bölümü Arasındaki Su Seviyesi Farkı) İle Birlikte Gösterilen Zaman Serisi Konumu



Şekil 6.33.8. Kanaldaki Düşey Profil - Güney Rüzgarı - Üst Diyagram: Yön (+Güney - Kuzey/ -Kuzey - Güney) ile Birlikte Akıntı Hızı - Orta Diyagram: Tuzluluk - Alt Diyagram: Delta H (Kanalın Kuzey Ve Güney Bölümü Arasındaki Su Seviyesi Farkı) İle Birlikte Gösterilen Zaman Serisi Konumu

Etki Değerlendirilmesi

Gerçek duruma ait model ve Kanal İstanbul'un dâhil edildiği modelin 3 yıl süreli çalıştırılması etkinin görülmesine izin vermektedir. Bu yıllar 2005, 2006 ve 2007 yıllarıdır. 2005 yılı akım açısından ortalama bir yılı temsil etmektedir, 2006 yılı Tuna nehri akışı açısından son derece önemli bir yıldır (Tuna, yineleme periyodu= 100) ve 2007 yılı ise kurak bir yıldır.

Su Seviyesine Etki

İstanbul Boğazı'nın her bir ucundaki su seviyesi ve su seviyesi farkı Tablo 6.33.2., Tablo 6.33.3. ve Tablo 6.33.4.'te analiz edilmiştir. Bu noktalar, İstanbul Boğazı'nda su seviyesi ölçümlerinin yapıldığı yerlere karşılık gelmektedir. Proje'nin, Karadeniz'in ortalama su seviyesinde yaklaşık 4 cm azalmaya neden olacağı görülmektedir. Güney ucundaki ortalama su seviyesi de 1 cm azalmaktadır. Ortalama su seviyesi farkı yaklaşık 3 cm'dir.

Tablo 6.33.2. Su Seviyesine Etki (İstanbul Boğazı'nın Kuzeyi, Karadeniz Tarafı)

	Su Seviyesi İstanbul Boğazı'nın Kuzeyi			
	2005	**2006**	**2007**	**3 Yılın Ortalaması**
Kanal Olmaksızın	0,28	0,32	0,26	0,29
Kanal ile	0,24	0,27	0,22	0,24
Etki	-0,04	-0,05	-0,04	-0,04

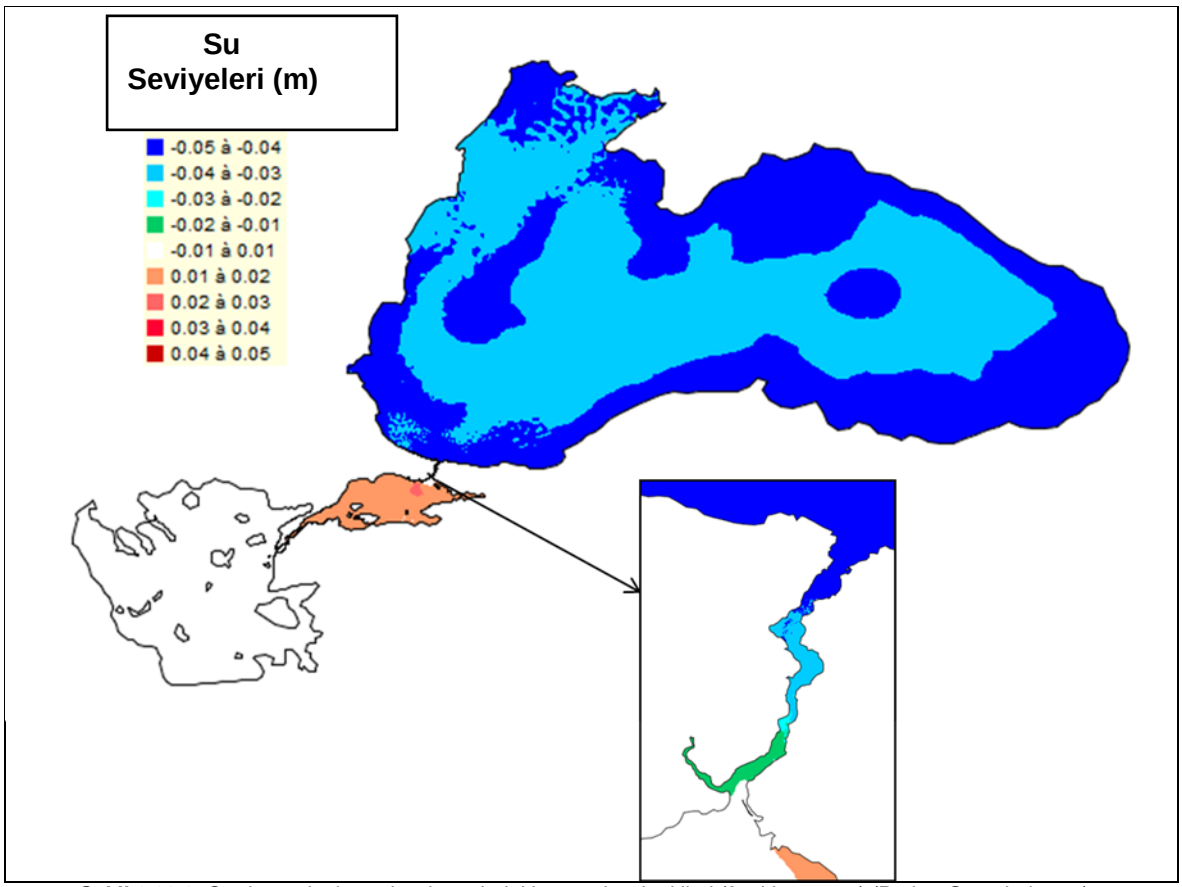
Tablo 6.33.3. Su Seviyesine Etki (İstanbul Boğazı'nın Güneyi, Marmara Tarafı)

	Su Seviyesi İstanbul Boğazı Güneyi			
	2005	**2006**	**2007**	**3 Yılın Ortalaması**
Kanal Olmaksızın	0,14	0,16	0,14	0,15
Kanal ile	0,13	0,14	0,13	0,13
Etki	-0,01	-0,02	-0,01	-0,01

Tablo 6.33.4. Karadeniz ve Marmara Denizi Arasındaki Su Seviyesi Farkına Etki

	Su Seviyesi Farkı			
	2005	**2006**	**2007**	**3 Yılın Ortalaması**
Kanal Olmaksızın	0,14	0,15	0,12	0,14
Kanal İle	0,12	0,12	0,09	0,11
Etki	-0,03	-0,03	-0,02	-0,03

Şekil 6.33.9., Kanal İstanbul projesi nedeniyle ortalama deniz seviyesinde konumsal değişimi göstermektedir. Şekilde, Karadeniz'deki seviyenin 5 cm kadar düşebileceği ve Marmara Denizi'nde ise yaklaşık 2 cm artış (bölgesel olarak 3 cm'ye kadar) olabileceği belirtilmektedir.

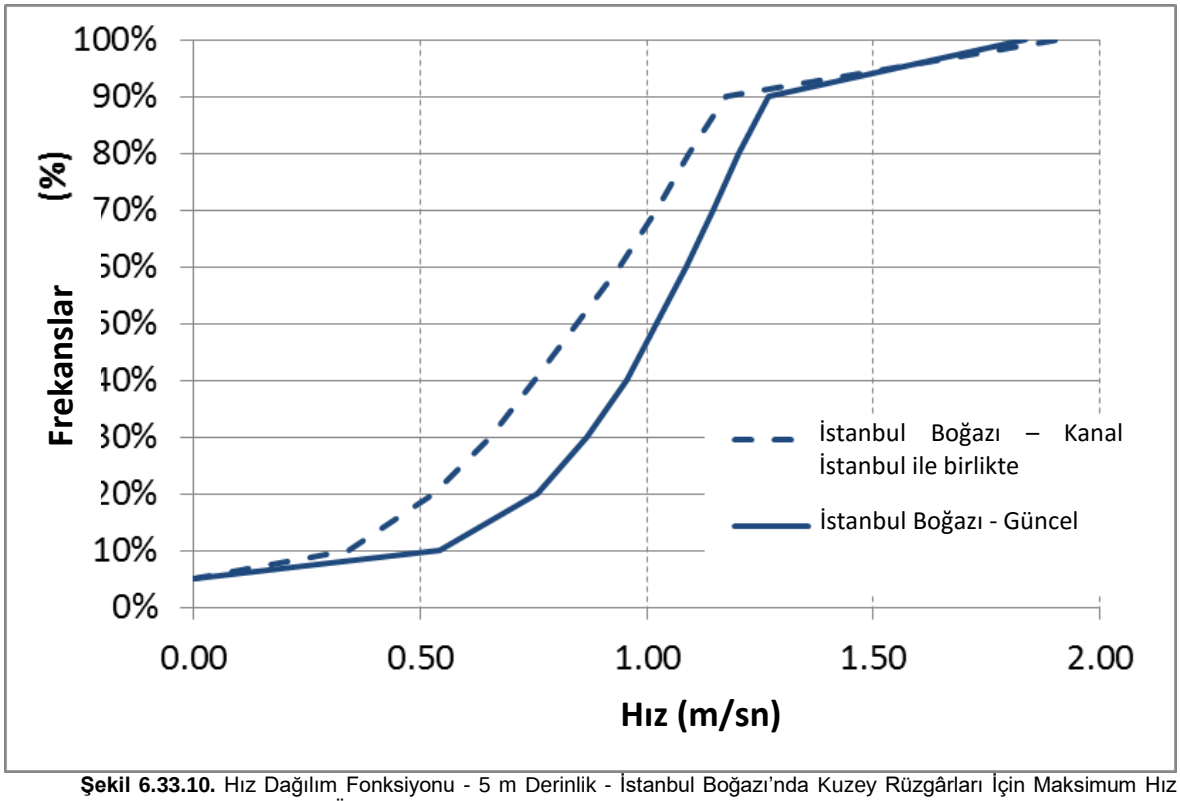


Şekil 6.33.9. Ortalama deniz seviyesi üzerindeki su seviyesi etkileri (3 yıl boyunca) (Proje –Gerçek durum)

Hız etkisi

İstanbul Boğazı

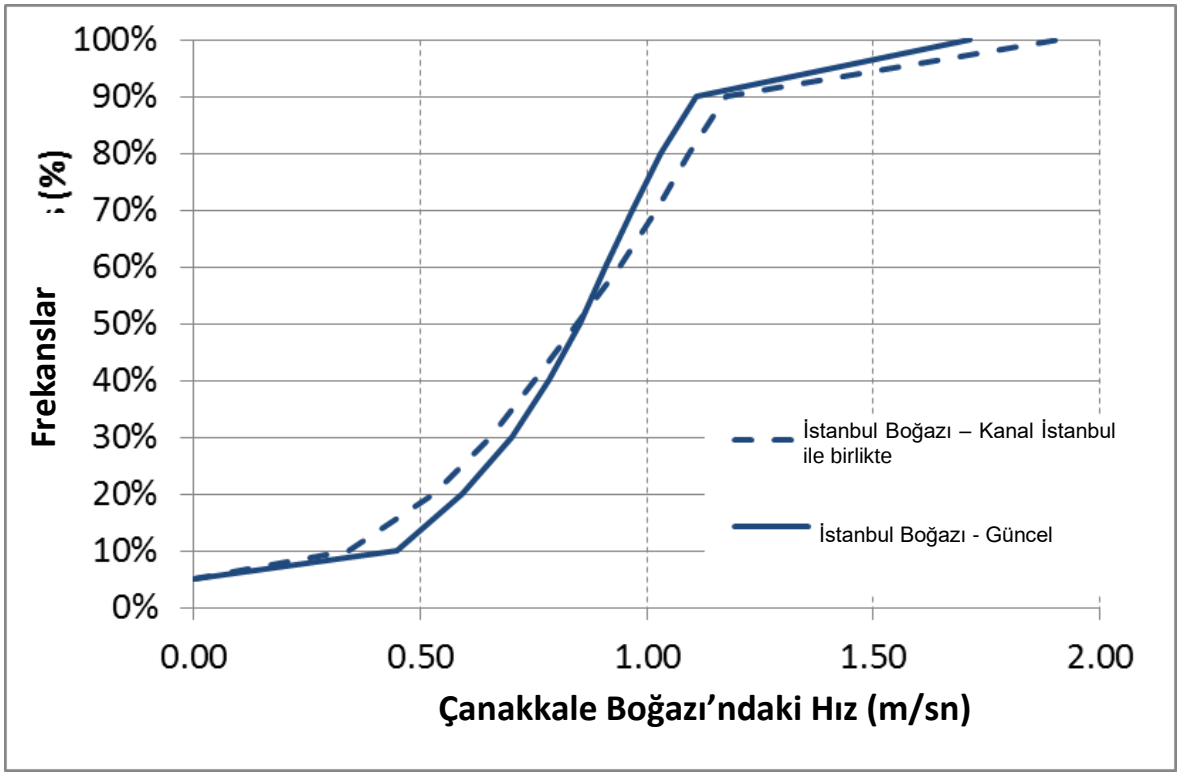
Şekil 6.33.10.'da, Kanal İstanbul hizmete girdikten sonra, kuzey rüzgârlarının en büyük etkiyi yaptığı nokta için İstanbul Boğazı hızı üzerindeki etki gösterilmektedir. Oluşma değerleri, kanaldaki daha düşük hızla ilişkilendirilmektedir. Örneğin, zamanın yarısında hızlar güncel durumda 1 m/sn'nin altındayken, Kanal İstanbul ile birlikte bu değer 0,85 m/sn'dir.



Şekil 6.33.10. Hız Dağılım Fonksiyonu - 5 m Derinlik - İstanbul Boğazı'nda Kuzey Rüzgârları İçin Maksimum Hız Noktası (N Noktası) - Projenin Hız Üzerindeki Etkisi

Çanakkale Boğazı

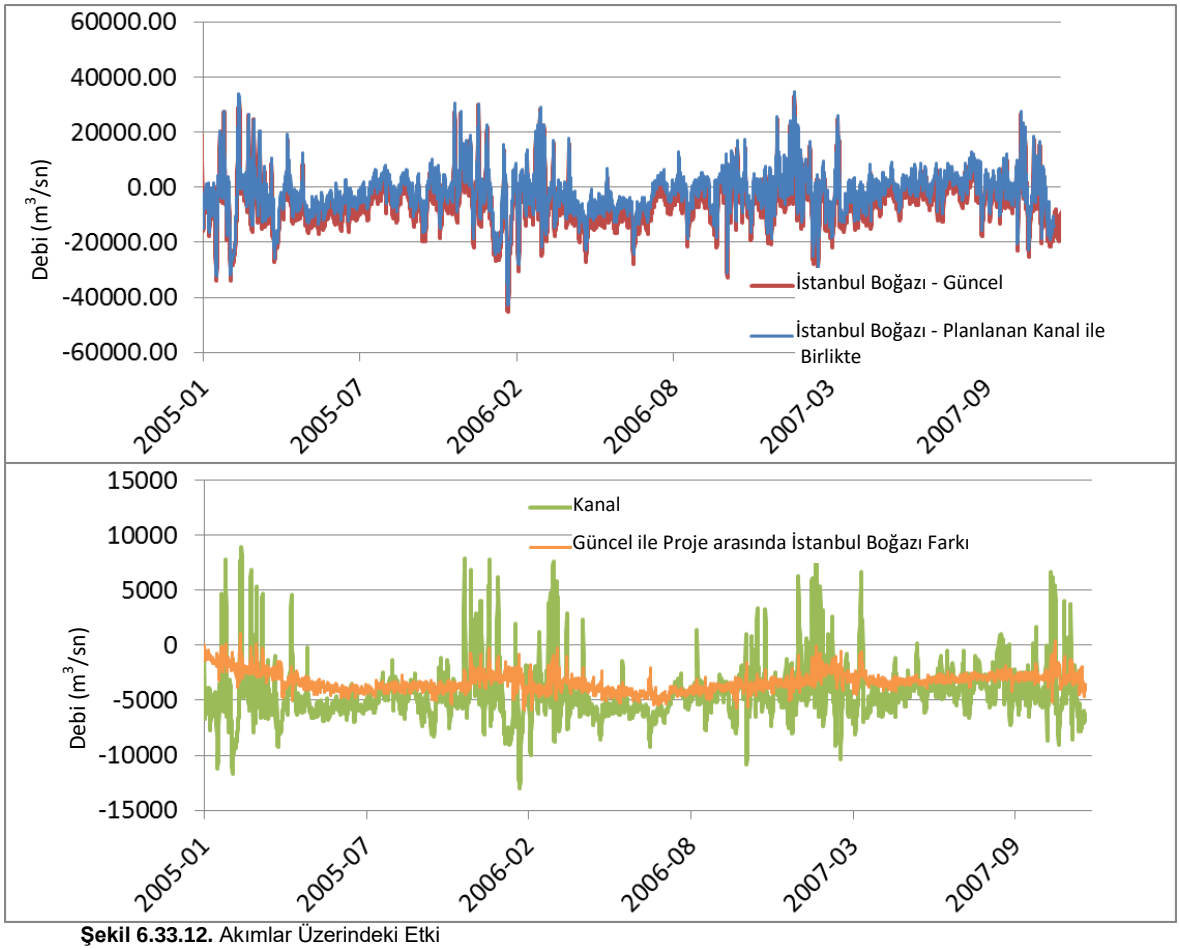
Şekil 6.33.11., Kanal İstanbul Projesi'nin Çanakkale Boğazı'ndaki hız üzerindeki etkisini göstermektedir. Çanakkale Boğazı'nda daima maksimum akıntı sunan nokta analiz edilmektedir. Bu nokta Kuzey rüzgârları ve Güney rüzgarları için aynıdır. Proje'nin, Çanakkale Boğazı üzerindeki etkisinin çok düşük olduğu, eğrilerin çok benzer olduğu görülmektedir.



Şekil 6.33.11. Hız Dağılım Fonksiyonu - 5 m Derinlik - Çanakkale Boğazı'nda Maksimum Hız Noktası (N Noktası) - Proje'nin, Hız Üzerindeki Etkisi

İstanbul Boğazı toplam akımları Şekil 6.33.12.'de gösterilmektedir (pozitif akım kuzey-güney, negatif akım ise güney-kuzey doğrultulu akımı ifade etmektedir). İstanbul Boğazı için, Kanal İstanbul ile birlikte kuzey-güney akımının azaldığı görülebilir. Alttaki şekilde, bu akımlar arasındaki farklılık gösterilmekte ve Kanal İstanbul'dan geçen akımla karşılaştırma yapılmaktadır. Akımlar, İstanbul Boğazı'ndan Kanal İstanbul'a doğru aktarılabilecektir (ortalama aynıdır). Ancak, Kanal İstanbul'da rüzgar durumlarının etkisi daha fazladır ve Karadeniz'den Marmara Denizi'ne daha fazla miktarda su geçişi olacaktır.

Bu miktarın tahmini için, akımlar 3 yıllık bir süre üzerinden entegre edilmiş ve akımların ortalaması alınmıştır. Kanal İstanbul ile birlikte Karadeniz'den Marmara Denizi'ne fazladan 20 km^3/yıl su miktarı akışının olduğu görülmektedir. Bu, güncel durumdaki akımın yaklaşık % 12 fazlasını temsil etmektedir. Tablo 6.33.5.'te, TELEMAC sonuçları verilmekte ve literatür incelemesi sonuçları hatırlatılmaktadır. Güncel duruma ait değerler, literatür değeriyle örtüşmektedir. Kanal İstanbul ile birlikte, Karadeniz'den Marmara Denizi'ne akımın % 12 arttığı görülmektedir.



Şekil 6.33.12. Akımlar Üzerindeki Etki

Tablo 6.33.5. Akım Bütçesinin Değerlendirilmesi

	Literatür Değeri		TELEMAC 3D	
	Altıok H. ve Kayışoğlu M.	Jarosz	Güncel İstanbul Boğazı	Kanal İstanbul + İst. Boğazı
Üst Tabaka (km^3/yıl)	430	444	321	378
Alt Tabaka (km^3/yıl)	245	333	139	175
Karadeniz'den Marmara Denizi'ne toplam akım (km^3/yıl)	185	111	182	203

Modelle elde edilen akımların (üst / alt) detay hesaplamaları Tablo 6.33.6.'da sentezlenmiştir. Kanal İstanbul ile birlikte, İstanbul Boğazı'ndaki alt tabaka akımında artış ve üst tabaka akımında ise bir azalma olması beklenmektedir. Üst tabaka akımının bir kısmı, İstanbul Boğazı'ndan Kanal İstanbul'a aktarılmaktadır.

Tablo 6.33.6. Kanal İstanbul İle ve Kanal İstanbul Olmaksızın Üst ve Alt Akım Bütçesi: (Pozitif Akım, Güney'den Kuzey'e, Negatif İse Kuzey'den Güney'e Akım Demektir)

	Güncel İstanbul Boğazı	İstanbul Boğazı ve Kanal İstanbul		
		İstanbul Boğazı	Kanal İstanbul	Toplam
Alt Tabaka (km^3/yıl)	139	168	7	175
Üst Tabaka (km^3/yıl)	-321	-234	-144	-378
Toplam (km^3/yıl)	-182	-67	-137	-203

Yukarıda, kanalın teşkil edilmesi durumunda, Karadeniz ve Marmara Denizi arasındaki akımların ne şekilde etkileneceği açıklanmıştır. Görüleceği gibi Kanal İstanbul olmaksızın sadece İstanbul boğazından geçen toplam akım 182 km^3/yıl iken, Kanal İstanbul'un teşkil edilmesi durumunda bu değer 203 km^3/yıl değerine çıkmaktadır. Bu da yaklaşık %12 mertebesinde fazla suyun Karadeniz'den Marmara Denizi'ne girişine tekabül etmektedir.

Hidrodinamik model çalışması ile aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

- 3 yıllık simülasyon göz önüne alındığında, Kanal İstanbul'daki maksimum akıntı hızı 2,1 m/sn civarındadır. Bu değer, İstanbul Boğazı'nda güncel durumda navigasyon derinliğinde bulunan 2,2 m/sn'ye yakındır.
- Ekstrem durum simülasyonları şu durumları ortaya koymaktadır:
  - Tasarım yapıları için maksimum akıntı hızı 3,3 m/sn'dir.
  - Maksimum su seviyeleri, Kuzey girişinde 1,94 m, Güney girişinde ise 1,03 m'dir (Ege Denizi maksimum deniz seviyesine göre ve iklim değişikliğine bağlı deniz seviyesindeki yükselme dâhil edilmeksizin).
- Akım etki değerlendirmesinin sonucu, Karadeniz'den Marmara Denizi'ne, güncel durumdaki akımın yaklaşık % 12 üzerinde olan 20 km^3/yıl fazla akım olmaktadır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında bu akım değerlerindeki değişimlerin ekolojik yapıya olan etkileri ÇED Raporu Bölüm 6.18.'de değerlendirilmiştir.

6.34. Karadeniz, Marmara Denizi, Ege Denizi ve Türk Boğazlar Sistemi Bütün Olarak Değerlendirilerek Su Bütçelerindeki Ani Değişimler ve Olası Önemli Değişimlerin Önlenmesi İçin Alınacak Tedbirler

Kanal İstanbul için gerçekleştirilen etki analizleri aşağıdaki durumları ortaya koymaktadır:

- Su seviyeleri açısından, Kanal uygulaması ile Karadeniz'deki su seviyeleri 4 - 5 cm mertebelerinde azalmakta ve Marmara'da ise 2 cm artmaktadır.
- Akıntı hızları İstanbul Boğazı'nda 0,1 - 0,2 m/s mertebelerinde azalmaktadır. Akım açısından Karadeniz'den Marmara Denizi'ne güncel durumdaki akımın yaklaşık % 12 üzerinde olan, 20 km^3/yıl ekstra akım olmaktadır.

Kanal İstanbul için gerçekleştirilen akım bütçesi değerlendirmesi Tablo 6.34.1.'de verilmiştir.

Tablo 6.34.1. Akım Bütçesinin Değerlendirilmesi

	Literatür Değeri		TELEMAC 3D	
	Altıok H. ve Kayışoğlu M.	Jarosz	Güncel İstanbul Boğazı	Kanal İstanbul + İst. Boğazı
Üst Tabaka (km^3/yıl)	430	444	321	378
Alt Tabaka (km^3/yıl)	245	333	139	175
Karadeniz'den Marmara Denizi'ne toplam akım (km^3/yıl)	185	111	182	203

Modelle elde edilen akımların (üst / alt) detay hesaplamaları Tablo 6.34.2.'de sentezlenmiştir. Kanal İstanbul ile birlikte, İstanbul Boğazı'ndaki alt tabaka akımında artış ve üst tabaka akımında ise bir azalma olması beklenmektedir. Üst tabaka akımının bir kısmı, İstanbul Boğazı'ndan Kanal İstanbul'a aktarılmaktadır.

Tablo 6.34.2. Kanal İstanbul ile ve Kanal İstanbul Olmaksızın Üst ve Alt Akım Bütçesi: (Pozitif Akım, Güney'den Kuzey'e, Negatif İse Kuzey'den Güney'e Akım Demektir)

	Güncel İstanbul Boğazı	İstanbul Boğazı ve Kanal İstanbul		
		İstanbul Boğazı	Kanal İstanbul	Toplam
Alt tabaka (km^3/yıl)	139	168	7	175
Üst tabaka (km^3/yıl)	-321	-234	-144	-378
Toplam (km^3/yıl)	-182	-67	-137	-203

Yukarıda kanalın tek yönlü olarak teşkil edilmesi durumunda, Karadeniz ve Marmara Denizi arasındaki akımların ne şekilde etkileneceği açıklanmıştır. Görüleceği gibi Kanal İstanbul olmaksızın sadece İstanbul boğazından geçen toplam akım 182 km^3/yıl iken, Kanal İstanbul'un tek yön olarak teşkil edilmesi durumunda bu değer 203 km^3/yıl değerine çıkmaktadır. Bu da yaklaşık %12 mertebesinde fazla suyun Karadeniz'den Marmara Denizine girişine tekabül etmektedir.

6.35. Proje Sahasında Dalga ve Akıntı Koşulları Neticesinde Oluşabilecek Olası Kumlanma Hareketinin İncelenmesine İlişkin Bilgiler

Kanal İstanbul Projesi kapsamında; kuzey ve güney girişlerinde, kapama derinliğinin ötesine ulaşan kıyıya dik ve paralel yapılarla kıyı düzenlemeleri planlanmaktadır. Bu tarz uzun yapılar, kıyı boyu sediman hareketi mevcut ise bu hareketi engelleyecektir.

Karadeniz Girişi

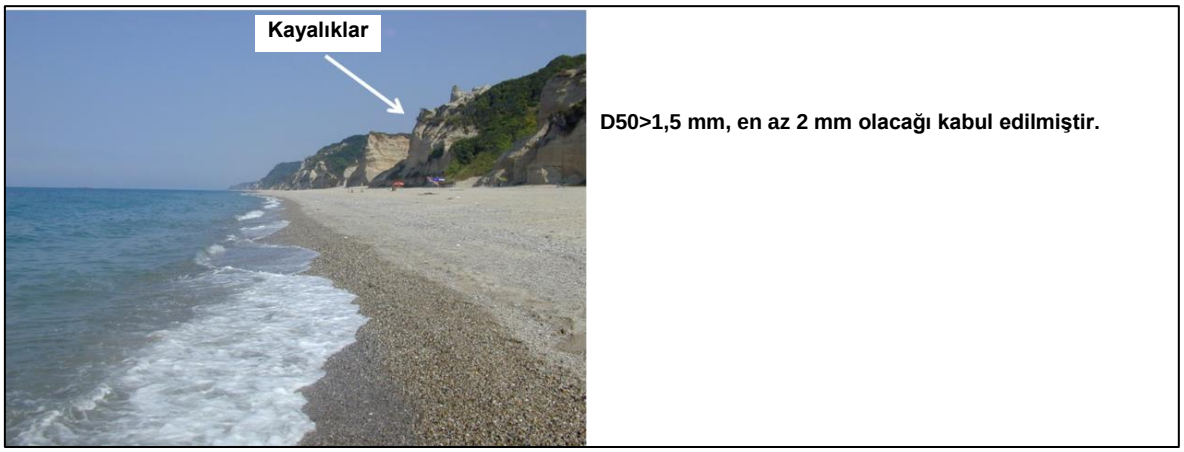
Kanal İstanbul Karadeniz girişi civarında çalışılan alan boyunca, değerlendirilen olası kıyı boyu taşınımı çoğunlukla batıya doğrudur.

Çalışılan alanın doğu ucunda, olası kıyı boyu taşınımı büyük çoğunlukla batıya doğrudur. Yıllık ortalama oran yaklaşık olarak 125.000 m^3/yıl'dır ve en dinamik yıllarda 200.000 m^3/yıl'a ulaşmaktadır.

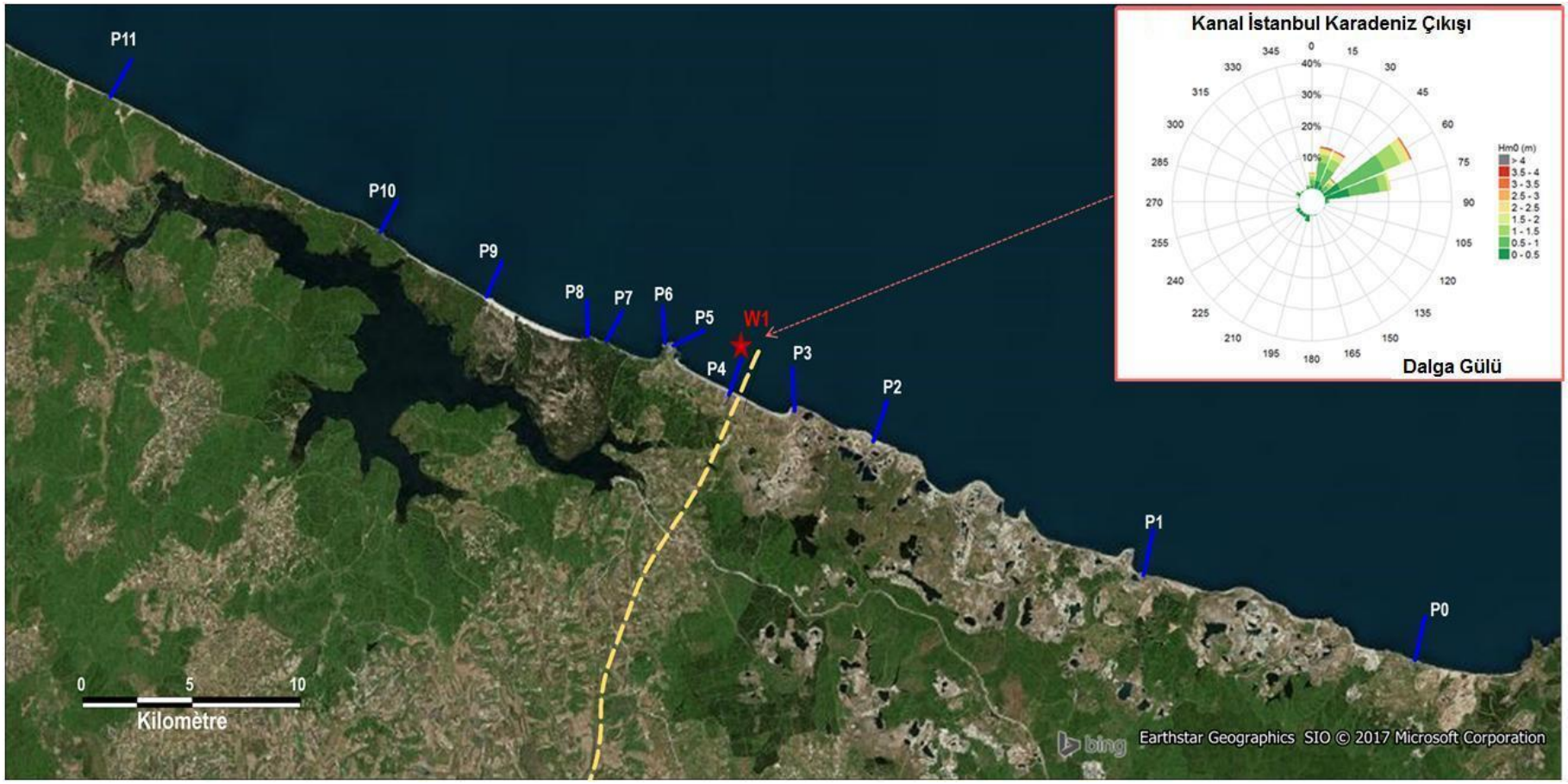
Yapılan değerlendirmede batıya doğru kıyı boyu taşınımı Karaburun Plajı'nın (P3) doğu ucunda en büyük değere ulaşmaktadır. Bu noktadan sahil boyunca batıya doğru gidildiğinde (limana doğru), taşınım oranı Karaburun Limanı arkasında bulunan kayalık burunda tersine ciddi bir şekilde azalmaktadır (P5).

Karaburun'a yapılan mahmuzlar arasında biriken sediman miktarı, Karaburun Limanı civarında sediman birikme kapasitesi olduğunu göstermekte ve batıya doğru sediman taşınımının en yüksek olduğu 2000'li yılların başında meydana gelen ciddi kumlanmayı açıklamaktadır.

Sediman taşınımı genellikle kayalık burundan batıya doğru yönelmektedir (Şekil 6.35.1.). Kıyı çizgisinde fazla girinti ve çıkıntı olmaması nedeniyle, sediman taşınımındaki değişiklikler bu alanlarda küçük olup, ciddi anlamda erozyon veya birikme oluşmamaktadır. Bunun yanında, bu bölgedeki sedimanın daha iri olması nedeniyle, olası sediman taşınım oranı da azalmakta olup, bu oran P9 noktasında (bkz. Şekil 6.35.2.) 25.000 m^3/yıl civarına düşmekte, daha batıya gidildiğinde (P10 noktası, bkz. Şekil 6.35.2.) ise daha da azaldığı değerlendirilmektedir.



Şekil 6.35.1. Kısım 3'teki Sedimanı Gösteren Google Earth Fotoğrafı



Şekil 6.35.2. Dalga Modeli Raporunda 1992 -2016 Yılları Arasında W1'de Hesaplanan Dalga Zaman Serilerini Dikkate Alarak, Potansiyel Kıyı Boyu Taşınımın Değerlendirildiği Karakteristik Profillerin (P0 – 911) Mevkileri

Etkili sediman taşınımı çoğunlukla taşınacak sedimana bağlıdır. Her ne kadar Karaburun Limanı bakımı için yapılan tarama miktarları düşük olsa da, 1995-2006 yılları arasındaki etkin sediman taşınımı P3 noktasında (Bkz. Şekil 6.35.2.) elde edilen potansiyel sediman taşınımı ile uyumludur.

2006 yılından bu yana, 2. Kısım'da (Bkz. Şekil 6.35.3.) yukarı yöndeki doğal erozyon azalmıştır, sonuç olarak 2. Kısım'ı besleyen etkili sediman taşınımı azalmış ve bu bölgedeki etkili sediman taşınımı kumsal hattı boyunca düşmüştür. Bu durum, bu kısımda daha az birikimin olma nedenini açıklamaktadır.



Şekil 6.35.3. Karadeniz Sahilinde Planlanan Dolgu Alanlarının Boyutları ve Yerleri

Kuzey kanalı girişi civarında yıllık efektif taşınımın ve yıllık askıdaki sediman konsantrasyonunun kıyıya dik dağılımına ilişkin yapılan değerlendirmelerde, bunların kıyı çizgisi ve -10 m TUDKA aralığındaki sığ sularda barındığı görülmektedir.

Planlanan dolgu alanlarının daha derin su derinliklerine ulaşması göz önünde bulundurulduğunda (yaklaşık olarak -20 m TUDKA) proje yapılandırmasında dolgu alanları arasında bulunan kısmın, bitişik kıyı çizgilerinden elde edilen sediman taşınmasına olan ilişiği kesilecektir. Sonuç olarak Karaburun Balıkçı Limanı Havzası içinde ve hemen doğusundaki kıyı çizgisinde gözlemlenen birikme oranları düşecektir.

Ayrıca kıyı sürüklenmesi sebebiyle kanal girişinde siltlenme riski de sıfır olacaktır.

Ana dalgakıran, batı yönünde kıyı boyu taşınıma hâlihazırda en çok katkıda bulunan dalgaları (60° N'den 90° N'ye kadar) kesecektir.

Sonuç itibariyle dalga iklimi yerel olarak değişecektir: ortalama enerji yönü, (mevcut yapılandırmada KB iken) daha çok K-KB olacak ve kanal girişiyle mevcut balıkçı limanı arasında bulunan kısımda, kıyı çizgisi boyunca daha düşük potansiyelli bir batı yönünde taşınım gözlemlenecektir.

Bu kısmın batı tarafında hâlihazırda mevcut bulunan mahmuzlar sebebiyle büyük ihtimal sediman, çoğunlukla iki mahmuz arasında kalacak ve kıyı çizgisi normalini, ortalama enerjinin yeni yönüyle hizalayabilmek için birkaç derecelik dönüşle yerel olarak yeniden yönlendirecektir.

Tali dalgakıranın hemen batısında, batı dalgakıranın arkasında gelişen, sedimanı korunaklı alan içindeki sığ sularda sıkıştırıp biriktirme ihtimali olan, yandan genişlemeli akıntılar sebebiyle hafif birikme olasılığı beklenmektedir. Ancak risk altındaki sediman miktarları, kanal girişini (20 m ila -32,5 m TUDKA arasındaki su derinlikleriyle çökelen) siltlenme tehdidi altında bırakmayacaktır.

Marmara Denizi Girişi

Kanal İstanbul Marmara Denizi girişi civarında çalışılan alan boyunca yapılan değerlendirmede kıyı boyu taşınımı genellikle doğuya doğrudur.

Kanal İstanbul'un kumlu sahili geçeceği planlanan mevkide, ortalama yıllık net taşınım oranı 45.000 m^3/yıl'dan 75.000 m^3/yıl'a kadar değişim göstermekte olup doğuya doğru gittikçe azalmaktadır.

Mevcut doğal sedimanı besleyen kaynağın az olması nedeniyle etkili kıyı boyu taşınımı önemli ölçüde daha küçüktür (6.300 m^3/yıl civarında olduğu değerlendirilmektedir). Aslında, planlanan güney kanal girişinin yakın batısındaki kıyı şeridi büyük ölçüde anroşman teşkil etmektedir.

Mevcut yerel alan (kıyı yenileme ve besleme, tarama) içerisindeki yapay müdahaleler ile ilgili verilerin temini etkili sediman sürüklenmesine ilişkin analizlerin daha sağlıklı yapılmasına yardımcı olacaktır.

Güney kanal girişi civarında yıllık kıyı boyu taşınımının ve yıllık askıdaki sediman konsantrasyonunun kıyıya dik dağılımına ilişkin değerlendirmede, bunların kıyı çizgisi ve -4 m TUDKA aralığındaki sığ sularda barındığı görülmektedir.

Proje yapılandırmasına göre güney kanal girişi, müzvarı -28 m TUDKA'ya ulaşması planlanan dalgakıranın hemen doğusunda yer alacaktır. Sonuç olarak dalgakıranla korunacak olan güney kanalı girişinin, batı kıyı çizgisinden gelmekte olan sediman taşınımıyla ilişkisi kesilecektir.

Buna karşılık dalgakıran, güney kanal girişi civarında kıyı boyu taşınımın batı yönlü unsurunu da durduracak ancak kanal girişi önünde kum yığılma ihtimaline yol açacaktır. Ancak söz konusu batı yönlü unsurun düşük olduğuna dikkat edilmesi gerekmektedir (yaklaşık 1 000 m^3/yıl).

Dalgakıranın koruması sayesinde güney kanal girişi önündeki konsantrasyon da büyük oranda azalacaktır. Ancak, GD yönlü dalgalardan kaynaklanan konsantrasyon sıfır değildir.

Kanal girişinde, sedimanın batıya doğru sürüklendiği zaman taranmış ve daha derin olan kısımda sıkışmış halde askıda sediman oluşumu beklenmektedir.

Netice itibariyle güney kanalı girişinin kıyı sürüklenmesi sebebiyle siltlenmesi riski sıfır olmasa da dalgakıran sayesinde büyük oranda hafifletilmiştir.

Dalgakıranın batı tarafında yığılma beklenmektedir, çünkü yapı doğu yönlü kıyı boyu taşınımını kesecektir. Dalgakıranın boyu ve dalgakıran kafasının ulaştığı su derinliği göz önünde bulundurulduğunda, sediman depolama hacmi son derece önemli olup doygunluk öncesi bir süreliğine kum birikmesine imkân verecektir. Ancak, doğu veya batı yönünde bir deniz doldurma ihtiyacı doğması halinde belli sürelerle bakım çalışması yapılması önerilebilir.

Ana dalgakıran, batı yönünde kıyı boyu taşınımına hâlihazırda en çok katkıda bulunan dalgaları (255° N ila 225° N) kesecektir. Dalgakıranın doğu kısmındaki dalga iklimi değişimine ve ortalama enerji yönündeki değişime rağmen, tahkimat yapılmış doğu kıyı çizgisi boyunca hiçbir değişim beklenmemektedir.

Sonuç olarak; Karadeniz tarafında riskin sıfır olduğu, Marmara Denizi tarafında ise, kıyı çizgisi boyunca meydana gelen dalga akıntıları nedeniyle kıyı boyu taşınımının çok düşük olduğu rapor edilmiştir.

Modelleme, kumlu deniz tabanının ve korumalı olmayan kanal tabanının, batimetrinin yeni oluşturulan hidrodinamik duruma uyum sağlamak ve kanalın daha düzgün bir hal alabilmesi adına kanalın açılmasının ardından ilk aylarda hafif bir şekilde hareket edeceğini göstermektedir. Bu ilk aylardan sonra, yerel hidrodinamik duruma uyum sağlanmasını müteakiben taban hareketleri stabil hale gelmektedir.

Morfolojik etkiler mekânsal olarak sınırlı olup kuzey girişindeki taban seviye değişikliklerinin büyüklüğü 1 m'den düşüktür (<1m).

Korumalı kanal kesitinin güneyinde, taban seviye değişikliklerinin büyüklükleri daha önemlidir, ancak bu durum, taranan kanala ilişkin tasarımın yerel akıntı alanlarına uyarlanmasına karşılık gelmekte olup, bu da ana akış ekseninin batıya doğru bir miktar ötelenmesine yol açmaktadır.

Bu taban seviye değişiklikleri az miktarda olup, bitişikteki korumalı veya kıyısal alanlar üzerinde bir etki oluşturmamaktadır. Bununla birlikte, kanal boyunca ortaya çıkan birikim riski göz önüne alındığında, kanalın açılmasından sonraki ilk aylarda kanala ait batimetrinin sıklıkla izlenmesi tavsiye edilmektedir.

Bu izleme, taban kotunun, sediman birikmesine bağlı olarak dip tarama seviyelerini (güvenli navigasyona izin verecek şekilde tanımlanmış) aşması durumunda gerekli tedbirlerin alınmasına imkân tanıyacaktır.

Dip tarama seviyelerinin aşıldığı yerlerde, kanal dibinin adaptasyon safhası boyunca güvenli seyrüseferi temin etmek için bakım amaçlı tarama işlemlerine ihtiyaç duyulacaktır.

Bu izleme ve bakım amaçlı dip tarama aşamasının, kanalın açılmasından sonraki ilk aylarda, kanal dibine ilişkin dengeli bir şekle ulaşılıncaya kadar sürmesi tavsiye edilmektedir.

Kanal içerisindeki sedimantasyon oranını değerlendirebilmek amacıyla, hidrodinamik modelleme çalışma raporunda sunulan 3B hidrodinamik modelde, bir kohezif sediman sınıfı (çamur) için askıdaki taşınımın çözülmesiyle meydana gelen birikme hesabına ilişkin bir 3B model geliştirilmiştir.

Karadeniz, Marmara Denizi, ana havzalar ve su arıtma tesislerinden gelen askıdaki sedimana ait katı madde deşarjları, ölçümlere veya literatüre dayalı olarak dikkate alınmıştır.

Bu sonuçlar, ortalama bir yıl göz önüne alındığında, ince sedimandaki çökeltilerin kanalda çok az ve milimetrik düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu çökeltiler, kıyıdaki belirli bölgelerde birkaç santimetreye, bazen de 10 santimetreye kadar ulaşmaktadır. Bu en yüksek değere, akıntının olmadığı bir bölgede yer alan 61 numaralı havzada (Küçükçekmece Gölü) çıkışında rastlanmıştır. Bu birikmenin, mevcut durumda gözlenen birikme seviyesinde olacağı beklenmektedir.

Sonuç olarak, siltleşme riskleri ile ilgili olarak bakım amaçlı hiçbir dip tarama işleminin planlanması gerekmemektedir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında hazırlanan "Sediman Taşınımı Modeli Nihai Raporu" ÇED Raporu *Ek-20'de* sunulmuştur.

6.36. Projenin Hayata Geçirilme Süreci, İleri Vadeli Çevresel Etkileri ve Ülkemizin Sürdürülebilirlik Konusundaki Binyıl Hedefleri De Dikkate Alınarak Stratejik ÇED Yönetmeliği Kapsamında Değerlendirmenin Yapılması

Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD) Yönetmeliği; çevrenin korunmasını sağlamak üzere sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda, çevre üzerinde önemli etkiler yapması beklenen plan/programların hazırlanması ve onayı sürecine çevresel unsurların entegre edilmesi için uyulacak idari ve teknik usul ve esasları düzenlemek amacıyla 08.04.2017 tarih ve 30032 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Başkanlığı, Marmara Araştırma Merkezi Başkanlığı'nın (TÜBİTAK-MAM) ÇED Başvuru Dosyasına ait kurum görüşünde planlanan Kanal İstanbul Projesi'nin hayata geçirilme süreci, ileri vadeli çevresel etkileri ve ülkemizin sürdürülebilirlik konusundaki binyıl hedefleri dikkate alınarak, Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği çerçevesinde de değerlendirilmesi talep edilmektedir.

Ancak 08.04.2017 tarih ve 30032 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği'nin Birinci Bölüm, Madde 2, (1) bendinde *"Bu Yönetmelik; atık yönetimi, balıkçılık, enerji, kıyı yönetimi, mekânsal planlama, ormancılık, sanayi, su yönetimi, tarım, telekomünikasyon, turizm ve ulaştırma sektörlerine ilişkin hazırlanan ve 25.11.2014 tarihli ve 29186 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği'nin Ek-1 ve Ek-2 listelerinde yer alan projeler için çerçeve oluşturan plan/programlara Stratejik Çevresel Değerlendirme yapılması, yaptırılması, izlenmesi ve eğitim verilmesine ilişkin idari ve teknik usul ve esasları kapsar."* İfadesi ile ilgili yönetmeliğin kapsamı açıklanmıştır.

08.04.2017 tarih ve 30032 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği'nin 2. Maddesi incelendiğinde planlanan Kanal İstanbul Projesi'nin Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından oluşturulan bir plan/program olmadığı ve kendi özelinde bir proje olduğu için SÇD Yönetmeliği kapsamı dışında kaldığı ve ilgili yönetmelik doğrultusunda değerlendirilmediği görülmektedir.

6.37. Projenin Havza Koruma Eylem Planı (2010), Türkiye Ulusal Deniz Araştırma Stratejisi Belgesi (2014), Karadeniz Stratejik Eylem Planı (2009) Kapsamında Değerlendirilmesi

Marmara Havzası Havza Koruma Eylem Planı (2010)

Hızlı nüfus artışına bağlı olarak artan su ihtiyacına karşın, uygun kaynak varlığının azlığı ve gün geçtikçe gelişen sanayi ve tarımsal faaliyetlere paralel olarak ortaya çıkan aşırı kullanım ve kirlilik oluşumu nedeniyle yaşanan sorunlar, özellikle havza bazında su kaynakları yönetiminin önemini bir kat daha arttırmıştır. 4856 Sayılı Çevre ve Orman Bakanlığı Teşkilât ve Görevleri Hakkında Kanunun 9. maddesinde Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü'ne **"Su kaynakları için koruma ve kullanma plânları yapmak, kıta içi su kaynakları ile toprak kaynaklarının havza bazında bütüncül yönetimini sağlamak için gerekli çalışmaları yapmak"** görevi verilmiştir. Ayrıca 2004 Tarih ve 25687 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği"nin 5. maddesinde, "Havza Koruma Eylem Planları, Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü ve ilgili kuruluşların görüşleri alınarak T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca yapılır ve/veya yaptırılır." ifadesi yer almaktadır.

Bu çerçevede, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından Havza Koruma Eylem Planları Hazırlanması çalışmaları başlatılmış olup; ilk önce havzadaki su kalitesi, kirletici kaynaklar, korunan alanlar ve içme suyu kaynakları göz önüne alınarak ülkemiz coğrafyasındaki 25 adet hidrolojik havza planlandırılmıştır.

Bu kapsamda, TÜBİTAK MAM tarafından, Marmara Havzası Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması işi kapsamında faaliyetler yürütülmüş ve 03.12.2010 tarihinde bu çalışma tamamlanmıştır.

Bu Havza Koruma Eylem Planı içerisinde, Marmara Havzası genelinde, kirlenmiş durumdaki ve kirlenme riski taşıyan yüzeysel su kaynakları öncelik sırasına göre aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Baraj ve Göller	Dereler
Küçükçekmece Gölü Alibeyköy Barajı Ömerli Barajı Sapanca Gölü İznik Gölü	İstanbul Kentiçi Dereler Dilderesi (Kocaeli) Çorlu Deresi (Tekirdağ)

Proje alanında bulunan ve söz konusu kaynaklardan Küçükçekmece Gölü'ne en hızlı biçimde müdahale edilmesi gerektiği belirtilmiş olup, kirleten kaynakların belirlenmesi ve önlenmesinin gerekmekte olduğu belirtilmiştir.

Bu kapsamda, İSKİ tarafından, Küçükçekmece Ön Arıtma Tesisini İleri Arıtma Tesisine çevirmeyi planladığı Havza Koruma Eylem Planı ve bu durumun havza için önemi de rapor içerisinde belirtilmiştir.

Bunun dışında, İstanbul kent içi derelerine boşalan atıksu kaynaklarının kuşaklanarak, kurulu atıksu arıtma tesislerine bağlanmasının önem taşımakta olduğu belirtilmiştir.

Ayrıca, Marmara Havzası'nda yer alan akarsuların kolları üzerinde suyun toplanmasına ve yağış rejimine bağlı olarak özellikle içme ve sulama kaynaklarının geliştirilmesi için baraj ve gölet projelerinin irdelenmesinin gerekli olduğu Havza Koruma Eylem Planı içerisinde belirtilmiştir. Planlanan bu su kaynaklarının verimleri su tutma potansiyelini, baraj hacmini ve net rezervuar kapasitesi dikkate alarak değerlendirilmesi gerektiği de ayrıca rapor içerisinde irdelenmiştir. Önerilen yapılanmada yine DSİ koordinatörlüğünde, sürekli olacak şekilde verimlilik araştırmasını HSA/ÇİB yapacağı bir sistem önerilmektedir.

Kıyı Kanunu'na istinaden deniz, doğal ve suni göller ve akarsu kıyıları ile deniz ve göllerin kıyılarını çevreleyen sahil şeritlerine ait düzenlemeleri ve bu yerlerden yararlanma imkân ve şartları değerlendirilmesinin gerekliliği rapor içerisinde irdelenmiştir. Bu alanların doğal ve kültürel özellikleri dikkate alınarak koruma ve toplum yararlanmasına açık hale gelmesi gerektiği de ayrıca belirtilmiştir.

Bu kapsamda, Kanal İstanbul Projesi kapsamında yürütülecek işlemler sırasında, Marmara Havzası Havza Koruma Eylem Planı (2010) kapsamında, alınması gereken önlemler aşağıdaki gibidir;

- Küçükçekmece Gölü'nde yürütülecek faaliyetler sırasında, özellikle dip taraması faaliyetleri kapsamında, askıda katı madde değerinde olabilecek değişiklikler ile ilgili olarak ÇED Raporu Bölüm 6.3, Bölüm 6.4 ve Bölüm 6.5'te tarif edilen tüm önlemler uygulanacaktır.

- Havza Koruma Eylem Planı içerisinde de önemi belirtilen, özellikle içme ve sulama kaynaklarının geliştirilmesi kapsamında, Kanal İstanbul inşası ile Sazlıdere Barajı rezervuarının %60'ı devre dışı kalacaktır. Sazlıdere Barajı yıllık toplam ortalama akımı 49 milyon m³, Şamlar Bendi yıllık toplam ortalama akımı 19 milyon m³'tür. Bu durumda İstanbul'a aktarılamayacak su miktarı 30 milyon m³/yıl'dır. Şamlar Bendi tarihi bir yapı olup yükseltilmesi uygun değildir. Bunun yerine Şamlar Bendi memba aksında yeni bir bent inşa edilmesi durumunda, Sazlıdere havzasına gelen suların %40'ı kullanılmaya devam edilebilecektir. Aşama aşama inşa edilmekte olan Melen Projesi ile yıllık toplam 1,08 Milyar m³ suyun İstanbul'a iletilmesi mümkün olacaktır. Sazlıdere'de kaybedilen hacmin yaklaşık 36 katı su Melen'den sağlanacaktır.
- Mevcut durumda Küçükçekmece ve Avcılar bölgesinden gelen atıksu hatlarının kollektörlerle toplanarak Kanal İstanbul'un başlangıç bölgesinde bulunan Küçükçekmece Arıtma tesisine getirildiği ve sonrasında derin deniz deşarjı ile alıcı ortama bırakıldığı bu hattın büyük bölümünün yapılacak deniz kazısı sahasında kalması sebebiyle, deşarj noktasına gelen hatların kazı sahasına ulaşmadan önce yeni yapılacak Atıksu Arıtma tesislerine deşarjının sağlanması için yeni deşarj hatları planlanmıştır. Bu kapsamda gelecekteki kullanımlar da göz önünde bulundurulduğunda kanalın iki yakasında 500.000 m^3/gün kapasiteli arıtma tesisleri planlanmaktadır.

Projenin inşaat ve faaliyet sırasında su kaynaklarına olası etkileriyle ilgili, 28.10.2017 tarih ve 30224 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan Yönetmelikle değişik 17.10.2012 tarihli ve 28444 sayılı "Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması ve Takibi Yönetmeliğinin" ilgili hükümlerine uyulacaktır.

Böylece Marmara Havzası Havza Koruma Eylem Planı hedeflerinin, projenin inşa edilmesi ile birlikte alınacak önlemlerle yakalanması söz konusu olabilecektir.

Türkiye Ulusal Deniz Araştırma Stratejisi Belgesi (2014)

Türkiye Ulusal Deniz Araştırma Stratejisi (TUDAS), 30.05.1973 tarihli ve 1738 sayılı Seyir ve Hidrografi Hizmetleri Kanunu ile 28.05.1979 tarihli ve 7/17725 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile yürürlüğe konulan 1738 Sayılı Seyir ve Hidrografi Hizmetleri Yasasının Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik hükümlerine göre teşkil edilen Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Hizmetleri Plan ve Koordinasyon Kurulu (Kurul) tarafından hazırlanmıştır.

Denizler, insanlık için gıda ve enerji gibi yaşamsal öneme sahip doğal kaynakları barındırmakta, insan yaşamını daha cazip hale getiren bir çok sosyal, ekonomik ve ekolojik değere sahip olanaklar sunmaktadır. Ayrıca deniz ulaştırma sektörü, ekonomik faaliyetlerin sağlıklı yürütülmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bütün bu unsurlar, ülkelerin refah ve ekonomisine önemli girdiler oluşturmaktadır. Tüm dünya denizlerini ve deniz yetki alanlarımızı bilimsel olarak çok iyi tanımak, korumak, denizlerden sürdürülebilir şekilde yararlanmak öncelikli hedefler arasındadır. Bu hedeflere ulaşmak için Ülkemizde, deniz araştırma önceliklerini ulusal menfaatler doğrultusunda belirleyecek, araştırma projelerini belirlenen hedeflere yöneltecek, ülke olarak deniz bilimleri alanında uluslararası platformda olunması gereken yeri belirleyecek bir ulusal deniz araştırma stratejisinin ve buna bağlı politikaların ivedilikle oluşturulmasına ve uygulamaya konulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. TUDAS hazırlanma sürecinde deniz tabanı ve altı ile üzerindeki su kütlesi içerisindeki canlı-cansız deniz kaynaklarının belirlenmesi, sürdürülebilir kullanımı, çevrenin korunması, iklim değişikliği, turizm, enerji ve hukuk gibi konular milli menfaatler doğrultusunda bir bütün olarak ele alınmıştır.

TUDAS'ın amacı, Türkiye'deki deniz araştırma önceliklerini bir bütünsellik içerisinde ulusal hedefler ve ihtiyaçlar doğrultusunda etkin, verimli, bilimsel ve teknik açıdan uluslararası çalışmalarla rekabet edebilir seviyede gerçekleştirmek, bu alanda milli menfaatler doğrultusunda politikalar oluşturularak uluslararası platformlarda Ülkemizin söz sahibi ve yönlendirici olmasını sağlamaktır.

Bu kapsamda, TUDAS çerçevesinde oluşturulan hedefler;

a. Deniz yetki ve ilgi alanlarımıza yönelik güçlü bilimsel bilgi birikimine sahip olmak, bu kapsamda
  (1) Deniz ve deniz yetki alanlarımızda etkin deniz araştırmaları icra edilmesini sağlamak ve
  (2) Küresel bir bakış açısıyla Antarktika ve Arktik gibi Türkiye'nin deniz ve deniz yetki alanları içinde bulunmayan bölgelerde de deniz araştırmaları icra edilmesini teşvik etmek.

b. Araştırma gemilerinin işletilmesindeki zorlukları gidermek, sürdürülebilir ortak bir yönetim modeli geliştirmek,

c. Deniz araştırmalarına yönelik mevcut gözlem araç ve sistemlerini geliştirmek ve sürdürülebilir kılmak,

ç. Ulusal deniz veri ve bilgi yönetim sistemini geliştirmek ve veri/bilgi paylaşım ağını teşkil etmek,

d. Denizlerin ve deniz koruma alanlarının ekosistem yaklaşımlı yönetimine ve bütünleşik kıyı alanları yönetimi ve planlamasına yönelik politikalar oluşturan karar vericilere destek sağlamak,

e. Deniz araştırmalarının milli hedeflerimiz doğrultusunda ulusal işbirliği ve koordinasyon ile yürütülmesini sağlayacak Ulusal Deniz Araştırma Programını (UDAP) hazırlayarak uygulamak,

f. Küresel ve bölgesel uluslararası deniz araştırma projeleri ile deniz politikalarına milli menfaatlerimiz doğrultusunda yönlendirme yaparak katkıda bulunmak ve buna olanak sağlayacak bilimsel alt yapıya ve bilgi birikimine sahip olmak ve

g. Deniz araştırmaları konusunda faaliyet gösteren bilim insanı sayısını artırmaktır.

Bu kapsamda, Kanal İstanbul Projesi;

- İşletme döneminde, TUDAS kapsamında faaliyet gösteren araştırma gemilerinin işletilmesindeki zorlukları gidermek, sürdürülebilir ortak bir yönetim modeli geliştirmek bağlamında, UDAP, Kurul İcra ve Yönlendirme Komitesi (KİYK) ile ortak hareket edilecektir.
- Denizlerin ve deniz koruma alanlarının ekosistem yaklaşımlı yönetimine ve bütünleşik kıyı alanları yönetimi ve planlamasına yönelik politikalar oluşturan karar vericilere destek sağlamak amacıyla, projenin inşaat ve işletme dönemlerinde Nihai ÇED Raporunda belirtilen tüm hususların takibi sağlamak amacıyla, düzenli ÇED İzleme faaliyetleri yürütülecektir. Gerektiğinde, elde edilen çevresel ve ekolojik bulgular TUDAS Araştırma ekibi ile paylaşılacaktır.
- TUDAS çerçevesinde deniz yetki ve ilgi alanlarımıza yönelik güçlü bilimsel bilgi birikimine sahip olmak adına, deniz kaynaklı oluşabilecek doğal afetler (deprem, tsunami, sualtı heyelanı, kıyı erozyonu vb.) ile deniz kirliliklerinin olası etkileri konularında yürütülmüş araştırma ve modelleme çalışmaları ve bu kapsamda gerekli veri alt yapısı gerektiğinde ilgili kurumlarla UDAP, Kurul İcra ve Yönlendirme Komitesi (KİYK) ile ortak hareket edilerek paylaşılacaktır. Bu veri paylaşımı TUDAS kapsamında kurulması planlanan, Deniz Veri Ve Bilgi Yönetim Sistemi/Paylaşım Ağı aracılığıyla gerçekleştirilecektir.

- Kanal İstanbul Projesi'nin işletme döneminde, deniz ve kıyı alanlarının sürdürülebilir kullanım ve korunmasını sağlamaya yönelik olarak oluşturulan bütünleşik yönetim modelleri kapsamında, karar vericilere destek sağlanacaktır.

Karadeniz Stratejik Eylem Planı (2009)

Karadeniz'deki Kirliliğe Karşı Koruma Konvansiyonunun (Bükreş Sözleşmesi) 1992'de imzalanmasının ardından, 1993'teki ilk Karadeniz Bakanlar Deklarasyonu (Odessa Deklarasyonu) tarafından yakından takip edilen bölge, Odessa Deklarasyonu'nun uygulanmasında bölgeye destek vermek için Küresel Çevre Fonu'na (GEF) ilham vermiş ve uzun vadeli Karadeniz Stratejik Eylem Planı'nı formüle etmiştir.

Karadeniz Stratejik Eylem Planı'nın imzasını takiben, ülkelerin Ulusal Karadeniz Stratejik Eylem Planlarını tamamlamaları ve İstanbul Komisyonu'nun Sekretaryasının kurumsallaşmasının tamamlanması için müzakerelerin tamamlanması için GEF finansmanı sürdürülmüştür. Mevcut Karadeniz Stratejik Eylem Planı'nın uygulanmasında İlerleme, GEF, Avrupa Komisyonu ve diğer bağışçıların yardımlarıyla yapılmış ve Ekim 2000'de Karadeniz Komisyonu Sekretaryası faaliyete geçmiştir.

2009 Karadeniz Stratejik Eylem Planı, diğerlerinin yanı sıra, 1996 SAP, 2007 BS TDA ve 2007 BS SAP Boşluk Analizinin dikkatle değerlendirilmesi yoluyla formüle edilmiştir. Bu plan Karadeniz'in sınır aşan çevre sorunlarının çözümüne yardımcı olmayı amaçlamakta ve altı Karadeniz ülkesi arasında ortak bir çabadır. SAP, aşağıdakileri içeren bir dizi teklifle ilgili olarak çokuluslu bir düzeyde varılan mutabakattan detaylandırılmıştır: Ekosistem Kalite Hedefleri (EcoQOs); kısa, orta ve uzun vadeli hedefler ve 2007 BS TDA içinde tanımlanan ana çevresel sorunları çözmek için gerekli yasal ve kurumsal reformlar ve yatırımlar. SAP'nin detaylandırılması süreci, ana sosyal paydaşların ve Karadeniz ülkelerinin kilit kurumlarının katılımı ve taahhüdü ile karakterize edilmiştir.

Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunmasına İlişkin Sözleşme'nin coğrafi kapsamı, Karadeniz'e, bu Konvansiyonun amaçları doğrultusunda, Kelağra ve Dalyan Burunları arasında uzanan bir hat ile oluşturulan Güney sınırı ile uygulanmaktadır. Ek olarak Stratejik Eylem Planı, kıyı alanından gelen kirliliği de kapsamaktadır. Ayrıca Karadeniz kıyı devletleri, Stratejik Eylem Planı'nın ilgili hükümlerini Karadeniz Havzası seviyesinde uygulamak için çaba sarf etmeyi planlamaktadır.

Karadeniz Stratejik Eylem Planı, dört öncelikli sınıraşan sorun tanımlamaktadır. Bunlar: ötrofikasyon, ticari deniz yaşamı kaynakları; kimyasal kirlilik (petrol dâhil); biyoçeşitlilik/habitat değişiklikleridir. Belirlenen öncelikler, sıcak noktalar ve yasal ve kurumsal analizlerle birlikte aşağıda özetlenmiştir.

Ötrofikasyon

Bölgede tarımın öneminin azalması, canlı hayvan sayısındaki eğilimlerin azalması ve büyük ölçekli çiftliklerde, en küçük ölçekli ya da geçim düzeyindeki çiftçiliğe doğru bir kayma ile açıkça görülmektedir. Bununla birlikte, göstergeler tarımsal üretkenlikteki bu düşüşün dibe vurulmuş olabileceğini, dolayısıyla tarımsal uygulamaların kademeli olarak yeniden yoğunlaşmasının yakın gelecekte başlayabileceğini göstermektedir.

Büyük belediye / sanayi tesislerinden denize doğrudan deşarjlar, Tuna Nehri'nin en önemlisi olan nehirler vasıtasıyla denize boşaltılan besinlerin sadece küçük bir kısmına eşittir. Mevcut bilgiler ayrıca, nitrojenin denize indirgenmesinin nehir yüküne benzer büyüklükte bir düzeye sahip olabileceğini, ancak izleme protokollerinin güncellenmesi ve

uyumlaştırılmasına açık bir şekilde ihtiyaç duyulan veriler üzerinde önemli bir belirsizlik olduğunu göstermektedir.

Karadeniz kıyı devletleri tarafından rapor edilen verilere ve 2007 Karadeniz Sınıraşan Tanısal Analizinde sunulan sonuçlara dayanarak, nehir kaynaklı inorganik azot yükünün % 80'den fazla ve nehir kaynaklı fosfat yükünün yaklaşık % 50 oranında olduğu görülmektedir. Bu kapsamda, Karadeniz içerisinde nutrient değerlerinin kontrolünün elzem olduğu anlaşılmaktadır.

Ticari Deniz Yaşamı Kaynakları

1970'lerin ve1980'lerin başlarında aşırı balıkçılık nedeniyle, avların yapısı önemli ölçüde değişmiştir. Palamut, uskumru ve lüfer gibi yırtıcı hayvan türlerinin azalan stokları, hamsi ve çaça balığı gibi yırtıcı olmayan türlerin artmasına neden olmuştur. Sonuç olarak, balıkçılık filoları bu küçük türlerin giderek daha fazla hedeflenmesini sağlayarak daha büyük, daha az bol miktarda balık türünün artan avlanmalarına yol açmıştır. Toplam balık inişleri, 1980'lerin ikinci yarısında olduklarının yaklaşık yarısıdır.

Ticari olarak önemli deniz canlıları, yabancı türlerin varlığı, ötrofikasyon, aşırı balıkçılık ve habitatların değişmesi / zarar görmesinden büyük ölçüde etkilenmiştir. Yıllık toplam balık avı istatistikleri, gelişmekte olan bir durumu göstermektedir, ancak bu rakamlar hamsi ve çaça balığı avı ile yakalamaktadır.

Deniz ürünleri endüstrisi, özellikle bazı ülkeler için büyük bir kıyı işverendir. Bölgede su ürünleri yetiştiriciliği güçlü bir şekilde gelişmemiştir ve bunun kapsamının genişletilmesi için çevresel faktörler göz önünde bulundurulmaktadır.

Kimyasal Kirlilik

Bu konuda nehirden kaynaklanan kirletici yüklerin ve büyük deşarjların (doğrudan belediye/endüstriyel vb.) bir değerlendirmesi yapılmıştır. Bununla birlikte, kirlilik yükleri verileri çok eksiktir, BOI5, ana nokta kaynaklarından ve nehirlerden rutin olarak izlenen tek parametredir (besinlerden ayrı olarak). Bazı pestisitlerin, ağır metallerin ve PCB'lerin nispeten yüksek kontaminasyon seviyeleri, Karadeniz'deki belirli alanlarda mevcut olup, yasadışı atık/deşarjlar (özellikle tarım ilaçları) belirli bir problem olarak kabul edilmektedir. Deşarj standartlarının tarihsel olarak zayıf bir şekilde uygulanması ve denize tahliyesi için Deniz'in kendisini bir alıcı su kütlesi olarak görmemesi, Deniz'in kirlilik statüsünün altında yatan temel nedenler olarak kabul edilmektedir.

Karadeniz boyunca taşınan petrol hacminde büyük bir artış ve aynı zamanda Deniz'in altından petrol/gaz çıkarılması, petrol kirliliği riskini büyük ölçüde artırmıştır. Bu, iki tür sorun ortaya çıkarmaktadır: (i) sık fakat az miktardaki petrol salımından kaynaklanan yerelleşmiş kronik kirlilik ve (ii) büyük petrol sızıntılarından kaynaklanan akut kirlilik. Uzaktan algılama verileri, petrol sızıntılarının büyük bir kısmının ana nakliye rotaları boyunca meydana geldiğini göstermektedir, bu da karaya dayalı petrol teçhizatları yerine nakliye işleminin endişe edilmesinin başlıca nedeni olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, gemilerden, platformlardan veya karasal yağ tesislerinden tek bir büyük dökülme, biyotayı ve tüm kıyı ülkelerinin ekonomilerini ciddi biçimde etkileyebilir.

Biyoçeşitlilik

NW Raf yatağının eski “ölü” alanları, biyoçeşitliliğin kanıtlarının artmaya devam ettiği bir kez daha biyota tarafından kolonize edilmektedir. Zernov'un Phyllophora (kırmızı bir deniz yosunu) alanının hâkimiyetindeki devasa büyük alan, son birkaç on yıl içinde bölgedeki büyük ölçüde düşmüş, yerini başka fırsatçı makro algler almıştır. Ancak, son

yıllarda bu düşüşün ya yavaşladığı ve toparlanmanın bazı sitelerde başlayabileceği yönünde cesaret verici işaretler vardır. Bununla birlikte, son yirmi yılda, eelgrass (Zostera) ile kaplı alan sığ sularda on kat azalmıştır.

Ayrıca, tüm kıyı marjı habitatlarının en az bir ülkede kritik bir statü içinde olduğu düşünülmektedir; pelajik habitatın her iki türü (neritik ve açık deniz) en az bir ülkede kritik kabul edilir; En az bir ülkede 37 tip bentik habitatın 13'ünün kritik olduğu düşünülmektedir. En fazla risk altında olan habitatlar arasında neritik su sütunu, kıyı lagünleri, haliçler / deltalar ve sulak alanlar/tuzlu sulaklar sayılabilir.

Karadeniz Stratejik Eylem Planı, 3 önemli çevre yönetimi yaklaşımına bağlı kalmaktadır. Bunlar:

- Entegre Kıyı Bölgesi Yönetimi (ICZM),
- Ekosistem Yaklaşımı ve
- Entegre Nehir Havzası Yönetimi (IRBM).

Karadeniz Stratejik Eylem Planı, tüm Karadeniz kıyı devletleri tarafından koordine çabalar gerektiren, yukarıda açıklanan dört öncelikli sınır ötesi çevre sorunlarını yeniden teyit etmiştir. Bu ilgi alanlarının ve nedenlerinin, dört Ekosistem Kalite Hedefinin (EcoQO) amaçları doğrultusunda en etkili ve uygun şekilde ele alınabileceği belirlenmiştir. Dört EcoQO ve ilgili Alt-EcoQO'lar şunlardır:

- **EcoQO 1:** Ticari deniz yaşam kaynaklarını korunması.
  - **EcoQO 1a:** Ticari balık stoklarının ve diğer deniz canlılarının sürdürülebilir kullanımı.
  - **EcoQO 1b:** Ticari deniz yaşam kaynaklarının stoklarını restore / rehabilite edilmesi.
- **EcoQO 2:** Karadeniz Biyoçeşitliliğinin ve Habitatların Korunması.
  - **EcoQO 2a:** Tehdit altındaki türlerin yok olma riskinin azaltılması.
  - **EcoQO 2b:** Kıyı ve deniz habitatlarının korunması.
  - **EcoQO 2c:** İnsan kaynaklı tür tanıtımlarını azaltılması ve yönetimi
- **EcoQO 3:** Ötrofikasyonun azaltılması.
- **EcoQO 4:** İnsan Sağlığı, Rekreasyonel Kullanım ve Sucul Biota için İyi Su Kalitesinin Sağlanması.
  - **EcoQO 4a:** Atmosferik emisyonlar dâhil olmak üzere arazi kaynaklı kaynaklardan kaynaklanan kirleticileri azaltılması.
  - **EcoQO 4b:** Nakliye faaliyetleri ve açık deniz tesislerinden kaynaklanan kirleticileri azaltılması.

Bu kapsamda, özellikle Karadeniz Biyoçeşitliliğinin ve Habitatların Korunması ve İnsan Sağlığı, Rekreasyonel Kullanım ve Sucul Biota için İyi Su Kalitesinin Sağlanması kapsamında gerekli önlemler alınacaktır. Bu bağlamda;

- Karadeniz biyoçeşitliliğinin ve habitatların korunması, tehdit altındaki türlerin yok olma riskinin azaltılması ve kıyı ve deniz habitatlarının korunması amacıyla, ÇED Raporu *Bölüm 6.24'te* ve *Ek-34.11.* "Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı'nda" belirtilen tüm önlemlere uyulacaktır.
- Ötrofikasyonun azaltılması, Karadeniz'e doğrudan dolaylı yapılacak nutrient deşarjları kontrol altına alınacak, özellikle inşaat aşamasında atıkların düzenli depolanmasından kaynaklanacak yayılı kirliliğin önlenmesi ve inşaat döneminde personelden kaynaklı atıksular için inşa edilecek olan atıksu arıtma tesisin SKKY deşarj standartlarına uyması ve oluşacak yeni yerleşimler için arıtılmış atıksuyu Karadeniz'e deşarj etmesi planlanan İleri Biyololojik Atıksu Arıtma

Tesisi, bu yerleşimlerden gelecek kirlilik yükünü kaldırabilecek şekilde tasarlanacaktır.
- Kanal İstanbul Projesi'nin işletme döneminde, tesise kabul edilecek atıkların düzenli depolanması sırasında herhangi bir sızıntıya izin verilmemesi sağlanacaktır.
- Yine Kanal İstanbul Projesi'nin işletme döneminde, gemilerden her türlü petrol ya da kimyasal sızıntısına anında, gerekli müdahaleler yapılacaktır.
- "Karadeniz'de, gemilerin Balast Suyu ve Sedimentlerinin Kontrolü ve Yönetimi Uluslararası Sözleşmesi'nin" ilkeleri ve tavsiyeleri doğrultusunda hareket edilecektir.

6.38. Projenin, Proje ve Etki Alanındaki Tarım ve Mera Arazilerine Olabilecek Etkileri, Riskler ve Bu Etkileri Azaltmaya Yönelik Tedbirlerin Değerlendirilmesi

Kanal İstanbul Projesi kapsamında tarım ve mera alanları; çalışma alanı ve etki alanının işlenmiş olduğu, 4 pafta şeklinde koordinatlı olarak ÇED Raporu *Ek-6'da* sunulan 1/25.000 ölçekli arazi varlığı haritasında gösterilmiş olup, söz konusu arazi varlığı haritasından da görülebileceği üzere tarım ve mera alanlarının Sazlıdere Barajı'ndan başlayarak kanal güzergâhının kuzeyine doğru yoğunlaştığı görülmektedir.

Gerçekleştirilen arazi çalışmalarında Kanal İstanbul Projesi'nden etkilenen ilçeler arasında Arnavutköy'de ekonomik geçim kaynağı olarak tarım ve hayvancılığın devam ettiği gözlenmiştir. Projeden etkilenen diğer ilçelerde (Küçükçekmece, Başakşehir, Avcılar) sanayi ve ticaretin gelişmesiyle birlikte tarım ve hayvancılığın sona erdiği görülmektedir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında ÇED Raporu *Ek-6'da* 4 pafta olarak sunulan 1/25.000 ölçekli arazi varlığı haritasına göre çalışma alanı içerisinde kalan kuru tarım nadassız (N) arazilerin kapladığı alan 3.567,29 ha ve mera alanlarının (M) kapladığı alan ise 503,89 ha'dır.

Projenin uygulamaya geçmesi ile kaybedilecek olan tarım ve mera alanlarının miktarı yaklaşık olarak 4.071,18 ha olup, bu rakam projede kullanılacak olan toplam alanın %59,5'ine denk gelmektedir.

Söz konusu tarım alanlarında ÇED Raporu *Bölüm 5.14.2.'de* belirtilen tarım ürünleri yetiştirilmekte olup, proje kapsamında kullanılacak arazilerin hazırlanması ve inşaat alanı için gerekli arazilerin temini amacıyla *Ek-2.2.2.'de* sunulan Mülga T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü'nün kurum görüşü doğrultusunda proje kapsamında kullanılacak bu tarım alanlarının tarım dışı amaçla kullanılması için, 19.07.2005 tarih ve 25880 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5403 sayılı "Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu" hükümleri gereğince, İstanbul Tarım ve Orman İl Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınacaktır.

Proje alanları içerisinde kalan mera alanları için 4342 sayılı Mera Kanunu'na, 6704 sayılı kanunla eklenen Ek Madde 1 ile T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'na; 30.04.2014 tarih ve 28987 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan, 2014/6028 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile belirlenen ve İstanbul Yeni Havalimanı'nı da içine alan İstanbul İli Avrupa Yakası Proje Alanı içerisine tesadüf eden mera, yaylak, kışlak vasıflı taşınmazların bu niteliklerini resmen kaldırma yetkisi tanınmıştır.

Bu doğrultuda Kanal İstanbul Projesi kapsamında 440 adet mera, yaylak, kışlak vasıflı taşınmazından 418 adet (13.437.022,67 m^2) taşınmazın mera niteliği kaldırılmıştır. 22 adet mera nitelikli taşınmazın tapu kaydında tescile engel tedbir ve davalı takyidat bulunduğundan çalışmalar henüz sonuçlandırılamamıştır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında tahsisi yapılan mera alanları dışında başka meraların kullanılması durumunda, 4342 sayılı Mera Kanunu'na 6704 sayılı kanunla eklenen Ek Madde 1 ile Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'na verilen yetkilerle vasıf değişikliği yapılacaktır.

Proje kapsamında tarımsal kullanımın sağlanamayacağı çalışma alanı içerisinde kalan tarım alanları için 5403 sayılı "Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu"nun 13. Maddesi gereği Toprak Koruma Projeleri hazırlanarak İstanbul Tarım ve Orman İl Müdürlüğü'ne müracaat edilerek "Tarım Dışı Kullanım İzni" alınacaktır.

Arazi kullanım tipleri açısından 6 farklı kullanım tipinin görüldüğü Küçükçekmece-Sazlıdere-Durusu güzergâhında; tarım alanları, su kütleleri ve iskan alanları ilk üç sırayı paylaşmaktadır. Projenin gelir kaynaklarına etkisi açısından tarım alanlarından geçiyor olması önemlidir. Belirlenen kanal güzergâhının belirgin bir bölümü Küçükçekmece ve Sazlıdere Barajı hattını izlemektedir. Sazlıdere Barajı'ndan sonra bazı yerleşim yerlerinin yakınından ve tarım alanlarından geçmektedir. Karayolları Genel Müdürlüğü, 1. Bölge Müdürlüğü tarafından hazırlanan "Ön Fizibilite Etüdünde" yer alan Işık Üniversitesi raporuna göre, Küçükçekmece ve Sazlıdere arasındaki alan genel olarak tarıma uygun değildir. Sazlıdere Barajı'ndan sonra yer yer tarım alanları bulunmaktadır.

Proje alanının kuzeyinde yer alan ve kırsal nitelikler gösteren mahallelerde geçim kaynakları büyük oranda tarım ve hayvancılık iken, önce Sazlıdere Barajı, sonra da Yeni Havalimanı projeleri ile tarım ve mera alanları büyük oranda kaybedilmiştir. Halen tarım hayvancılıkla geçinenler olmakla birlikte bu mahallelerde, Hadımköy gibi yakın mahalleler ile Arnavutköy ve İstanbul'un diğer ilçelerindeki fabrikalarda, belediyelerde işçi olarak çalışmaya başlayanlar yaygınlaşmıştır. Ancak yapılan işler, gelir kaynakları değişmeye başlasa da yaşam tarzı çok değişmemiştir. Geçimini tarımsal faaliyetlerden sağlamasa da kendi ev tüketimine yönelik üretim yapan haneler oldukça fazladır.

Tarım arazilerinin ve meraların geçici veya kalıcı olarak kaybedilmesi, arazilerin sahipleri/kullanıcıları üzerinde olası bazı etkilere neden olacaktır. Bu etkilerin minimize edilmesine yönelik olarak *Ek-36'da* yer alan "Sosyal Etki Değerlendirme (SED) Raporu'nda" aşağıdaki etki azaltıcı önlemler tanımlanmıştır: Kanal İstanbul Projesi kapsamında, yaşanacak tarım ve mera arazilerinin kaybı için tanımlanan bu etki azaltıcı önlemler aşağıda sunulmuştur;

- Kamulaştırma bedellerinin tanzim edilmesi ve gerekmesi durumunda yeniden yerleşim uygulamalarının gerçekleştirilmesinde, ulusal mevzuatların yanı sıra uluslararası finans kuruluşlarının (IFI) standartları da dikkate alınmalıdır.
- Kamulaştırma ve mülkiyet düzenlemesi ile ilgili politika netleştikten hemen sonra, kamulaştırma işlemleri başlamadan önce detaylı varlık tespiti gerçekleştirilmeli ve Yeniden Yerleşim Eylem Planı (YYEP) hazırlanmalıdır.
- YYEP ile birlikte, Geçim Kaynakları Restorasyon Planı da hazırlanmalı, geçim kaynaklarının devam etmesini sağlayacak ve/veya alternatif çözümler üretecek stratejiler belirlenmelidir.
- Tespit edilen hassas gruplar için ek değerlendirmeler yapılmalı, gelir kayıplarına ilişkin telafi yöntemleri geliştirilmelidir.
- Projeden doğrudan/dolaylı etkilenecek kişilerin erişimine açık bir şikayet mekanizması kurulmalı ve mekanizmanın prosedüre uygun şekilde işlemesi sağlanmalıdır.
- Tarımsal üretimin ve hayvancılığın il genelinde sürdürülmesini sağlamak amacıyla teşvikler geliştirilmesi, bu faaliyetlerin alternatif alanlara kaydırılması önerilmektedir.

- Çayır, mera, orman gibi ortak alanların kaybını telafi edecek şekilde, bu alanların kullanıcıları ile istişareler gerçekleştirilerek alternatif kullanım alanları belirlenmelidir.
- Tarım ve hayvancılıkta istihdamın azalmasını önleyici önlemler geliştirilmeli ve ilgili kurum/kuruluşlarla planlanarak uygulamaya konulmalıdır. Örneğin kaybedilen tarım arazileri ve mera alanları yerine alternatif tarım ve meralar sağlanarak bu sektörlerdeki istihdam kaybı önlenebilir veya il genelinde tahribata uğramış mera alanları ıslah edilerek kullanıma açılabilir.

Kanal İstanbul Projesinin, proje ve etki alanındaki tarım ve mera arazilerine olabilecek etkileri, riskler ve bu etkileri azaltmaya yönelik tedbirler ayrıca detaylı olarak SED raporunda (ÇED Raporu *Ek-36*) irdelenmiştir.

6.39. Projenin Proje ve Etki Alanındaki Hayvancılık Faaliyetlerine Etkileri ve Bu Etkileri Azaltmaya Yönelik Tedbirlerin Değerlendirilmesi

Gerçekleştirilen arazi çalışmalarında Kanal İstanbul Projesi'nden etkilenen ilçeler arasında Arnavutköy'de ekonomik geçim kaynağı olarak tarım ve hayvancılığın devam ettiği gözlenmiştir. Projeden etkilenen diğer ilçelerde (Küçükçekmece, Başakşehir, Avcılar) sanayi ve ticaretin gelişmesiyle birlikte tarım ve hayvancılığın sona erdiği görülmektedir.

Kanal İstanbul Projesi'nin planlandığı çalışma alanı ve etki alanındaki hayvancılık faaliyetleri incelendiğinde; söz konusu faaliyetler alan kullanımlarına ve arazi yapısına bağlı olarak KN 12+500'den sonra görülmekte olup, kuzeye doğru gidildikçe kırsal ve tarımsal yapıya bağlı olarak artmaktadır.

Alandaki hayvancılık faaliyetlerine ilişkin Sosyal Etki Değerlendirmesi (SED) Mevcut Durum Tespit çalışması kapsamında da veriler elde edilmiştir. Hem hane halkı anket uygulaması yöntemiyle, hem de odak grup toplantıları ve muhtar anketleri ile alandaki tarım-hayvancılık faaliyetlerine ilişkin bilgi toplanmıştır. Bu veriler detaylı olarak SED raporunda (ÇED Raporu *Ek-36*) ve ÇED Raporu *Bölüm 5.15.'te* irdelenmiştir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilen Sosyal Etki Değerlendirmesi (SED) Mevcut Durum Tespit çalışması kapsamında alandaki hayvancılık faaliyetlerine ilişkin görüşme yapılan 1.300 haneden 39'u küçükbaş, büyükbaş veya kümes hayvanı beslemektedir. Yaygın olarak kümes hayvanı beslenmektedir. 39 haneden 29'u en az bir kümes hayvanı beslemektedir. 16 hane büyükbaş, 12 hane küçükbaş, 4 hane manda, 2 hane yük hayvanı, 2 hane de arı kovanı sahibidir. Hayvanı olan bu hanelerden 16'sı hayvanlarını otlatmamaktadır. Bu sayılar düşük gibi görünse de, mahallelerin nüfusları oranında örneklemde temsil edildikleri göz ardı edilmemelidir. Nitekim muhtarlarla yapılan görüşmelerde, hayvancılık yapan hane sayısı daha fazla olduğu belirtilmiştir. Yeni Mahalle, Terkos, Durusu ve Karaburun mahallelerinde hayvancılık yapılmamaktadır. Ancak diğer görüşme yapılan mahallelerde (Yeniköy, Çilingir, Baklalı, Dursunköy, Tayakadın, Sazlıbosna) ise süt ve/veya besi hayvancılığı yapılmaktadır. Tarımsal üretimde olduğu gibi hayvansal üretimde de en fazla uğraşan hane sayısı Yeniköy mahallesindedir. Yeniköy'de yaklaşık 100 hanenin hayvancılıkla uğraştığı belirtilmiştir. Çilingir, Tayakadın, Dursunköy'de 50-60 civarında hane hayvancılıkla uğraşmaktadır. Sazlıbosna'da ise yaklaşık 20 hanenin hayvancılık yaptığı belirtilmiştir.

En fazla büyükbaş hayvan sayısı Tayakadın ve Çillingir mahallelerinde görülmekte iken, küçükbaş hayvan sayısı en fazla Baklalı ve Yeniköy mahallelerinde mevcuttur. Kümes hayvancılığında Yeniköy ve Dursunköy mahalleleri en fazla hayvana sahip görünmekte iken, arı kovanı sayısı en fazla Baklalı köyünde görünmektedir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında, mera alanı kayıpları, hayvancılık için gerekli olacak su kaynaklarında azalma ve hayvancılığa elverişli alan miktarında azalma meydana gelecektir.

Kanal İstanbul Projesi'nin, proje ve etki alanındaki hayvancılık faaliyetlerine olabilecek etkileri, riskler ve bu etkileri azaltmaya yönelik tedbirler ayrıca detaylı olarak SED raporunda (ÇED Raporu *Ek-36*) irdelenmiştir.

Bölgede yaşayan ve kırsal yapısını sürdüren yerleşimlerde tarım hayvancılık gibi faaliyetlerle geçinen önemli bir nüfus bulunmaktadır ve bu nüfusun proje nedeniyle dış göçe maruz kalması durumunda bir istihdam açığı ortaya çıkabilecektir. Nitekim yapılan görüşmelerde bu faaliyetlerle geçinen ve orta yaş üstü yoğunlukta olan kesimin başka bir mesleki becerisinin olmadığı ve bu faaliyetleri terk etmesi durumunda işsizlikle yüz yüze kalacağı saptanmıştır. Dolayısıyla tarım ve hayvancılık ile geçinen bu gruplar için geçim kaynaklarının sürdürülmesi yönünde planlamalar yapılması önerilmektedir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında Proje alanı olarak kullanılmak üzere mera vasfı değiştirilerek hazineye aktarılan alanlar da halen hayvancılık yapanlar tarafından kullanılmaktadır. Proje çalışmaları başladığı zaman, hayvancılık yapanlar bu alanları da kullanmayacak ve girdi maliyetleri daha da artacaktır. Bu kapsamda, alternatif mera alanlarının gösterilmesi, hayvancılık faaliyetlerine ilişkin desteklerin sağlanması gibi çalışmalar gerçekleştirilmesi önem arz etmektedir.

Ayrıca SED Raporu Bölüm 5.5.'te de aktarıldığı üzere, çiftçi olarak kendi işini yaparken arazisi kamulaştırılan ve artık ücretli işçi olarak çalışmak zorunda kalanların yeni koşullara alışamayıp işten ayrılmaları da çalışma alanı içinde yaşayan nüfusun karşılaştığı başka bir durumdur. Çiftçileri kalıcı olarak ve çok fazla etkileyecek bu durumun özel olarak düşünülmesi, gelir ve statü kaybı yaşamadan tarım ve hayvancılıktan başka iş olanağı yaratılması ve/veya tarım-hayvancılık faaliyetlerine gelir kaybı yaşamadan devam edebilmeleri yeni bir alana taşınmaları ve/veya yeni bir alanın kullanımlarına açılması sağlanmalıdır.

6.40. Kanal Deniz Trafiğinin Seyir, Can, Mal ve Çevre Güvenliği Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi ve Alınacak Tedbirlerin Açıklanması

Kanal İstanbul Projesi'nin deniz trafiğinin seyir, can, mal ve çevre güvenliği üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla Kanal İstanbul'un operasyonel risk değerlendirmesine ilişkin "Kanal İstanbul Projesi İşletme Risk Değerlendirme Raporu" hazırlanmış olup, ÇED Raporu *Ek-26'da* sunulmaktadır. Çalışmanın amacı, Kanal İstanbul boyunca riskleri değerlendirmek ve hem İstanbul Boğazı'ndaki mevcut durumu hem de 2071 yılında öngörülen durumu karşılaştırmaktır. Kullanılan yöntem HAZID (Hazard Identification/Tehlike Belirleme) çalışmasıdır. Söz konusu çalışmada; Proje ile ilgili tüm riskler detaylarıyla ele alınmış, ortaya çıkacak etkiler ve alınacak tedbirler belirlenmiştir. Toplamda 38 tehlike detaylı bir şekilde analiz edilmiş ve 26 öneri yapılmıştır. 5 aşamada yapılan Risk Değerlendirmesi aşağıda özetlenmektedir.

- **Kanal İstanbul ve İstanbul Boğazı'nın Farklı Kesimlerde Tüm Güzergâh Boyunca Karşılaştırılması;**

- **Geçmiş Kazaların Analizi;** Ana kaza türleri, çatışma (%54) ve karaya oturmadır (%40). Kazaların büyük çoğunluğu hatalı manevradan kaynaklanmaktadır (%64). Çatışma esas olarak trafik yoğunluğunun yüksek olduğu İstanbul Boğazı'nın Marmara Denizi tarafındaki girişinde meydana gelmektedir. Karaya oturma esas olarak navigasyonun keskin virajlar veya

mevcut girdaplarla daha karmaşık olduğu İstanbul Boğazı'nın içinde meydana gelmektedir.

- **Olabilirlik Değerlendirmesi;**

Olabilirlik değerlendirmesi; genel geçmiş kazalara, olay ağacı analizine, yerel tarihi kazalara ve mevcut tezlere dayanmaktadır. İstanbul Boğazı'ndaki karaya oturma ve çatışmayı etkileyen ana parametreler; pilot eksikliği, karmaşık akıntılar, keskin virajlar, trafik yoğunluğu ve geçiş genişliğidir.

Deniz trafiğine yönelik olarak; 2017 yılı verileri ile mevcut durum için risk araştırması yapılmış ve 2071 yılında öngörülen risk analizi yapılmıştır. Tahmin edilen trafiğin artması nedeniyle 2017 ile 2071 arasındaki toplam kaza sıklığı artış göstermektedir.

Karaya Oturma Senaryoları; en zor kısımlarda Kanal İstanbul, İstanbul Boğazı'ndan neredeyse 2 kat daha az kaza riski içermektedir ancak Kanal İstanbul, İstanbul Boğazı'ndan daha uzun ve dar olduğundan, kazaların toplam sıklığı aynı kalmaktadır.

Çatışma Senaryoları; en zor kısımlarda Kanal İstanbul, İstanbul Boğazı'ndan 13 kat daha az kaza riski içermektedir, Kanal İstanbul, İstanbul Boğazı'ndan daha uzun olmasına rağmen, Kanal İstanbul'daki kaza sıklığı İstanbul Boğazı'ndan 8 kat daha azdır.

- **Sonuç Değerlendirmesi;**

Sonuç ölçütü çeşitli kriterlere göre yapılmaktadır. Bunlar; insan güvenliği (mürettebat ve nüfus), çevre ve varlıklar (gemi, hizmet dışı kalma süresi, üçüncü taraf ve itibar) ve aşağıda belirtilen 2 durumdur.

1- Genel Durum; çoğu durumda hasarlı sonuçlara neden olur,
2- Maksimum Durum; gerçekleşmesi çok uzak ihtimal olan en ağır sonuçlara neden olur.

Sonuç değerlendirmesi temel olarak Olay Ağacı Analizi ’ne dayanmaktadır.

Genel durum; bir kaza durumunda, insan kriterleri ile ilgili felaket sonuçlarına yol açmakta, çevre ve varlık sonuçları çok ağır olabilmektedir.

Maksimum durum; bir kaza durumunda, genellikle insan, çevre ve varlık kriterleri ile ilgili felaket sonuçlarına yol açmaktadır. Maksimum sonuç seviyeleri, her zaman karaya oturma ve çatışma senaryolarından kaynaklanmaktadır.

Kanal İstanbul ve İstanbul Boğazı arasındaki risk değerlendirmeleri kıyaslandığında, Kanal İstanbul'un İstanbul Boğazı'na benzer veya daha hafif risklere sahip olacağı anlaşılmaktadır.

- **Risk Değerlendirmesi**

Risk değerlendirmesi, olasılık ve sonuçların nihai kombinasyonunu içermektedir. Tüm senaryolar, projeksiyonlar, sonuçlar, durum türleri ve kısımlar için sonuçların toplanmasıdır. Genel Durum, toplam senaryo olasılığı ile birleştirilmekte ve Maksimum Durum için özel bir olasılık değerlendirmesi yapılmaktadır.

Tolere edilebilir risk yeşil renkte, tolere edilemeyen risk kırmızı renkte gösterilmektedir. Sarı renk ise risklerin mümkün olduğu kadar düşük olması gereken ALARP (as Low as Reasonably Practicable/Kabul Edilebilir Riskler) bölgesini ifade

etmektedir. Kanal İstanbul için Genel Durum ve Maksimum Durum Risk Matrisi sırasıyla Tablo 6.40.1.'de ve Tablo 6.40.2.'de verilmiştir.

Tablo 6.40.1. Kanal İstanbul İçin Risk Matrisi Sonuçları - Genel Durum

Sonuç / Ağırlık		1	2	3	4	5
Olasılık		Küçük	Önemli	Şiddetli	Felaket	Feci
5	Sık					
4	Olası					
3	Küçük olasılık					
2	Uzak ihtimal					
1	Son derece uzak ihtimal	7 durum	14 durum	12 durum	2 durum	

Tablo 6.40.2. Kanal İstanbul İçin Risk Matrisi Sonuçları - Maksimum Durum

Sonuç / Ağırlık		1	2	3	4	5
Olasılık		Küçük	Önemli	Şiddetli	Felaket	Feci
5	Sık					
4	Olası					
3	Küçük olasılık					
2	Uzak ihtimal					
1	Son derece uzak ihtimal			5 Durum		10 Durum

Ana sonuçlar aşağıda özetlenmektedir;

- Risklerin çoğu tolere edilebilir olarak kabul edilmektedir. ALARP bölgesindeki diğer riskler, felaketle sonuçlanmakla birlikte çok düşük değerlere indirgenmiş olasılıklarla ilişkilidir.
- ALARP riskleri arasında;
  - En olası risk, tehlikeli ürünlerin yayılması ve halk ayaklanması ile sonuçlanan bir karaya oturma senaryosudur. Bu toplumsal risk, Kanal İstanbul için İstanbul Boğazı'ndan yaklaşık 10 kat daha azdır. Kanal İstanbul boyunca en riskli bölümler Marmara Denizi girişinde ve Küçükçekmece Gölü'nün kuzeyinde yer almaktadır.
  - Diğer muhtemel riskler, tehlikeli bir geminin karaya oturması, şiddetli çevre kirliliği ve bir gezi gemisinin karaya oturmasıdır. Gezi gemileri için kirlilik ve belirli rüzgar eşiği durumları için hazırlanacak acil durum prosedürleri bu riski sınırlandıracaktır.
- Çatışma riski karaya oturma riskinden daha düşüktür ve İstanbul Boğazı ile karşılaştırıldığında Kanal İstanbul'da daha azdır. Yerel trafik ile çatışma genellikle en olası durumdur.
- Risk, Kanal İstanbul'da, İstanbul Boğazı'na göre daha çok aynı seviyede kalmaktadır.
- Kanal İstanbul'daki karaya oturma olasılığı, yüksek kanal uzunluğu ve sınırlı kanal genişliği nedeniyle İstanbul Boğazı'ndan daha yüksektir. Ancak, seyrüsefer koşulları, Kanal İstanbul'da oldukça iyi bir şekilde düzenlenmiştir (düzgün seyir bölgeleri, tekdüze akıntı bölgeleri ile daha az girdaplar, pilotların mevcudiyeti ve römorkörler) ve karaya oturma olasılığı, İstanbul Boğazı'ndan 2 kat daha azdır.

Farklı kategorilerde sınıflandırılan 26 öneri aşağıda sunulmaktadır;

1- VTS (Vessel Traffic Services/Gemi Trafik Hizmetleri) (GTH) Trafik Organizasyonu

- **R1 :** Var olan GTH ile Kanal İstanbul GTH'si birleştirilmelidir;
- **R8 :** GTH çok düşük bir başarısızlık oranına sahip olmalıdır (yılda 4 saatten az);
- **R9 :** Yön bulma/trafik regülasyonunun operasyonel kuralları tanımlanmalıdır;
- **R11 :** En az 24 gominadan oluşan (4,5 km) büyük tehlikeli gemiler arasında emniyet mesafesine sahip olmak için, gemilerin konvoya yerleştirilmeleri organize edilmelidir.

2- Römorkör Organizasyonu

- **R20 :** Yeterli römorkör bulundurmak için birçok büyük gemiden oluşan konvoy önermekten kaçınılmalıdır;
- **R21 :** Römorkör filosunun bir kısmı, Kanal güzergâhı boyunca her zaman hazır bulunmalıdır (tüm römorkörlerin bir uçta yer alması gerekmeyen tek yönlü kanalın açılması sırasında bile).

3- Seyir Kuralları

- **R2 : Deprem veya Tsunami durumunda Kanal kapatılmalıdır;**
- **R26 :** Yüksek rüzgâr alanı olan gemiler için rüzgâr hızı sınırlamaları (yolcu gemileri) getirilmelidir.

4- Gezi Teknesi Navigasyon Kuralları

- **R12 : Küçükçekmece Gölü'nün (Kanaldan tamamen ayrı olan) fiili girişinin yat limanına girip çıkması için imkân sağlanmalı ve zorunluluk getirilmelidir;**
- **R13 : Balıkçı tekneleri, turizm botları, küçük yat tekneleri ve Kanal İstanbul'un içinden geçen feribotların gezinmesi yasaktır;**
- **R14 :** R13'ten itibaren, Şamlar Yat Limanı Projesinin iptal edilmesi şiddetle tavsiye edilmektedir *(Bu kapsamda söz konusu Yat Limanı, Kanal İstanbul Projesi'nden çıkartılmıştır.).*

5- Acil Durum Prosedürleri / Organizasyonu

- **R4 :** Kanal tıkanıklığı durumu için acil durum prosedürleri oluşturulmalıdır;
- **R5 :** Kirlenme durumu için acil durum prosedürleri oluşturulması (baraj, köpük, hidrokarbonun geri kazanımı …);
- **R6 :** Gemi arızası durumu için acil durum prosedürleri oluşturulmalıdır (tazminat için genel ilke, hasarlı geminin eskortu vb.). Nihai acil durum yönetimi, duruma göre yapılacaktır;
- **R10 :** Kaza durumu için acil durum prosedürleri (karaya oturma, çarpışma vb.) oluşturulmalıdır;
- **R15 :** Uygun sayıda Fi-Fi Römorkörü sağlanmalıdır;
- **R16 :** Yangın durumu için acil durum prosedürleri oluşturulmalıdır;
- **R17 :** Her Demirleme Havzasında anti-kirlilik kiti sağlanmalıdır;
- **R19 :** Gemilerin Acil Demirleme Havzalarında en az sürede kalmaları sağlanmalıdır;
- **R24 :** Yangın durumu için Kanal İstanbul'da acil durum prosedürleri oluşturulmalıdır.

6- Genel Prosedürler

- **R22 :** Yeni kanal için prosedürlerin oluşturulması (Kanal İstanbul'un deniz trafiği yönetmeliği vb.);
- **R23 :** Kanal İstanbul'un operasyonu ile mevcut prosedürlerin güncellenmesi (İstanbul Boğazı'nın deniz trafiği düzenlemesi vb.);
- **R25 :** İstanbul Boğazı'ndaki mevcut prosedürlerin tek yönlü trafik ile güncellenmesi.

7- Diğer

- **R3 :** Kanaldan geçecek gemilerin büyüklüğüne uygun köprüler tasarlanmalıdır;
- **R7 :** Teknede Pilot Portatif Üniteler (PPU) ile donatılmış pilotlar olmalıdır;
- **R18 :** Kanal çalışması için yeterli Römorkör bulundurulması açısından Römorkör bakımı organize edilmelidir.

Yukarıda sunulan önerilerin yanı sıra bu çalışma, çok sayıda gemi gelmesi beklenen (Gemi Akış Simülasyon çalışmasına göre mevcut sayının 2 katından fazla) Bekleme ve Demirleme Alanları, Küçükçekmece Nükleer Araştırma Merkezi ve Kanal İstanbul'un uyumluluğunu kontrol etme amacıyla ayrı bir risk çalışması yapılması ihtiyacını da ortaya koymaktadır.

Küçükçekmece Göl kıyısına 500 m mesafede bulunan "Küçükçekmece Nükleer Araştırma Merkezi'nin" termal, aşırı basınç ile uyumluluğunun doğrulanması ve Kanal İstanbul'un yapılması ile acil durum prosedürlerinin güncellenmesi önerilmektedir.

6.41. Proje ve Etki Alanında Yapılacak Çalışmalar Sırasında 2863 Sayılı "Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu" ile 2873 Sayılı "Milli Parklar Kanunu" Gereği Yapılacak İş ve İşlemler ile Alınacak Önlemler (İlgili Kurul/Komisyon Kararlarına Rapor Ekinde Yer Verilmesi)

Proje ve etki alanında yapılacak çalışmalar sırasında etkilenebilecek olan herhangi bir kültür varlığı olup olmadığını belirlemek amacıyla Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, İstanbul 1 Numaralı Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü yapılan yazışmalarda, ilgili kurumun ÇED Raporu *Ek-2.2.7.'de* sunulan kurum görüşünde belirtilen 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu kapsamında kültür varlıkları ile kesişimler olduğu görülmüştür.

Yapılan etki değerlendirme çalışmaları sırasında proje güzergahı ve etki alanı içerisinde 1 arkeolojik alan ile 1 tarihi köprü ile 50 tescilli arkeolojik alan veya tarihi alanın var olduğu saptanmıştır. 50 tescilli alanın 32 tanesini Çakmak Hattına ait beton askeri koruganlar oluşturmaktadır. 32 koruganın tamamı ise doğrudan proje inşaatından etkilenecek biçimde etki sahası içerisinde yer almaktadır. Diğer, 20 alan ise arkeolojik alanlar, tarihi köprüler, su yolları ve tarihi bent gibi önemli arkeolojik ve kültürel miras varlıklarından meydana gelmektedir. Bu alanlara ait değerlendirmeler ÇED Raporu *Ek-35'de* sunulan Arkeoloji Raporu'nda verilmiş olup, ÇED Raporu *Ek-2.2.7.'de* sunulan İstanbul 1 Numaralı Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü kurum görüşünde belirtilen iş ve işlemler yürütülecektir.

2873 Sayılı "Milli Parklar Kanunu" Gereği belirlenmiş Şamlar Tabiat Parkı etki alanı içerisinde bulunmaktadır. Proje kapsamında bu alan içerisinde ve çevresinde herhangi bir faaliyet planlanmamaktadır. Fakat bu alanı etkileyecek bir faaliyet söz konusu olursa T.C.

Tarım ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nden gerekli izinlerin alınması gerekmektedir.

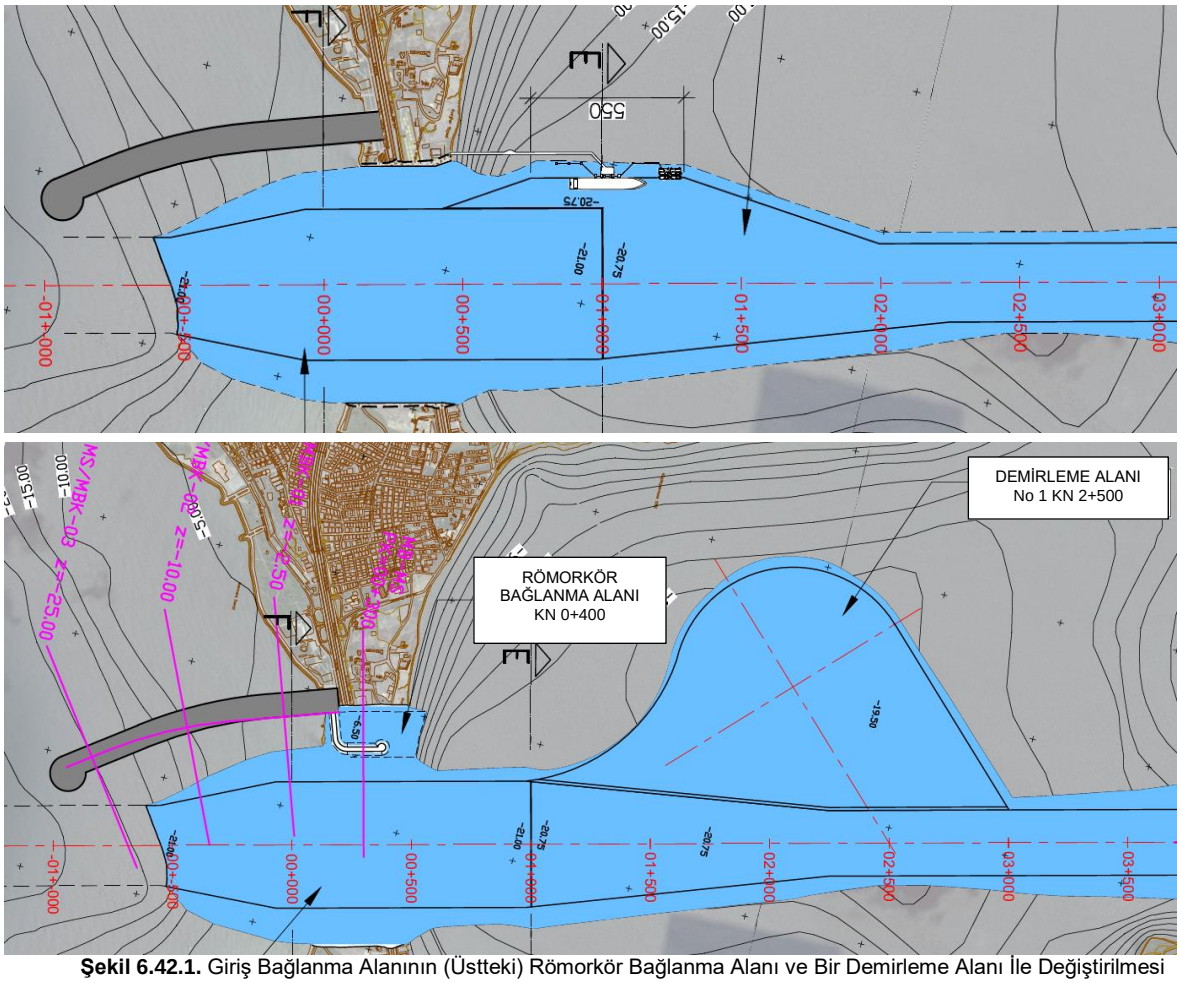
6.42. Meteorolojik Koşullar Dikkate Alınarak Navigasyon Simülasyonu Model Çalışmalarının Gerçekleştirilmesi ve Bu Kapsamda Alınacak Önlemlerin Açıklanması

Navigasyon Simülasyon Model Çalışması kapsamında;

- Aşağıdaki operasyonel hidro-meteorolojik koşullar için yeterli manevra stratejilerini tanımlamak;
  - Her iki giriş için rüzgar, dalga, akıntı;
  - İç kanal için rüzgar ve akıntı.
- Her iki girişte güvenli giriş / çıkış için kritik hidro-meteorolojik eşikleri ve kanaldaki güvenli navigasyon koşullarını değerlendirmek;
- Girişlerde, kanal yerleşiminde ve belirli alanlarda (bekleme alanları, rıhtımlar) iyileştirmeler/değişiklikler için öneri ve tavsiyelerde bulunmak ve
- Risk analizi çalışması için altlık oluşturmak konuları yer almaktadır.

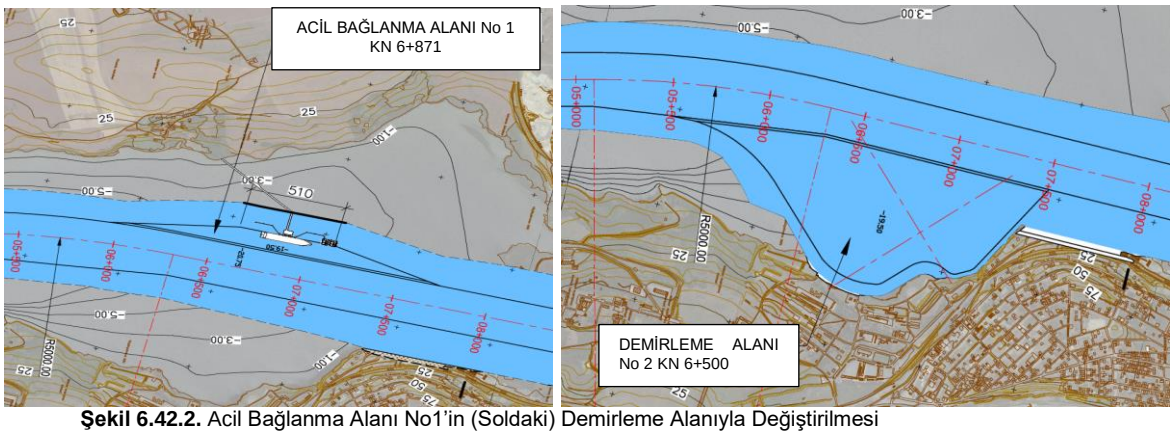
Navigasyon simülasyon testleri sırasında hazırlanan önerilerin ardından, Kanal İstanbul genel yerleşiminin revizyonları şöyle tanıtılmıştır:

- Marmara Denizi tarafındaki giriş bağlanma alanı iptal edilmiş ve KN 0+400'de bulunan bir römorkör bağlanma alanı ve KN 2+500'de Küçükçekmece Gölü'nde bir demirleme alanı ile değiştirilmiştir (Şekil 6.42.1.);



Şekil 6.42.1. Giriş Bağlanma Alanının (Üstteki) Römorkör Bağlanma Alanı ve Bir Demirleme Alanı İle Değiştirilmesi

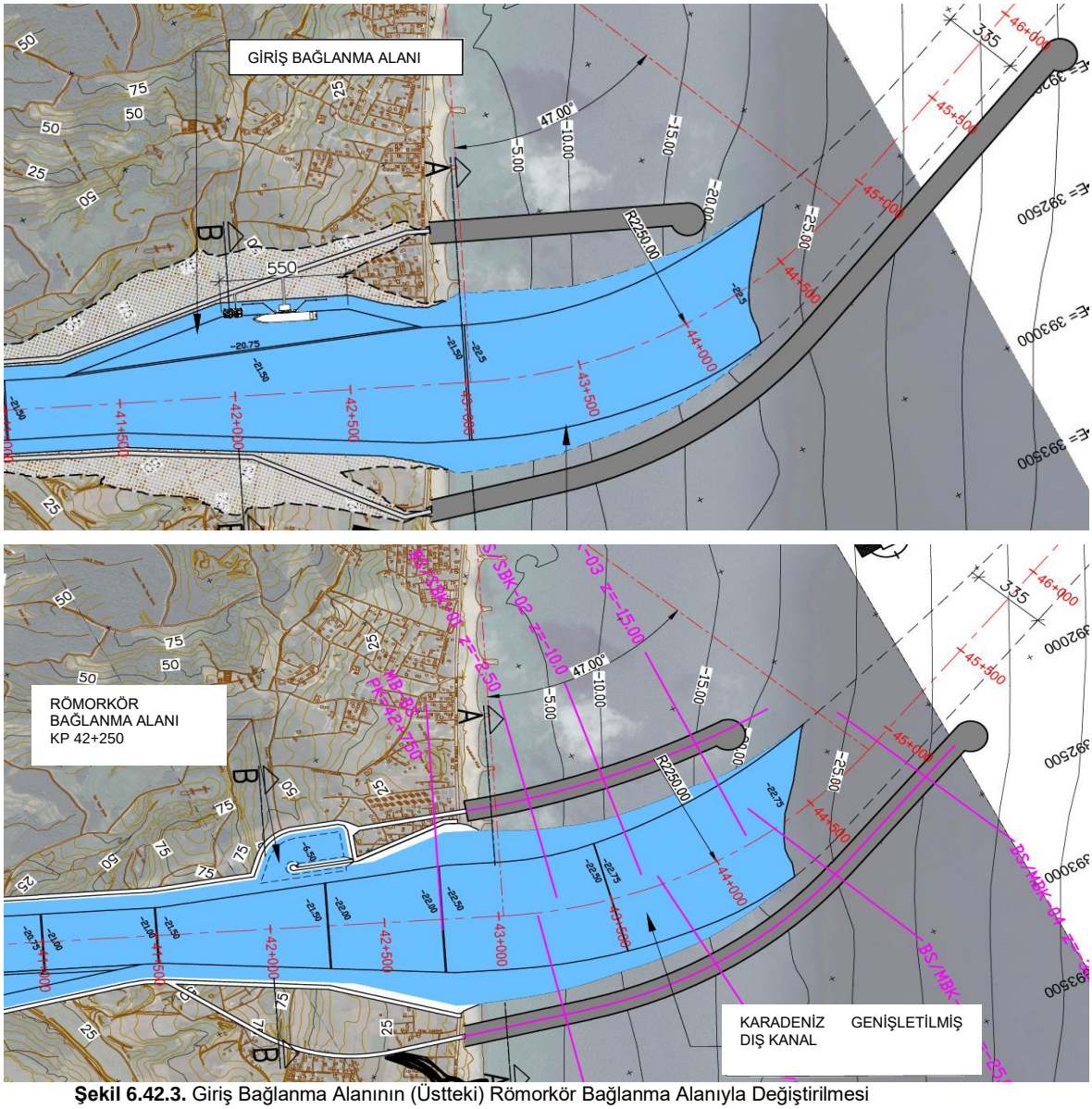
- 1 no'lu acil bağlanma alanı iptal edilmiştir ve kanalın doğu tarafında Şekil 6.42.2.'de görülen ve KN 6+500'de yer alan bir demirleme alanı ile değiştirilmiştir (Batı tarafındaki arkeolojik alan nedeniyle demirleme bölgesini yerleştirmek mümkün değildir);



Şekil 6.42.2. Acil Bağlanma Alanı No1'in (Soldaki) Demirleme Alanıyla Değiştirilmesi

- Kanalın her iki tarafına alternatif olarak KN 10+000 ve KN 40+500 arasındaki kanal boyunca 7 adet acil bağlanma alanı tasarlanmıştır. Geoteknik kısıtlamalara göre, bu acil bağlanma alanlarının konumu için aşağıdaki KN'ler korunmuştur: KN 13+500, KN 18+500, KN 22+800, KN 27+000, KN 31+750, KN 36+500, KN 40+500;

- Karadeniz tarafındaki giriş bağlanma alanı iptal edilmiş ve KN 42+250'te bulunan bir römorkör bağlanma alanı ile değiştirilmiştir (Şekil 6.42.3.);



Şekil 6.42.3. Giriş Bağlanma Alanının (Üstteki) Römorkör Bağlanma Alanıyla Değiştirilmesi

- Karadeniz kıyısındaki ana dalgakıranın uzunluğu azaltılmış ve tali dalgakıran müzvarı hafifçe Batı'ya kaydırılmıştır (Bkz. Şekil 6.42.3.). Bunun sonucu olarak, dalgaların neden olduğu çalkantının artması beklenmektedir ve girişte gerekli tarama derinliğini belirlemek için güncel bir çalkantı analizi çalışması yapılmıştır;
- Karadeniz tarafındaki gemilerin girişi için bir navigasyon yön hattı öngörülmelidir.

Önceki sonuçlara göre revize edilen Kanal İstanbul genel yerleşimi ÇED Raporu *Ek-4'te* verilmiştir.

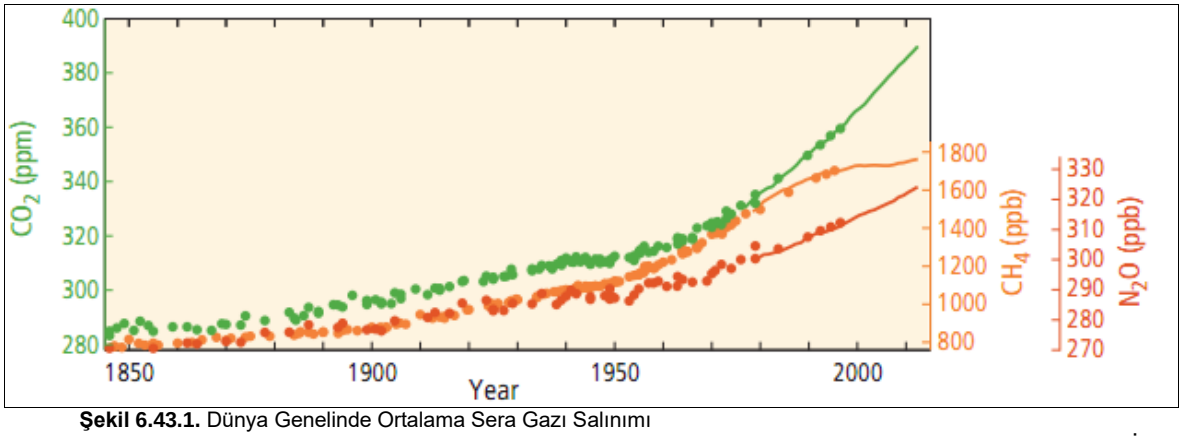
Eskort römorkör, acil durumlarda veya “güç kaybı” durumunda direksiyon ve destekleme etkisi sağlamak için geminin kıç tarafına bağlanan güçlü bir özel römorkördür. Bu römorkörler çoğunlukla büyük gemiler ve tehlikeli kargo gemileri için önerilir. Güç kaybı durumu simülasyonları, pilot tavsiyesiyle Karadeniz'in girişinde konumlanmıştır. Sorun yaşanması durumunda en kritik pozisyonlar olarak kabul edilmiştir. Bir geminin düşük hızda acil bağlanma alanlarına geçişi, devamındaki gemileri etkileyecek ve kritik durumlar yaratacaktır. Bazı gemiler için römorkör yardımı gerektirecektir. Sonuç olarak, bu gemilere yardımcı olmak için yeterli sayıda müsait römorkör işletme döneminde sağlanacaktır.

6.43. Küresel Isınmadan Kaynaklı Projeye Olan Etkilerin Belirlenmesi

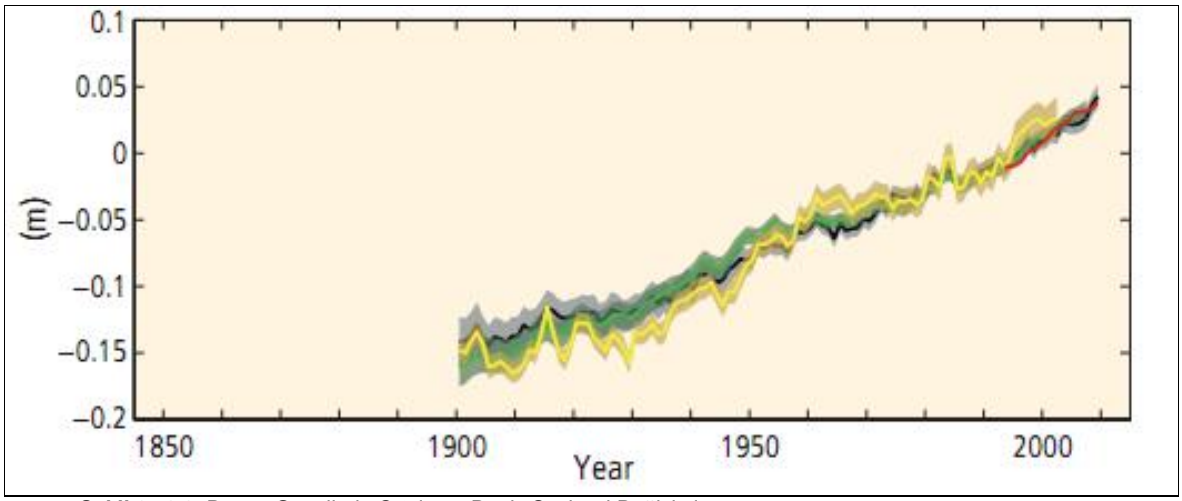
Küresel Isınma Nedeniyle Deniz Seviyesinin Yükselmesi

Son dönemde, küresel ısınma ve iklim değişikliği ile birlikte, deniz seviyesi değişimi, yaşam koşullarımızı çeşitli yönlerden etkilemektedir. Deniz seviyesindeki değişiminin iki ana sebebi vardır: bunlardan ilki, deniz sularındaki yoğunluk değişiminden kaynaklanan hacim değişimi, ikincisi ise; yağış, buharlaşma, nehir akıntısı ve buz eritme yoluyla atmosfer ve topraktaki su miktarı artışı nedeniyle toplam su kütlesindeki artıştır (Avşar et. al, 2016)[21].

2014 yılında yazılan IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) Değerlendirme Raporunun Sentez Raporu'nda da belirtildiği gibi, deniz seviyesindeki artış, ortalama yüzey sıcaklığı, sera gazı salınımı, yağış miktarı, vb. faktörlerle doğrudan ilişkilidir[22]. Şekil 6.43.1. ve Şekil 6.43.2. incelendiğinde de, son yüzyıl içerisinde sera gazı salınımı artışındaki artış ve ortalama deniz seviyesi arasında doğrudan bir ilişki olduğu gözlenmektedir.



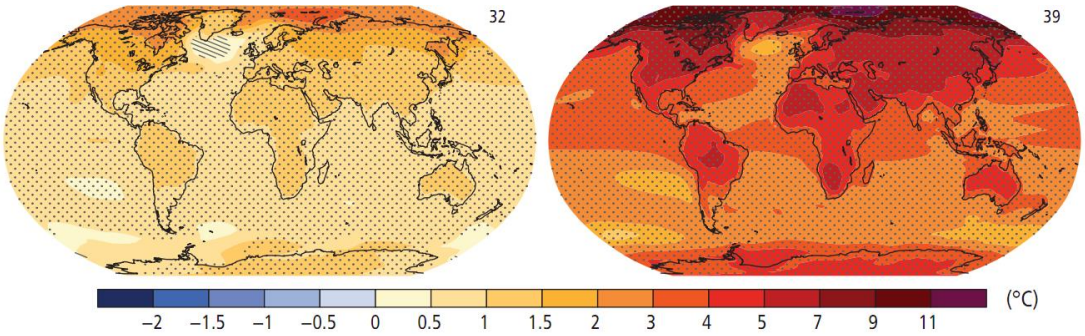
Şekil 6.43.1. Dünya Genelinde Ortalama Sera Gazı Salınımı
Kaynak: WMO, UNEP. (2014). IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) Değerlendirme Raporunun Sentez Raporu.



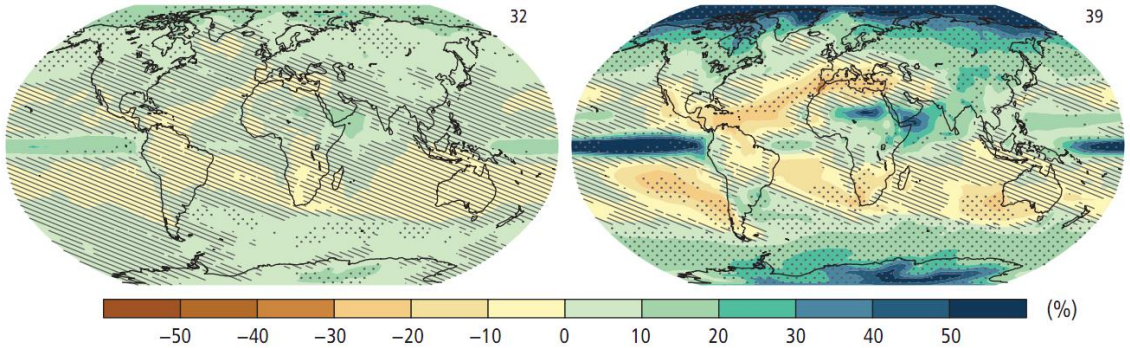
Şekil 6.43.2. Dünya Genelinde Ortalama Deniz Seviyesi Değişimi
Kaynak: WMO, UNEP. (2014). IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) Değerlendirme Raporunun Sentez Raporu.

[21] N. B., Avsar. (2016). Sea Level Change Along The Black Sea Coast From Satellite Altimetry, Tide Gauge And GPS Observations. Geodesy and Geodyna Mics, 7.
[22] WMO, UNEP. (2014). IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) Değerlendirme Raporunun Sentez Raporu.

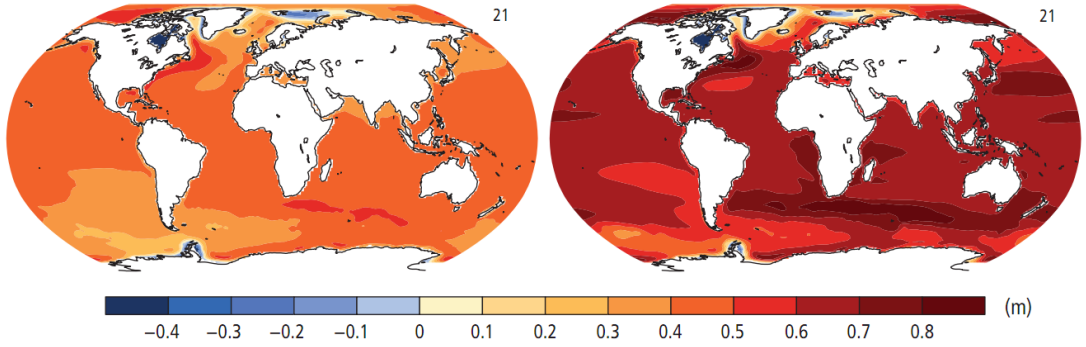
Öte yandan, deniz seviyesindeki yükselme, ortalama yüzey sıcaklığı, sera gazı salınımı, ortalama yağış miktarı değişimi, coğrafya ve sanayi yoğunluğu, diğer insan aktivitelerine de bağlıdır. Bu nedenlerden ötürü, deniz seviyesi değişimi coğrafi olarak homojen değildir. Şekil 6.43.3., Şekil 6.43.4. ve Şekil 6.43.5.'te görüldüğü üzere, 21. Yüzyıl sonuna kadar beklenen yüzey sıcaklığı, yağış rejimi ve deniz seviyesindeki değişim coğrafi olarak farklılıklar gösterecektir.



Şekil 6.43.3. Ortalama Yüzey Sıcaklığındaki Değişim (1986–2005 & 2081−2100)
Kaynak: WMO, UNEP. (2014). IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) Değerlendirme Raporunun Sentez Raporu.



Şekil 6.43.4. Ortalama Yağış Değişimi (1986–2005 & 2081−2100)
Kaynak: WMO, UNEP. (2014). IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) Değerlendirme Raporunun Sentez Raporu.



Şekil 6.43.5. Ortalama Deniz Seviyesinde Değişim (1986–2005 & 2081−2100)
Kaynak: WMO, UNEP. (2014). IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) Değerlendirme Raporunun Sentez Raporu.

Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO), Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından, IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) Değerlendirme Çalışması kapsamında çalışılan beş simülasyon senaryosuna göre, Doğu Akdeniz'de, ortalama deniz seviyesi yükselme oranı +7,2 ile +9,3 mm/yıl arasında tahmin edilmektedir. Bu veriler ışığında, Kanal İstanbul Projesi kapsamında gerçekleştirilen çalışmalarda iklim değişikliği nedeniyle meydana gelebilecek ortalama deniz seviyesi yükselmesi oranı +90 mm/yıl olarak alınmış ve 2071 yılı için 0,45 m'lik bir deniz seviyesi yükselmesi olacağı kabul edilmiştir.

İklim değişikliği ile birlikte en yüksek su seviyeleri, gelgit dalgalanmasının, fırtına kabarmasının ve deniz seviyesinin yükselmesi de hesaplarda dikkate alınmıştır.

1 ve 100 yıllık yineleneme dönemine ait yüksek su seviyeleri şöyle tahmin edilmektedir:

- 0,05 m en yüksek gelgit kabarması;
- 0,90 m, 100 yıllık fırtına kabarması ve 0,50 m, 1 yıllık fırtına kabarması
- 0,45 m, 2071'de iklim değişikliği nedeniyle oluşacak deniz seviyesindeki ortalama yükselme.

Bu farklı değerlerin birleşimi ile 1 yıllık ve 100 yıllık yüksek su seviyeleri elde edilmektedir:

- 1 yıllık yüksek su seviyesi: 0,05 + 0,50 + 0,45 = +1,0 m / ortalama su seviyesi,
- 100 yıllık yüksek deniz seviyesi: 0,05 + 0,90 + 0,45 = +1,4 m / ortalama su seviyesi.

Türkiye Ulusal Düşey Kontrol Ağı (TUDKA) yükseklik sisteminde ortalama su seviyesi, Marmara Denizi ve Karadeniz'de yaklaşık olarak +0,35 m ve +0,65 m daha yüksektir. Kanal İstanbul projesi bu iki deniz arasında yer aldığından, yüksek su seviyeleri için TUDKA yükseklik sistemindeki en yüksek değerler alınmıştır. Aynı yaklaşım düşük su seviyeleri için de uygulanmıştır.

Özetle, Tablo 6.43.1., 2071 yılı dikkate alındığında, Kanal İstanbul Projesi kapsamında kullanılan su seviyesi değerlerini vermektedir.

Tablo 6.43.1. 2071'te Deniz Suyu Seviyeleri Tasarımı

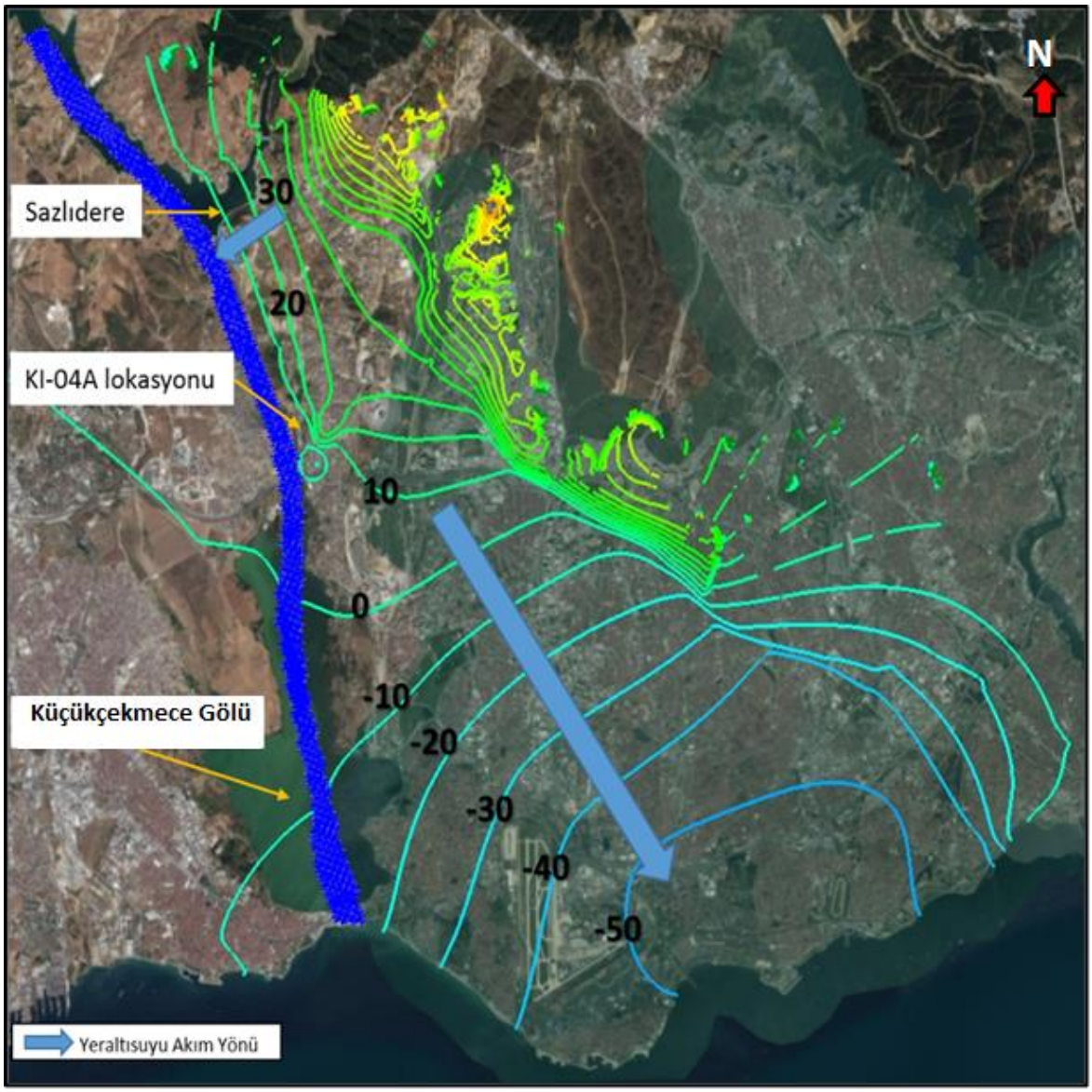
Su seviyeleri		Yinelenme dönemi	Seviye (m TUDKA)
En yüksek su seviyesi	EYSS	100 yıl	+2,05
Yüksek su seviyesi	**YSS**	**1 yıl**	**+1,65**
Ortalama su seviyesi	OSS	-	+0,50
Düşük su seviyesi	DSS	1 yıl	+0,05
En düşük su seviyesi	EDSS	100 yıl	-0,15

Yukarıda hesap edilmiş su seviyesi değişimleri; tasarım dalga değerleri, yakın kıyı dalga transformasyon ve çalkantı model çalışmalarında dikkate alınarak kanal kret kotlarının ve kanal girişlerindeki koruma yapılarının kotlarının belirlenmesinde kullanılmıştır. Bu bağlamda, Kanal İstanbul Projesi'nin küresel ısınma ve iklim değişikliği sebebiyle beklenen deniz seviyesi yükselmesinden olumsuz etkilenmesi beklenmemektedir.

Küresel Isınma Nedeniyle Yeraltı Suyu Seviyesinin Yükselmesi

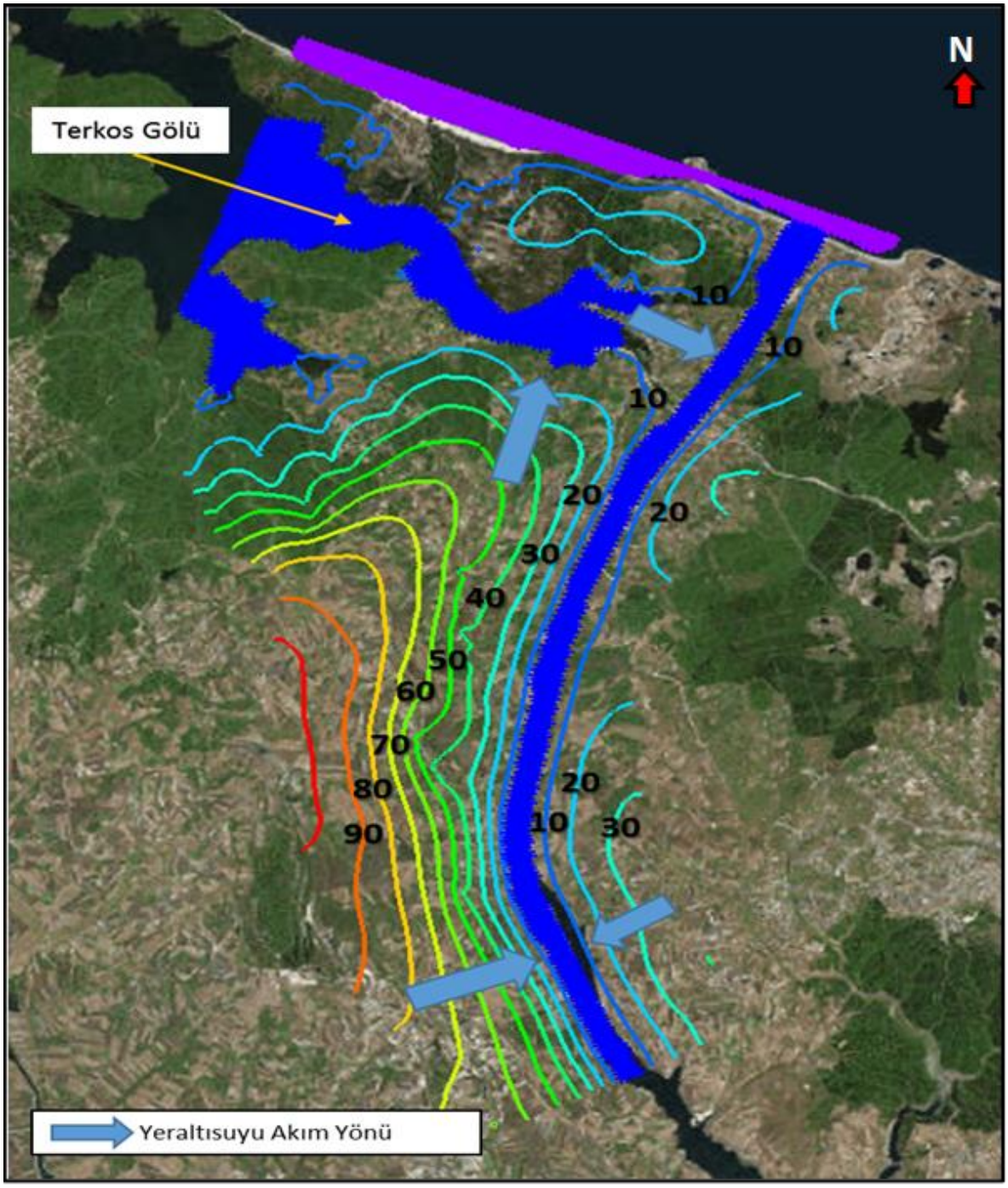
Yaygın küresel ısınma senaryolarından birisi deniz seviyelerinin yükseleceğidir. Bu durumu dikkate alabilmek adına, 0 metre olan deniz seviyelerinin (YSS= 1,65 m) yükselebileceği Kanal ön proje çalışmaları ile belirlenmiştir.

Kanal İstanbul Projesi için hazırlanan ve ÇED Raporu *Ek-24'te* sunulan "Yeraltı Suyu Modeli Nihai Raporu" kapsamında yapılan modelleme çalışmaları ile küresel ısınma senaryosu oluşturulmuştur. Güney modelinde, küresel ısınma senaryosuna göre 1,65 m seviyesine yükselecek deniz suyu seviyesine bağlı olarak kanala gelecek yeraltı suyu miktarı deniz seviyesinin 0 metrede olduğu doğal durumda "1,3 hm^3/yıl" mertebesinden, "1,2 hm^3/yıl" mertebesine düşecektir. Deniz seviyesinin yükselmesi kanaldan yeraltı suyu sistemine girecek su miktarında değişim yaratmamaktadır (Bkz. Şekil 6.43.6.).



Şekil 6.43.6. Güney Modelinde Küresel Isınma Senaryosunda Simüle Edilen Yeraltı Suyu Sistemi

Kuzey modelinde, deniz seviyesinin 0 metrede olduğu doğal durumda kanala gelecek yeraltı suyu miktarı "0,6 hm^3 /yıl" mertebesindeyken küresel ısınma senaryosuna göre deniz seviyesinin "1,65" metre yükselecek olmasına bağlı olarak kanala gelecek yeraltı suyu miktarında değişim olmayacaktır. Kanaldan yeraltı suyuna tuzlu su girişiminin benzer şekilde değişimi beklenmemektedir. Tam aksine Terkos Gölü'nden Kanal İstanbul'a doğru yaklaşık "0,02 hm^3 /yıl" mertebesinde akış olacaktır (Bkz. Şekil 6.43.7.). Özetle; Küresel Isınma ve İklim Değişikliği senaryosunda bütçede ve yeraltı suyu seviyesinde şekilde de görüleceği üzere önemli bir etki beklenmemektedir.



Şekil 6.43.7. Kuzey Modelinde Küresel Isınma Senaryosunda Simüle Edilen Yeraltı Suyu Sistemi

6.44. Proje Alanına İlişkin Jeolojik ve Jeoteknik Etüt Çalışmaları, Risk Hesaplamaları, Modellemeler ve Mer'i Mevzuat Doğrultusunda Proje ve Etki alanında Meydana Gelebilecek Doğal Afet, Sıvılaşma Riski, Deprem ve Tsunami Durumlarında Denizel ve Karasal Alanlara İlişkin Alınacak Önlemler

Proje kapsamında proje alanına ilişkin doğal afet, sıvılaşma riski, deprem ve tsunami olaylarının detaylı incelenmesi ve araştırılmasına yönelik çalışmalar yürütülmüş olup konuyla ilgili "Jeolojik-Jeoteknik-Hidrojeolojik ve Mühendislik Jeolojisi Raporu" ÇED Raporu E*k-18'de*, "Deprem Riskleri Raporu" ÇED Raporu *Ek-16'da*, "Jeolojik ve Jeoteknik Etütler Ön Geoteknik Değerlendirme Raporu" ÇED Raporu *Ek-19'da* "Tsunami Model Çalışma Nihai Raporu" ise ÇED Raporu *Ek-23'te* sunulmuştur.

Deprem Durumu

Kanal İstanbul Ön Proje çalışmaları kapsamında deprem risklerinin değerlendirilmesine yönelik olarak İstanbul bölgesinin aktif sismo–tektonik yapısına dayanan hem deterministik hem de olasılıksal yaklaşımlarla proje kesiminde sismik tehlike incelemiştir. Tüm proje, sismik kaynak ve yer hareketi karakterizasyonu açısından yeni tamamlanmış UDAP-C-13-06 no'lu Türkiye Sismik Tehlike Haritasının Güncellenmesi Projesinde uygulanan yöntemlere ve çalışmalara uyumlu şekilde yürütülmüştür. Bu kapsamda sismik tehlike çalışmaları için ülkemizde kullanılan en son bilgi birikimi projede uygulanmıştır. Deprem tehlike analizinde neo-tektonik yapı; Kuzey Anadolu Fay Bölgesi'nin, Marmara Bölgesi'nin ve Karadeniz Bölgesi'nin tektonik yapıları girdi olarak kullanılmıştır. Sismik kaynak bölgelemesinde üç ayrı kaynak model kullanılmış olup bu modeller UDAP-C-13-06 – Türkiye Sismik Tehlike Haritasının Güncellenmesi Projesi kapsamında geliştirilen alansal, çizgisel ve arka plan kaynak modellerini içermektedir. Bu bağlamda, Kanal İstanbul Projesi'ne yönelik olarak, "Deprem Riskleri Raporu" hazırlanmış olup ÇED Raporu *Ek-16'da* sunulmuştur. Proje alanındaki Depremsellik Durumuna ait detaylı bilgiler ise ÇED Raporu *Bölüm 5.7.2.'de* sunulmuştur.

Bu bağlamda, projelendirmede, "Deprem Riskleri Değerlendirme Raporu" kapsamında incelenen kriterler göz önüne alınarak belirlenen esaslara uyulacaktır. "Deprem Riskleri Değerlendirme Raporu" içindeki sismik veri ve çalışmaların sonuçları ile Türk Standardı, "Kıyı ve Liman Yapıları, Demiryolları, Hava Meydanları İnşaatlarına İlişkin Deprem Teknik Yönetmeliği (2008)" proje kapsamında planlanan yapıların sismik tasarım hesaplarında dikkate alınmıştır. Ayrıca proje kapsamında yapılacak olan her türlü yapılarda Mülga Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'nın "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (1998)" esasları ile "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (2007)" hükümlerine titizlikle uyulacaktır.

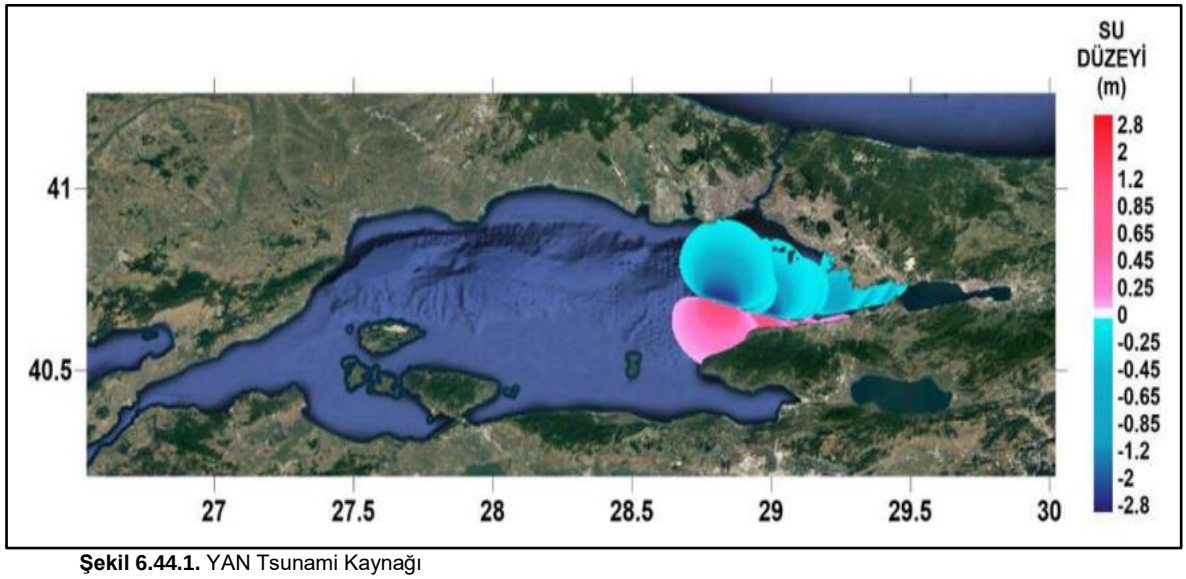
Tsunami Durumu

Marmara Denizi ve Karadeniz'de, olabilecek tsunami riskinin değerlendirilmesi amacıyla önce tsunami kaynak belirleme ve sonrasında belirlenen kaynaklarda üretilecek tsunamiye ilişkin modelleme çalışmaları yapılmıştır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında, Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun Marmara kesiminde olacak depremlerin ya da Karadeniz'de olabilecek depremlerin olası yeri ve büyüklükleri kullanılarak, tsunami oluşmasına neden olabilecek fay kırılma parametreleri (fay boyu, fay genişliği, deprem odak noktası, odak derinliği, doğrultu açısı, kayma açısı, eğim açısı, atım miktarı, mekanizma) saptanarak farklı (sismojenik ve olası sismojenik olmayan) tsunami senaryoları kurulması, bu senaryolara bağlı meydana gelebilecek olası tsunami kaynak özelliklerinin çıkarılması ve benzetimlerinin (simülasyonların) yapılması, kanal güzergâhı üzerinde göstereceği etkiler ve taşmaların hesaplanması, tsunami riskinin değerlendirilmesi amacıyla "Tsunami Model Çalışma Nihai Raporu" hazırlanmış ve ÇED Raporu *Ek-23'te* sunulmuştur. Proje alanındaki Tsunami Durumuna ait detaylı bilgiler ise ÇED Raporu Bölüm 5.7.2.'de sunulmuştur.

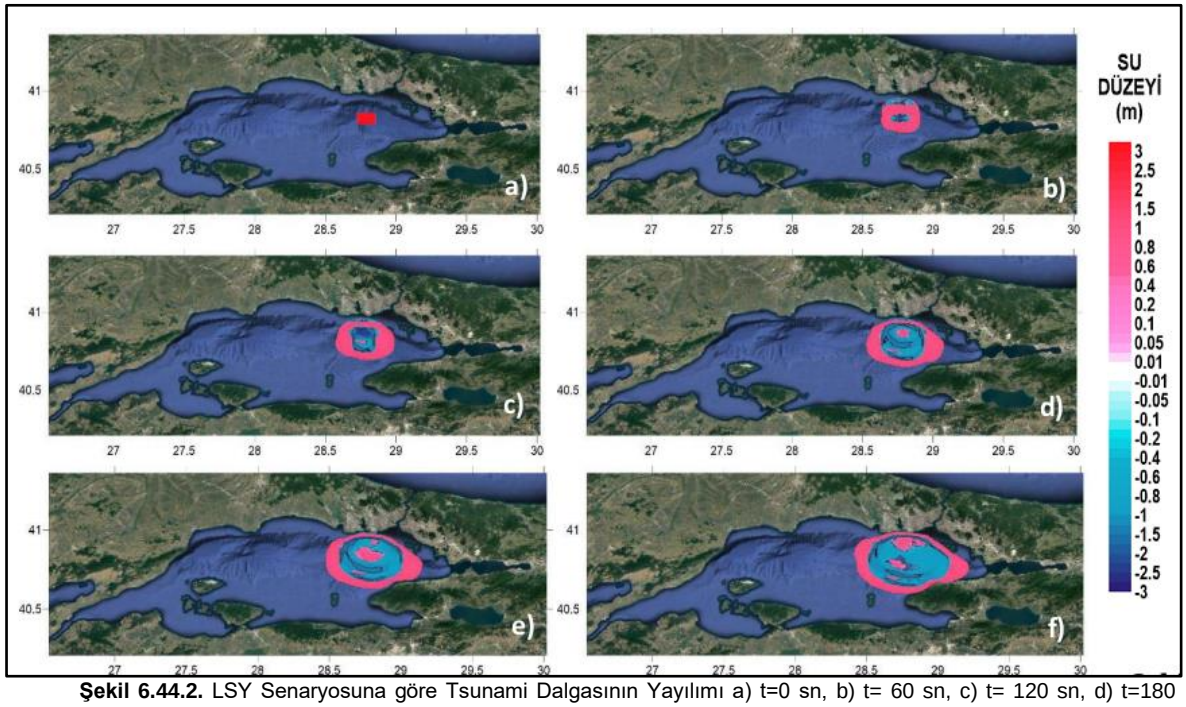
Yapılmış olan "Tsunami Model Çalışma Nihai Raporu"nda Marmara Bölgesi için Kanal İstanbul Projesi ile ilgili olarak iki kritik tsunami senaryosu belirtilmektedir:

- Tsunami senaryolardan biri YAN olarak adlandırılmaktadır(Şekil 6.44.1.). Tsunami kaynağına ait YAN simülasyonunda, fayın tamamen kırıldığı, bir başka deyişle 8 adet fay segmentinin hepsinin kırıldığı varsayılmaktadır.



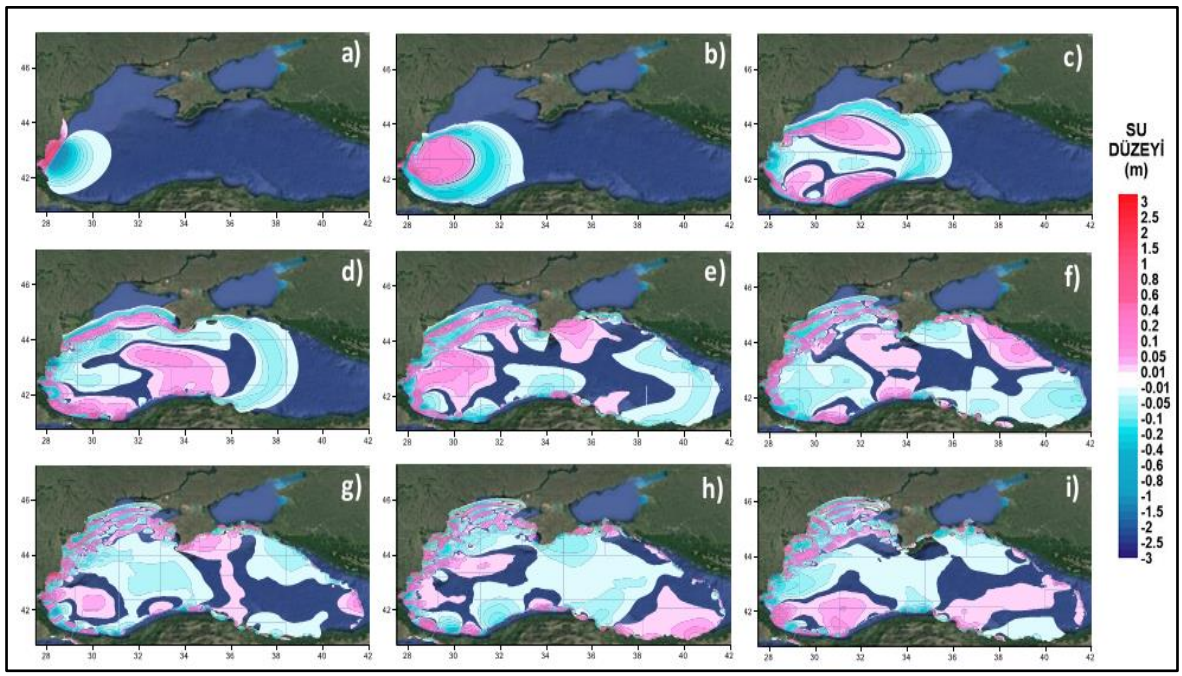
Şekil 6.44.1. YAN Tsunami Kaynağı

- LSY olarak adlandırılan diğer tsunami kaynağı (Şekil 6.44.2.), Marmara Havzasındaki Yenikapı - Küçükçekmece sahillerinde oluşan potansiyel bir heyelandan kaynaklanmaktadır. Tsunami senaryosunu tetikleyen deniz altındaki bu heyelan, Kanal İstanbul'un Marmara girişindeki en kritik senaryolardan biri olarak kabul edilmektedir.

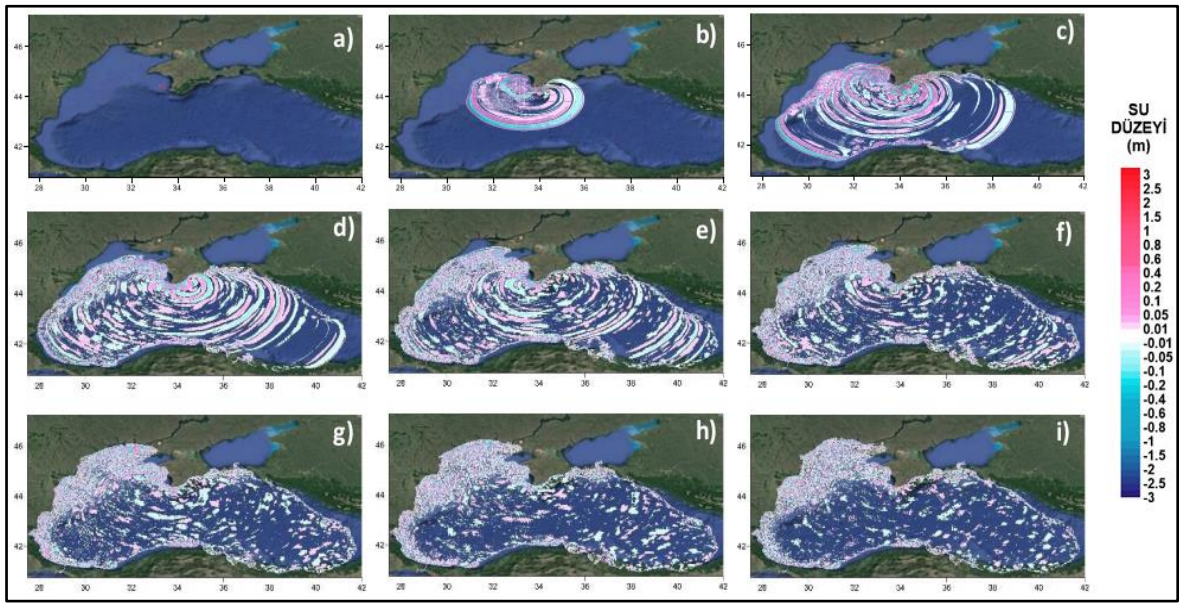


Şekil 6.44.2. LSY Senaryosuna göre Tsunami Dalgasının Yayılımı a) t=0 sn, b) t= 60 sn, c) t= 120 sn, d) t=180 sn,e) t= 240 sn, f) t= 300 sn.

Karadeniz Bölgesindeki potansiyel tsunami kaynaklarını tanımlamak amacıyla bazı tarihsel depremler incelenmiş ve tarihsel tsunami olayları literatürden araştırılmıştır. Kanal İstanbul'un Karadeniz girişinde muhtemel kıyı yükselmesine neden olabilecek iki kritik senaryo belirtilmiştir; bunlar kaynak 544-545 ve kaynak 1927'dir (Şekil 6.44.3. ve Şekil 6.44.4.).



Şekil 6.44.3. Tsunami Kaynağı (544/545 Vana Burgaz) ile Oluşan Tsunami Dalgasının Karadeniz Yayılımı a) t=0 dk, b) t= 30 dk, c) t= 60 dk, d) t=90 dk, e) t=120 dk, f) t=150 dk, g) t= 180 dk, h) t=210 dk, i) 240 dk



Şekil 6.44.4. Potansiyel Tsunami Kaynağı (1927, Kırım) ile Oluşabilecek Tsunaminin Karadeniz'de Yayılımı a) t= 0 dk, b) t= 30 dk, c) t= 60 dk, d) t= 90 dk, e) t= 120 dk, f) t= 150 dk, g) t= 180 dk, h) t= 210 dk, i) 240 dk.

Bu tsunami koşulları, kanal boyunca yer alan farklı ölçüm noktalarındaki en yüksek ve en düşük su kotlarının belirlenmesini mümkün kılmaktadır.

Özetle, Kanal İstanbul Projesi Etüt, Proje ve Danışmanlık Hizmetleri kapsamında hazırlanan gerek "Tsunami Model Çalışma Nihai Raporu'nda" gerekse "Kanal Ön Projeleri Raporu'nda" Kanal İstanbul Projesi tsunami durumu farklı senaryolar ile değerlendirilmiş ve yapı tasarım çalışmalarında, dalgakıran tasarımlarında, geoteknik ve stabilite hesaplamalarında tsunami su seviyeleri ve yükleri dikkate alınmış ve projeye yansıtılmıştır. Bunun dışında yapıların tasarımı için tsunami etkisini de dikkate alan "Kıyı Yapıları Planlama ve Tasarım Teknik Esasları", 2016 standartları kullanılmıştır.

Kıyı ve Deniz yapılarının tasarımında, bu esaslarla birlikte AYGM tarafından daha önce yayınlanmış olan, "Kıyı ve Liman Yapıları, Demiryolları, Hava Meydanları İnşaatları Deprem Teknik Yönetmeliği, 2008" ve "Kıyı Yapıları ve Limanlar Malzeme, Yapım, Kontrol ve Bakım Onarım Teknik Esasları, 2007" kullanılmıştır. Tüm bunların yanında, kanal içerisine giren çok güçlü akıntılar olması durumunda veya tsunami riskinde, önlem olarak gemi trafiği durdurulacaktır. Yine kanalda oluşabilecek ekstrem su seviyeleri ile ilgili olarak kanal güzergâhı üzerinde bütün gemileri içerisine alabilecek acil bağlanma alanları ve bütün römorkörleri içerisine alabilecek römorkör bağlanma alanları planlanmıştır.

Sıvılaşma Durumu

Kanal İstanbul Projesi jeolojik-jeoteknik ve jeofizik etüt çalışmaları kapsamında yapılmış olan sondaj çalışmaları ve arazi deneyleri ile "Deprem Risk Değerlendirme Raporu'nda" elde edilen sonuçlar değerlendirilerek proje güzergahı boyunca sıvılaşma analizleri gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur. Ayrıca, sıvılaşma durumu ile ilgili daha detaylı bilgi ve analizler ÇED Raporu *Ek-19'da* sunulan "Jeolojik ve Jeoteknik Etütler - Ön Geoteknik Değerlendirme Raporu" içinde verilmiştir.

Sıvılaşma tetiklenme analizleri sonucunda her bir birim için 475 ve 2475 yıllık deprem senaryolarına göre "Deprem Risk Değerlendirme Raporu'nda" sunulan maksimum yer ivmeleri kullanılarak deterministik yaklaşım ile hesaplanan sıvılaşmaya karşı güvenlik sayısı değerlerinin derinlikle dağılımı belirlenmiş olup sıvılaşma ile ilgili detaylar ÇED Raporu *Bölüm 5.7.2'de* verilmiştir.

Buna göre; genel olarak her iki deprem seviyesinde de Qal-S1, Qal-S2, Qal-S3, Qk birimlerinin tamamının; genel olarak ilk 12 m derinlikte bulunan Tmpb-S biriminin, lokal olarak Marmara Denizi – Küçükçekmece Gölü arasında kalan kara kesiminde (KN 0+301) ve Küçükçekmece Gölü'nde (KN 0+576) yapılmış olan sırasıyla KI-04 ve KÇKI-12 sondajında gözlemlenen Qal-S4 biriminin; Marmara Denizi'nde yapılmış olan MKI-02 (-0+127,80), KÇKI-13 (KN 0+553,52) ve KÇKI-17 (KN 3+788,32) sondajlarında gözlemlenen Qal-S5 biriminin genel olarak her iki deprem seviyesinde de sıvılaşma potansiyeline sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Sıvılaşma değerlendirmelerinde Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (2018) esas alınmış olup yapılan değerlendirmelerin tamamında yapılan sondaj çalışmalarındaki her bir standart penetrasyon deneyi direncinin elde edildiği derinlikteki mevcut örtü yükü ve boşluk suyu basıncı dikkate alınmıştır. Uygulama aşamasında devirsel sıvılaşma potansiyeli değerlendirmesinin önem arz ettiği lokasyonlarda yapıya özel, nihai örtü yükü ve su yükü koşullarına göre analizlerin gerçekleştirilmesi sağlanacaktır.

Sıvılaşma potansiyeli tespit edilen alanlarda uygulama aşamasında uygulanacak yapının tasarım durumu göz önüne alınarak mümkünse sıvılaşma gösteren zemin kaldırılarak yerine iyi malzemenin yerleştirilmesi sağlanacak ya da yapıya uygun zemin iyileştirme yöntemlerinin uygulanması sağlanacaktır.

Proje yapım çalışmaları sırasında jeolojik ve hidrojeolojik koşullarının izlenmesi, belirlenen jeolojik-hidrojeolojik modelden daha farklı bir durum ile karşılaşılması halinde; tasarımı yapan uzmandan görüş alınarak, gerektiğinde Kontrol Mühendisi ve/veya ilgili İdare'nin onayı ile geoteknik tasarımların revizesi sağlanacaktır.

6.45. Proje Kapsamında Meydana Gelebilecek Muhtemel Kaza, Yangın, Sabotaj, Dökülme ve Sızmalara Karşı vb. Hazırlanacak Detaylı Acil Eylem Planı

Kanal İstanbul Projesi'nin deniz trafiğinin seyir, can, mal ve çevre güvenliği üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla Kanal İstanbul'un operasyonel risk değerlendirmesine ilişkin "Kanal İstanbul Projesi İşletme Risk Değerlendirme Raporu" hazırlanmış olup, ÇED Raporu *Ek-26'da* sunulmaktadır. Söz konusu Raporda Kanal İstanbul boyunca trafik ve güvenlik yönetimi ele alınmıştır.

Türkiye, uluslararası ulaşımda kullanılan pek çok boğaza kıyısı olan devletin aldığı önlemlere benzer bir şekilde, boğazlardan ulaşım, can, mal ve çevre güvenliğini sağlamak üzere çeşitli tedbirler almaktadır. Liman Kanunu ve liman tüzükleri yoluyla öteden beri alınan önlemlere, 1994 yılında kabul edilen "Boğazlar ve Marmara Bölgesi Deniz Trafik Düzeni Hakkında Tüzük" yoluyla, yenileri eklenmiştir. Boğazlarda ulaşım güvenliğini ve düzenini sağlamaya yönelik trafik ayrım şemalarının öngörüldüğü, boğazlardan geçiş yapacak gemilerin büyüklükleri ve taşıdıkları yükler bakımından belirli yükümlülükler altına alındığı bu düzenlemelere yönelik, çeşitli itirazlar söz konusu olmuş ve bunun üzerine Türkiye, 1994 Tüzüğünü gözden geçirerek 1998 yılında "Türk Boğazları Deniz Trafik Düzeni Tüzüğü" başlıklı yeni bir tüzük kabul etme yoluna gitmiştir.

Bu düzenlemelerde uygulanan kısıtlamalar ile Kanal İstanbul Projesi kapsamında meydana gelebilecek muhtemel kaza, yangın, sabotaj, dökülme ve sızıntılara karşı uygulanacak olan düzenlemelere ait bilgiler aşağıda verilmiştir;

SEYİR KURALLARI VE KISITLAMALARI

- İstanbul Boğazı Seyir Kuralları

Gemi Akış Simülasyon çalışmasına göre ana kurallar;

- Seyire izin verilir 24 saat, 7 gün.
- Belirli koşullar haricinde gemilerin birbirini geçişine izin verilmez.
- İki gemi arasındaki minimum mesafe 8 gomina.
- Tehlikeli, büyük ve derin kargo olarak bazı gemiler kısıtlayıcı seyir koşullarına sahiptir veya gece saatlerinde geçmelerine izin verilmez;
  - ✓ Tehlikeli yük taşıyan büyük gemiler (LOA>200m), İstanbul Boğazı'nı sadece gündüz saatlerinde (saat 06.00 ile 21.00 arasında) geçecektir.
  - ✓ LOA>250m ile ham petrol, bir römorkör ve bir pilot talep etmelidir.
  - ✓ LNG gemilerinin kanala girmesine izin verilmez ve kanala geçmesine izin verilen LPG mavnalarının uzunluğu 150 m ile sınırlandırılır.

- Kanal İstanbul Seyir Kuralları

Kanal İstanbul'da öngörülen navigasyon kuralları şu andaki mevcut kurallara dayanmaktadır:

- Seyire izin verilir 24 saat, 7 gün.
- Gemilerin birbirini geçişine izin verilmez.
- İki gemi arasındaki minimum mesafe 8 gomina.
- Kılavuz kaptan, kanaldan geçmek için zorunludur ve birçok durumda römorkör gereklidir.
- Kanal İstanbul'da gece boyunca herhangi bir kısıtlama yoktur.
- Kanaldan geçmek için kılavuz kaptan zorunlu olacaktır. Bu, İstanbul Boğazı'na kıyasla manevralar için daha iyi bir koordinasyon içerecektir.

- Büyük gemiler (LOA> 200m) için bir römorkör ve büyük ve tehlikeli gemiler için iki römorkör gerekecektir (Kimyasal tankeri, LPG mavnası ve petrol tankeri).
- Diğer gemiler için, her 6 gemiye bir römorkör gerekecektir.

- Seyir Kısıtlamaları

Seyir kısıtlamalarına yol açan görüş mesafesi, akıntı, rüzgâr ve dalga eşik değerleri bulunmaktadır. Kanal İstanbul ve İstanbul Boğazı'ndaki farklı navigasyon (seyir) eşikleri Tablo 6.45.1.'de özetlenmiştir. Ayrıntılı veriler ÇED Raporu *Ek-25'te* sunulan "İşletme Navigasyonu Simülasyon" çalışmasında ve "Gemi Akış Simülasyon" çalışmasında sunulmaktadır.

Tablo 6.45.1. Seyir Eşikleri

Seyir Kısıtlamaları	İstanbul Boğazı	Kanal İstanbul
Görüş mesafesi	Görüş mesafesi<1 mil=> Büyük gemiler ve tehlikeli gemiler için navigasyon kısıtlaması Görüş mesafesi<0,5 mil=> Navigasyon durdurulur	Görüş mesafesi<1 mil=> Büyük gemiler ve tehlikeli gemiler için navigasyon kısıtlaması Görüş mesafesi<0,5 mil=> Navigasyon durdurulur
Akıntı	Kuzeyden Güneye Akıntılar: Akıntı>4 knot=> Büyük gemiler ve düşük hız için navigasyon kısıtlaması Akıntı>6 knot=> Navigasyon durdurulur Güneyden Kuzeye Akıntılar: => Büyük ve tehlikeli gemiler için navigasyon durdurulur Akıntı>6 knot => Navigasyon durdurulur	Kuzeyden Güneye Akıntılar: Akıntı>5 knot=> Navigasyon durdurulur Güneyden Kuzeye Akıntılar: Akıntı>5 knot=> Navigasyon durdurulur
Rüzgâr	Yok	Rüzgâr>17,5 m/s=> Yolcu gemileri için navigasyon kısıtlaması Rüzgâr>20 m/s=> Navigasyon durdurulur
Dalga	Bilinmiyor	Dalga>yıl dönüş süresi şartları=> navigasyon durdurulur

ACİL DURUM YÖNETİMİ

- Acil Durum Prosedürleri

Türk Mevzuatı, Türk Boğazlarında kurtarma yapmak için tek yetkiyi Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü'ne tahsis etmiştir ve tüm kaynakların Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü aracılığıyla temin edilmesi gerekmektedir.

Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü'nün Kurtarma Hizmetleri, Arama Kurtarma Gemileri, "Rigged Hull" şişme botları, yüksek hızlı kurtarma botu, piyan ve kama gibi mürettebatın taşınması için 15 adet donanımlı kurtarma istasyonuna (Tekne istasyonları veya sahil tabanlı kurtarma istasyonu) sahip Türk Boğazları bünyesinde organize edilmektedir.

Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü Kurtarma Departmanı Fi-Fi römorkörlerle donatılmıştır ve deniz petrol sızıntılarına cevap verebilmektedir.

Profesyonel kurtarma mürettebatı, haftada 7 gün, günde 24 saat istasyonlarda izlemededir.

İstanbul Boğazı'ndaki kazalarda (hasar, karaya vurma vb.), Türk Boğazları Gemi Trafik Servisi (TBGTH) ilk temas noktasıdır ve trafik durumunu değerlendirecek, duruma ilişkin kurtarma operasyonlarını yönetecek ve organize edecektir. TBGTH, acil durum planlarını uygular ve bu planlara uygun olarak kullanılacak tüm araçları koordine eder (çekme, yangınla mücadele, anti-kirlilik, SAR (arama kurtarma), tıbbi bakım).

- **Kanal İstanbul Acil Durum Alanları**

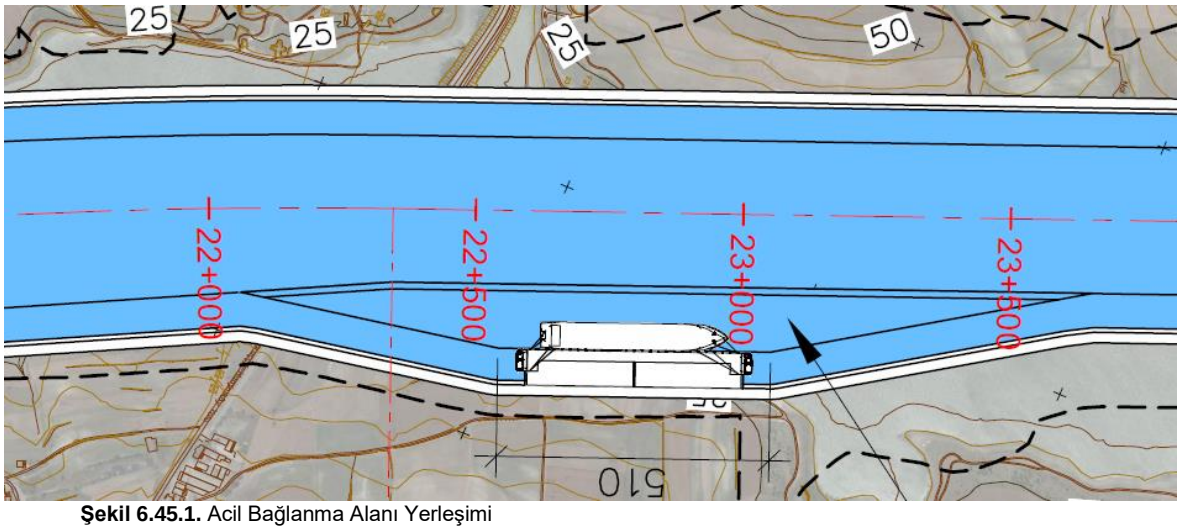
Motor arızası, yangın veya diğer kazalar durumunda, hasarlı geminin beklemesine veya trafikten dışarı çıkmasına izin vermek için, Kanal boyunca yaklaşık her 4,5 km'de bir, acil bağlanma alanları mevcuttur. Bu alanlar havzalarda yer aldığından, çalışmayan gemiler navigasyon kanalından çıkabilmektedir. Bu şekilde navigasyon kesintiye uğramamakta, gemi tamir edilmek üzere çekilmektedir.

Kanal boyunca 7 adet Acil Bağlanma Alanı ve 2 adet Demirleme Alanı bulunmaktadır. Buna ek olarak, her girişte servis gemilerini barındırmak için 1 adet römorkör Bağlanma Alanı bulunmaktadır.

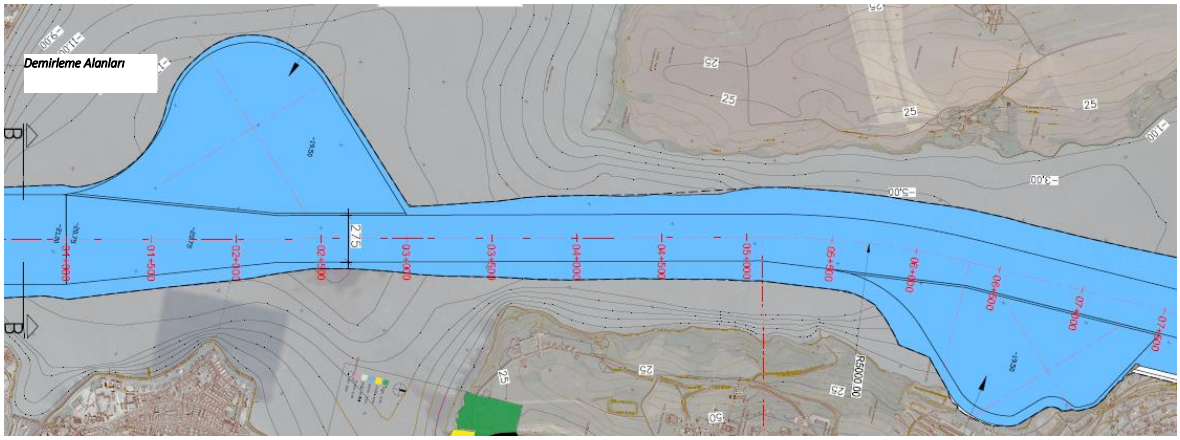
7 Adet Acil Bağlama Alanından her biri, toplam 400 m'lik bir yanaşma uzunluğuna sahiptir ve her bir Acil Bağlama Alanı bir tasarım gemisi ve 2 römorkörü barındırabilmektedir. İki girişli römorkör bağlanma alanlarının her biri 6 römorkör alabilmektedir.

Demirleme alanlarının her biri yaklaşık 0,5 km'lik bir yarıçapa sahiptir.

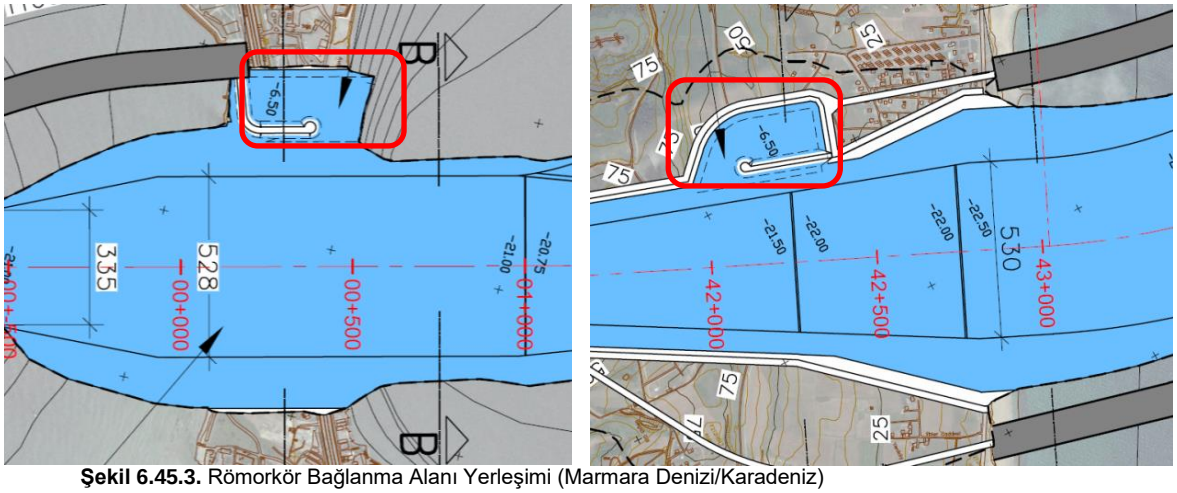
Söz konusu alanların yerleşimi Şekil 6.45.1.'de, Şekil 6.45.2.'de ve Şekil 6.45.3.'te gösterilmektedir.



Şekil 6.45.1. Acil Bağlanma Alanı Yerleşimi



Şekil 6.45.2. Demirleme Alanları Yerleşimi



Şekil 6.45.3. Römorkör Bağlanma Alanı Yerleşimi (Marmara Denizi/Karadeniz)

DENETİM

Liman Durumu Denetimi (PSC) hakkındaki "Karadeniz Mutabakatı Anlaşması" (BS MOU), nihai hedefleri ve ana hedefleri olan alt standart gemileri hedeflemek üzere tasarlanmış bir denetim prosedürleri sistemidir. PSC, yabancı bandralı gemilerin güvenlik, kirlilik önleme ve mürettebatın yaşama ve çalışma koşullarına ilişkin geçerli uluslararası sözleşmelere uygun olup olmadığını denetlemeyi amaçlamaktadır.

Karadeniz Bölgesi Liman Durumu Denetimi hakkındaki "Karadeniz Mutabakatı Anlaşması" (BS MOU) kapsamında, 01.09.2017'den 30.11.2017'ye kadar, ECDIS dâhil olmak üzere Navigasyon Güvenliği konulu Yoğun Denetim Kampanyası (CIC) gerçekleştirilmiştir.

Kampanya boyunca toplam 983 denetim gerçekleştirilmiş, bunların sadece 803'ünde (% 81,7) tatmin edici yanıtlar alınmıştır. Toplam 180 soru formunun en az birinde uygunsuzluk bulunmuştur. Gözlemlenen en dikkate değer uygunsuzluklar, navigasyon/işaret ışıklarının olmaması (% 7,6) ve pasaj planının bulunmamasıdır (% 6,2).

CIC kapsamına giren 21 (% 35,6) gözaltı ile toplam 59 gemi gözaltına alınmıştır. Bu durum, 21 durumda navigasyon sistemlerinin SOLAS (Denizde Can Güvenliği Uluslararası Sözleşmesi) gereksinimlerini karşılamaması ve gemiyi alıkoymak için yeterince ciddi eksikliklerin bulunduğu anlamına gelmektedir. Bu gemilerin çoğu yaklaşık 30 yıllık ve daha eski gemilerdir.

6.46. Projenin Yapım Çalışmalarında Bulunacak İşçilerin Sağlık Hizmetlerinin Nasıl ve Nereden Sağlanacağı, Arazinin Hazırlanmasından Projenin Hizmete Açılmasına Dek Sürdürülecek İşlerden İnsan Sağlığı ve Çevre İçin Riskli ve Tehlikeli Olanlar, Tehlikeli Durumlar İçin Acil Eylem Planı, Gerekli Ekipmanlar ve İlk Yardım İmkânları

Projenin uygulama aşamasından önce, Yatırımcı, bir "İş Sağlığı ve Güvenliği Planı" geliştirecektir. İnşaat işi, inşaat sahalarında sağlanacak asgari sağlık ve güvenlik koşulları dâhil Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından 05.10.2013 tarihli ve 28786 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği" hükümlerine uygun olarak yürütülecektir.

Proje faaliyetleri, kamu sağlığı ile ilgili 1593 sayılı "Umumi Hıfzıssıhha Kanunu'na" ve 6331 sayılı "İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'na" ve bu kanunlara istinaden yapılan düzenlemelere ve ilgili Yönetmeliklere uygun olarak yürütülecektir. İlgili düzenlemeler kapsamında belirtilen sağlık ve güvenlik kuralları Projenin yürütülmesi safhasında insan sağlığını tehdit eden olası riskleri önlemek amacıyla belirlenecektir.

Projenin inşaat aşamasında, tüm çalışma sahaları, tel çitlerle çevrilecek ve giriş ve çıkışlar her zaman kontrol edilecek, izinsiz ve yetkisiz girişler önlenecektir. Benzer şekilde, proje işine ait malzeme ve ekipmanlar, tel çitlerle çevrili alanda saklanacaktır. İnşaat alanını koruyabilmek için yüklenici tarafından silahsız güvenlik güçleri istihdam edilecek ve bu uygulama, Projenin hizmete açılmasına kadar devam edecektir. İşletmenin kabulünden sonra, tesis, Yatırımcı tarafından istihdam edilen silahlı özel güvenlik ile korunacaktır.

Projede istihdam edilecek çalışanların işe giriş ilk sağlık muayeneleri İstanbul genelinde bulunan özel hastanelerde veya devlet hastanelerinde yapılacak, sadece Kanal İstanbul Projesi inşaatında çalışması sağlık açısından uygun olanlar işe alınacaktır. Projede çalışacak kişilerin sahip olması gereken sağlık koşulları "İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu" ve ilgili Yönetmeliklerinde yer alan koşullardan az olmamak kaydı ile Yatırımcı tarafından hazırlanacak olan "İş Sağlığı ve Güvenliği Planı'nda" belirtilecektir.

Yapım çalışmalarında bulunacak olan işçilerin sağlık sorunları şantiye yerleşim alanları içerisinde kurulacak olan revirlerde istihdam edilecek olan sağlık personeli ve iş yeri hekimleri tarafından yapılacaktır. Her bir şantiye alanında; 7/24 hizmet verecek tam donanımlı en az bir ambulans ve yeterli sayı ve nitelikte hekim, sağlık personeli ve acil tıp teknisyenleri çalıştırılacaktır. Yatırımcı tarafından hazırlanacak olan "İş Sağlığı ve Güvenliği Planı'nda şantiyelerde 6331 sayılı "İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nda" belirtilen sayı ve sürelerden az olmamak üzere kaç hekim ve sağlık personelinin çalıştırılacağı belirtilecektir.

Revir, ambulans ve diğer acil durum müdahale istasyonları/araçlarında 6331 sayılı Kanun ve bağlı Yönetmeliklerinde belirtilen miktar ve niteliktekilerden az olmamak şartıyla gerekli araç, gereç, ilaç ve diğer malzemeler bulundurulacaktır. "İş Sağlığı ve Güvenliği Planı'nda" revir, ambulans ve diğer acil durum müdahale istasyonları/araçlarında bulunması gereken donanımların tam listelerine yer verilecektir. Eksilen malzemeler derhal tamamlanacak, bu malzemelerin temini ve takibinden sorumlu kişiler belirlenecektir.

Bunun yanı sıra çalışma alanlarında çalışan sayısına bağlı olarak "İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu'nda" belirtilen oranda (1/10 yani her on çalışana bir) sertifikalı, ilk yardım eğitimi almış çalışan bulundurulacaktır.

Çalışanlara herhangi bir acil durumla karşılaşmaları halinde ne yapmaları gerektiğine dair eğitim verilecek, acil durum müdahale ekipleri ve diğer ilgililerin iletişim numaralarına ait bilgiler her çalışanın yanında bulunacaktır. Acil durum müdahale ekipleri en az kanunda belirtilen sıklıklarda olmak üzere çalışanların da katılımıyla acil durum tatbikatları yapacak ve sonuçları kayıt altına alınacaktır.

Risk değerlendirmelerinde belirlenen her türlü acil durum için müdahale ekipleri oluşturulacak, ekiplerin ihtiyaç duyacağı müdahale ekipmanları temin edilerek, gerek inşaat alanında uygun yerlerde, gerekse şantiye alanı içerisinde acil durum potansiyel alanları yakınlarında (örneğin; dökülme yayılma müdahale ekipmanları, kimyasalların depolandığı alan yakınında) bulundurulacaktır.

Yatırımcı, arazinin hazırlanmasından Projenin hizmete açılmasına dek sürdürülecek Proje faaliyetleri için yapacağı risk değerlendirmeleri sonucu belirleyeceği acil durumlar için ÇED Raporu *Ek-34.10.'da* hazırlanan üst ölçekli planı baz alarak Acil Durum Müdahale Planları hazırlayacak, bu Planlarda;

- Acil Durum Ekipleri; yerleri, sayıları ve iletişim numaraları,
- Acil Durum Ekipmanları; yerleri ve sayıları (harita üzerine işaretlenecektir),
- Acil Durum Toplanma Noktaları (harita üzerine işaretlenecektir),
- Acil durumlarla ilgili diğer bilgiler ve talimatlar ile
- Acil durumlarla ilgili tatbikat planlaması; tatbikatların türü (patlama, yangın, dökülme yayılma vb.), yerleri, sayısı, tatbikatlara katılacak gruplar gibi bilgilere yer verilecektir.

Acil Durum Müdahale Planının uygulanmasıyla ilgili eğitimler verilecek ve Planın ilgili kısımları tüm çalışanlarla paylaşılacak şekilde, uygun yerlere (duyuru panoları yemekhaneler, işçi koğuşları, idari binalar vb. alanlara) asılacaktır.

"Acil Durum Müdahale Planı" (Bkz. *Ek-34.10.*); ihtiyaç duyulması halinde (örneğin; yeni çalışma alanı açılması, risk değerlendirmelerinde değişiklik olması veya tatbikat sonuçlarının gerektirmesi gibi haller) veya en az yılda bir defa gözden geçirilip revize edilecektir. Planda yapılan değişiklikler tüm çalışanlar ile paylaşılacaktır.

6.47. Sosyal Etki Değerlendirme Çalışmaları Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Proje kapsamında gerçekleştirilen Sosyal Etki Değerlendirme çalışmaları ile etki alanındaki yerleşimlerin sosyo-ekonomik mevcut durumu (demografik yapı, idari yapı, ekonomik durum, geçim kaynakları, kültürel yapı gibi) hakkında detaylı bir veri ortaya konulmuştur (ÇED Raporu *Ek-36*). Ayrıca, projenin potansiyel olumlu/olumsuz, geçici/kalıcı etkileri, bu etkilerin hangi gruplar üzerinde ve ne düzeyde ortaya çıkacağı, olumsuz etkilerle ilgili azaltıcı önlemler ve olumlu etkilerle ilgili geliştirici önlemler tespit edilmiş ve raporda sunulmuştur. Bu bölümde, tespit edilen sosyal etkilerle ilgili genel bir değerlendirmeye yer verilecektir.

Kanal İstanbul Projesi'nin sosyal etkileri; nüfus ve demografik yapı üzerindeki etkiler (göç hareketleri, işgücü akımı gibi), toplum sağlığı ve güvenliği üzerindeki etkiler, ekonomik yapı üzerindeki etkiler (mülkiyet düzenlemesi ile ilgili etkiler, istihdam etkileri, yerel ekonomiye etkiler, konut ve arazi fiyatlar üzerindeki etkiler), altyapı üzerindeki etkiler, yaşam tarzı üzerindeki etkiler, doğal kaynaklara ulaşım, soyut ve somut kültürel miras etkileri ve hassas gruplar üzerindeki etkiler gibi konu başlıkları altında analiz edilmiştir.

Kanal İstanbul Projesi'nin nüfus ve demografik yapı üzerindeki etkileri değerlendirildiğinde, özellikle Arnavutköy'ün kuzeyindeki kırsal yerleşimleri büyük ölçüde etkileyeceği öngörülmektedir. Kanal etrafında oluşması muhtemel yeni yerleşim alanları ve kentsel gelişim dikkate alındığında, bölgede mevcut durumda kırsal yapı özelliğini koruyan yerleşimlerin büyük bir değişim yaşayacağı tahmin edilmektedir. Bu durum, bu yerleşimlerde yaşayan kırsal nüfusu, tasfiye ve/veya dışarıya göç nedeniyle hızla dönüşüme uğratacaktır. Kentsel yayılmanın yanı sıra, oluşması muhtemel yeni kentsel alanlar ile bölgeye önemli bir iç göç de gerçekleşeceği öngörülmektedir. Kanal İstanbul Projesi'nin bu anlamda, bölgedeki nüfus yapısını hem iç hem dış göç hareketleri ile dönüşüme uğratması, yeni bir demografik yapı ortaya çıkarması beklenmektedir. Bu nüfus ve demografik yapı değişiminin İstanbul'un mevcuttaki nüfus artışı ve göç hareketleri ile kümülatif etki oluşturacak şekilde dikkate alınması ve planlanması gerekmektedir.

İstanbul'un mevcut nüfusu, nüfus yoğunluğu, nüfus artış hızı, kentsel hareketliliği, aldığı göç oranları, kaldırabileceği nüfus kapasitesi, yapılan hesaplamalar ile birlikte dikkate alındığında, Kanal İstanbul Projesi ile birlikte planlanan oluşacak nüfus artışının bölgede önemli sorunlara yol açabileceği öngörülmektedir. Ortaya çıkabilecek sorunları; kentsel hizmetlerin yetmemesi (altyapı, eğitim, sağlık, içme suyu vb.), ulaşım sorunları, istihdam açığı, ekolojik baskı gibi pek çok açıdan ele almak mümkündür.

İstanbul 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planında havzalar için bazı nüfus kararları vardır. İstanbul'un zaten nüfus yığılmasının sorunlarını çözmeye çalışan bir kent olması, deprem riski taşıması ve nüfus artışıyla deprem anında yaşanacak kayıpların artma riskleri, doğal kaynakların korunması konusundaki eksiklikler gibi konular göz önüne alınarak, özellikle kuzeye doğru gelişmenin kontrol altına alınması ve kentin kontrollü gelişmesi için Plan'da pek çok strateji geliştirilmiştir. Ancak proje ile birlikte daha önce korunması planlanan alanlarda kentsel gelişimin desteklenecek olması nüfus ve yapılaşmayı ve dolayısıyla da ekolojik baskıyı artıracaktır. Nüfus artışının ve yapılaşmanın sebep olacağı ekolojik baskı; su kaynaklarının yok olması, alternatif su kaynaklarına baskının artması, sulak alanların insan müdahalesine maruz kalması, özellikle kuşlar ve diğer hayvanların kentleşmeden olumsuz etkilenmesi gibi etkilere yol açabilecektir.

Projenin nüfus ve demografik yapı üzerindeki etkileri istihdam konusunda değerlendirildiğinde, hem olumlu hem olumsuz yönde etkilere yol açabilecektir. Bölgede yaşayan ve kırsal yapısını sürdüren yerleşimlerde tarım hayvancılık gibi faaliyetlerle geçinen önemli bir nüfus bulunmaktadır ve bu nüfusun proje nedeniyle dış göçe maruz kalması durumunda bir istihdam açığı ortaya çıkabilecektir. Nitekim yapılan görüşmelerde bu faaliyetlerle geçinen ve orta yaş üstü yoğunlukta olan kesimin başka bir mesleki becerisinin olmadığı ve bu faaliyetleri terk etmesi durumunda işsizlikle yüz yüze kalacağı saptanmıştır. Öte yandan projenin inşaat faaliyetleri sırasında ciddi bir istihdam gerçekleştirilmesi öngörülmektedir ve bu durum da İstanbul'un mevcut istihdam açığına olumlu düzeyde etki edebilecektir. Bölgeden göç etmek durumunda kalan ve geçim kaynağı kayıpları yaşayacak kesimin bu istihdam olanaklarında önceliklendirilmesi, projenin istihdam üzerindeki olumsuz etkilerini azaltabilecek bir önlem olacaktır.

Proje ile birlikte kanal güzergâhındaki yerleşimlerdeki demografik yapının değişmesi ve nüfus artışı gerçekleşmesi muhtemeldir. Özellikle Arnavutköy'ün kuzeyindeki kırsal yerleşimlerin projenin planlanan uygulamalarından daha fazla etkileneceği ve iç/dış göç hareketlerinin burada yoğunlaşacağı tahmin edilmektedir. Dış göç hareketlerinin büyük oranda İstanbul'un diğer semtlerine, daha az yakındaki diğer illere (Tekirdağ, Edirne, Kırklareli gibi) olması beklenmektedir. Ancak dış göçün büyük oranda İstanbul içinde kalacak olması ve yerinden edilecek nüfusun gelmesi beklenen nüfusa göre daha az olması, iç göç etkilerinin daha kritik olacağı sonucunu doğurmaktadır. İç göç etkileri önemli bir nüfus artışına yol açacak olmakla birlikte, projenin kısa-orta-uzun vadedeki etkileri ile birlikte düşünüldüğünde, bölgenin toplumsal dokusunu da büyük oranda dönüştürecektir. Bu durum dolaylı olarak kentsel hizmetlerde yetersizlik, ulaşım sorunlarının artması, ekosistem üzerindeki baskının yoğunlaşması, su kaynaklarının kaybedilmesi gibi pek çok etkiye yol açabilecektir.

Kanal İstanbul Projesi ile önemli bir nüfus artışı ve demografik yapıda değişimlerle birlikte kentsel gelişimin İstanbul'un kuzey alanlarına doğru yayılması beklenmektedir. Bu kentsel yayılmanın, bölgede uzun yıllardır yapısını korumuş, halen kırsal niteliklerini sürdüren yerleşimlerde önemli bir dönüşüme yol açması kaçınılmazdır. Kentsel dönüşüme maruz kalacak mahallelerde dönüşüm sürecinin başlamasıyla insanların bir kısmının TOKİ ve KİPTAŞ tarafından planlanan toplu konut bölgelerine taşınacağı ve bu bölgelerde kümelenmelerin oluşacağı öngörülmektedir. Diğer yandan, Kanal İstanbul, Yeni Havalimanı, 3. Köprü bağlantı yolları gibi kuzey kesimlere kentsel yayılmayı çekecek

projelerle birlikte bu bölgede toplumsal dokunun bütünüyle değişmesi ve eski özelliklerini kaybetmesi beklenmektedir.

Projenin arazi hazırlık, inşaat ve işletme aşamalarında çalışacak iş gücünün istihdam edilmesinde bölgede yaşayan ve iş arayan/işsiz olan halka öncelik verilmesi öngörülse de, bütün işgücünün bölgeden karşılanmasının mümkün olmayacaktır ve özellikle kalifiye işgücünün dışarıdan getirilmesinin kaçınılmaz olacaktır. Proje alanına, proje kapsamında ve/veya başka iş fırsatları bulma gibi beklentilerle gelen insanlar anlamına gelen dolaylı işgücü akımının, kentleşmenin hızlanması ve yeni yatırımların önünün açılması nedeniyle gerçekleşmesi beklenmektedir.

İstihdam olanaklarının sağlanmasının İstanbul'daki işsizlik problemine önemli katkıları olacağı açıktır. Ancak, bölgeye gerçekleşmesi beklenen doğrudan ve dolaylı iş gücü akımının, hem olumlu hem olumsuz potansiyel etkilere sebep olması beklenmektedir. Doğru bir şekilde yönetilen işgücü akımı, toplum için potansiyel faydalar sağlayabilir. Potansiyel olumsuz etkileri ise bölgede yaşayan halkın mevcut sosyo-kültürel dinamiklerinden dolayı yabancı işçilerin gelmesinden rahatsız olması, hırsızlık, fiziksel saldırılar, cinsiyete dayalı şiddet, insan ticareti, alkol ve uyuşturucu kullanımı, kaçakçılık vb. gibi suç hareketlerinde artış, trafiğin yoğunlaşması ve kazalarda artış, ulaşım altyapısında ilave yük oluşması olabilir.

Kanal İstanbul Projesi'nin arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında Proje faaliyetleri nedeniyle, Proje alanı yakınında yer alan yerleşimlerde toz, gürültü, trafik gibi konularda toplum sağlığı ve güvenliğini etkileyecek bazı olumsuz etkiler ortaya çıkabilir. Bölgede hali hazırda devam eden inşaat faaliyetlerine ek olarak Kanal İstanbul inşaatının başlaması kümülatif etkiyi arttıracaktır. Yükleniciler tarafından ÇED Raporu *Ek-34'te* hazırlanan üst ölçekli planı baz alarak; Yöre Halkının Emniyeti Yönetim Planı, Trafik Yönetim Planı, Halkla İlişkiler Planı gibi ilgili planlar hazırlanmalı ve bütün Proje faaliyetlerinin planlara uygun işlemesi sağlanmalıdır.

Projeden etkilenecek tarım arazilerinin miktarı ve bina/yapıların sayısı, projenin inşaat aşamasından önce yapılacak harita ve kamulaştırma işlemleri sırasında belirlenecektir. Eldeki mevcut veriler temelinde, mülkiyet düzenlemesi gerektiren yerlerde hangi tür taşınmazın etkilenebileceği hakkında kesin bilgi verme olanağı yoktur. Ancak bu düzenlemelerin olası etkilerinin neler olabileceği saptanmıştır. Bu bağlamda genel olarak şu etkilerin ortaya çıkması beklenmektedir:

- Tarımsal arazilerin geçici ve kalıcı olarak kaybı,
- Tarımsal ürün ve ağaçların kaybı,
- Hayvancılıkla ilgili ahır, ağıl, barınak gibi yapıların kaybı,
- Fiziksel yeniden yerleşim ve ekonomik yer değiştirme/geçim kaynağı kayıpları,
- Mera ve otlakların kaybı,
- Yapı/bina kayıpları ve
- Orman kayıpları.

Bu etkilerden etkilenebilecek kişiler toprak, ev ve diğer yapı sahipleri, kiracılar ve ortak alan kullanıcılarıdır. Bu kişilerin etkilenme dereceleri; eğitim ve gelir düzeyi, yaş, sahip oldukları taşınmazın değerine göre farklılaşacaktır.

Yeniköy, Çilingir, Baklalı, Dursunköy, Sazlıbosna ve Tayakadın mahallelerinde tarımsal üretim ve hayvancılık, hem hanelerin kendi ihtiyaçlarını karşılamada hem de gelir kaynağı olma açısından önem taşımaktadır. Tahıl ve meyve üretimi daha çok pazara yönelik iken, sebze ve yeşillik üretiminin büyük bölümü (%80) hane tüketimi içindir. Tarım arazileri üzerindeki etkiyi değerlendirmek için projeden etkilenecek tarımsal araziler ve

büyüklükleri, arazi sahiplerinin sayısı ve mülkiyet durumu, arazilerde ne tür üretim yapıldığı, nasıl tazminat ödeneceği ve bu hanelerin sosyo-ekonomik özelliklerine ilişkin detaylı bilgiye ihtiyaç vardır. Bu konu ile ilgili mevcut bilgiler yetersiz olmasına rağmen, daha önce başka projeler için yapılmış sosyal etki değerlendirmeleri temelinde bazı öngörülerde bulunulabilir. Özellikle gelir düzeyi düşük hanelerde, tarımsal ürünleri hem kendi tüketimleri hem de bunların bir kısmını satarak gelir elde ettikleri için tarımsal üretim büyük önem taşımaktadır. Proje kapsamı içinde kalan "kırsal alanlarda" yaşayan bazı haneler geçimlerini sağlamak için bu arazilere bağlıdırlar. Kırsal alanlarda yaşayan bu kişilerin eğitim seviyesinin düşük olması ve Türkiye'deki yüksek işsizlik oranı dikkate alındığında, geçici veya sürekli olarak tarımsal arazinin kaybı ve/veya tarımsal ürün kaybı, haneler üzerinde olumsuz etkilere neden olabilir. Bu hanelerin fiziksel olarak yerinden edilmesi söz konusu olmasa bile ekonomik kayıplarının olma olasılığı yüksektir. Proje alanındaki geçim kaynaklarının detaylı tespiti ve sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla Geçim Kaynakları Restorasyon Planı'nın hazırlanması ve uygulanması, olumsuz ekonomik etkilerin en aza indirgenmesinde önemlidir. Ayrıca kamulaştırma bedellerinin tanzim edilmesi ve gerekmesi durumunda yeniden yerleşim uygulamalarının gerçekleştirilmesinde, ulusal mevzuatların yanı sıra uluslararası finans kuruluşlarının (IFI) standartları da dikkate alınmalıdır.

Proje faaliyetleri nedeniyle gelir kaybı yaşayacağı tahmin edilen bir diğer grup da balıkçılardır. Çalışma alanının kuzeyinde, 4 mahallede balıkçılıkla geçinen haneler mevcuttur. Yeniköy, Durusu ve Terkos mahallelerinde balıkçılıkla geçinen hanelerin sayısı sırasıyla 20, 20 ve 6 olmakla birlikte Karaburun'da nüfusun yarıdan fazlası balıkçılıkla geçinmektedir. Kendi teknesi olan hane sayısı diğer mahalleler gibi 15 ile sınırlıyken her teknede en az 3 tayfa çalışmakta ve bu nedenle Karaburun'da geçimini balıkçılıktan sağlayanların hanelerin sayısı 300'ü bulmaktadır. Balıkçılarla yapılan görüşmede, Proje'nin inşaat ve işletme aşamasında denizdeki faaliyetlerden etkilenecekleri, balıkçılık yapmaya şu an avlandıkları alanlarda devam edemeyecekleri öğrenilmiştir. Proje nedeniyle balıkçıların nasıl etkileneceği, gelir kaybı yaşayıp yaşamayacakları konusunda ek bir çalışma yapılmalı ve gelir kaybı yaşamamaları için gerekli önlemler alınmalıdır. Değerlendirme çalışmalarına sadece teknesi olanlar değil, tayfalar gibi balıkçılıktan gelir elde eden diğer gruplar da dâhil edilmelidir.

Proje faaliyetleri nedeni ile fiziksel yeniden yerleşimin gerekebileceği göz önünde bulundurularak, yeniden yerleşimin sosyal ve kültürel yönü de unutulmamalıdır. Proje alanı içinde kalan Küçükçekmece ve Avcılar gibi yerleşim yerleri kentsel özelliklere sahip olsa da, Sazlıbosna Barajı ve kuzeyindeki yerleşim yerleri büyük oranda kırsal olarak değerlendirilebilecek özellikler göstermektedir. Bu tür yerleşim yerlerindeki haneler arasındaki ilişkiler ve gündelik yaşam tarzı Proje faaliyetlerinden etkilenecektir. Bu hanelerin ekonomik ve eğitim düzeyleri dikkate alındığında, buradaki bağlarını ve geçim kaynaklarını kaybetmeleri sosyolojik anlamda marjinalleşmeye yol açabilecektir. İnsanlar kendi istekleri dışında başka bir yerde yaşamaları gerektiğinde, sadece toprakları ve evleri değil, aynı zamanda kültürel ilişkileri, sosyal bağları ve değerleri de etkilenir. Bu konu ile ilgili yapılmış çalışmalar, özellikle kadın ve yaşlıların toplumdaki diğer kesimlerden daha çok etkilendiklerini göstermiştir. Bu nedenle yeniden yerleşimin gerektiği durumda, kendi yörelerine benzer ve kendi tanıdıkları ile beraber yaşayabilecekleri yerlerin sağlanması, bu etkiyi daha aza indirecektir.

Proje arazi kullanımı çerçevesinde, fiziksel olarak yerinden edilecek evlerin/hanelerin sayısı belirlendikten sonra, Yeniden Yerleşim Planı (YYEP) hazırlanmalı ve bu plan uluslararası performans kriterleri ile uyumlu olarak uygulanmalıdır. Bu şekilde zorunlu/istemsiz yeniden yerleşim ile ortaya çıkacak etkiler en aza indirgenebilecektir.

Kanal İstanbul Projesi'nin öngörülen en önemli etkilerinden biri, İstanbul'un kısıtlı tarım ve mera alanlarının kaldırılması ve bu nedenle tarım ve hayvancılık sektöründeki

istihdamı önemli ölçüde azaltacak olmasıdır. Bu yalnızca Kanal İstanbul projesinin değil, bölgedeki diğer sanayi yatırımlarının gelişmesi, Yeni Havalimanı gibi projelerin de ortaya çıkardığı bir etkidir ve bu nedenle kümülatif etki olarak değerlendirilmektedir. Gerçekleştirilen saha çalışmalarında, Yeni Havalimanı nedeniyle Yeniköy civarındaki meraların kaybedilmesi sonucu hayvancılığın ciddi ölçüde azaldığı ve bu faaliyeti bırakan kesimin çevre illere göçe yöneldiği öğrenilmiştir. Öte yandan, görüşme yapılan kurum/kuruluşlar tarafından da dile getirilen bir diğer olgu olarak, projenin yaratacağı istihdam olanaklarının mümkün olduğunca tarım ve hayvancılık faaliyetlerini terk eden işgücünden karşılanması, ortaya çıkacak olumsuz etkinin azaltılmasında önemli olabilecektir. Ancak uzun yıllardır bu faaliyetlerde istihdam olan kesimin başka mesleki iş becerilerinin olmayabileceği de göz önüne alınmalıdır. Ayrıca Tayakadın'da benzer deneyimler yaşayıp havaalanı inşaatında çalışmak durumda kalan çiftçilerin işçi olarak çalışmaya ayak uyduramadıkları ve işten ayrılmak zorunda kaldıkları bilgisi de paylaşılmıştır. Bu nedenle asıl yaklaşım, proje nedeniyle kaybedilecek tarım ve mera alanlarındaki istihdamın kaybedilmesini engellemeye yönelik olmalıdır. Ortaya çıkacak etki konusunda ilgili kurum/kuruluşlarla kırsal faaliyetleri teşvik etmeye yönelik projeler geliştirilmelidir. Örneğin kaybedilen tarım arazileri ve mera alanları yerine alternatif tarım ve meralar sağlanarak bu sektörlerdeki istihdam kaybı önlenebilir veya il genelinde tahribata uğramış mera alanları ıslah edilerek kullanıma açılabilir.

İnşaat faaliyetleri için yaklaşık 6 şantiye sahasının kurulması ve yaklaşık 10.000 işçinin çalışması öngörülmektedir. İnşaat faaliyetleri sırasında şantiye sahalarının ve çalışanların ihtiyaçları için bölgeden mal ve hizmet alımı söz konusu olacaktır. Bu durumun bölgedeki işyerlerine, mal ve hizmet sağlayıcılara önemli bir katkısının olacağı beklenmektedir. Bu olumlu etkinin maksimize edilmesi için, proje ve inşaat faaliyetlerinin yürütülmesi sırasında gerekli mal ve hizmetlerin listesinin, ticaret odaları ya da belediye başkanları ya da alt-vali gibi diğer yerel otoritelerle birlikte yerel olarak duyurulması gerekmektedir. Proje bünyesinde kurulacak şantiye alanlarında satın alma birimleri, yerel medya, muhtarlar gibi yerel kanallar aracılığıyla, gerekli tüketim, inşaat, yapı malzemelerini (kereste, kırtasiye vb.), ekipman kiralama, taşıma hizmeti alımlarını vb. yerel işletme ve organizasyonlara duyurarak yerel ekonomiye katkının artmasını sağlayabilirler.

Kanal İstanbul Projesi ve bölgenin rezerv alanı ilan edilmesinden sonra gayrimenkul arzında ciddi bir artış yaşandığı görülmektedir. Yapılan araştırmalarda, son yıllarda rezerv alanlarında arz edilen gayrimenkullerin parasal değeri ve ekonomik hacimlerinde iki-üç kat artış olduğu ortaya konulmaktadır. Bu durum, yörede yaşayan kişilerin ve ilgili paydaşların da projenin en olumlu etkilerinden biri olarak dile getirdikleri bir olgudur ve genel olarak sosyal yan etkilerinden bağımsız düşünüldüğü zaman ekonomik anlamda olumlu bir etki olarak değerlendirilmektedir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında Proje alanı olarak kullanılmak üzere mera vasfı değiştirilerek hazineye aktarılan alanlar da halen hayvancılık yapanlar tarafından kullanılmaktadır. Proje çalışmaları başladığı zaman, bu mera alanları hayvancılar tarafından kullanılamayacak, zaten kısıtlı olan otlatma alanları daha da daralacaktır. Bu nedenle hayvancılar, otlatamadıkları hayvanlarını yem ile beslemeye yöneleceklerdir ve bu da girdi maliyetlerini daha da artacaktır. Bu kapsamda, alternatif mera alanlarının ve/veya hayvancılık faaliyetlerine ilişkin desteklerin sağlanması (yem desteği gibi) önem arz etmektedir.

Tarım-hayvancılıkla geçinip başka geliri olmayan ve Projeden kaynaklı gelir kaybı yaşama olasılığı olan bu gruba benzer olarak balıkçıların da geçim kaynaklarını kaybetme olasılığı vardır. Karaburun, Yeniköy, Terkos ve Durusu mahallelerinde geçimini balıkçılıkla sağlayan haneler vardır. Durusu ve Terkos'ta, hem Terkos Gölü'nde hem de denizde avlanan balıkçılar olduğu, Yeniköy ve Karaburun'daki balıkçıların Karadeniz'de avlandığı

öğrenilmiştir. Balıkçılarla yapılan odak grup görüşmelerinde, Proje'nin hem inşaat hem de işletme aşamasında balıkçılığın olumsuz etkileneceği ve balıkçılığın Karaburun – İstanbul Boğazı arasında yapılamaz hale geleceğini ifade etmişlerdir. Projenin balıkçılık faaliyetlerine ilişkin olumsuz etkilerini gidermeye yönelik çalışmaların Geçim Kaynakları Restorasyon Planı kapsamında gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

Daha önce hayata geçirilen ve inşaatı devam eden yöredeki diğer projeler kapsamında arazisi kamulaştırılan, kendi işini yaparken ücretli işçi olarak çalışmak zorunda kalanların yeni koşullara alışamayıp işten ayrılmaları da bölgede yaşayan nüfusun karşılaştığı başka bir durumdur. Tarım-hayvancılık gibi geçim kaynaklarını kaybedecek kişilerin sosyo-ekonomik statü kaybını önlemek amacıyla, statü kaybına yol açabilecek iş imkânları sağlamak yerine öncelikli olarak eski geçim faaliyetlerini sürdürmeleri yönünde çalışmalar yapılmalıdır. Eğer eski geçim kaynaklarını devam ettirmeleri sağlanamıyorsa, statü kaybına yol açmayacak alternatif iş olanakları sağlanmalıdır.

Bu kapsamda büyük bir projede, sosyal anlamda etkilerin çevresel etkilerden bağımsız düşünülemeyeceği de göz önüne alınarak, sosyal ve çevresel etkilerin bir bütün olarak değerlendirilmesi ve gerekli önlemlerin önceden planlanması çok önemlidir. Paydaş yönetimini etkili bir şekilde gerçekleştirebilmek için, projenin planlama aşamasından işletme aşamasına kadar bütün süreçlerde projeden etkilenen paydaşları sürece ve karar alma mekanizmasına dâhil etmek, görüşlerini dikkate almak ve uygulanabilir çözümler üretmek kritik önem taşımaktadır. Aksi halde bölgede yaşayan halkın projeye yönelik tepki ile yaklaşmasına neden olacağı ve geri dönüşü olmayan kalıcı olumsuz etkilere yol açılacağı unutulmamalıdır. Proje faaliyetlerinden etkilenebilecek tüm haneler için Proje özelinde bir şikâyet mekanizması oluşturulmalıdır. Bu kapsamda bir projede paydaşların endişeleri, soruları, şikâyetleri çok fazla olacaktır ve bunlara ilişkin zamanında cevap ve çözüm sağlanması gerekmektedir. Bu mekanizma yörede yaşayan kişilerin ulaşabileceği ve kolayca yanıt alabilecekleri bir şekilde düzenlenmelidir.

Kanal İstanbul Projesi arazi hazırlık, inşaat ve işletme aşamalarında yürütülecek çalışmalar esnasında, Sosyal Etki Değerlendirme Raporu (ÇED Raporu *Ek-36*) bir rehber olarak kullanılmalıdır. Etki alanındaki nüfusun sosyo-ekonomik mevcut durumu ve potansiyel olarak nasıl etkilenebileceği dikkate alınmalı ve olası olumsuz etkileri bertaraf edecek ve/veya azaltacak önlemler daha da geliştirilerek uygulanmalıdır. Ayrıca Proje'nin ilerleyen aşamalarında rapor içerisinde önerilen ek araştırma ve çalışmalar yapılarak sosyal etkilerin başarılı bir şekilde yönetilmesi sağlanmalıdır.

6.48. Proje Kapsamındaki Peyzaj ve Çevre Düzenleme Çalışmaları (ağaçlandırmalar, yeşil alan düzenlemeleri vb. ne kadar alanda nasıl yapılacağı, bunun için seçilecek bitki ve ağaç türleri)

Günümüzde özellikle nüfus artışının meydana getirdiği talepler ve bunu karşılamak için gerçekleştirilen projeler çevre üzerinde bir baskı oluşturmaktadır. Bu baskılardan biri de yapılan ve yapılması planlanan projelerin doğal peyzaj üzerinde oluşturduğu/oluşturabileceği etkilerdir. Yapılacak çalışmalarda ''Peyzaj Değerlendirme Raporlarının ve Onarım Planlarının'' hazırlanması bu etkilerin değerlendirilmesi ve peyzaj elemanlarının sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşımaktadır.

Söz konusu projelerde inşaat ve işletme aşamasında peyzajları korumak ve peyzaj öğeleri yaratmak amacıyla peyzaj politikalarını geliştirebilmek için karakter-fonksiyon temelinde oluşturulan genel ve ayrıntılı peyzaj koruma stratejileri, peyzaj deseni ile bir arada yorumlanmalı ve alana ilişkin kullanım talepleri ve/veya hedefleri dikkate alınmalıdır (Şahin ve diğ. 2014).

Bu bağlamda gerçekleştirilecek politikalar peyzaj koruma ve peyzaj onarımı olarak iki grupta toplanabilir. Peyzaj koruma çalışmaları; peyzajın yapı/karakter, fonksiyon ve değişimi analizleri ile ortaya çıkan yüksek riskler ve/veya potansiyeller nedeniyle mevcut peyzajın korunması ve bakımını kapsayan eylemlerdir. Peyzaj onarımı ise bozunum ya da müdahale sonucu yapı ve fonksiyon özellikleri değişen peyzajlarda gerçekleştirilen eski haline getirme *(restorasyon),* doğaya yeniden kazandırma *(rehabilitasyon)* ya da yeni peyzaj oluşturma *(rejenerasyon)* çalışmalarının tamamını içeren eylemleri kapsamaktadır (Şahin ve diğ. 2014).

Peyzaj onarım çalışmalarında, bu eylemlerden hangisinin uygulanacağı ile ilgili olarak inşa edilecek tesis ve inşaat aktivitelerinin türüne, etkisine, tahribat miktarına ve aynı zamanda alanın özelliklerine bağlı olarak gerçekleştirilecek peyzaj analizleri sonrasında belirlenecek stratejilere göre karar verilerek hedefler belirlenecektir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında kanalın açılmasıyla birlikte değişime uğrayacak bölgelerde uygun alanlar belirlendikten sonra gerekli erozyon kontrol önlemleri ile birlikte bölgenin iklim ve toprak özelliklerine uygun olarak arazi topografyası doğal yapıya uygun şekilde düzenlenecek, alana özgü türlerle (mümkünse doğal bitki türlerini kullanarak) bitkilendirme yapılacaktır. Yapılacak bu onarım çalışmaları proje için oluşturulacak ‘‘Peyzaj Planları’’ kapsamında gerçekleştirilecektir.

Alana özgü bitki türlerinin tespit edilmesi, doğru ekim yöntemlerinin kullanılması, iyi bir tasarım ve daha sonrasında yapılacak izleme ve bakım programları, peyzaj onarım çalışmalarının başarısını artıracaktır. İnşaat sonrası yapılacak çalışmalarda ilk hedef *‘‘Doğal Peyzaj Düzenleme’’* yöntemlerinden yararlanarak ekolojik sistemlerin yeniden oluşturulmasıdır.

Projenin inşaat ve tesis aşamasındaki faaliyetler kapsamında; mevcut durumda tahrip olmuş faaliyet alanlarının onarılması ve rehabilite edilmesi çalışmaları kapsamında yapılacak ilk çalışma arazide yapılacak konturlama çalışmalarıdır. Bu çalışmalar sırasında mümkün olduğunca alanın çevresinde bulunan mevcut konturlara (eş yükselti eğrilerine) uygun görünümler elde edilmeye çalışılacaktır.

Konturlama çalışmalarından sonra gerekli noktalarda hem toprak altında hem de yüzeyde drenaj sistemleri oluşturularak üst toprak serilmesi çalışmalarına başlanacaktır. Üst toprağın serilmesi aşamasında gerekli durumlarda erozyona karşı önlemler alınacaktır. Erozyon önlemede en etkin yol bitki örtüsünün yetiştirilmesidir. Alanda yapılacak bitkilendirme çalışmaları sırasında gerekli durumlarda bitki dikimi veya tohumlama işlemleri sırasında gübreleme, hidroseeding vb. gibi ilave tedbirler alınması gerekmektedir.

İnşaat sonrası onarım ve rehabilitasyon çalışmaları boyunca yukarda bahsedilen aşamalar kapsamında sırasıyla;

- Alanda serilen üst toprak/bitkisel tarım toprağı stabil hale getirilecektir.
- Proje alanında, doğal bitki örtüsü değerlendirilerek alanı temsil eden öncü, katılımcı ve hakim türler tespit edilecektir.
- Tespit edilen bu türler ağaç, ağaççık, çalı ve orman alt örtüsü olarak sınıflandırılacaktır.
- Proje alanında yapılacak olan rehabilitasyon çalışmaları, bu türlerin tespiti doğrultusunda, alana uyumlu olarak gerçekleştirilecektir.

Bu bağlamda üst örtü toprağın serilmesi ve erozyon önlemlerinin alınmasının ardından en önemli aşama bitkilendirme sürecidir. Proje kapsamında gerçekleştirilecek olan bitkilendirme aktiviteleri ile ilgili yapılacak çalışmalar aşağıda detaylı olarak verilmiştir.

Bitkilendirme Süreci

Peyzaj onarım çalışmalarında doğru mühendislik ve teknik uygulamalarıyla birlikte en önemli ana unsurlardan biri de bitki materyalidir. Bitki materyali peyzaj onarım çalışmalarında doğru kullanılmadığı takdirde hem çalışmanın başarısız olmasına hem de istenmeyen peyzaj ortamlarının oluşmasına neden olacaktır. Bu nedenle onarım çalışmalarında kullanılacak bitki türlerinin doğru seçimi, seçilen bitkilerin dikim talimatlarına ve yöntemlerine uygun şekilde kullanılması gerekmektedir.

Peyzaj onarım çalışmalarının temel amacı; inşaattan kaynaklı zarar görebilecek, peyzajların onarılması, inşaat boyunca çevre üzerindeki olumsuz etkilerin azaltılması ve doğal yapıya uygun yeni kullanım alanlarının oluşturulmasını kapsamaktadır. Yapılacak uygulamalarda onarım çalışmalarının amacına uygun bitki seçimi çok önemlidir.

Ayrıca bitki seçimi sürecinde her ne kadar fonksiyon ön planda olsa da görsellikte göz ardı edilmemelidir. Kullanılacak bitkilerde; ölçü, form, doku ve renk özellikleri çok önemlidir (Tablo 6.48.1.). Doğal bitki örtüsü ile onarımda kullanılacak bitkiler arasında her açıdan uyum olmalıdır.

Kanal İstanbul Projesi bitkilendirme çalışmaları kapsamında peyzaj onarım çalışmalarında öncelikle inşaat alanında yer alan ve ÇED Raporu Bölüm 5.12.1.2., Tablo 5.12.1.2.2.'de verilen bitki türlerinden yararlanılacak, bunun dışında da Orman İşletme Müdürlüğü'nün önerdiği bitki türleri tercih edilecektir. Böylelikle hem onarım çalışmalarının başarısı artacak hem de yapılan çalışmalar doğal yapıyla uyumlu olacaktır. Bitkilendirme çalışmalarında kullanılacak doğal bitki türleri ve/veya diğer türler bölgeye en yakın özel ve resmi fidanlıklardan temin edilecektir.

Özel durumlarda uzman görüşleri alındıktan sonra alanda ekolojik rekabet yaratmayacak şekilde farklı bitki türleri de kullanılabilecektir. Ancak bu bitki türlerinin alana uygun olması ve doğal yapıya sahip olması gerekmektedir. Aksi takdirde, hem görsel hem de fonksiyonel açıdan başarısız bir çalışmayla karşılaşılması kaçınılmazdır.

Tablo 6.48.1. Bitki Özellikleri ve Sınıflandırılması

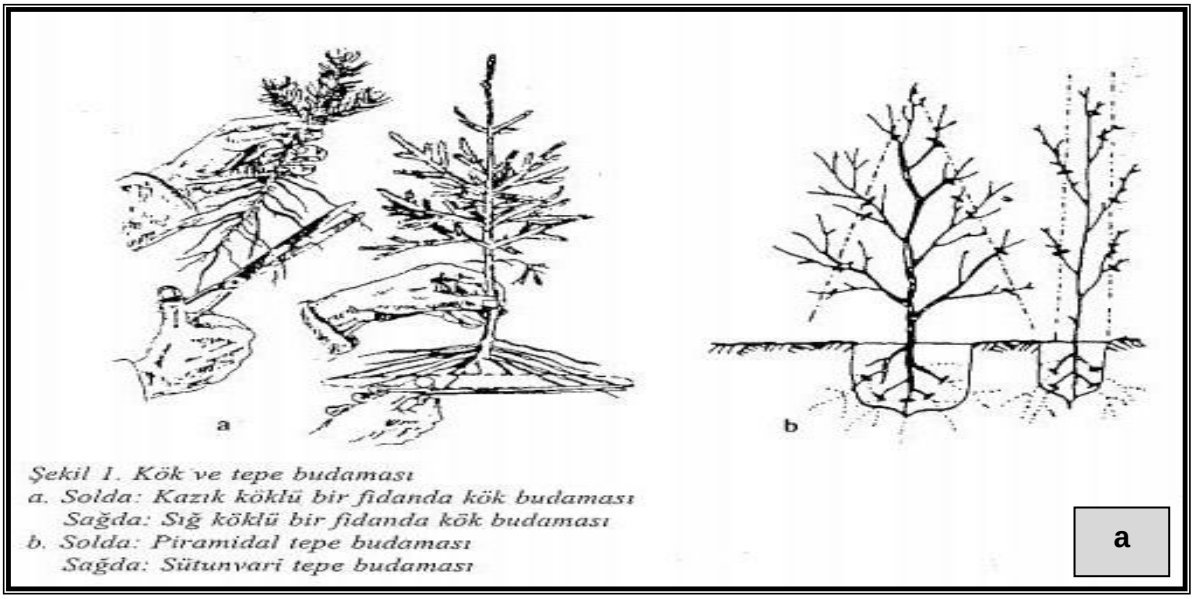
Bitki Özellikleri	**Sınıflandırma**			
Ölçü	Yer örtücü bitkiler		Çalılar (bodur, küçük, orta, büyük)	Ağaçlar (küçük, büyük)
Form	**Yükseklik Genişlik Oranı**		**Dış Hatlarına Göre**	**Hacimsel Özelliklere Göre**
	Yatay	Dikey	Kare, Yuvarlak, Elips, Oval, Üçgen, Beşgen, Düzensiz vb.	Küre, Elipsoid, Sütün, Konikal vb.
Doku	Kaba		Orta	İnce
Renk	Çiçek Rengi		Yaprak Rengi	Gövde Rengi

Kanal İstanbul Projesi kapsamında; daha çok yapraklı, çevrede yer alan bitki türleri ile uyumlu, düz alanlarda dikey formlu, eğimli alanlarda yatay ve yer örtücü özellikte bitkiler kullanılacaktır. Yapraklı bitkilerin arasında mutlaka ibreli türler de kullanılmalıdır. Bu uygulama monotonluğu ortadan kaldırırken aynı zamanda bitkilendirme başarısının artmasını sağlayacaktır. Bitkilendirmede renk olarak yeşil ve tonları kullanılacaktır.

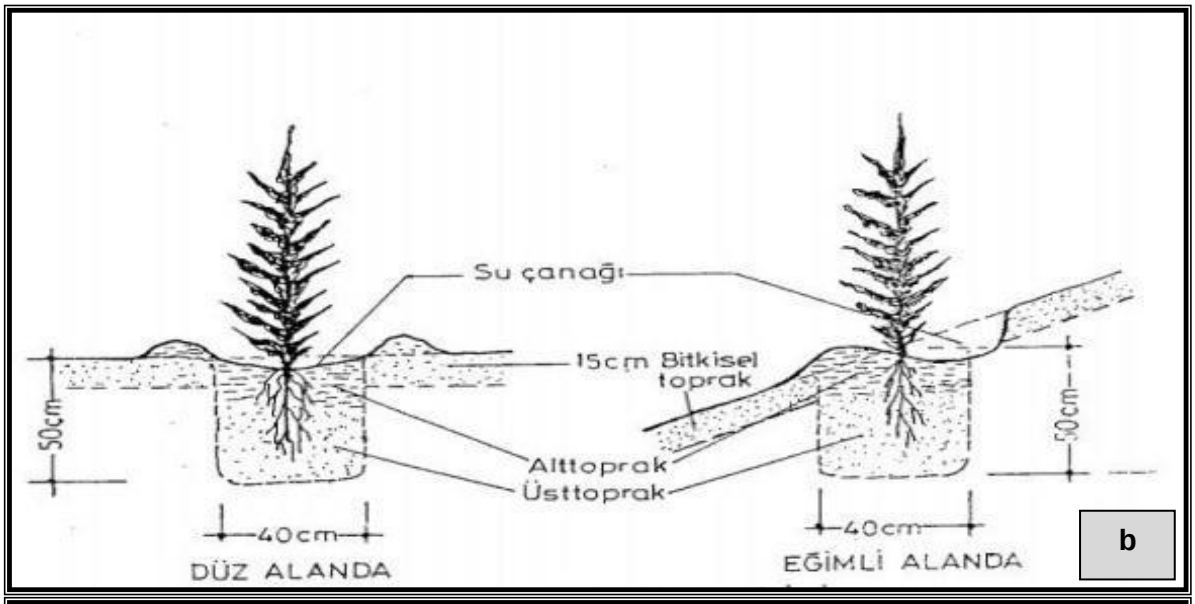
Yapılması planlanan bitkilendirme çalışmaları sırasında kanal geçirimsizliğini sağlamak için kullanılan izolasyon sistemlerine zarar verebileceği ihtimali göz önünde bulundurularak bu noktalarda kazık köklü büyük ağaçlar kullanılmayacaktır.

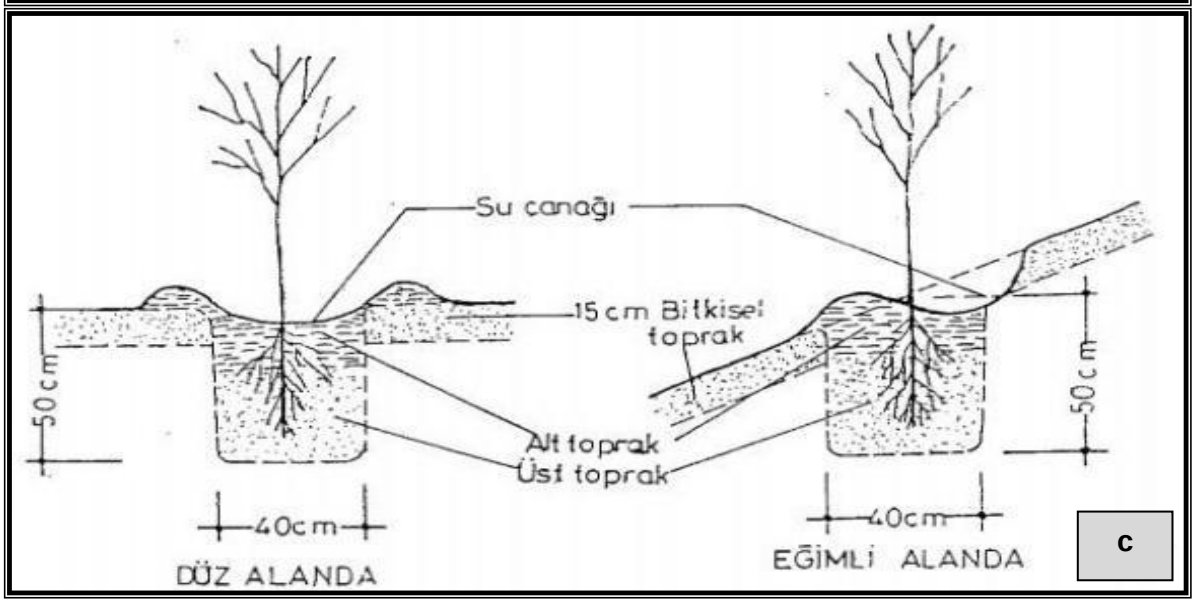
Uygulama aşamasında bitki materyalinin doğru tekniklerle dikimi başarı yüzdesini artırarak, zaman ve ekonomi açısından tasarruf sağlayacaktır. Bir dikimin başarıya ulaşması aşamasında bitki türü kadar, dikim yöntemlerinin doğru ve uygulamayı yapan personelin uzman olması gerekmektedir. Doğru ve başarılı bir dikim için;

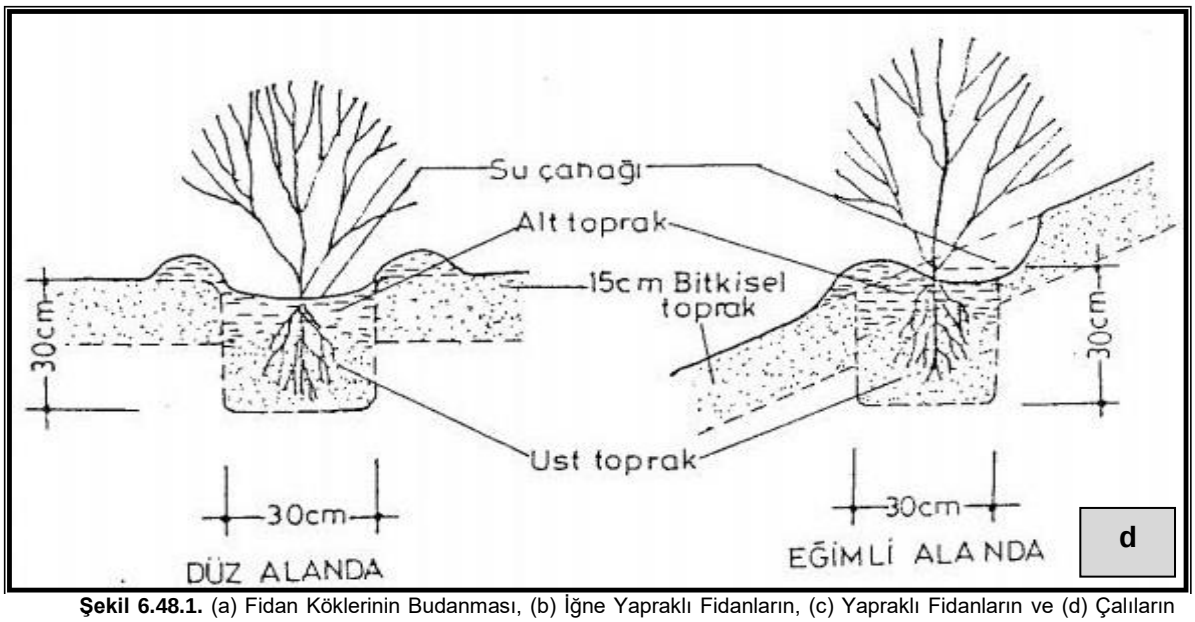
- Alanın ve toprak hazırlığının yapılması,
- Alana uygun, sağlıklı ve formlu fidanların kullanılması,
- Fidanların dikiminden önce köklerin budanması (ters dönmüş, fazla uzamış), uygun derinlik ve genişlikte çukur açılması (Şekil 6.48.1.),



Şekil 1. Kök ve tepe budaması
a. Solda: Kazık köklü bir fidanda kök budaması
Sağda: Sığ köklü bir fidanda kök budaması
b. Solda: Piramidal tepe budaması
Sağda: Sütunvari tepe budaması

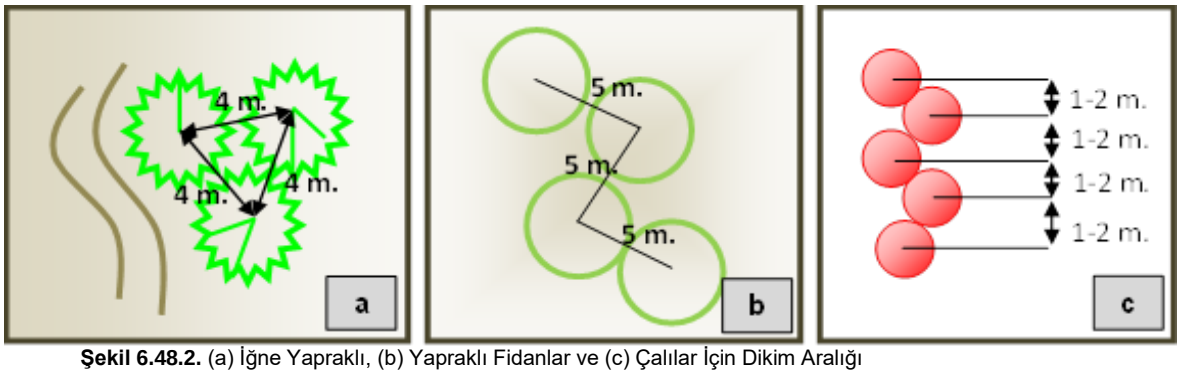






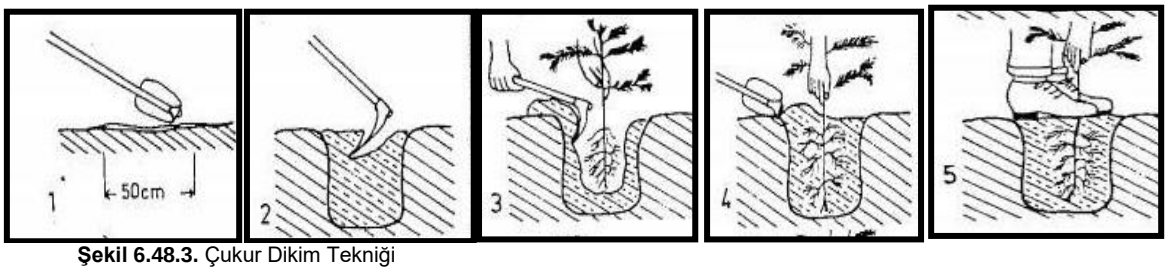
Şekil 6.48.1. (a) Fidan Köklerinin Budanması, (b) İğne Yapraklı Fidanların, (c) Yapraklı Fidanların ve (d) Çalıların Dikimi

- Uygun dikim zamanın seçilmesi,
- Fidanlar arasındaki mesafenin bitkinin alacağı son formuna göre bırakılması (Şekil 6.48.2.)



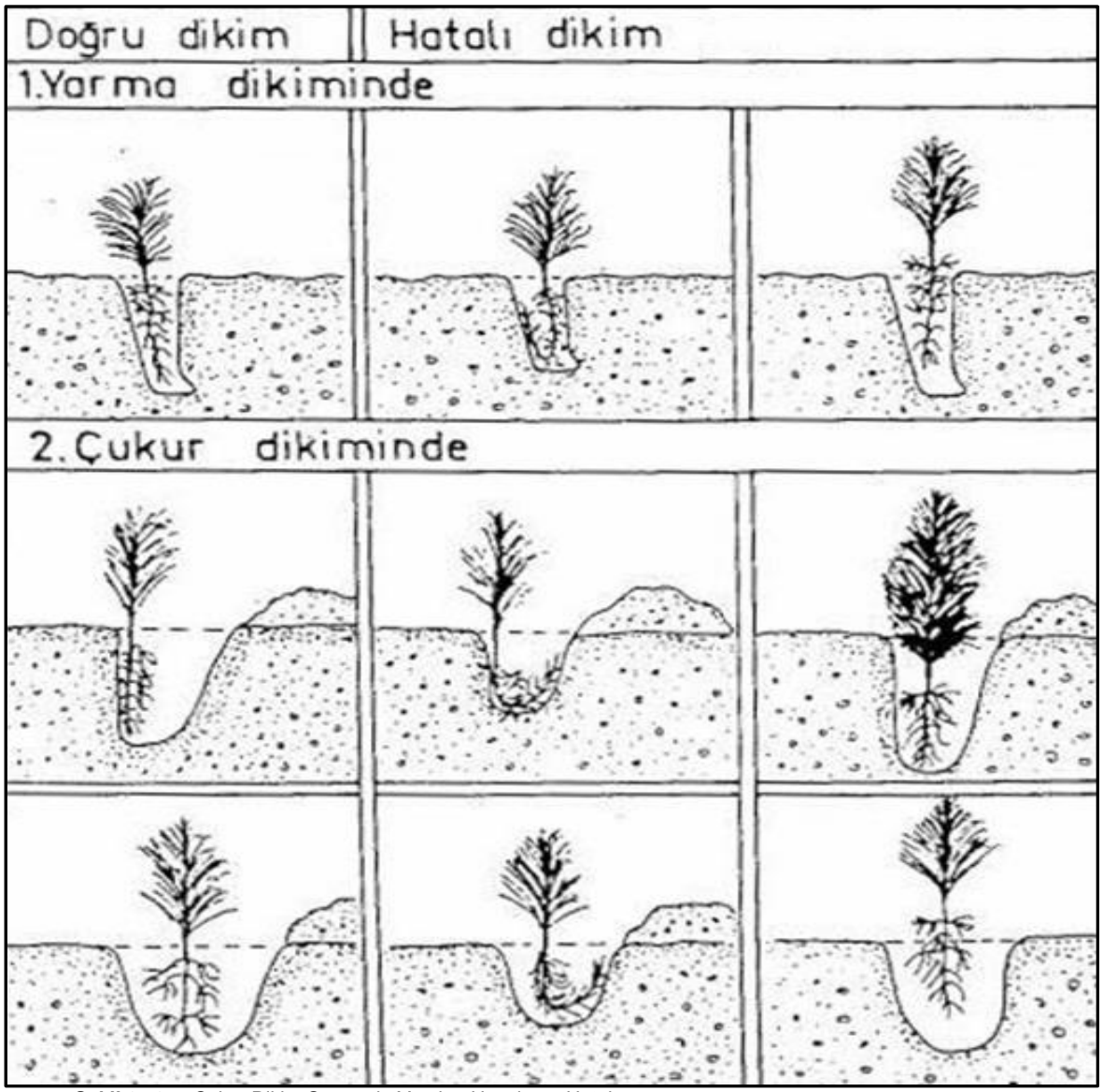
Şekil 6.48.2. (a) İğne Yapraklı, (b) Yapraklı Fidanlar ve (c) Çalılar İçin Dikim Aralığı

- Uygun dikim tekniğinin seçilerek kullanılmasıdır. Proje kapsamında fidan ve çalıların dikiminde çukur dikimi tekniği kullanılacaktır (Şekil 6.48.3.).



Şekil 6.48.3. Çukur Dikim Tekniği

Hatalı dikim; bitki materyalinin zarar görmesi sonucu ölmesine ya da yavaş büyümesine ve bunun sonucunda onarım çalışmasının başarısının düşmesine neden olacaktır. Dikim sırasında sıkça yapılan hatalar yeterli derinlikte çukur açılmaması, çukurun çok büyük açılması, köklerin dışarıda kalması ve çukur içinde ters dönmesi vb. şeklinde sıralanabilir (Bkz. Şekil 6.48.4.).



Şekil 6.48.4. Çukur Dikim Sırasında Yapılan Uygulama Hataları

Peyzaj onarım çalışmaları tamamlandıktan sonra bakım süreci de çok önemli bir aşamadır. Onarım çalışmalarında canlı bir eleman olan bitki ile çalışıldığı için uygulama alanlarının periyodik olarak kontrolü yapılmalı, zarar gören, tutmayan bitkiler yenileriyle değiştirilmelidir. Burada özellikle vejetasyon eski haline gelene kadar ve yüzey kaplaması sağlanana kadar işletme döneminde görev yapacak bir personelin uygulama alanını periyodik olarak kontrol etmesi gerekmektedir. Gerekli durumlarda; sulama, gübreleme, budama, ilaçlama, dış etkilerden koruma vb. bakım çalışmaları gerçekleştirilmelidir.

BÖLÜM 7

HALKIN KATILIMI

İÇİNDEKİLER LİSTESİ

TABLOLAR DİZİNİ.....7-ii

ŞEKİLLER DİZİNİ.....7-iii

KISALTMALAR VE TANIMLAR.....7-iv

BÖLÜM 7: HALKIN KATILIMI (Halkın Katılımı Toplantısına İlişkin Bilgiler, Halkın Projeye İlişkin Görüşleri, Toplantı Sonrasında Proje Kapsamında Yapılan Değişiklikler, Bu Konuda Verilebilecek Bilgi ve Belgeler (Halkın ÇED Sürecine Katılımı Toplantılarında proje ile ilgili olarak halk tarafından belirtilen görüş ve öneriler değerlendirilerek, halkın var ise proje ile ilgili endişelerinin giderilmesine ilişkin açıklama ve taahhütler bu bölümde verilmelidir.)) 7-1

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 7.1. Basında Kanal İstanbul Haberleri ve ÇED Raporunda Bu Haberlere İlişkin Yapılan Değerlendirme.....7-6

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 7.1. Halkın Katılımı Toplantısı İlanlarının Verildiği Gazete Kupürleri 7-2
Şekil 7.2. Halkın Katılımı Toplantısından Görünüm-1..... 7-2
Şekil 7.3. Halkın Katılımı Toplantısından Görünüm-2..... 7-3
Şekil 7.4. Halkın Katılımı Toplantısından Görünüm-3..... 7-3

KISALTMALAR VE TANIMLAR

AYGM	: Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇINAR	: ÇINAR Mühendislik Müşavirlik A.Ş.
ÇŞB	: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
HKT	: Halkın Katılımı Toplantısı
Kanal İstanbul Projesi	: Kanal İstanbul Projesi (Kıyı Yapıları [Yat Limanları, Konteyner Limanları ve Lojistik Merkezler], Denizden Alan Kazanımı, Dip Taraması ve Beton Santralleri Dâhil)
km	: Kilometre
STK	: Sivil Toplum Kuruluşu
TOKİ	: T.C. Toplu Konut İdaresi Başkanlığı

BÖLÜM 7: HALKIN KATILIMI

(Halkın Katılımı Toplantısına İlişkin Bilgiler, Halkın Projeye İlişkin Görüşleri, Toplantı Sonrasında Proje Kapsamında Yapılan Değişiklikler, Bu Konuda Verilebilecek Bilgi ve Belgeler (Halkın ÇED Sürecine Katılımı Toplantılarında proje ile ilgili olarak halk tarafından belirtilen görüş ve öneriler değerlendirilerek, halkın var ise proje ile ilgili endişelerinin giderilmesine ilişkin açıklama ve taahhütler bu bölümde verilmelidir.))

Proje kapsamında birinci derecede etkilenecek kesim, proje güzergahına yakın yerleşim yerlerinde yaşamını sürdüren halktır. Yörede yaşayan ve yöreden geçimini sağlayan yerel halk, öncelikli olarak etkileneceklerdir. Bunların yanı sıra, yakın çevredeki yerleşim yerlerinde yaşayan bölge halkı da dolaylı olarak etkilenecektir.

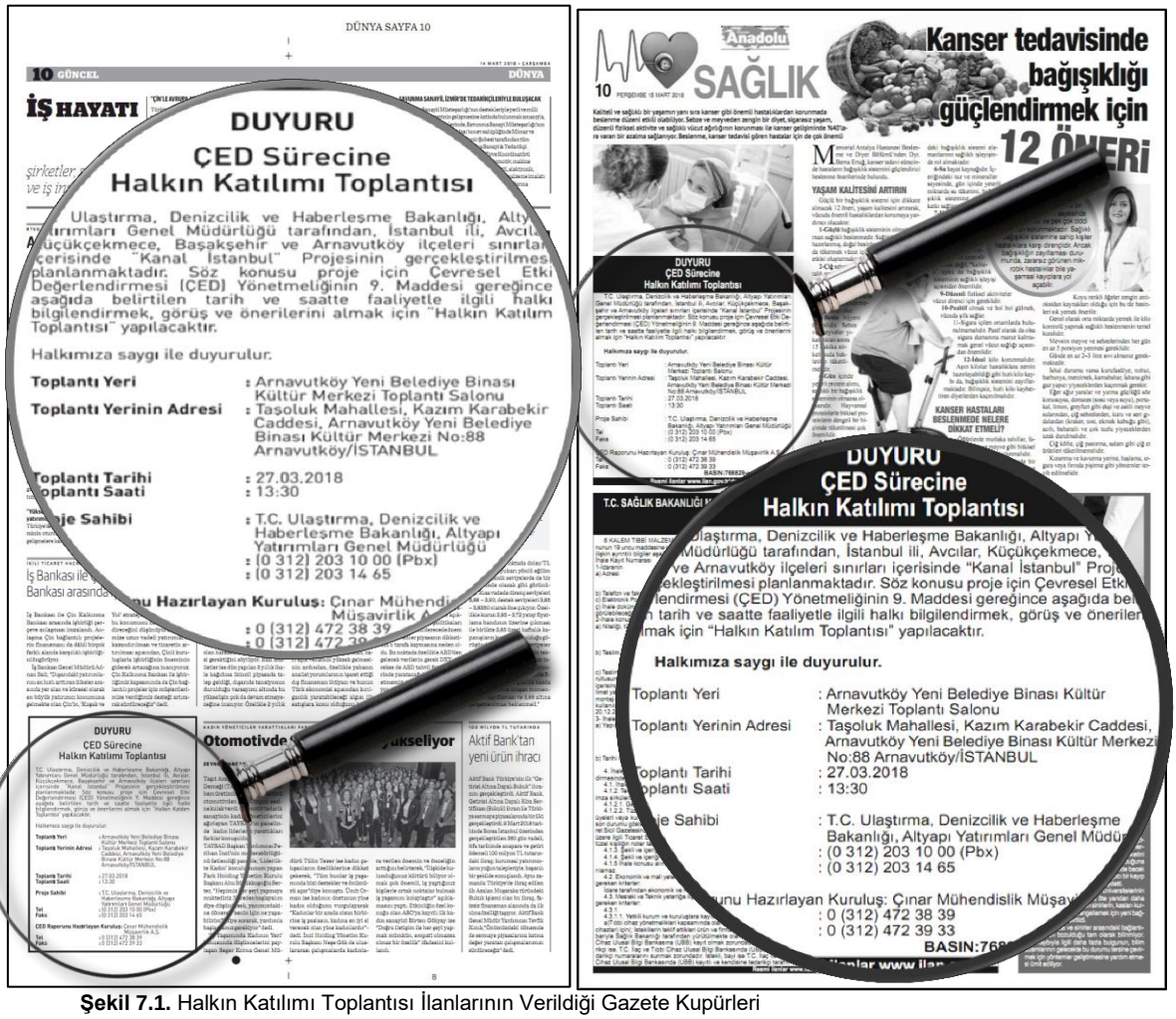
Proje ile ilgili başlayan ÇED çalışmaları kapsamında, çalışma grubu ve ilgili kurumlarca kanal güzergahı birçok defa ziyaret edilmiş, arazi etütleri ve mahallinde incelemeler yapılmıştır. Bu ziyaretlerde, yöre halkı ve sivil toplum kuruluşları proje hakkında mümkün olduğunca bilgilendirilmiş ve paydaşların konuya ilişkin düşünce ve görüşleri alınmaya çalışılmıştır.

Proje ile ilgili ÇED çalışmaları, 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği" hükümlerine uygun olarak yürütülerek, Yönetmeliğin 9. Maddesi gereği halkı yatırım hakkında bilgilendirmek, projeye ilişkin görüş ve önerilerini almak üzere T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından belirlenen tarihte Halkın Katılımı Toplantısı düzenlenmiştir.

Halkın Katılımı Toplantısı, projeden en çok etkilenecek ve tüm yerleşim yerlerinden yöre halkının kolayca ulaşabileceği, İstanbul Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ile birlikte belirlenen merkezi bir yerleşim yerinde ve uygun saatte yapılmıştır.

Halkın Katılımı Toplantısı için, projeden etkilenmesi muhtemel yerleşim yerlerinde duyurular yapılmış ve toplantının içeriği, tarih ve saatinin yer aldığı duyuru metni, ulusal ve yerel düzeyde yayın yapan gazetelerde toplantı tarihinden en az 10 gün önce yayınlanarak çok sayıda paydaşın katılması için çalışılmıştır. Böylece yöre halkının, sivil toplum kuruluşlarının vb. diğer kuruluşların faaliyetle ilgili görüş ve önerilerini bildirmeleri mümkün olmuştur.

Bu doğrultuda, "Kanal İstanbul Projesi (Kıyı Yapıları [Yat Limanları, Konteyner Limanları ve Lojistik Merkezler], Denizden Alan Kazanımı, Dip Taraması ve Beton Santralleri Dâhil)" kapsamında düzenlenen Halkın Katılımı Toplantısı, İstanbul İli Arnavutköy İlçesi Kazım Karabekir Caddesi, Taşoluk Mahallesi, Arnavutköy Yeni Belediye Binası Kültür Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir. 21.03.2018 tarihinde ve saat 13.30'da gerçekleştirilen toplantıya katılım oldukça fazla olup, toplantı anına ilişkin fotoğraflar aşağıda sıralanmıştır (Bkz. Şekil 7.2. - Şekil 7.4.). Ayrıca halkın katılımı toplantısının yeri ve saatinin İstanbul ilinde duyurulması için bu ildeki yerel gazete olan ***Bizim Anadolu Gazetesi***'ne (15.03.2018 tarihli) ve ulusal düzeydeki diğer bir gazete olan ***Dünya Gazetesi***'ne (14.03.2018 tarihli) ilan verilmiştir. Bu ilanlara ilişkin görseller de Şekil 7.1.'de yer almaktadır.



Şekil 7.1. Halkın Katılımı Toplantısı İlanlarının Verildiği Gazete Kupürleri



Şekil 7.2. Halkın Katılımı Toplantısından Görünüm-1



Şekil 7.3. Halkın Katılımı Toplantısından Görünüm-2



Şekil 7.4. Halkın Katılımı Toplantısından Görünüm-3

Halkın Katılımı Toplantısı, Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdür Yardımcısı Ali Rıza TANAS başkanlığında yapılmıştır. Halkın Katılımı Toplantısı tüm paydaşlara açık bir toplantı olup, toplantı sırasında paydaşların soru, görüş ve önerileri alınmıştır. Başkan, katılımcılardan görüşlerini Bakanlığa yazılı olarak göndermelerini de talep etmiştir. Toplantı tutanağı, bir sureti Valilik'te kalmak üzere Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na gönderilmiş ve e-ÇED sistemine yüklenmiştir. Sisteme yüklenen tutanakta toplantıya katılım sağladığı belirtilen kişi ve kurumlar aşağıda sıralanmıştır:

- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
- Mülga Orman ve Su İşleri Bakanlığı (Tarım ve Orman Bakanlığı)

- Mülga Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı (Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı)
- Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü
- Başakşehir Belediyesi
- Yüksel Proje Uluslararası A.Ş.
- Çınar Mühendislik Müşavirlik A.Ş.

Kanal İstanbul Projesi (Kıyı Yapıları [Yat Limanları, Konteyner Limanları ve Lojistik Merkezler], Denizden Alan Kazanımı, Dip Taraması ve Beton Santralleri Dâhil) kapsamında düzenlenen Halkın Katılımı Toplantısı esnasında sorulan bazı sorular ve ilgili cevaplar şu şekildedir (*Bkz. ÇED Raporu Ek-2.4. Halkın Katılımı Toplantısı Tutanağı*):

Soru-1) *"Bu projede bölge halkına değer ne var lütfen anlatın, Firüzköy Mahallesi Muhtarı adına konuşuyorum. Detaylı çalışmayı ve müesseseleri takdir ediyorum. Halk var mı yok mu? Burada bulunanların hepsi halk, 45 km uzunluğunda bir kanal, bizim için bu toplantı kısım kısım yapılsa idi daha faydalı olurdu. Siz bunu tekrar gündeme getirirseniz imar planlarına da çizdiniz.*

Küçükçekmece'de yapacağınız marinanın yeri yanlış. Büyük gemiler geçerken marina suyun altında kalabilir. Birincisi bu. İkincisi imar planlarının çizimi yapılırken her yerin halkının dayanışması olur. Yukarıdan ben yaptım bu oldu olmaz. ÇED de komisyon her yöre halkı ile birlikte yaparsa halk mutlu olur."

Toplantı Başkanı (Ali Rıza TANAS) bu soruya "Kesin bir çizim yoktur." şeklinde cevaplamıştır. Ayrıca toplantı esnasında yöre halkıyla yapılacak görüşmeler paylaşılmış olup, bunun yanı sıra imar planı, marinalar ile ilgili durum da ÇED Raporu'nun ilgili bölümlerinde katılımcının suali çerçevesinde detaylandırılmıştır.

Soru-2) *"Arnavutköy Yeniköy Mahallesindenim. Bizim bölgeden çoğunlukla geçecek kanal benim yerimi gasp ediyor. Biz ne yapacağız? Bizi yeraltı ve yerüstü ilgilendirmez. Bana ne bunlardan. Biz hayvancılık yapıyoruz. Bize ne olacak bunları anlatınız."*

Toplantı Başkanı (Ali Rıza TANAS) bu soruya; "Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Yetkili heyeti de burada" diyerek yetkililere sözü bırakmıştır. Özetle yatırımcı Bakanlık proje yapılırken kimsenin mağdur olmayacağını beyan etmiştir. Bu noktada sosyo-ekonomik yapı ile ilgili mevcut durum ve değerlendirmeler de ÇED Raporu *Ek-36.'da* sunulan Sosyal Etki Değerlendirme Raporu'nda verilmiştir.

Soru-3) *"İlk önce bizim burada mülkiyet haklarımız var. 2009 yılında arsa rezerv alanı içinde imar planlama durduruldu. Kanal güzergahının kısmında bir planlama yapılmıyor. Buralarda toprağın üzerinde ne taş, ne heykel, arkeolojik sit anlamında bir kalıntıya rastlanırsa inşaat durdurulacaktır. Bizim kanalın etrafında yapılacak planlarda halkın tapulu arazilerine ne verilecek ya da planlarda hakkımızı alabilecek miyiz?"*

Toplantı Başkanı (Ali Rıza TANAS): "Kıymetli katılımcılar daha yolun başındayız. Haritada gördüğünüz alan, yer kesin değil. Şu anda bir şey diyemiyoruz. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'nın gelmesi bunun için. Hepiniz hoş geldiniz. Bu güzergah boyunca değil tüm yatırımlarda proje netleştiği zaman özel mülk sahipleri vatandaş mağdur edilmeyecektir. Şu anda bizim sunumumuz sadece başlangıç başvuru dosyası. Bakanlığımızın oluşturduğu tüm komisyon üyeleri Kurum görüşlerini verdikten sonra Bakanlık bize özel format verecek ve biz formata göre ÇED Raporunu hazırlayacağız. ÇED Raporu hazırlanırken de bu bilgileri daha detaylı olarak ÇED Raporu içerisinde sunacağız." Şeklinde cevaplamıştır. Katılımcının suali çerçevesinde mülkiyet hakları başta olmak üzere kamulaştırma ile ilgili değerlendirmeler ÇED Raporunun *3.11.* ve *4.6.* Bölümlerinde tanımlanmıştır.

Soru-4) *"Bu toplantının amacı nedir? Muhtarlar burada mı? Muhtarlar içeriye alınmadı, kapıda kaldılar. Daha büyük salon olsun. Belediye personelini bilgilendiriyorsunuz halkı değil. Buraya gelmeyen halk bu toplantıyı en azından muhtarlardan, STK'dan öğrenecek."*

Toplantı Başkanı (Ali Rıza TANAS) bu salonun bir kapasitesi olduğunu ancak herkesin sorunlarını ve yazılı görüşlerini bu toplantı haricinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na gönderebileceğini ifade etmiştir. Nitekim ÇED süreci içerisinde başta muhtarlar olmak üzere STK'lar ve güzergah üzerinde yaşayan yöre halkı ile gerek anket çalışmaları gerekse derinlemesine mülakatlarla ve gerekse de ilgi odak grupları ile görüşmeler gerçekleştirilmiş ve bu konuya ilişkin değerlendirmeler de ÇED Raporu *Bölüm 6.47.'de* ve *Ek-36.'da* sunulan Sosyal Etki Değerlendirme Raporu'nda detaylı olarak verilmiştir.

Soru-6) *"Bu projede 37 mahalle muhtarı var. Avcılar Tahtakale mahallesinden geliyorum. Kanal İstanbul ülkemize hayırlı olsun. Bizim mahallede 15.000 konut var. TOKİ halkı bilinçlendirmek için resmi yazı yazdı bizlere. İnşaatımıza inşaat verecek. Onu da borçlandırarak verecek bizlere. Kanal İstanbul olsun. Biz olmasın demiyoruz. Tayakadın Köyü, Delilikaya Köyü, Durusu Köyü burada yaşayan insanların yerlerine bugünkü değeri ile hakkı verilirse daha iyi olur. Halkın durumu ne olacak biz bunun hakkında bilgi istiyoruz.*

Toplantı Başkanı (Ali Rıza TANAS) raporun sosyal etki değerlendirmesi bölümünde bu konuların yerini bulacağını belirtmiştir. Nitekim konu ile ilgili yapılan araştırmalar ÇED Raporu ekinde verilmektedir.

Soru-7) *"Kanal İstanbul projesi boyunca halk burada balıkçılık, çiftçilik yapıyor. Proje olursa halk ne yapacak? Bu arada mezarlıklar ne olacak?*

Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Yetkilisi, ÇED Raporunda bu konulara yer verileceğini ve hiçbir köye devletimizin zararı olmayacağını belirtmiştir. Sözlerine hiç kimse mağdur edilmesin diye bir çalışma yürüttüklerini eklemiştir. Bu noktada da değerlendirmeler ilgili bölümlerde yer almaktadır.

Soru-10) *"Proje sunulurken daha küçük bazda daha az mahalle bir araya gelse herkesin sorularına cevap verilebilse daha iyi olmaz mı? …"*

Toplantı Başkanı (Ali Rıza TANAS) Kanal İstanbul'un 45 km'lik bir proje olduğunu, 37 mahallede 37 kere toplantı yapma imkanının olmadığını belirtmiştir. Özellikle mahalle muhtarları gelirse kendi halkını bilgilendirebileceğini eklemiştir. Ayrıca soru ve sualleri de var ise yazılı olarak Bakanlığımıza iletmelerini istemiştir.

Soru-18) *"Yeniköy de gergin. Yeniköy, Durusu, Tayakadın mahallelerinin sorunları çoktur. Havalimanı geldi bölgemize, böylece elektrik geldi doğal gaz geldi. Bu proje de, Kanal İstanbul projesi de bölgemizi geliştirecek. Buradaki evime yatırım yaptım. Onun için hiçbir yere gitmek istemiyorum. Başka bir liman yapılacak mı?"*

Projenin özellikleri ve yeri kısmında belirtilen kıyı yapıları tesis edilecektir.

Soru-19) *"Kanal İstanbul projesi yapılacak mı yapılmayacak mı? Demek ki çevresel faktörler, depremler ne olacak, kendi derdimize düştük. Geleceğimizle ilgili hiçbir problem yok mu?*

Toplantı Başkanı (Ali Rıza TANAS) 51 adet Kamu Kurum ve Kuruluşundan oluşacak Komisyon ile toplantı yapılacağını ve bütün Kurumların görüşlerini vereceğini belirtmiştir. Bu sorunların ve etkilerin inceleceğini ifade etmiştir. Nitekim bu önemli suale ilişkin depremsellik ve hidrojeoloji gibi konularında detaylı araştırmalar gerçekleştirilmiş ve ÇED Raporu *Ek-16.'da*, *Ek-18.'de* ve *Ek-19.'da* gerekli değerlendirmeler yapılmıştır.

Soru-21) *"Elimde bilimsel bir rapor var size okumak istiyorum. Türkiye'nin kendi eliyle yaptığı ikinci su yolu Kanal İstanbul ile Marmara Denizi'nin kirlenmesi hızlanacaktır. Bu konuda karar vermek için bilimsel simülasyon modelleri ve bunlara dayanan güvenilir veriler gerekiyor. Biz bu verilere bugün için sahip miyiz? Onlarca arkadaşımız telaffuz etti toplantının yeterli olmadığını. Bu projenin kamuoyunda daha detaylı olarak etraflıca değerlendirilmesi sağlanırsa ülkemize daha faydalı olacağına inanıyorum"*

Toplantı Başkanı (Ali Rıza TANAS) konuşmacıda bulunan bilimsel raporun ulaştırılması halinde ÇED İnceleme Değerlendirme sürecinde bu rapordan faydalanabileceklerini belirtmiştir. Bu noktada çevresel, ekolojik, jeolojik, hidrojeolojik, sosyolojik, depremsellik gibi konularda ulusal ve uluslararası düzeyde en tecrübeli ekiplerle çalışılmış ve bu ÇED Raporu ekinde söz konusu araştırmalara ilişkin raporlar sunulmuştur. Bu ÇED Raporunun ilgili bölümlerinde de her bir konuya ilişkin değerlendirmelere de yer verilmiştir.

Aynı zamanda yazılı ve görsel basın da takip edilerek, projeye ilişkin 2011-2018 yılları arasında hazırlanan yayınlar incelenmiş ve çoğunluğu güncel olan bazı haberlere değinilmiştir. Basında çıkan çoğu teknik içerikli haberler dikkate alınarak, haberin içeriği özelinde gerekli araştırmaları ve değerlendirmeleri kapsayan ÇED Raporu bölümleri tablo halinde aşağıda Tablo 7.1.'de verilmiştir.

Tablo 7.1. Basında Kanal İstanbul Haberleri ve ÇED Raporunda Bu Haberlere İlişkin Yapılan Değerlendirme

Haber Başlığı, Kaynağı ve Tarihi	Haberin İçeriği	Yapılan Değerlendirmeye İlişkin ÇED Raporu Bölümü
"*Kanal İstanbul'da ki güzergah "Paleolitik Çağ" değiştirmiş*", 09 Şubat 2016 cumhuriyet.com.tr Haber Linki: http://www.cumhuriyet.com.tr/haber/turkiye/478051/Kanal_istanbul_da_guzerg_hi__Paleolitik_Cag__degistirmis.html	Kanal İstanbul'daki güzergah değişikliğinde en büyük etkenlerden birinin İstanbul Altınşehir yakınlarındaki Yarımburgaz Mağaraları olması ve Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanı Binali Yıldırım'ın Kanal İstanbul için, "Uzmanların yaptığı çalışmalarda sit bölgeleri için bazı tereddütler oluştu. Bu yüzden güzergahı yeni baştan ele almak ihtiyacı doğdu" ifadeleri yer almaktadır.	Bölüm 3.1.3 Bölüm 6.11.2
"*Uçuruma itilen Türkiye*" Yeniçağ, Remzi ÖZDEMİR, 09 Eylül 2017 Haber Linki: http://www.yenicaggazetesi.com.tr/ucuruma-itilen-turkiye-44155yy.htm	Türkiye'nin maddi olarak bu projenin üstesinden gelemeyeceği ve projenin Türkiye üzerine kurulan komplolardan biri olduğu ifade edilmektedir.	Bölüm 3.12 Bölüm 3.13
"*CHP'li Yedekci: Ya Kanal, ya İstanbul… Başka Bir Seçenek Yok*" *hurriyet.com.tr* 28 Mart 2018 Haber Linki: http://www.cumhuriyet.com.tr/haber/cevre/949952/CHP_li_Yedekci__Ya_Kanal__ya_istanbul..._Baska_bir_secenek_yok.html	Halkın Katılımı Toplantısı'na halkın alınmadığı ve bu toplantının projeden etkilenecek tüm halkı kapsaması gerektiği ifade edilmektedir. Ayrıca Marmara Denizi'ni yok etmek pahasına oluşturulan Kanal İstanbul Projesi'nin güvenlik açısından tehlike oluşturabileceği, doğaya yapılan bu müdahalenin öngörülemeyen başka olumsuzluklara da yol açabileceği ve Kanal İstanbul'un bir rant ve talan projesi olduğu belirtilmektedir.	Bölüm 6 Bölüm 7 Ek-17 Hidrodinamik Nümerik Model Final Raporu Ek-21 Su Kalitesi Nümerik Modeli Nihai Raporu

Haber Başlığı, Kaynağı ve Tarihi	Haberin İçeriği	Yapılan Değerlendirmeye İlişkin ÇED Raporu Bölümü
"*İstanbul'un çehresini değiştirecek proje: Kanal İstanbul*" Lokman ÖZDEMİR Yeni Akit Gazetesi, 10 Ekim 2017, Haber Linki: https://www.yeniakit.com.tr/haber/istanbulun-cehresini-degistirecek-proje-kanal-istanbul-384354.html	Kanal İstanbul Projesi'nin, İstanbul Boğazı'ndaki gemi trafiğini büyük oranda rahatlatacağı ve bu proje ile İstanbul Boğazı'nın tamamen tanker trafiğine de kapatılmış olacağı ifade edilmektedir.	Bölüm 6.30
"*İki Deniz Arası" rotasında bir yürüyüş: ya Kanal ya İstanbul*" Kuzey Ormanları Savunması, kuzeyormanları.org, 29 Eylül 2017 Haber Linki: http://www.kuzeyormanlari.org/2017/09/29/iki-deniz-arasi-rotasinda-bir-yuruyus-ya-kanal-ya-istanbul/	Haberin içeriğinde Projenin İstanbul kuzeyinin yapılaşmaya açılmasını hedefleyen bir projeden başka bir amacı olmadığı, Kuzey İstanbul'un doğal yapısı ve ekosistemi ile muhakkak korunması ve hiç bir yapılaşmaya izin verilmemesi gerektiği ifade edilmektedir. Ayrıca iki çok farklı yapısı olan denizlerin birleştirilmesi sonucunda Marmara Denizinin ölüme sürükleneceğinin ve Marmara Bölgesi'nin yaşanmaz hale geleceğinin uzmanlar tarafından söylendiği belirtilmektedir.	Bölüm 5.12.2 Bölüm 6.18 Bölüm 6.24 Bölüm 6.25 Bölüm 9.3 Ek-17 Hidrodinamik Nümerik Model Final Raporu Ek-21 Su Kalitesi Nümerik Modeli Nihai Raporu
"*Çılgın kanal…*" 12 Ekim 2017 Milliyet, Melih AŞIK Haber Linki: http://www.milliyet.com.tr/yazarlar/melih-asik/cilgin-kanal--2535416/	Haberde Boğaz'ın uzunluğunun 30 kilometre, eni en dar yerde 700 metre olduğu buna kıyasla planlanan Kanalın ise uzunluğunun 50 kilometre, eni 150 metre olması ve Kanalda trafiğin mecburen tek yönlü olacağı ifade edilmektedir. Boğaz geçişinin 2 saat sürdüğü düşünüldüğünde, Kanal geçişinin en iyi ihtimalle iki katı zaman alacağı ve gemilerin bu zahmete neden girmesi gerektiği sorgulanmıştır.	Bölüm 3
"*Kanal İstanbul'un genişliği 600 metreyi bulacak*" Milliyet.com.tr, 15 Ekim 2017 Haber Linki: http://www.milliyet.com.tr/kanal-istanbul-un-genisligi-600-ekonomi-2537373/	Kanal İstanbul'un güzergahında yapılan etüt çalışmalarında belli bir aşamaya gelindiği, 162 zemin sondajından önemli bir bölümünün tamamlandığı, Karadeniz, Marmara ve Ege denizlerindeki su hidrodinamiği ve akış rejimlerin incelendiği ve ekolojik, çevresel ve mühendislik ÇED etki analizine yönelik bazı değerlendirmelerin yapıldığı ifade edilmektedir.	Ek-17 Hidrodinamik Nümerik Model Final Raporu Ek-21 Su Kalitesi Nümerik Modeli Nihai Raporu
"*Kanal İstanbul projesi Montrö'yü nasıl etkiler?"* denizhaber.com 21 Ocak 2018	Bu haberde; Bilgi Üniversitesi öğretim üyesi Yrd. Doç Dr. Dolunay Özbek'in "Montrö Sözleşmesi'nin olmaması, boğazlar bölgesini Türkiye'nin mutlak kontrolüne bırakmaz. Elbette, Türkiye'nin egemenliği bakidir ancak diğer boğazlarda olduğu gibi, kıyı devletinin deniz ülkesinin bir parçası olarak egemenliğine tabi olsa da gemiler için zararsız geçiş hakkı kabul edilir. Yani, bir alternatif inşa edilmiş olması boğaz statüsünü değiştirmez. Bu da, boğazdan geçişin yasaklanamayacağı anlamına gelir. Tüm devletler gibi Türkiye de uluslararası hukuk ile bağlı olduğu gibi, bu kurallar sayesinde Türk bayraklı gemiler aynı, diğer devletlerin bayrağını taşıyan gemiler gibi Ege'deki muhtelif adaların arasındaki boğazlardan seyir hakkını haizdir" şeklinde düşünceleri konu alınmıştır.	Bölüm 6.28
"Kanal İstanbul'un güzergahı açıklandı: Havzalar yok olacak yapılaşma artacak" Birgun.net 16 Ocak 2018 Rabia YILMAZ Haber Linki: https://www.birgun.net/haber-detay/kanal-istanbul-un-guzergahi-aciklandi-havzalar-yok-olacak-yapilasma-artacak-200197.html	Şehir bilimcilerin, projenin su havzalarını tehdit ettiği şeklinde görüşleri haberin bir konusunu oluşturmaktadır. Ayrıca bu projeye gerek olup olmadığı, kamu kaynaklarının boş yere heba edileceği ve kamuya büyük maliyeti olacağı şeklinde olumsuz yorumların yanı sıra kentte yeni arsalar yaratmak için odak noktası oluşturacağı ve inşaat sektörünü teşvik edecek bir yatırım olacağı şeklinde olumlu görüşler de yer almaktadır. Bunlara ek olarak, Sazlıdere ve Küçükçekmece havzalarının tamamen havza olma özelliğini yitireceği ve İstanbul'da daha fazla su problemiyle karşılaşılacağı konuları ifade edilmiştir.	Bölüm 5.10 Bölüm 6.11 Bölüm 6.12 Bölüm 6.37

Haber Başlığı, Kaynağı ve Tarihi	Haberin İçeriği	Yapılan Değerlendirmeye İlişkin ÇED Raporu Bölümü
"Kanal İstanbul güzergahında son durum: Evlerinden kovulma korkusu yaşıyorlar" Birgun.net *20 Ocak 2018 Meltem YILMAZ* Haber Linki: *https://www.birgun.net/haber-detay/kanal-istanbul-guzergahinda-son-durum-evlerinden-kovulma-korkusu-yasiyorlar-200834.html*	Proje güzergahında yaşayan yurttaşların son derece endişeli olduğu ve evlerinin yok pahasına ellerinden alınıp yaşam şartları ve geçim olanaklarının olmadığı bölgelere gönderilmekten korktukları, haberin ana içeriğini oluşturmaktadır. Kanal İstanbul projesinin muhtemelen iklimi ve doğayı değiştirecek olmasının jeolojik sonuçları hakkında gerekli öngörüler ve çalışmalar yapılmadığı, bu kapsamda deprem sonrası oluşacak tsunami ve deniz yükselmesinin etkilerinin hesaplanmadığı ifade edilmektedir. Ayrıca; » İnsanların içme suyu ihtiyacının karşılanmasında ciddi zorluklar ile karşı karşıya kalacağı, » Başta Trakya'nın doğusu olmak üzere İstanbul'un ekolojisini ne şekilde değiştireceği, kaybedilecek tarım arazileri, kesilecek ağaçlar, yok edilecek yeşil alanlar konusunda bir çalışmanın yapılmadığı, » Proje hattı üzerinde bulunan Yarımburgaz Mağaraları, Resneli Çiftliği, Azatlı Baruthanesi ve Şamlar Bendi civarının doğal müze olarak düzenlenmesi gerekirken kanal projesi konusunda bu yönlü bir çalışmanın olmadığı, » Başakşehir ilçe sınırları içinde yer alan II. Meşrutiyetin ilanında önemli bir rol oynamış olan Resneli Niyazi tarafından inşa ettirilen Resneli Çiftliği'nin yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalacağı, » Sazlıbosna Barajı üzerinde II. Mahmut tarafından yaptırılan Şamlar Bendi ile Küçükçekmece Gölü'nün kıyısından Cennet Mahallesi'ne uzanan Rhegion Antik Kenti'nin nasıl korunacağı, » Bathonea Antik Kenti'nin Kanal Projesi kapsamında olan bu bölgenin akıbetinin belirsizliğe bürüneceği şeklinde uzman görüşleri yer almaktadır.	Bölüm 3.11 Bölüm 4.6 Bölüm 5.3 Bölüm 5.7 Bölüm 5.10 Bölüm 5.14 Bölüm 6.2 Bölüm 6.11 Bölüm 6.33 Bölüm 6.38 Bölüm 6.44 Ek-16 Deprem Riskleri Raporu Ek-23 Tsunami Model Çalışma Nihai Raporu Ek-35 Arkeoloji Raporu Ek-36 Sosyal Etki Değerlendirme Raporu
"*Kanal İstanbul: İhanet Boğazı*" aydinlik.com.tr 16 Ocak 2018 Haber Linki: https://www.aydinlik.com.tr/kanal-istanbul-ihanet-bogazi-turkiye-ocak-2018	Haber, projenin genel anlamda Türkiye'nin güvenliğini sıkıntıya sokacağı ve yeni yükler getireceği şeklinde uluslararası ve askeri ifadeleri içermektedir.	Bölüm 6.11 Bölüm 6.27 Bölüm 6.28
"Prof. İlhan Avcı'dan 'Kanal İstanbul' tepkisi: Şehir şu an batan bir gemi, bu yükü kaldırmaz" *T24.com.tr* 27 Ocak 2018 Haber Linki: http://t24.com.tr/haber/prof-ilhan-avcidan-kanal-istanbul-tepkisi-sehir-su-an-batan-bir-gemi-bu-yuku-kaldirmaz,545703	Haberin içeriğinde Marmara Denizi'nin tamamen kaybedilme riskiyle karşı karşıya kalındığı, projenin birtakım bilimsel temellere dayanmadığı ifade edilmektedir. Marmara Denizi'nin hidrodinamiğinin yani akıntı düzeyinin, su hareketlerinin ve ekolojisinin ne olacağının, ölçümlerle ve modellerle desteklenmesi gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca Kanalın Terkos Barajı'nı tuzlandırabileceği ve yeraltı su kaynaklarının tehlikeye düşebileceği konuları da haber içeriğinde yer almaktadır.	Bölüm 5.3 Bölüm 5.8 Bölüm 6.19 Bölüm 6.35 Ek-17 Hidrodinamik Nümerik Model Final Raporu Ek-19 Jeolojik ve Jeoteknik Etütler - Ön Geoteknik Değerlendirme Raporu Ek-21 Su Kalitesi Nümerik Modeli Nihai Raporu Ek-24 Yeraltı Suyu Modeli Nihai Raporu

Haber Başlığı, Kaynağı ve Tarihi	Haberin İçeriği	Yapılan Değerlendirmeye İlişkin ÇED Raporu Bölümü
"Kanal İstanbul Leasingi Uçuracak" *hurriyet.com.tr* *01 Şubat 2018* Haber Linki: *http://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/kanal-istanbul-leasingi-ucuracak-40728796*	Haberin içeriğinde Başta Kanal İstanbul olmak üzere önümüzdeki dönemde yapılacak yeni altyapı projelerinin finansal kiralama pazarını büyüteceği belirtilmektedir.	Bölüm 3.12 Bölüm 9
"Kanal İstanbul Yüzünden İstanbul Kokacak İddiası" sozcu.com.tr 16 Ocak 2018 Haber Linki: *https://www.sozcu.com.tr/2018/ekonomi/kanal-istanbul-yuzunden-istanbul-kokacak-iddiasi-2176370/*	Uzmanlara göre, boyutları itibariyle Boğaz'da olduğu gibi Kanal içerisinde iki yönlü bir akıntı sisteminin geliştirilemeyeceği ve Karadeniz'in kirli sularının Marmara'ya dolacağı, Marmara Denizi'nde bol besinli üst tabakanın can çekişen alt tabakaya baskı yapacağı ve oksijenin hızla azalacağı ve oksijen bitince, Kanal kapatılsa bile bir daha geri dönüşün olmayacağı ve oksijensizliğin kimyasal dengeleri alt üst ederek, alt tabakadaki hidrojen sülfür yoğunluğunu hızla arttıracağı ve sonuç olarak İstanbul'un lodos estiğinde dayanılmaz bir şekilde çürük yumurta kokusuna maruz kalacağı belirtilmiştir.	Bölüm 3.2.1.11 Bölüm 5.8 Bölüm 6.19 Bölüm 6.35 Ek-19 Jeolojik ve Jeoteknik Etütler - Ön Geoteknik Değerlendirme Raporu Ek-21 Su Kalitesi Nümerik Modeli Nihai Raporu
"Türkiye'nin ABD'ye Karşı Kanal İstanbul Kozu" Serdar TURGUT haberturk.com 20 Ağustos 2018 Haber Linki: *https://www.haberturk.com/yazarlar/serdar-turgut-2025/2110678-turkiyenin-amerikaya-karsi-kanal-istanbul-kozu?utm_source=partners&utm_medium=gazeteoku.com&utm_campaign=feed*	Kanal İstanbul Projesi'nin Türkiye'nin yeni bir jeo-stratejik hamlesinin parçası olduğu ifade edilmektedir.	Bölüm 1 Bölüm 3
"10 Maddede Kanal İstanbul Hakkında Bilmemiz Gerekenler" Pelin CENGİZ 17.01.2018 artigercek.com Haber Linki: https://www.artigercek.com/yazarlar/pelincengiz/10-maddede-kanal-istanbul-hakkinda-bilmeniz-gerekenler	Bu haberin içeriği diğer haberleri hemen hemen kapsamakta olup, proje hakkında bilinmesi gerekenler şu şekildedir: » İstanbul'un suyu azalacak, » Marmara çürük yumurta kokacak, » Çıkan hafriyat beş yılda taşınacak, » Doğal ekosistem zarar görecek, » Orman varlığı tahrip edilecek, » Yaban hayat yok olacak, » Yerleşim alanları etkilenecek, » Tarım arazileri üretim dışı kalacak, » Ekonomik riskler yaratacak, » Montrö Sözleşmesi'ne aykırı olacak.	Bölüm 3.2.1.11 Bölüm 3.11 Bölüm 3.12 Bölüm 4.6 Bölüm 5.3 Bölüm 5.7 Bölüm 5.8 Bölüm 5.10 Bölüm 5.12.2 Bölüm 5.14 Bölüm 6.2 Bölüm 6.11 Bölüm 6.12 Bölüm 6.18 Bölüm 6.19 Bölüm 6.24 Bölüm 6.25 Bölüm 6.33 Bölüm 6.35 Bölüm 6.37 Bölüm 6.38 Bölüm 6.44 Ekteki bilimsel rapor ve model çalışmaları Ek-36 Sosyal Etki Değerlendirme Raporu

Faaliyet sahibi (AYGM) ve ÇED danışmanı (ÇINAR), halkın projeye katılımını ÇED sürecinin en önemli unsurları arasında görmektedir. Bu bağlamda; projenin sosyal etkilerinin tespit edilmesi, etki azaltıcı önlemlerin geliştirilmesi, projenin halka daha iyi anlatılması, halkın proje hakkında bilgilendirilmesi, projeye ilişkin görüş, soru ve önerilerinin alınması amacıyla proje kapsamında ilave sosyal araştırmalar (anket ve benzeri çalışmalar) yürütmüştür.

Gerçekleştirilen sosyal araştırmaların hedeflerini özet olarak şu şekilde sıralayabiliriz:

- ✓ Kanal güzergahından etkilenmesi olası yerleşim yerlerinin mevcut sosyal, kültürel ve ekonomik durumlarının ortaya konması,
- ✓ İlgili grupların Kanal İstanbul Projesi ile ilgili görüşlerinin, beklentilerinin ve endişelerinin anlaşılması,
- ✓ Kanal güzergahından etkilenmesi olası yerleşim yerlerinde ileride ortaya çıkabilecek sosyo-ekonomik değişikliklerin ortaya konması ve etkileri azaltıcı tedbirlerin etkinliğinin değerlendirilmesi.

Böylece halkın katılımı toplantısının yanı sıra, projeden etkilenecek yerleşim birimlerinde sosyal araştırmalar yapılarak paydaşların ve yöre halkının daha detaylı olarak bilgilenmeleri, görüş ve önerilerinin alınması sağlanmıştır (*Bkz. ÇED Raporu Ek-36. Sosyal Etki Değerlendirme Raporu*).

BÖLÜM 8

SOSYO–EKONOMİK ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

İÇİNDEKİLER LİSTESİ

TABLOLAR DİZİNİ.....8-ii

ŞEKİLLER DİZİNİ.....8-iii

KISALTMALAR VE TANIMLAR.....8-iv

BÖLÜM 8: SOSYO-EKONOMİK ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ 8-1

8.1. Çevresel ve Sosyal Yönetim Sistemi.....8-1
8.1.1. Kanal İstanbul'un Çevresel ve Sosyal Performans Gereksinimleri.....8-1
8.1.2. Yatırımcının Kanal İstanbul ÇSYS Organizasyonu.....8-5
8.1.3. Çevresel ve Sosyal İletişim Yönetimi.....8-8
8.1.4. Eğitim, İzleme ve Denetim Süreçleri.....8-8
8.1.5. Değişim Sürecinin Çevresel ve Sosyal Yönetimi.....8-11
8.2. Çevresel ve Sosyal Yönetim Planları.....8-11
8.2.1. İnşaat Etkileri Yönetim Planı.....8-12
8.2.2. Yöre Halkının Emniyet Yönetim Planı.....8-12
8.2.3. Halkla İlişkiler Planı.....8-12
8.2.4. İstihdam ve Eğitim Planı.....8-13
8.2.5. Agrega Yönetim Planı.....8-13
8.2.6. Trafik (Ulaşım) Yönetim Planı.....8-13
8.2.7. Kültürel Miras Yönetim Planı.....8-13
8.2.8. Erozyon ve Peyzaj Planı.....8-14
8.2.9. Kirlilik Önleme Planı.....8-14
8.2.10. Atık Yönetim Planı.....8-14
8.2.11. Acil Müdahale ve Kanal Risk Yönetimi Planı.....8-14
8.2.12. Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı.....8-14
8.2.13. Sosyo-Ekonomik Etkileri (Sosyal Etki Değerlendirme Çalışmaları Yapılarak Rapora Eklenmelidir.).....8-14
8.3. İzleme Planı.....8-15
8.4. İzleme Planının Kapsamı.....8-15
8.5. İzleme Yöntemi.....8-15
8.6. İzleme Planının Uygulanması.....8-22

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 8.1.1. Çevresel ve Sosyal Yönetim Sistemine İlişkin Proje Aşamaları 8-1
Tablo 8.1.1.1. ÇSYS Kapsamında Gerçekleştirilen/Gerçekleştirilecek Olan Görevler ...8-4
Tablo 8.1.2.1. Kanal İstanbul ÇSYS Organizasyonu Ana Tarafların Genel Sorumlulukları 8-7
Tablo 8.5.1. İzleme Planı 8-16

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 8.1.2.1. Kanal İstanbul ÇSYS Organizasyon Yapısı.....8-6

KISALTMALAR VE TANIMLAR

AYGM	: Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü
AYP	: Atık Yönetim Planı
Ç&S	: Çevresel ve Sosyal
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇSYS	: Çevresel ve Sosyal Yönetim Sistemleri
EYS	: Entegre Yönetim Sistemi
HİP	: Halkla İlişkiler Planı
ISO	: Uluslararası Standartlık Örgütü (International Standards of Organisations)
İDARE	: Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü
İEP	: İstihdam ve Eğitim Planı
İSG	: İş ve İşçi sağlığı ve güvenliği
Kanal İstanbul Projesi	: Kanal İstanbul Projesi (Kıyı Yapıları [Yat Limanları, Konteyner Limanları ve Lojistik Merkezler], Denizden Alan Kazanımı, Dip Taraması ve Beton Santralleri Dâhil)
KMYP	: Kültürel Miras Yönetim Planı
KÖP	: Kirlilik Önleme Planı
KPI	: Temel Performans Göstergesi (Key Performance Indicator)
SED	: Sosyal Etki Değerlendirmesi
STK	: Sivil Toplum Kuruluşu
YATIRIMCI	: Yap-İşlet-Devret modeliyle belirlenecek olan kuruluş
YÜKLENİCİ	: Yatırımcı adına Kanal İstanbul Projesi'nin Yapımından Sorumlu Olan Konusunda Uzman Firmalar

BÖLÜM 8: SOSYO-EKONOMİK ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

8.1. Çevresel ve Sosyal Yönetim Sistemi

Yatırımcı ve yükleniciler, kendi dahili çevresel ve sosyal yönetim sistemlerinin (ÇSYS) geliştirilmesinden sorumludur. Sistemlerin amacı, aşağıdaki unsurların gerçekleştirilmesidir:

- Projenin yasal gerekliliklere ve diğer Proje gerekliliklerine uyması,
- Projenin Çevresel ve Sosyal (Ç&S) yönlerinin tanımlanması ve potansiyel etkilerin mümkün olan ölçüde ve Proje taahhütlerine uygun olarak kontrol edilmesi (veya pozitif etkiler açısından geliştirilmesi) ve
- Projenin Ç&S yönetim açısından sürekli bir gelişim göstermesi.

Yatırımcı, proje geliştirme ve yürütülmesi verimliliğini azaltabilecek çevresel ve sosyal risklerin uygun şekilde yönetilmesini sağlamak amacıyla, ulusal standartları ve en iyi uygulamaları karşılamak için gerekli olan bir çevresel ve sosyal yönetim sistemi (ÇSYS) oluşturacaktır. Bu ÇSYS, Tablo 8.1.1.'de açıklandığı üzere farklı proje aşamaları boyunca planlanacak ve uygulanacaktır. Oluşturulacak yönetim sistemi alternatif finansal kaynaklara bağlı olarak olası kredi kuruluşları tarafından talep edilebilecek uluslararası standartları da kapsayacak şekilde geliştirilebilecektir.

Tablo 8.1.1. Çevresel ve Sosyal Yönetim Sistemine İlişkin Proje Aşamaları

Proje Aşamaları	ÇSYS'nin Geliştirilmesi ve Uygulanması
Değerlendirme Aşaması	• Çevresel ve Etki Değerlendirme (ÇED) sürecinin başlatılması • Projenin Çevresel ve Sosyal Etkilerinin Kapsamının Belirlenmesi (Proje Tanımı doğrultusunda) • ÇED'i Desteklemek Amacıyla Etki Alanı Konusunda Çevresel ve Sosyal Değerlendirmeye Esas Özellikler Çalışmalarının Yapılması • Çok Yönlü Değerlendirmeler Yapılması ve Etki Azaltıcı Önlemlerin Belirlenmesi • Nihai Taslak ÇED Raporunun Hazırlanması • Yeniden Yerleşim Politika Çerçevesinin Hazırlanması • Çevresel ve Sosyal Yönetim Planlarının Geliştirilmesi • Nihai ÇED Raporu Taslağı ve planlar ile Yeniden Yerleşim Politika Çerçevesinin yayınlanması • Nihai ÇED Raporu ve destekleyici ÇYS Planlarının yayınlanması • Gerekli onayların alınması,
İnşaat Öncesi Aşama	• Kamulaştırma işlemlerinin yapılması, • ÇED Kararı sonrası mer'i mevzuat uyarınca ilgili kurum/kuruluşlardan gerekli izinlerin alınması,
Mühendislik, Tedarik ve İnşaat Aşaması **İnşaat, İşletmeye Alma ve İşletme Aşamaları**	• Yüklenici Plan ve Prosedürlerinin ÇED ve diğer proje gereklerine uygun olarak hazırlanması • ÇED ve yönetim planlarının taahhütlerinin uygulanması ve izlenmesi • Projeden Etkilenen Topluluklar için olumlu etkilerin sağlanması için sosyal ve çevresel yatırım yapılması
İşletmeden Alma Aşaması	• ÇED ve yönetim planlarının taahhütlerinin uygulanması ve izlenmesi

8.1.1. Kanal İstanbul'un Çevresel ve Sosyal Performans Gereksinimleri

Kanal İstanbul'un çevresel ve sosyal performansı, aşağıdaki gibi özetlenebilecek gereksinimlerle yönetilecektir;

- Denizcilik endüstrisindeki uluslararası standartlara uygunluk gereksinimleri,
- Ulusal mevzuat ve uluslararası sözleşmeler,
- Alternatif finans kaynaklarına bağlı olarak olası kredi kuruluşları tarafından talep edilebilecek geçerli uluslararası Çevresel ve Sosyal Politikalar ve Kılavuzlar ile
- Entegre Yönetim Sistemi Politikasıdır.

Devam eden bölümlerde Yatırımcının ÇSYS unsurları açıklanmış olup, bunlar Yatırımcının Yüklenicileri ve Taşeronları için birer temel teşkil edecektir.

Entegre Yönetim Sistemi (EYS) Politikası

Yatırımcı, bir Entegre Yönetim Sistemi Politikası geliştirecek ve taahhüt edecektir. Bu politika; Kalite, İş Sağlığı ve Güvenliği, Çevre, Sosyal ve Enerji yönetim sistemlerinin ilkelerini ve genel hedeflerini kapsayacak olup, Yatırımcı tarafından *"Kalite, İş Sağlığı ve Güvenliği, Çevre ve Enerji Yönetimi Sistemlerinin etkinliğinin sürekli artırılması, yönetmeliklere ve diğer gereksinimlere uygunluğun sağlanması, bu politikadaki ilgili tüm tarafların katılımlarının sağlanması, tüm seviyelerde eğitim programları yürüterek kurumsal kültüre Entegre Yönetim Sistemleri farkındalığının kazandırılması."* şeklinde tanımlanacaktır.

Aşağıdaki ilkeler, Yatırımcının EYS Politikasının ayrılmaz bir parçasını oluşturmaktadır:

- İş Sağlığı ve Güvenliğine öncelik vermek,
- Çalışanların, misafirlerin ve yerel topluluğun maruz kalabileceği riski en aza indirmek,
- Sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı sağlayarak iş kazalarını ve hastalıklarını en aza indirmek,
- İnsanlara ve çevreye saygı göstererek çevreyi korumak ve
- Organizasyonun her seviyesindeki çevresel boyut ve etkileri yönetmektir.

Yatırımcı bu politikayı periyodik olarak gözden geçirecek ve projenin Kalite, İş Sağlığı ve Güvenliği, Çevre, Sosyal ve Enerji Yönetimi ile ilişkili ve sistem geliştikçe oluşan yeni hedeflerine uygun olarak revize edecektir.

Yatırımcı ve Yükleniciler İçin Proje Gerekleri

a. Düzenleyici Gereklere Uygunluk

Yatırımcı ve Yükleniciler, faaliyetlerinin ÇED Raporu'nun 2. Bölümünde listelenen ilgili tüm Türk mevzuatı ve uluslararası gerekliliklerle uymasını sağlayacaktır.

b. Yatırımcı Politikası, ÇED ve ÇSYS Gereklerine Uygunluk

Yatırımcının Yüklenicileri, Yatırımcının Entegre Yönetim Sistemi Politikası ve standartlarına uygun hareket edecektir. Yükleniciler, Yatırımcının Entegre Yönetim Sistemi Politikasına uyacak yeterli kapasiteye sahip olacaklardır.

Yatırımcının ÇED ve Çevresel ve Sosyal Yönetim Planlarında (ÇSYP'ler) belirlenen ilgili tüm etki azaltıcı önlemler ve gereklerin yerine getirilmesi ve bunlara bağlı kalınması, Yüklenicilerin ve taşeronların sorumluluğunda olacaktır. Yüklenicilerin, işlerin icrası süresince, ÇED ve ÇSYP'lerde tanımlanan ilgili etki azaltıcı önlemlerin uygun bir şekilde değerlendirildiğini, uygulandığını ve izlendiğini kanıtlamaları gerecektir.

ÇSYS, gözden geçirme ve onay için Yatırımcıya sunulacak olan Ç&S Yönetim Planı ve Prosedürlerini kapsayacaktır. ÇSYS ayrıca "Geçerli ÇED Gerekleri ve Taahhütlerinin Özetini" sunarak Yatırımcının onayını alacak ve aşağıdakileri yerine getirecektir:

- Geçerli ÇED gereklerinin, taahhütlerinin ve sözleşme gereklerinin nasıl yerine getirileceğini tanımlayacak,

- Çevresel ve sosyal açılardan prosedürler tanımlayacak (ör. tasarım değişiklikleri, ilave arazi alanları),
- Yüklenicinin taahhütleri ve sözleşme/yasal gereklerini nasıl yerine getireceğini tanımlayacak,
- Proje ile ilgili sorunların ve şikayetlerin Yatırımcının Halkla İlişkiler Planına göre yönetilmesini sağlamak için izlenecek prosedürleri tanımlayacak,
- Geçerli taahhütler ve sözleşme gerekleri temelinde en az aşağıdaki konu başlıklarını kapsayacak şekilde (fakat bunlarla sınırlı kalmamak şartı ile) bir dizi Ç&S Temel Performans Göstergesi (KPI) sağlayacaktır. Söz konusu konu başlıkları:

  - ÇSYS'ye uygunluk,
  - Ç&S Olaylar,
  - Çevresel Emisyonlar,
  - Atık Yönetimi,
  - Su, Deniz Suyu ve Atık Su Yönetimi,
  - Yerel İstihdam,
  - Projeyle İlgili Şikayetler ve
  - Peyzaj Yönetimi.

- Yüklenicinin uygunluğu nasıl kayıt altına alıp raporlayacağını tanımlayacak,
- Yatırımcının onayına tabi olacak şekilde, Yüklenicinin Ç&S temsilcisi/temsilcileri ve saha denetçileri pozisyonlarına yeterli deneyim ve niteliğe sahip personelin nasıl alınacağını tanımlayacak,
- Ç&S ekibinin rol ve sorumluluklarını net bir şekilde tanımlayacak,
- Tüm personelin Yüklenicinin Ç&S Yönetim Planı/Planları esas alınmak üzere sorumluluklarının farkına varmaları için verilecek olan işgücü eğitimini tanımlayacak,
- Tüm yüklenicilerin ve taşeronların performanslarının Ç&S gereksinimlerini nasıl karşılayacağını tanımlayacak ve
- Geçerli taahhütler ve sözleşme gereksinimlerine dayalı olanlar dahil olmak üzere Ç&S kayıtlarını tanımlayacaktır.

c. ISO 14001 ve OHSAS 18001 Standartlarının Gereklerine Uygunluk

Yatırımcı, Çevre ve İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemlerini de kapsayan Entegre Yönetim Sistemini kuracaktır.

Yükleniciler, ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi Standardı ve OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi Standardının son sürümüne uygun olarak kendi ÇSYS'lerine sahip olacak/oluşturacak ve ÇED ile ÇSYP gereklerini ele alacak ve yerine getirecektir.

d. Organizasyon ve Kapasite Gerekleri

Yatırımcı ve yükleniciler, uygun bir organizasyon yapısı altında çalışan, yeterli ve nitelikli personelle tüm proje gereklerini yerine getirmek ve alt yüklenicilerin de proje gereklerine uymalarını sağlamak konusunda birincil derecede sorumlu olacaktır. Yükleniciler, faaliyetleri kapsamında çevre, halkla ilişkiler ve doğal kaynakların doğru yönetimini sağlamak için yeterli ve kalifiye personel istihdam edecektir.

Yükleniciler, kendi çalışma alanlarıyla ilgili olarak aşağıdaki uzmanların ekiplerine dahil edilmesini veya hizmet satın alarak görevlendirilmelerini sağlayacaktır:

1. Kültürel Miras Uzmanları,
2. Ekoloji/Biyoloji Uzmanları,

3. Toprak/Peyzaj Uzmanları,
4. Sosyal/Halkla İlişkiler Uzmanları,
5. Çevre Müfettişleri ve
6. Çevresel ve Sosyal Eğitmenler.

Ç&S gereklerinin yerinde sorunsuz bir şekilde uygulanmasını sağlamak için Yüklenici, tüm personelinin (yüklenici ve taşeron personeli dahil) Ç&S sorumluluk farkındalığına sahip olmasından sorumlu olacaktır.

Yatırımcının Genel ÇSYS Yapısına İlişkin Yönetim Sistemi Unsurları

Nitelikli, deneyimli insan kaynakları atayarak ve ÇSYS'nin işlevsel hale getirilmesi yoluyla uygulanmakta olan ÇSYS'yi destekleyecek politikaların geliştirilmesinde üst düzey liderlik, istenen olumlu sonuçların elde edilmesinde bir araç olarak tanınmaktadır.

ÇSYS'ye ilişkin olarak, proje katılımcılarına kılavuzluk edecek ve Ç&S amaçlara ulaşılmasını sağlayacak önemli kurallar aşağıda belirtilmiştir:

- Proje sahibinin çalıştığı yerlerde, ulusal kültürel ve kültürler arası hassasiyetlere ve evrensel insan haklarına ve doğal kaynaklara saygı gösterilmesi ve çevresel koruma önlemlerine ve yaşam kalitesinin artırılmasına katkıda bulunulması,
- Kurumsal sosyal sorumluluk kavramının benimsenmesi,
- Sürekli gelişmeyi sağlamak amacıyla Ç&S performansını, ulusal standartlara, kredi kuruluşlarının standartlarına ve sektörün en iyi uygulamalarına göre ölçmek, değerlendirmek ve denetlemek,
- Yatırımcı organizasyonu ve Projeden Etkilenen Topluluklar arasında güven oluşturmak ve böylece Proje sahibinin imajını geliştirmek amacıyla paydaşlarla aktif ve açık iletişime önem verilmesi,
- Şikayetlere zamanında yanıt verilmesi ve telafilerin sağlanması ve ÇED ile ilgili tüm taahhütlerin yerine getirilmesi yoluyla proje alanında etik iş uygulamalarının ve iyi bir Proje sahibi imajının teşvik edilmesi.

Yatırımcı ÇSYS'sinin ana unsurları aşağıdaki aşamalar ve ilgili görevleri kapsamaktadır. AYGM, ÇED Raporunun teslim edilmesiyle ÇSYS'nin değerlendirilmesi ve planlaması aşamasını tamamlamıştır. Diğer görevler ise Tablo 8.1.1.1.'de açıklandığı gibi planlanır veya uygulanır.

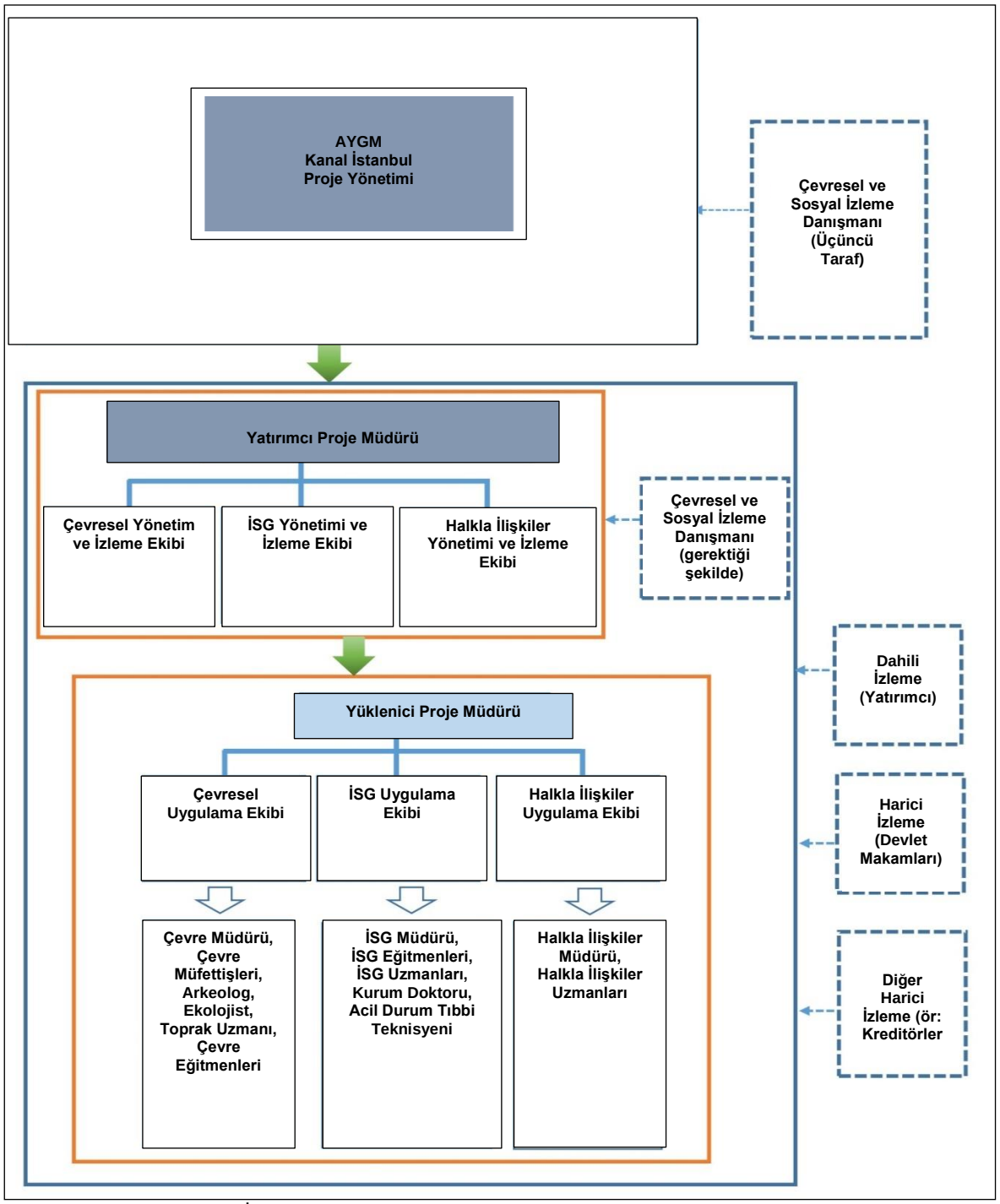
Tablo 8.1.1.1. ÇSYS Kapsamında Gerçekleştirilen/Gerçekleştirilecek Olan Görevler

Değerlendirme ve Planlama	
1. Görev: Önemli Çevresel ve Sosyal Boyutların ve Etkilerin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi	AYGM, Kanal İstanbul ÇED Raporu geliştirerek bu görevi yerine getirmiştir. Proje ayrıca, projenin sonraki aşamalarındaki proje değişiklikleri nedeniyle ortaya çıkabilecek yeni çevresel ve sosyal yönlerin belirlenmesi için bir "Değişimin Çevresel ve Sosyal Yönetimi" prosedürü de uygulayacaktır.
2. Görev: Yasal ve Diğer Gerekler - Yasal ve Diğer Gereklerin Belirlenmesi ve Yönetimi	Bu görev, ÇED Raporunun geliştirilmesi sırasında yerine getirilmiştir. Buna ek olarak, Yatırımcı, yasal gereklerin takip edilmesini, proje yönetim sistemine entegre olmasını ve uygulanmasını sağlayacaktır.
3. Görev: Amaçlar ve Hedefler - Çevresel ve Sosyal Amaçların ve Hedeflerin Tanımlanması ve Yönetim Programlarının Geliştirilmesi	Bu görev de Kanal İstanbul ÇSYP'lerin geliştirilmesi sırasında yerine getirilmiştir. İnşaat ve işletme aşaması amaçları ve yönetim programları Çevresel ve Sosyal Yönetim Planlarına yansıtılmıştır.
4. Görev: Şikayet Giderme Mekanizması Kurulması	Yatırımcı, Proje kapsamındaki faaliyetlerinden etkilenen topluluklar, bireyler ve diğer paydaşların endişelerini, şikayetlerini ve taleplerini firmaya resmi olarak iletebilecekleri, makul bir zaman dilimi içerisinde paydaşların karşılıklı olarak uygun görecekleri çözümlerin üretilebileceği "Şikayet Giderme Mekanizması" kuracak ve kamuoyu ile paylaşacaktır.
5. Görev: İletişim - Çevresel ve Sosyal İletişimin Yönetilmesi	Yatırımcı, Proje boyunca paydaşlar ile etkili bir iletişim sağlamak amacıyla bir "Halkla İlişkiler Planı" hazırlayacaktır.

Değerlendirme ve Planlama	
6. Görev: Kamulaştırma Çalışmalarının Yönetilmesi	Kanal İstanbul Projesi kapsamında kamulaştırma faaliyetleri, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından bakanlıklar arası koordinasyon ile yürütülecektir.
Uygulama ve İşletme	
7. Görev: Yapı ve Sorumluluk - Kaynak Yönetimi	Yatırımcı, proje gereklerinin ve taahhütlerinin inşaat ve işletme aşamalarında etkin bir şekilde yönetilmesini ve izlenmesini sağlamak için Şekil 8.1.2.1'de açıklandığı şekilde bir "Sağlık, Emniyet, Güvenlik ve Çevre Yönetim Organizasyonu" oluşturacaktır.
8. Görev: Kamulaştırma ve Arazi Edinimi	T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, proje gereklerine uygun şekilde kamulaştırma faaliyetleri ve/veya arazi edinimi uygulamasını yürütecektir.
9. Görev: Eğitim, Farkındalık ve Yeterlilik Yaratma	Yatırımcı, inşaat ve işletme aşamalarında çevresel ve sosyal bir eğitim programı geliştirip uygulamaya koyacaktır.
10. Görev: İletişim - Çevresel ve Sosyal İletişim Yönetimi	Yatırımcı, proje boyunca paydaşlarla etkili bir iletişim kurulmasını sağlamak amacıyla bir "Halkla İlişkiler Planı" geliştirecektir.
11. Görev: Belge Kontrolü - ÇSYS Dokümantasyonu ve Bilgilerinin Yönetimi	Yatırımcı, proje belgelerinin ulusal standartlara uygun olarak oluşturulması, geliştirilmesi ve gözden geçirilmesini sağlamak için bir belge kontrol sistemi geliştirecektir. Çevresel ve Sosyal Yönetim dokümantasyonu da bu sistemle yönetilecektir.
12. Görev: İşletme Kontrolü - İşletmelerin Çevresel ve Sosyal Kontrolü	Yatırımcı, proje faaliyetlerinin proje gereklerine uygun olarak yönetilmesini ve kontrol edilmesini sağlamak için bir "Çevresel ve Sosyal Yönetim Planı" geliştirecektir.
13. Görev: Acil Durumlara Hazırlık ve Müdahale - Acil Durumların Yönetimi	"Acil Müdahale Planı" geliştirilmiş olup, proje tasarımı tamamlandığında iyileştirilecektir. Yatırımcı, işletme aşamasından önce dahili Acil Durum Müdahale Planını hazırlamak için gerekli çalışmaları da gerçekleştirecektir.
Kontrol ve Düzeltici Eylem	
14. Görev: İzleme ve Ölçme - Çevresel ve Sosyal Yönetim Sisteminin Performansının İzlenmesi ve Ölçülmesi	Yatırımcı, sistemlerin çevresel ve sosyal bileşenlerinin nasıl ölçüleceğini ve izleneceğini tanımlamak için Çevresel ve Sosyal Yönetim Planını geliştirecektir. Yatırımcı, faaliyetlerin izlenmesi için Üçüncü Şahıs İzleme Danışmanı da dahil olmak üzere yeterli kaynağın tahsis edilmesini sağlayacaktır.
15. Görev: Uygunsuzluk - Uygunluğun Değerlendirilmesi	Yatırımcı, uygunsuzlukların tespit edilip düzeltilmesini ve gereksinimlere uygunluğun düzenli olarak kontrol edilmesini ve projenin entegre yönetim sisteminde değerlendirilmesini sağlamaya yönelik araçlar ve prosedürler geliştirecektir.
16. Görev: Düzeltici ve Koruyucu Eylem - Uygunsuzlukların, Düzeltici ve Önleyici Faaliyetlerin Yönetimi	Uygunsuzlukların belirlenmesi ve düzeltici ve önleyici faaliyetlerin geliştirilmesi için Yatırımcının Entegre Yönetim Sistemi içerisindeki ilgili Prosedürler kullanılacaktır.
17. Görev: Kayıtlar - Çevresel ve Sosyal Kayıtların Yönetimi	Yatırımcı, çevresel ve sosyal sorunlara ilişkin tüm kayıtları tutacaktır.
18. Görev: ÇSYS Denetimleri	İç Denetimler, çevre, sağlık ve güvenlik gözden geçirme faaliyetleri de dahil olmak üzere Entegre Yönetim Sistemi Prosedürleri ile yönetilecektir.
Gözden Geçirme	
19. Görev: Yönetimin Gözden Geçirilmesi	Yatırımcı, eksikliklerin giderilmesini, yeni hedeflerin belirlenmesini ve performansın sürekli olarak geliştirilmesini sağlamak için yönetim tarafından çevre ve sosyal yönetim sisteminin performansının düzenli olarak ölçülmesini, izlenmesini, raporlanmasını ve gözden geçirilmesini sağlayacaktır.
Sürekli iyileştirme	
20. Görev: Sürekli İyileştirme	Yatırımcı genel olarak bu görevi, önceden tanımlanmış zamanlarda iyileştirme analizi yapacak ve bu analizin sonuçlarına göre amaç ve hedefleri iyileştirecektir.

8.1.2. Yatırımcının Kanal İstanbul ÇSYS Organizasyonu

Yatırımcı, projenin taahhütlerini etkin bir şekilde uygulamak, yönetmek ve izlemek için kapsamlı bir Çevresel ve Sosyal Yönetim Organizasyonu geliştirecektir. Şekil 8.1.2.1. genel hatlarıyla Kanal İstanbul ÇSYS Organizasyonunu göstermektedir.



Şekil 8.1.2.1. Kanal İstanbul ÇSYS Organizasyon Yapısı

İnşaat süresince ÇSYS organizasyonundaki ana tarafların genel sorumlulukları aşağıda Tablo 8.1.2.1'de özetlenmiş, özel sorumluluklar, yönetim planlarında detaylandırılmıştır.

Tablo 8.1.2.1. Kanal İstanbul ÇSYS Organizasyonu Ana Tarafların Genel Sorumlulukları

AYGM Kanal İstanbul Proje Yönetimi Ekibi	✓ Projenin çevresel ve sosyal yönetim sistemi performansı ve gereklerinin izlenmesi ve güvence altına alınmasından sorumludur, ✓ Yatırımcı politikalarının yönetim tarafından periyodik olarak gözden geçirilmesini ve tüm Proje alanlarına iletilmesini sağlar, ✓ Performansı, Yatırımcı (KPI'lar, raporlar, vb.), denetimler ve toplantılar aracılığıyla sağlanan bilgileri gözden geçirerek izler, ✓ ÇSYS performansını üst düzey yöneticilere, hissedarlara, kreditörlere, yetkili makamlara ve diğer ilgili taraflara rapor eder, ✓ Çevresel ve Sosyal Programların geliştirilmesi, uygulanması ve izlenmesini sağlar ve ✓ Arkeolojik Kurtarma Kazılarının Devlet Makamları tarafından istenildiği şekilde planlanmasını, uygulanmasını ve izlenmesini sağlar.
Yatırımcı ÇSYS Yönetim ve İzleme Ekibi	✓ Projenin Çevresel, Sosyal Yönetim planlarını ve prosedürlerini geliştirir, ✓ Yüklenicilerinin kendi alanlarına özgü plan ve prosedürlerini geliştirmelerini ve uygulamalarını sağlar, ✓ Saha dahil olmak üzere tüm ilgili yönetim planlarının ve prosedürlerinin uygulanmasını izler, ✓ Projenin, Yönetim ve İzleme Planlarında tanımlanan proje hedefleri ve Temel Performans Göstergelerine karşı etkilerini izler ve etki azaltıcı önlemlerde değişiklik yapılması gerektiğinde yüklenicileriyle çalışır, ✓ Yönetim planlarının ihlallerini tespit eder, düzeltici eylemler önerir, ✓ AYGM'ye performansa ilişkin düzenli bilgi sağlar, ✓ Kuralların, sağlık, güvenlik, çevre veya topluluk veya Projenin itibarı üzerinde ciddi etkisi olacak şekilde ciddi bir şekilde ihlal edilmesi durumunda faaliyetleri durdurur ve ✓ Değişimin Çevresel/Sosyal Yönetiminin etkin bir şekilde yürütülmesini sağlar.
Yüklenici ÇSYS Uygulama Ekibi	✓ Projenin genel yönetim plan ve prosedürlerinin tüm inşaat organizasyonu tarafından uygulanmasını sağlar, ✓ Yatırımcı gözetiminde Projenin gerektirdiği şekilde sahaya özgü yönetim planları ve prosedürleri geliştirir, ✓ İşlerin performansını, Projenin performans göstergelerine göre inceler, ✓ Uygunsuzlukları ve olası uygunsuzlukları belirler, düzeltici ve önleyici eylemler geliştirir, ✓ Projenin ÇSYS gerekleri ile ilgili olarak işgücüne ve topluluğa eğitimler verir, ✓ İnşaat Yüklenicisinin gözetimi altında gerekli inşaat öncesi faaliyetleri koordine eder ve uygular, ✓ İşlerin icrasını saha yöneticilerine ve İnşaat Yüklenicisi, Çevre, İSG ve Halka İlişkiler uzmanlarına rapor eder, ✓ Çalışmaların projenin gereklerine uygun olarak yürütülmesi için yetkin ve yeterli uzmanların harekete geçirilmesini sağlar ve ✓ Etkilenen yerleşim yerlerinden, paydaşlardan (STK'lar, üniversiteler, medya vb.) ve yerel makamlardan gelen şikayetlerin işleme alınıp çözülmesi süreçlerini takip eder ve izler.

8.1.3. Çevresel ve Sosyal İletişim Yönetimi

a. Paydaş Katılımı

AYGM tarafından ÇED'in bir parçası olarak geliştirilen Halkla İlişkiler Planı (HİP), Yükleniciler tarafından uygulanacak olan halkla ilişkiler politikasını ana hatlarıyla belirleyen ve daha sonra Paydaş Katılım Planı ile birlikte geliştirilecek bir çerçeve dokümandır.

HİP, şunları amaçlar:

- İnşaat ve işletme aşamalarında Projeden etkilenebilecek ya da projeyi etkileyebilecek yerel topluluk üyeleri ve ilgili diğer kurumlarla etkileşimi ve dahil olmalarını sağlamak,
- Yerel topluluk üyeleri ve etkilenen taraflarla sürekli ve iyi ilişkiler kurmak ve
- Proje planlama aşamasından başlayarak, Kanal İstanbul inşası, işletilmesi ve devre dışı bırakılması boyunca devam ederek yerel, ulusal ve uluslararası seviyelerde danışma için bir taslak hazırlamak.

HİP bir çalışma belgesidir ve bu nedenle paydaş katılım stratejilerinde ve faaliyetlerinde yapılan değişiklikleri ve eklemeleri yansıtacak şekilde Projenin geliştirilmesi boyunca revize edilecektir.

b. Şikayet Mekanizması

Şikayet Mekanizması, Yatırımcının faaliyetlerinden etkilenen toplulukların, bireylerin ve diğer paydaşların belirli bir zaman çerçevesinde, kaygılarını ve şikayetlerini resmi olarak iletebilecekleri ve taraflar tarafından kabul edilen çözümlerin üretilebileceği bir yönetim prosedürüdür. Şikayet Mekanizması, paydaşların endişelerinin dikkate alınmasına ve güvenilir ve yapıcı ilişkiler kurulmasına yardımcı bir yönetim aracıdır.

Proje kapsamında şikayetlerin yönetimi ve raporlanması içim Yatırımcı tarafından Şikayet Yönetim Prosedürü geliştirilecektir. Şikayet Mekanizması şu süreçleri içerecektir:

- Şikayetlerin alınması ve kaydedilmesi,
- Şikayetin değerlendirilmesi ve soruşturulması,
- Şikayetin çözülmesi,
- Şikayet sahibine yanıt verilmesi,
- Şikayetin kapatılması.

Yatırımcının Şikayet Mekanizması hakkında ayrıntılı bilgi Halkla İlişkiler Planı'nda verilmiştir.

8.1.4. Eğitim, İzleme ve Denetim Süreçleri

a) Eğitim ve Kapasite Artırma Programı

Yatırımcı, personelinin ve projenin yüklenicilerinin aşağıdaki ÇSYS bileşenleri ile ilgili farkındalığının oluşması için prosedürler geliştirecek ve kullanacaktır:

- Çevresel ve sosyal politikalar,
- ÇSYS gereklilikleri,
- Önemli çevresel konular,
- Çevresel ve sosyal yönetim eylem planları ve prosedürleri,
- Kişisel performansın iyileştirilmesinin yararları,
- Görevler ve sorumluluklar ile
- Çevresel ve sosyal yönetim sistemi üzerinde önemli etkilere neden olabilecek görevlerde çalışan personel için yetkinlik değerlendirmesi.

Yüklenici, tüm saha personelinin projenin Ç&S gerekliliklerini, özellikle faaliyetlerin potansiyel etkilerini, etki azaltıcı önlemleri, çalışma alanındaki hassasiyetleri, Planları/Prosedürleri ve takip edilecek diğer dokümanları, öngörülemeyen kazalar durumunda alınacak faaliyetleri ve Yüklenici personelinin ve Yatırımcı temsilcilerinin Ç&S konulara ilişkin görev ve sorumluluklarını tam olarak anlamasını sağlamak üzere bir Ç&S eğitim programı geliştirecek ve uygulayacaktır. Ç&S eğitim programı, gözden geçirilmesi ve onaylanması için Yatırımcıya sunulacaktır. Eğitimlerin kayıtları Yüklenici tarafından tutulacak ve gerektiğinde denetim amacıyla Yatırımcıya sunulacaktır.

Yüklenici ve taşeronlar, proje süresi boyunca, tüm personelinin Ç&S konular ile ilgili bütün eğitim programlarına, düzenli saha eğitimleri de dahil olmak üzere katılımını sağlayacaktır.

b) Çevresel ve Sosyal İzleme ve Uygunluk Değerlendirme Programı

Yatırımcı, ulusal ve uluslararası standartlara uygun olarak, projenin inşaat öncesinden işletme süresince tüm aşamalarında gerçekleştirilecek bütün çalışmalar için izleme yapılmasını ve aynı zamanda gerekli etki azaltıcı önlemlere uyulmasını sağlayacaktır. AYGM, Yatırımcıya inşaat yönetim ve izleme görevi verecek ve ayrıca tüm şantiye faaliyetlerinin etkin bir şekilde izlenmesini, uygunsuzlukların tespit edilip eksikliklerin tamamlanması için yönetim kararları geliştirilmesini sağlamak için bağımsız bir üçüncü taraf izleme kuruluşu görevlendirecektir.

Yükleniciler, kendilerinin ve alt yüklenicilerinin Ç&S performansını takip etmek için kendi metodolojilerini oluşturacak ve Yatırımcının performans gereklilikleri ile paralel olarak kendi ölçülebilir önemli performans göstergelerini oluşturacaklardır.

İnşaat ve işletme sırasında izlenecek temel çevresel ve sosyal alanlar (ve ilgili yönetim planları) aşağıda listelenmektedir:

- Hava emisyonları (Kirlilik Önleme Planı)
- Ortam hava kalitesi (Kirlilik Önleme Planı)
- Gürültü ve Titreşim (Kirlilik Önleme Planı)
- Atık su deşarjı (Kirlilik Önleme Planı)
- Su temini – inşaat kamplarında ve Beton Santrallerinde kullanım amaçlı su tüketimi için (Kirlilik Önleme Planı)
- Yeraltı suyunun kalitesi ve seviyesi izleme kuyuları (İnşaat Etkileri Yönetim Planı)
- Atık üretimi ve bertarafı (Atık Yönetim Planı)
- Göl ve deniz suyu kalitesi (Kirlilik Önleme Planı)
- Toprak kirliliği – petrol dökülmesi vb. (Kirlilik Önleme Planı)
- Ekolojik hassas alanlar ve kritik habitatların takibi (Erozyon ve Peyzaj Planı)
- Kültürel ve arkeolojik kaynaklar (Kültürel Miras Yönetim Planı)
- Sosyal yönetim – paydaşlardan gelen sorular ve şikayetler toplantılar (Halkla İlişkiler Planı)
- Sosyal Etkiler (Sosyal Etki Değerlendirme Raporu, Halkla İlişkiler Planı, İnşaat Etkileri Yönetim Planı, İstihdam ve Eğitim Planı, Yöre Halkının Emniyet Yönetim Planı)

Yatırımcı, performansın takibine dair kanıt talep etme ve yüklenicilerini değerlendirme hakkına sahip olacaktır. Yüklenici, sistemin program kapsamında incelenmesini ve denetlenmesini ve bulguların iyileştirme amacıyla ilgili bölümlerle paylaşılmasını sağlamak zorundadır.

Yatırımcı, Yüklenicinin yönetim sisteminin taahhüt edilen yönetim sistemine uygunluğunu değerlendirme hakkına sahip olacaktır. Değerlendirme; denetimler, kontrol listeleri, anketler vb. vasıtasıyla yapılacaktır. Yatırımcı, denetim yapmak üzere onaylanmış bir kurum da görevlendirecektir. Bu amaçla Yüklenicinin Proje ÇSYS gerekliliklerine uygunluğun sağlanması için nasıl bir İzleme Programı uygulanacağını göstermesi gerekecektir.

Yatırımcı ve Yüklenici tarafından yapılacak izleme çalışmaları "İç İzleme Faaliyetleri" olarak yürütülecektir. Bununla birlikte inşaat aşamasında yetki alanlarına bağlı olarak, resmi kurum temsilcileri ve üçüncü taraflarca proje taahhütlerine uygunluk için dış izlemelerin gerçekleşmesi de beklenmektedir. Yatırımcı ve Yüklenici, AYGM veya herhangi bir onaylanmış kuruluş tarafından izlemeyi kolaylaştırmak için gerekli tüm bilgilere erişim ve yardım sağlamaktan sorumlu olacaktır.

Performans izleme, projenin uygulama aşaması sırasında yapılması gereken işlerden kaynaklanabilecek olumsuz çevresel ve sosyal etkileri ortadan kaldırmayı, azaltmayı veya telafi etmeyi amaçlamaktadır. Bu süreçte, Yüklenici tarafından yürütülecek işler, Yüklenicinin ÇSYS'ine uygun olarak izlenecek ve Yatırımcıya rapor edilecektir.

Yatırımcı; çevre, yöre halkı ilişkileri, halk sağlığı ve güvenliği, istihdam ve eğitim, bunların yanı sıra projenin çevresel ve sosyal politikaları ve yönetim planları kapsamında arz ve tedarik ile ilgili temel performans göstergeleriyle (İnşaat Etkileri Yönetim Planında belirtildiği gibi) performansı ölçecektir. Etkileri ortadan kaldırmak, azaltmak veya telafi etmek için kullanılan veya geliştirilen çözümlerin etkinliği izlenecek ve bundan hem Yüklenici hem de Yatırımcı sorumlu olacaktır.

c) Çevresel ve Sosyal Denetimler ve Kontrol Programı

İzleme programının günlük performansı için birincil sorumluluk Yükleniciye ait olmasına rağmen, Yatırımcı, izleme programını her açıdan gözetleme ve denetleme rolü üstlenecektir. Bu, önceki bölümde açıklanan Yüklenici izleme programlarının sonuçlarını doğrulamak için seçilen yerlerde bağımsız izlemeyi içerecektir. Buna ek olarak, denetim ve kontrol programları, bağımsız denetçiler (AYGM adına) tarafından yürütülecektir. Yüklenici, tüm çalışma alanlarına erişim sağlayacak ve Yatırımcı veya onaylanmış herhangi bir kuruluş tarafından yapılacak denetim ve kontrol programlarını kolaylaştırmak için gerekli tüm desteği sağlayacaktır.

Yatırımcı, çeşitli Proje standartlarına uygunluğu değerlendirmek için tüm izleme verilerini inceleyecektir. Bu işlemi kolaylaştırmak için, Yüklenicinin tüm izleme kayıtlarını ve sonuçlarını haftalık ve aylık olarak Yatırımcıya sunması ve tüm izleme kayıtlarını incelemeye hazır bulundurması gerekecektir. İzleme sonuçlarının bir endişe konusunun varlığına veya Proje standartlarına uyulmadığına işaret ettiği durumlarda, Yüklenici Yatırımcı tarafından tavsiye edildiği şekilde sahada düzeltici bir eylem planı uygulayacaktır.

Yatırımcı, Yüklenicinin ÇSYS ve işlerinin Ç&S güvence denetimlerini yapabilir. Yüklenici, Yatırımcı tarafından yapılacak bir denetim sonrasında bulguları ve gerekli düzeltici faaliyetleri, Faaliyet Takip Kaydına girecektir. Düzeltici faaliyetler Yüklenici tarafından zamanında gerçekleştirilecektir.

Yüklenici ayrıca, geçerli taahhütlerin ÇED ve ÇSYS, yasal ve diğer Proje gerekliliklerinin AYGM veya Yatırımcı tarafından talep edildiği şekilde yerine getirildiğini de gösterecektir. Bu çalışmalar, Yüklenici ve/veya üçüncü taraflar tarafından yapılacak bir Ç&S denetim programını da içerecektir. Bahsedilen incelemelere göre, uygunsuzluk konuları Yüklenici Ç&S Uygunsuzluk Kaydına kaydedilecektir. Uygunsuzluk Kayıtları aylık olarak AYGM ve/veya Yatırımcıya gönderilecektir. Yüklenici, denetimler/incelemeler sonucunda elde edilen tüm bulguların kaydedilmesi için bir Faaliyet Takip Kaydı hazırlayacak ve buna uygun olarak Yüklenici tarafından düzeltici faaliyetler ve öneriler uygulanacaktır. Güncellenmiş Faaliyet Takip Kaydı her ay AYGM'ye ve/veya Yatırımcıya sunulacaktır.

8.1.5. Değişim Sürecinin Çevresel ve Sosyal Yönetimi

Kanal İstanbul'un tasarımı ya da inşaatı üzerinde değişiklikler yapılmadan önce, Çevresel ve Sosyal (Ç&S) disiplinlere danışılacaktır. Bir tasarım değişikliği gerektiğinde, tasarım değişikliği bildirimi başlatılacak ve Ç&S disiplinler tarafından gözden geçirilip onaylanacaktır. Daha sonra Ç&S disiplinler, gerekli uygun faaliyetleri gerçekleştirerek; detaylı çalışmalar yürütecek, ilave izinleri almak için ilgili kurumla (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı) irtibata geçecek ya da değişiklik için Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirmesini revize edecektir.

Benzer şekilde, inşaat yaklaşımında bir değişiklik gerekmesi durumunda, değişikliğin onaylanmasından önce Ç&S disiplinlerine danışılacak ve tasarım değişikliklerine göre gerekli çalışmalar yapılacaktır. Bir değişikliğin proje bileşenlerinden birinin fiziksel konumunun değişmesine (geçici ya da kalıcı) sebep olması durumunda, çevresel ve sosyal disiplinler, yeni konumun Ç&S çalışma alanında kalıp kalmadığını değerlendirecektir. Yeni konumun çalışma alanında kalması durumunda, onaylanmasından önce, değişikliğin kabul edilemez bir etkiye sebep olmayacağı doğrulanacaktır. Yeni konumun proje çalışma alanı dışında kalması durumunda, Ç&S disiplinleri gerekli çalışmaları başlatacak, ilgili kurumlarla (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı) irtibata geçecek ve gerekirse uygun etki azaltıcı önlemleri önerecektir.

8.2. Çevresel ve Sosyal Yönetim Planları

Yatırımcının ÇSYS Dokümantasyonu, yönetim sisteminin temel unsurlarını ve bunların etkileşimlerini tanımlayacak bilgileri oluşturacak ve muhafaza edecektir. Kanal İstanbul 'un ÇSYS belgeleri, projenin "Doküman Kontrol Sistemi" plan ve prosedürlerine uygun olarak yönetilecektir (oluşturulacak, izlenecek, depolanacak ve muhafaza edilecek).

Temel ÇSYS belgeleri, bu ÇED Raporu, çevresel ve sosyal yönetim planları (ÇSYP), prosedürleri ve ilgili formlardan oluşmaktadır.

Genel Çevre ve Sosyal Yönetim Planları, Kanal İstanbul Çevresel Yönetim Sisteminin genel yaklaşımını ve ISO 14001 ilkelerinin nasıl uygulanacağını açıklamaktadır. ÇSYP, çevresel ve sosyal yönetim sisteminin ve belgelerinin mevcut durumunu yansıtacak şekilde periyodik olarak revize edilecek ve yeniden yayınlanacaktır.

Bu ÇED Raporu, projenin inşaat ve işletme aşamalarında çevresel ve sosyal yönetim sistemi için bir temel oluşturacaktır. ÇED Raporu tüm proje gerekliliklerini, projenin çevresel unsurlarını ve etkilerini ve bunlara ilişkin etki azaltıcı önlemleri içermektedir. Yükleniciler tarafından her eylem için İnşaat ve işletme aşamalarına ilişkin tüm Plan ve Prosedürler, ÇED Raporu'nun çıktıları dikkate alınarak hazırlanacaktır.

Genel olarak, çevresel ve sosyal yönetim planları, özel çevresel endişe konularının Yatırımcı ve Yüklenici tarafından nasıl yönetileceğini açıklayan belgeler olacaktır. Planlar, geniş anlamda Yatırımcının bu özel konuları nasıl yönetmeyi planladığını ortaya koymaktadır. Yükleniciler, projeye özel faaliyetleri için Yatırımcı Yönetim Planlarında belirlenen gereklilikler doğrultusunda kendi yönetim planlarını hazırlayacaktır. Yüklenicinin yönetim planları Yatırımcının onayına tabi olacaktır.

Prosedürler, önemli çevresel konuların ele alınması için gerekli yönetimsel kontrol yöntemlerini ve bir faaliyetin nasıl, kim tarafından, ne zaman gerçekleştirileceğini ve sonucunda ne gibi kayıtlar oluşacağını açıklar. Sistem iyileştirildikçe prosedürler geliştirilecek ve çeşitlendirilecektir. Yüklenici prosedürlerini geliştirecek ve özel faaliyetleri için Yatırımcının onayına sunacaktır.

Formlar, belirli bir göreve ait bilgilerinin nasıl yönetilmesi gerektiğini açıklayan prosedür türleridir. ÇSYS prosedürleri, ilgili formların ne zaman ve nerede kullanılacağını belirtmektedir.

Çevresel belgelerin son durumu Doküman Kontrol Sisteminde kaydedilecek ve takip edilecektir. Çevresel ve Sosyal Ekip, güncel ve uygulamada kalmalarını sağlamak için ÇSYS planlarını, prosedürlerini ve formlarını periyodik olarak gözden geçirecektir.

Yukarıda tanımlanan ÇSYS'nin etkin bir şekilde uygulanmasını sağlamak için, aşağıda bahsedilen çevresel ve sosyal yönetim planları ve ÇED Raporu *Bölüm 6* Projenin İnşaat ve İşletme Aşamasında Çevresel Etkileri ve Alınacak Önlemler kısmında yer alan Azaltma ve Önleme Faaliyetleri, Proje ömrü boyunca ÇSYS'nin gelişme, yenileme ve sürekliliğinin temelini oluşturacaktır.

ÇSYP'ler Projenin süresince, ÇSYS'nin iyileştirilmesi, yenilenmesi ve sürekliliğinin sağlanması için temel oluşturacak ve gerekmesi halinde yeni alanların mevcut durumlarına ve projenin uygulanması süresince mevcut mühendislik ve tasarım bilgilerine göre güncellenecektir. ÇSYP'ler, projenin inşaat aşaması için özel bilgiler sağlamaktadır. Bu Planlar, projenin işletme ve işletmeye kapatma aşamaları süresince revize edilecektir.

Aşağıdaki bölümlerde, çevresel ve sosyal yönetim eylem planları kapsamları özetlenmektedir

8.2.1. İnşaat Etkileri Yönetim Planı

Bu plan, projenin çevresel ve sosyal etkilerini yönetmek için arazi hazırlık ve inşaat sırasında uygulanacak etki azaltıcı önlemleri tanımlamayı amaçlamaktadır (*Ek-34.1.*).

8.2.2. Yöre Halkının Emniyet Yönetim Planı

Bu plan, arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında proje faaliyetleri nedeniyle yöre halkının emniyeti ile ilgili ortaya çıkan herhangi bir proje etkisinin azaltılmasını amaçlamaktadır (*Ek-34.2.*).

8.2.3. Halkla İlişkiler Planı

Bu Plan, Kanal İstanbul 'un inşaat ve işletme aşamalarında yöre halkının, kurumların ve grupların ve projeye etkisi olabilecek yerel paydaşların katılımını ve etkileşimini sağlayacak bir politika geliştirir. ÇED'in bir parçası olarak geliştirilen Halkla İlişkiler Planı (HİP), Yüklenici tarafından kapsam belirlenmesinden inşaat ve işletme proseslerine kadar tüm aşamalarda uygulanacak olup, halkla ilişkiler politikasının kapsamını belirleyen bir

çerçeve doküman olarak hazırlanmıştır. Paydaş Katılım Planı ile birlikte daha da geliştirilecek bir rehber niteliğindedir (*Ek-34.3.*).

8.2.4. İstihdam ve Eğitim Planı

Bu plan, yerel istihdam hedeflerini belirleyerek Projenin inşaat ve işletme aşamalarında yerel istihdamın en üst düzeye çıkarılmasını sağlayacaktır. Bu plan, Projenin bu aşamasında arazi hazırlığı ve inşaat aşamasında özel bir odak sağlayacaktır. Buna göre, İstihdam ve Eğitim Planı (İEP) Projenin sosyal taahhütlerini içerecektir (*Ek-34.4.*).

8.2.5. Agrega Yönetim Planı

Proje tesislerini (inşaat alanları, şantiye alanları, depolama alanları vs.) ve ilgili altyapıyı inşa etmek için önemli miktarda agrega malzemesi gerekli olacaktır. Bu plan, agrega kullanımı ve yönetiminde dair etki azaltma ile ilgili olası etkileri ve önerileri tanımlamaktadır (*Ek-34.5.*).

8.2.6. Trafik (Ulaşım) Yönetim Planı

Projenin arazi hazırlık ve inşaatı aşamasında kapsamlı ulaşım faaliyetleri olacaktır. İnşaat öncesi ve sırasında Proje kapsamında kullanılacak tüm araçlardan kaynaklanacak trafik yükü de trafikte bir artışa neden olacaktır. Ayrıca, Proje alanının farklı noktalarında çalışan personelin giriş ve çıkışları ve teçhizat, inşaat malzemeleri ve atıkların taşınması da trafiği artıracaktır. Dolayısıyla bu plan, proje faaliyetlerinden kaynaklanacak trafiğe ilişkin olası etkilerin en aza indirilmesi için alınacak önlemleri tanımlamaktadır (*Ek-34.6.*).

8.2.7. Kültürel Miras Yönetim Planı

Genel olarak kültürel miras yönetim planı stratejisi, projenin etki alanı içindeki önemli kültürel ve arkeolojik kaynaklardan kaçınılmasını sağlayacaktır. Bu plan, inşaat ve arazi hazırlık aşamasında bilinen tüm kültürel kaynaklarını koruma amacıyla inşaat aşamasındaki etki azaltıcı önlemleri ve izlenecek prosedürleri kapsayacaktır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında inşaat öncesi döneminde, inşaat etki alanı içerisinde yer aldığı bilinen tüm tescilli arkeolojik alanlar, tarihi alanlar ve kültür varlıkları ile ilgili olarak İstanbul 1 Numaralı Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu tarafından belirlenecek nihai kararlar dikkate alınarak, Kültür Varlıklarını Koruma Yüksek Kurulu'nun Baraj Alanlarından Etkilenen Taşınmaz Kültür Varlıklarının Korunmasına ilişkin 10/4/2012 tarih ve 36 sayılı İlke Kararı'na uygun olarak gerekli koruma ve kurtarma projeleri hazırlanarak uygulama planları hazırlanacaktır. Koruma kurulu kararları resmileştikten sonra proje etki alanında kalan arkeolojik ve kültürel miras alanlarının korunmasında, kurtarılmasında ve izlenmesinde projenin tüm taraflarına rehber olacak bir "Kültürel Miras Yönetim Planı" (KMYP) hazırlanarak, inşaat yüklenicileri ve diğer inşaattan sorumlu taraflarla bu plan paylaşılacaktır.

Kültürel Miras Yönetim Planı, proje süresince arkeolojik ve kültürel miras varlıklarının korunması ve kurtarılması ile ilgili süreçlerin yönetilmesindeki organizasyon yapısına ait modeli, inşaat etki alanında kalan her bir arkeolojik veya kültürel miras alanının korunması veya kurtarılması ile ilgili müdahalenin türünü (örneğin bir başka yere taşıma veya kurtarma kazısı gibi), her bir müdahalenin yaklaşık bütçesini, her bir müdahalenin uygulama süresini, her bir müdahale için gerekli insan kaynağı (uzmanlıklar ve diğer iş gücü) ve ekipmanı içerecektir.

Plan kapsamında kültürel mirasın neden korunması gerektiği konusunda inşaat ekiplerinin bilgi ve bilinç düzeyini arttırmak için düzenlenmesi gereken eğitim konuları ve bu eğitimlerin süreleri de tanımlanacaktır. Kültürel Miras Yönetim Planı kapsamında ayrıca, rastlantısal buluntu veya rastlantısal alanların nasıl korunacağı veya kurtarılacağına yönelik bir "Rastlantısal Buluntu Prosedürü" de hazırlanacaktır.

8.2.8. Erozyon ve Peyzaj Planı

Erozyon ve Peyzaj Planı, kanal çevresinde erozyonla toprak kaybını en aza indirgemek için inşaat faaliyetleri sonrasında toprak ve bitki örtüsünün yeniden oluşturulmasına ilişkin gereklilikleri içermektedir. Bu plan, Projenin inşaatı süresince kanal güzergahı çevresi, kalıcı ve geçici yapılar, kamp alanları, liman ve marina alanları vb. sahalar için geçerlidir (*Ek-34.7.*).

8.2.9. Kirlilik Önleme Planı

Kirlilik Önleme Planı (KÖP), projenin uygulanması sırasında havaya, suya olabilecek etkilerin ve toprağa kirleticilerin karışmasının veya dökülmesinin önlenmesi ve önlenememesi durumunda en az indirilecek olan eylemleri özetlemektedir (*Ek-34.8.*).

8.2.10. Atık Yönetim Planı

Atık Yönetim Planı (AYP), projenin arazi hazırlık, inşaat ve işletme aşamalarında oluşacak atıkların en aza indirilmesi, geri dönüşümü, toplanması, depolanması, arıtılması ve bertaraf edilmesi de dahil olmak üzere atıkların ve atık yönetimi faaliyetlerinin tanımlanmasını kapsamaktadır (*Ek-34.9.*).

8.2.11. Acil Müdahale ve Kanal Risk Yönetimi Planı

Acil Müdahale Planı ve Kanal Risk Yönetimi, projenin inşaat ve işletme aşamasında acil durumların önlenmesi veya acil durumlar nedeniyle meydana gelebilecek muhtemel zararı en aza indirgemek amacıyla acil durumların önlenmesi veya planlı bir şekilde müdahale edilmesi için uygulanacak faaliyetleri ve prosedürleri tanımlamak amacıyla hazırlanmıştır (*Ek-34.10.*).

8.2.12. Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı

Bu planın amacı, uluslararası ve yerel türlerin yaşam alanlarını dikkate alarak projenin inşaat ve işletme aşamalarında biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülmesi için uygulanabilir ve alana özgü eylemleri belirlemektir (*Ek-34.11.*).

8.2.13. Sosyo-Ekonomik Etkileri (Sosyal Etki Değerlendirme Çalışmaları Yapılarak Rapora Eklenmelidir.)

Sosyal etki değerlendirme raporu, Kanal İstanbul Projesi Çevresel Etki Değerlendirme Raporunu (ÇED) tamamlama ve projenin sosyal risklerinin nasıl değerlendirildiğini ve yönetildiğini aktarma amacına hizmet etmektedir. Sosyal Etki Değerlendirmesi (SED); etkileyen ve etkilenenler arasındaki etkileşim sürecinde ortaya çıkan yaşam ve mekana ilişkin etkilerin olası olumsuz sonuçlarının minimize edilmesi için kapsamlı ve katılımcı yönetim sürecidir. Etkileyen ve etkilenen arasındaki etkileşim sürecinin sosyal ve mekansal değişime duyarlı hale getirilmesi için hazırlanan SED raporları özellikle karar alıcıları yönlendirmeyi amaçlayan bir doküman olma niteliği taşır. Bu doğrultuda Kanal İstanbul Projesi kapsamında hazırlanan Sosyal Etki Değerlendirme Raporu ÇED Raporu *Ek-36.'da* sunulmuştur.

8.3. İzleme Planı

İzleme Planının amacı, çevresel ve sosyal etkilerin en aza indirilmesi amacıyla proje faaliyetleri için tanımlanan etki azaltıcı önlemlerin etkin bir şekilde uygulanmasının ve proje için tanımlanan Kanal İstanbul taahhütleri ve yasal gerekliliklere uygunluğun sağlanmasıdır (*Bkz. Tablo 8.5.1.*).

Bu bağlamda *Bölüm 8.4.* İzleme Planının Kapsamı, *Bölüm 8.5.* İzleme Yöntemi ve *Bölüm 8.6.* İzleme Planının Uygulanması başlıkları ve bağlantılı eklerinde belirtilen detaylarda izleme faaliyetleri yerine getirilecektir.

8.4. İzleme Planının Kapsamı

Proje nedeniyle çevre ve toplum üzerinde meydana gelebilecek özel etkilerle ilgili olarak oluşturulan izleme yöntemi "İnşaat Etkileri Yönetim" planında verilmiştir (*Bkz. 26.1.*). Ayrıca etki azaltıcı önlemlerin etkinliğinin ve yasal mevzuata uygunluğunun izlenmesi ile ilgili özel bilgiler taahhüt kayıtlarında verilmiştir (Bkz. ÇED Raporu *Ek-2.5.*).

Devam eden bölümlerde;

- Hava kalitesi,
- Atıklar,
- Sıvı atıklar ve su kalitesi,
- Göl ve deniz suyu kalitesi,
- Gürültü,
- Hafriyat ve toprak yönetiminin vb. konuların izlenmesine ilişkin detaylı bilgiler verilmektedir.

Projenin inşaat aşamasında yapılacak izleme çalışmalarına ilişkin detaylar aşağıdaki bölümlerde verilmiş olup, işletme aşamasının temel unsurlarına da atıfta bulunulmaktadır. İzleme Planı, proje süreci boyunca güncellenmeye devam edilecektir.

8.5. İzleme Yöntemi

Kanal İstanbul Projesinin inşaat ve işletme aşamalarındaki olumlu ve olumsuz, biyo-fiziksel ve sosyo-ekonomik etkileri ÇED çalışmaları kapsamında incelenmiştir. Buna ek olarak; izleme planı faaliyetin Türkiye'de yürürlükteki kanun ve yönetmeliklere uygunluğunun sağlanması ve projenin çevre ve insan sağlığına etkilerinin minimuma indirgenmesini sağlayacaktır. Böylece, projeyle ilgili etki azaltıcı önlemler, onaylanmış planlar, izin, koşul ve gerekleri dikkate alarak hazırlanan ÇED Raporu'nda belirtilen, dikkat edilmesi ve uyulması gerekli konular ve taahhütler ile uyum tam olarak sağlanmış olacaktır.

Faaliyetin izlenmesi ile ilgili olarak hazırlanan İzleme Planı; inşaat öncesi, arazi hazırlık ve inşaat dönemi ve işletme dönemi olmak üzere üç aşamada irdelenmiştir.

Projenin planlama, inşaat ve işletme dönemlerinde yürütülecek çalışmalarda uygulanacak ''İzleme Planı'' (izlenecek parametreler, parametrenin izleneceği yer, nasıl ve ne zaman izleneceği ve sorumlu kurum/kuruluşu) Tablo 8.5.1.'de verilmiştir.

Tablo 8.5.1. İzleme Planı

Aşama	İzlenecek Parametre	Parametrenin Yeri	İzleme Metodu	İzleme Sıklığı	İzleme Nedeni	Kurumsal Sorumluluk
İnşaat Öncesi	Doğal, tarihi, kültürel ve arkeolojik varlıklar	Proje inşaat alanında	Gözlemsel	İnşaat öncesi	Kültürel ve arkeolojik varlıkların korunması	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
	Zemin Emniyetinin Sağlanması	Proje inşaat alanında	Sondaj makina ve ekipmanları, yerinde arazi ve laboratuvar deneyleri ile jeofizik yöntemler kullanılarak	İnşaat öncesi	Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik gereği	-Yatırımcı Firma
	İnşaat Ruhsatı	Proje inşaat alanında	Yazılı	İnşaat öncesi	İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatına İlişkin Yönetmelik Gereği	-Yatırımcı Firma
	İmar Planlarının Yapılması ve Onaylatılması	Proje alanı	Yazılı	İnşaat öncesi	İmar Kanunu gereği	-Yatırımcı Firma
	Orman İzni	Proje alanı	Yazılı	İnşaat öncesi	Orman Kanunu'nun 17. ve 18. maddesi gereği	-Yatırımcı Firma
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Yeraltı Suyu	DSİ Bölge Müdürlüğü'nün uygun görüşü alınarak belirlenen yeraltı suyu gözlem kuyularında	Su kalitesi konusunda yeterlilik almış ve akredite olmuş firma tarafından ölçümler yapılarak	6 ayda bir	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik; İzlenecek Parametreler; Çözünmüş Oksijen, AKM, KOİ, pH, İletkenlik, Toplam Organik Karbon, Amonyum Azotu, Nitrit Azotu, Nitrat Azotu, Toplam Kjeldahl Azotu, Yağ-Gres, Toplam Fosfor	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
	Atık Su	Şantiye olarak kullanılan alanda	Ölçüm ve analiz ile atık suda yeterlilik almış ve akredite olmuş firma tarafından ölçümler yapılarak	6 ayda bir	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
	Hafriyat Atığı	Proje inşaat alanında	Görsel tetkik, kayıt ve rapor tutma	Hafriyat çalışmaları süresince sürekli	Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'ne uyumluluk	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma

Aşama	İzlenecek Parametre		Parametrenin Yeri	İzleme Metodu	İzleme Sıklığı	İzleme Nedeni	Kurumsal Sorumluluk
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Hava Yönetimi	Toz Emisyonu	İnşaat sahaları ve ulaşım yolları	Gözlemsel, gerektiğinde toz ölçümü ya da toz örnekleyici	3 ayda bir çöken toz ve PM ölçümü ve şikayetin olduğu her zaman	Toz emisyonunu engelleyici önlemlerin alınıp alınmadığının izlenmesi, çevre ve çalışanların sağlığının korunması ve SKHKKY gereği	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
		Araç Emisyonları	İnşaat ekipmanları egzozları	Egzoz emisyon ölçüm cihazları ile kayıt altına alınarak	Araçların periyodik bakım dönemlerinde	Egzoz Gazı Emisyonlarının Kontrolü Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
	Gürültü		İnşaat alanları, yol güzergahları	Gözlemsel ve gerektiğinde gürültü seviyesi ölçüm cihazları ile yeterlilik almış bir firma tarafından	3 ayda bir veya şikayet olduğu durumlarda	Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi (ÇGDY) Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
	Peyzaj		İnşaat çalışması yapılacak sahalar	Fotoğraf ve kamera ile kayıt alınarak	Sürekli, gözlemsel	İnşaat sonrası yapılacak peyzaj çalışmaları için	-Yatırımcı Firma
	Atık Yönetimi	Evsel Nitelikli Katı Atıklar	İnşaat alanında veya şantiye olarak kullanılacak alanda	Gözlemsel denetim ve kayıt altına alma	Günlük	Atık Yönetimi Yönetmeliği, Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik, Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
		Atık Yağlar ve Bitkisel Atık Yağlar	Şantiye olarak kullanılacak alanda ve yemekhanede	Gözlemsel denetim ve kayıt altına alma	Günlük veya haftalık	Atık Yağların Kontrolü ve Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
		Diğer Atıklar (Lastik, Akü, vb.)	İnşaat alanında veya şantiye olarak kullanılacak alanda	Geri kazanım firmalarına verilme durumu kayıt altına alınarak	Aylık	İlgili Yönetmelikler Gereği	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
	Flora ve Fauna		İnşaat alanında	Gözlemsel izleme	Aylık	Ulusal ve uluslararası meri mevzuat kapsamındaki korunacak türler	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
	Deniz kirliliği		İnşaat alanında	Görsel tetkik	İnşaat çalışmaları süresince günlük	Denizde bulanıklığın en aza indirgenmesi için	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
	İş Sağlığı ve İş Güvenliği		Proje alanının tamamında	Gözlem ve denetleme	Günlük	İş Kanunu ve Yönetmeliklerine uyumluluğun sağlanması	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
	Kamu Güvenliği		Tüm çalışmalarda	ÇED raporunda belirtilen taahhütler çerçevesinde ilgili kurumlardan izinlerin alınıp alınmadığının gözlemlenmesi	İnşaat öncesi, inşaat süresince ilgili kurumlardan istenenlerin yerine getirilmesi	Çevre Kanunu gereği	-Yatırımcı Firma
	Ulaşım		Tesis içi ve tesis dışı yolarda	Gözlemsel	Sürekli	Can ve Mal güvenliği, Karayolu Trafik Kanunu gereği	-Yatırımcı Firma

Aşama	İzlenecek Parametre	Parametrenin Yeri	İzleme Metodu	İzleme Sıklığı	İzleme Nedeni	Kurumsal Sorumluluk
İşletme Öncesi	Kapasite Raporu	İşletmeler (Liman, vb.)	Denetleme	Sürekli	Sanayi Sicil Kanunu	-Yatırımcı Firma
	Atık Su Arıtma Tesisleri Proje Onayı	Atık Su Arıtma Tesisleri	Denetleme	Sürekli	Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü 2013/4 Sayılı Genelge	-Yatırımcı Firma
İşletme Aşaması	Emisyon Atık Su ve Gürültü Konulu Çevre İzin ve Lisans	İşletmeler (Liman vb.)	Denetleme	Sürekli	Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği	-Yatırımcı Firma
	Yer Seçimi ve Tesis Kurma İzni	İşletmeler (Liman vb.)	Denetleme	Sürekli	İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik	-Yatırımcı Firma
	Deneme İzni	İşletmeler (Liman vb.)	Denetleme	Sürekli	İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik	-Yatırımcı Firma
	İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatı	İşletmeler (Liman vb.)	Denetleme	Sürekli	İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik	-Yatırımcı Firma
	Atık Yönetim Planı (3 Yıllık)	Entegre Projenin tüm üniteleri	Denetleme	Sürekli	Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği, Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği, Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği, Atık Yönetimi Yönetmeliği	-Yatırımcı Firma
	Atık Beyanı (Yılda 1 Kere)	İşletmeler (Liman vb.)	Denetleme	Sürekli	Atık Yönetimi Yönetmeliği	-Yatırımcı Firma
	Atık Su	Evsel Atık Su Arıtma Tesisi, endüstriyel Atık Su Arıtma Tesisi, derin deniz deşarjında	Ölçüm ve analiz ile atık sularda ve deniz suyu analizlerinde yeterlilik almış ve akredite olmuş firma tarafından ölçümler yapılacak	Arıtmalarda 6 ayda bir, Derin deniz deşarjında 6 ayda bir	SKKY ve 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu gereği	-Yatırımcı Firma

Aşama	İzlenecek Parametre		Parametrenin Yeri	İzleme Metodu	İzleme Sıklığı	İzleme Nedeni	Kurumsal Sorumluluk
İşletme Aşaması	Evsel Nitelikli Katı Atıklar, Ambalaj Atıkları, Arıtma Çamurları, Atık Yağlar, Atık Pil ve Aküler, Tıbbi Atıklar ve diğer atıklar,		Proje ünitelerinde	Görsel tetkik, kayıt ve rapor tutma	Sürekli	Atık Yönetimi Yönetmeliği, Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği, Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği, Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ve diğer atık yönetmelikleri gereği	-Yatırımcı Firma
	Yağmur suyu drenaj sistemi		Proje alanlarında	Gözlemsel	Sürekli	Yüzey sularının etkilenmemesi için sistemin sürekli çalışır durumda tutulması	-Yatırımcı Firma
	Yeraltı Suyu		DSİ Bölge Müdürlüğü'nün uygun görüşü alınarak belirlenen yeraltı suyu gözlem kuyularında	Su kalitesi konusunda, yeterlilik almış ve akredite olmuş firma tarafından ölçümler yapılacak	6 ayda bir	SKKY, Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik, İzlenecek Parametreler; Çözünmüş Oksijen, AKM, KOİ, pH, İletkenlik, Toplam Organik Karbon, Amonyum Azotu, Nitrit Azotu, Nitrat Azotu, Toplam Kjeldahl Azotu, Yağ-Gres, Toplam Fosfor	-Yatırımcı Firma
	Peyzaj çalışmaları		Proje alanında	Gözlemsel	Gerektiğinde	İnşaat sonrası tahrip edilen yerlerde rehabilitasyon çalışmaları ile doğal görünümün eski haline döndürülmesinin kontrolü için	-Yatırımcı Firma
	Ulaşım		Tesis içi ve tesis dışı yolarda	Gözlemsel	Sürekli	Can ve mal güvenliği, Karayolu Trafik Kanunu gereği	-Yatırımcı Firma
	Hava Yönetimi	Emisyonlar	En yakın yerleşim yerinde, Tesis etki alanı ve hakim rüzgar yönünde hava kalitesi ölçüm istasyonu	İşletme aşamasında emisyon ölçümü yapılarak, Bacada PM, O_2, SO_2, CO, NO_2, emisyonları ile sıcaklık ve kütlesel debinin belirlenebilmesi için hacimsel baca gazı debisinin yazıcılı ölçüm aletleri kullanılarak belirlenmesi	Bacada sürekli, Ortamda "tesis etki alanı ve hakim rüzgar yönü" dikkate alınarak çöken toz, PM, SO_2, ve NO_x emisyonları ilk üç yıl boyunca her yıl mevsimsel (3 ay) izlenmesi	Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği	-Yatırımcı Firma
		Araç Emisyonları	Araç egzozları	Egzoz emisyon ölçüm cihazları ile kayıt altına alınarak	Araçların periyodik bakım dönemlerinde	Egzoz Gazı Emisyonlarının Kontrolü Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	-Yatırımcı Firma

Aşama	İzlenecek Parametre	Parametrenin Yeri	İzleme Metodu	İzleme Sıklığı	İzleme Nedeni	Kurumsal Sorumluluk
İşletme Aşaması	Gürültü	Çalışma alanında ve çalışma alanının dışında hassas alanlarda	Gürültü ölçüm cihazıyla, yeterlilik almış ve akredite olmuş firma tarafından ölçümler yapılarak	Şikayetin olduğu durumda	Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği gereği, İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatı gereği	-Yatırımcı Firma
	Kimyasalların Depolanması	İşletmelerde	Görsel tetkik, kayıt ve rapor tutma	Sürekli	Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Tüzüğü gereği	-Yatırımcı Firma
	Deniz suyu kalitesi (SKKY Mülga Tablo-4 analiz)	Kanalın Marmara ve Karadeniz çıkış noktalarında	deniz suyu analizlerinde yeterlilik almış ve akredite firma tarafından ölçüm ve analiz ile	Yılda bir kere ve gerektiği durumlarda	Su Ürünleri Yönetmeliği ve Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği gereği	-Yatırımcı Firma
	Denizel Ekoloji	Kanalın Marmara ve Karadeniz çıkış noktalarında	Sucul canlılar, özellikle balık popülasyonları ve balık dokularında birikim yapmış ağır metal miktarları	Yılda bir kere	Deniz Ekolojisi Değerlendirme Raporu ve Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Görüşü gereği	-Yatırımcı Firma
	Kamu Güvenliği	Tüm çalışmalarda	ÇED raporunda belirtilen taahhütler çerçevesinde ilgili kurumlardan alınacak izinlerin gözlemlenmesi	Sürekli	Kanunlar ve ilgili mevzuat gereği	-Yatırımcı Firma
	İş Sağlığı ve İş Güvenliği	Tüm çalışma ünitelerinde	Yazılı, çalışanlara tebliğ edilerek	Sürekli	İş Kanunu, İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanunu ve ilgili mevzuata uyumluluğun sağlanması	-Yatırımcı Firma

Diğer Önemli Performans Göstergeleri

Yatırımcı, Yüklenicilerden çevresel izleme sonuçlarının haftalık ve aylık olarak raporlanmasını isteyecektir.

Yüklenici, yukarıdaki tabloda belirtilen konuların dışında ayrıca hazırlanacak Aylık Raporlarda, Önemli Performans Göstergelerine ait sonuçları da verecektir. Aylık Raporun içeriği, inşaat çalışmaları başlamadan önce Yatırımcı tarafından onaylanacaktır.

İzlenmesi ve aylık raporlarda yer alması gereken diğer önemli Performans Göstergeleri aşağıda verilmektedir:

- Trafik kazaları,
- İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili olayların sayısı,
- Verilecek eğitim süreleri,
- Proje faaliyetlerine (taş ocakları ve malzeme ocaklarındaki faaliyetler dahil) ilişkin gürültü, toz, görsel estetik, titreşim, trafik artışı, yerel altyapı üzerindeki etkiler ile ilgili artan şikayetlerin sayısı,
- Sağlık tesislerinden alınan kayıtlar,
- Yöre halkı ile istişare ve ilişkilere ilişkin kayıtlar,
- Halkla ilişkiler konusunda verilen eğitim süreleri,
- Raporlama ayı içinde gerçekleştirilen eğitimlerin konusu, süresi, katılımcılar ve bir sonraki ay için planlanan eğitimlerin kayıtları,
- Çalışanlar içindeki yöre halkı ve kadın yüzdesi,
- İş ve işçi sağlığı ve güvenliği (İSG) ölçümleri,
- Yüklenici tarafından tutulan Malzeme Güvenlik Bilgi Formları,
- Yerel istihdam oranları,
- Yerel tedarik oranları,
- Taş/malzeme ocaklarına ve ocaklardan günlük gidiş/geliş sayısı,
- Projeye ait araçlar ve proje sürücüleri ile ilgili gelen şikayetlerin kayıtları,
- Yollarda yapılacak bakım çalışmalarının sayısı,
- Yollarda oluşacak hasarların sayısı,
- Proje personelinin emniyetsiz sürüşlerine ilişkin kayıtlar,
- Acil durum tatbikatı sayısı,
- Acil müdahale eğitim kayıtları,
- Toz ve gürültü izleme kayıtları,
- Atık su deşarjı kalitesine dair analiz kayıtları,
- Çekilen yeraltı suyu miktarına ait kayıtlar,
- Kullanılan yüzeysel su miktarına ait kayıtlar,
- Araç emisyon kontrol kayıtları,
- Yeniden bitkilendirme yapılan alanlara ait kayıtlar,
- İnşaat aşamasında gerçekleştirilen biyorestorasyon sonuçlarına ait kayıtlar,
- Aşırı eğim kararsızlığı ve toprak erozyonu kayıtları,
- İnşaat güzergahı ve ulaşım yollarında oluşan su taşkını ve değişen drenaj yapılarına ait kayıtlar,
- İnşaat sonrasında kalan toprak kontaminasyonuna ait kayıtlar,
- Kaldırılan veya yeri değiştirilen toprak miktarı,
- Çizilen inşaat güzergahı ve ilave çalışma alanlarından sapmalara ait kayıtlar,
- Balık yatakları ve su ürünleri kaynaklarında gerçekleştirilen izleme çalışmaları sonuçları,
- Proje ile ilgili faaliyetlerden kaynaklanan sediman yükü kayıtları,
- Beton santrali ve diğer destek ünitelerinde tüketilen su miktarı,
- Su geçişlerine halkın ulaşımı ve kullanımına ait kayıtlar,

- Yeraltı suyu kalitesi izleme sonuçları,
- Nadir bitkiler ve bitki topluluklarında kayıp veya değişikliğin izlenmesi için gerçekleştirilen izleme programlarının sonuçları,
- Proje faaliyetleri için kullanılan yollarda bulunan bitki örtüsünde toz birikiminin izlenmesi için gerçekleştirilen izleme programı sonuçları,
- Doğal bitki örtüsü yapısındaki değişikliklerin izlenmesi için gerçekleştirilen izleme programı sonuçları,
- Yabancı türlerin tanımlanması için gerçekleştirilen izleme programı sonuçları,
- Sulak alanların kaybı veya değişikliğe uğraması ile ilgili sulak alan izleme programı sonuçları,
- Orman alanı kayıplarının izlenmesi için gerçekleştirilen izleme programı sonuçları,
- Projeye ait araçların sebep olduğu yaban hayatı ölümleri,
- Yaban hayatı üzerinde personel faaliyetlerinden kaynaklanan izinsiz etkilerin kayıtları,
- Yaban hayatı habitatı üzerinde oluşan değişikliklere ait kayıtlar,
- Hayvan sayısı, dağılımı ve habitat kullanımındaki değişikliklerin izlenmesi için yaban hayatı izleme programı sonuçları,
- Nadir bulunan memeli, kuş, sürüngen, artropod, sucul makro omurgasız, balık ve amfibi türlerinin miktarı ve bulunup bulunmadığına dair izleme yapılması,
- Biyoçeşitlilikte azalma için yaban hayatı izleme programı,
- Proje sebebiyle tarihi veya kültürel alanlarda oluşan rahatsızlıkların kayıtları,
- Proje sebebiyle tarihi veya kültürel alanlara halkın erişimine ait kayıtlar,
- Proje faaliyetlerinden kaynaklanan deniz kirliliği kayıtları,
- Habitat üzerinde proje faaliyetlerinden kaynaklanan zararlara ait kayıtlar.

8.6. İzleme Planının Uygulanması

Bölüm 8.5. İzleme Yönteminde belirtilen ana çerçeve dikkate alınarak Yüklenici tarafından inşaat öncesinde hazırlanacak olan İzleme Planı en az aşağıdaki unsurları içerecektir:

1. Yasal gereklilikler,
2. İzlenecek/örneklenecek parametreler,
3. Sorumluluklar,
4. Kayıt ve raporlama şartları ile
5. Gözden geçirme ve denetim şartları.

Yüklenici tarafından hazırlanacak olan İzleme Planı, Yatırımcı tarafından onaylanacaktır.

Faaliyet sahibinin sorumluluğunda İzleme Planının başarılı bir şekilde uygulanması amacıyla aşağıdaki faaliyetler gerçekleştirilecektir:

- Yüklenicinin çevre ekiplerinde gerekli eğitime sahip yetkin personel bulunacaktır.
- Yüklenici, söz konusu eğitim gerekliliklerini kendi işe alma ve eğitim planına dahil edecektir.
- Yüklenici, izleme için gerekli personel ve ekipmana sahip olacaktır.
- Yüklenici, numune kayıtları için kayıt tutma prosedürleri geliştirecektir.
- Yüklenici, izleme sonuçlarının resmi kurumlara ve Yatırımcıya raporlandırılması şartlarını kendi İzleme Planı içerisinde açıklayacaktır.

Yükleniciler, sözleşmelerinde aksi tanımlanmamış ise, izleme sonuçlarını haftalık ve aylık olarak raporlayacaklardır.

Denetleme ve Gözden Geçirme

Yüklenici, izleme faaliyetlerinin sonuçlarını gözden geçirecek ve önlem alınması gereken hallerde, düzeltici faaliyetlere karar verecek ve Yatırımcıyı bilgilendirecektir.

Yatırımcı, izleme faaliyetlerinin raporlanan sonuçlarını gözden geçirecek ve herhangi bir sınır değerin aşılması durumunda düzeltici faaliyetlerin uygulanması konusunda yüklenici ile işbirliği yapacaktır.

Yatırımcı, proje denetim plan ve programlarının bir parçası olarak yüklenicilerin izleme programını denetleyecektir.

BÖLÜM 9

SONUÇ

İÇİNDEKİLER LİSTESİ

TABLOLAR DİZİNİ.....9-ii

KISALTMALAR VE TANIMLAR.....9-iii

BÖLÜM 9: SONUÇ 9-1

9.1. ÇED Çalışmasında Belirlenen Hususlar.....9-1
9.2. Etki Değerlendirmesi.....9-2
9.3. Çevresel Risk Değerlendirmesi.....9-7
9.4. Etki Azaltıcı Önlemler.....9-8
9.5. Yönetim ve İzleme Planları.....9-24

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 9.2.1. Hava Kalitesi Etki Faktörü Hesaplamaları 9-3
Tablo 9.2.2. Atık Etki Faktörü Hesaplamaları 9-4
Tablo 9.2.3. Atıksu Etki Faktörü Hesaplamaları 9-4
Tablo 9.2.4. Su Kalitesi Etki Faktörü Hesaplamaları 9-4
Tablo 9.2.5. Gürültü Etki Faktörü Hesaplamaları 9-5
Tablo 9.2.6. Kazı ve Dolgu Etki Faktörü Hesaplamaları 9-5
Tablo 9.2.7. Sosyo-Ekonomik Etki Faktörlerinin Hesaplamaları 9-5
Tablo 9.4.1. Kanal İstanbul Projesi Önlemler Planı 9-10
Tablo 9.5.1. Kanal İstanbul Projesi İzleme Planı 9-25

KISALTMALAR VE TANIMLAR

ALARP	: Mümkün Olduğunca Uygulanabilir Seviyedeki Risk
BOTAŞ	: Boru Hatları İle Petrol Taşıma Anonim Şirketi
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇSYP	: Çevresel ve Sosyal Yönetim Planı
ÇSYS	: Çevresel ve Sosyal Yönetim Sistemi
EPC	: Mühendislik, Tedarik, İnşaat
EPCM	: Mühendislik, Tedarik, İnşaat Yönetimi
GD	: Güneydoğu
Gomina	: 1 gomina 185 m'dir.
HAZID	: Tehlike belirleme
İSKİ	: İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
Kanal İstanbul Projesi	: Kanal İstanbul Projesi (Kıyı Yapıları [Yat Limanları, Konteyner Limanları ve Lojistik Merkezler], Denizden Alan Kazanımı, Dip Taraması ve Beton Santralleri Dâhil)
KGM	: Karayolları Genel Müdürlüğü
Müzvar	: Dalgakıranın Kafa Kesiti
PPU	: Pilot Portatif Üniteler
Rezerv Yapı Alanı	: İstanbul'da Olası Afet Riskini Bertaraf Etmek İçin Ruhsatsız, İskânsız ve Afet Riski Altındaki Yapıların Tasfiye Edilerek Yeni Yerleşim Alanı Olarak Kullanılması Kapsamında Belirlenen Alan
TUDKA	: Türkiye Ulusal Düşey Kontrol Ağı

BÖLÜM 9: SONUÇ

9.1. ÇED Çalışmasında Belirlenen Hususlar

Dünya'daki ekonomik faaliyetlerin her geçen yıl artması, İstanbul Boğazı'ndan geçen gemi sayısının da buna paralel olarak artmasına sebep olmuştur. Yılda ortalama 50.000 geminin geçtiği İstanbul Boğazı, en dar yeri 698 m olan doğal bir suyolu olup, uğraksız geçen ticari gemiler Montrö Boğazlar Sözleşmesi kapsamında boğazdan geçiş yapmaktadır. Ancak, Montrö Sözleşmesinin imzalandığı 1930'lu yıllarda Türk Boğazlarından yılda geçen gemi sayısı 3.000 mertebelerinde iken günümüzde gemi trafiğindeki artış, teknolojik gelişmeler sonucu gemi boyutlarının büyümesi ve özellikle, akaryakıt ve benzeri diğer tehlikeli/zehirli maddeleri taşıyan gemi (tanker) geçişlerinin artması, dünya mirası kent üzerinde büyük baskı ve tehdit oluşturmakta, İstanbul Boğazı'na alternatif bir geçiş güzergahının planlanmasını zorunlu hale getirmektedir.

İstanbul Boğazı'nın günümüzde yaklaşık 50.000 mertebelerinde olan trafik yükünün dünya ve bölge ülkelerindeki gelişmeler dikkate alındığında 2070'li yıllarda 86.000 mertebelerine ulaşacağı tahmin edilmektedir.

Bu doğrultuda 2011 yılında başlatılan çalışmalar ile T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) tarafından yapılabilirlik, finansman, İstanbul Boğazı'na alternatif oluşturabilmesi, çevre ile uyumlu olması vb. açılardan değerlendirmeler yapılarak Karadeniz'i Marmara Denizi ve Akdeniz'e bağlayan güvenli alternatif suyolları araştırılmıştır.

Söz konusu araştırma ve buna bağlı çalışmalar kapsamında 5 adet alternatif güzergah belirlenmiş, söz konusu alternatif güzergahlar ile ilgili olarak; birbirleri ile kıyaslanabilir formda mevcut teknik ve idari bilgiler derlenmiştir. Oluşturulacak kanaldan mevcut koşullarda dünya denizlerinde dolaşan en büyük tankerlerin geçişine imkan sağlayacak bir tip enkesit kabulü ile alternatif güzergahlara ait koridorlar mevcut veriler ışığında genel, ekonomik, teknik ve çevresel etkileri açılarından değerlendirilerek mukayese edilmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucunda Marmara Denizi'ni Küçükçekmece Gölü'nden ayıran kıstaktan başlayarak, Sazlıdere Baraj Havzası boyunca devam eden ve sonrasında Sazlıbosna Köyü'nü geçerek Dursunköy'ün doğusuna ulaşıp Baklalı Köyü'nü geçtikten sonra Terkos Gölü'nün doğusunda Karadeniz'e ulaşan alternatif güzergahın İstanbul Boğazı'na alternatif suyolu "Kanal İstanbul Projesi" için en uygun güzergah olduğu belirlenmiştir.

Kanal İstanbul Projesinin amacına ulaşabilmesi için ön ve kavramsal proje çalışmaları kapsamında mühendislik, sosyo-ekonomik, çevresel ve ekolojik, hukuksal, finansal vb. konularda araştırmalar yapılmıştır.

Hem belirlenen güzergahın doğrulanması ve hem de Kanal İstanbul Projesi'nin doğal hayata, çevreye, ekolojiye ve sosyal yaşama olan etkilerinin detaylı olarak incelenmesi, trafik etütlerinin yapılarak talep tahminlerinin hesaplanması, kanal ve entegre yapıların ön ve kavramsal projelerinin oluşturulması, maliyetlerin hesaplanması ve finansman modellerinin belirlenerek yapım ihale dokümanlarının ve Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Raporu'nun hazırlanması amacıyla 2017 yılında yapılan etüt-proje ihalesi kapsamındaki teknik çalışmalar başlatılmıştır.

Yürütülen çalışmalarda ilk olarak daha önce yürütülen çalışmalarda değerlendirilen beş adet güzergah tekrar ve daha fazla parametre dikkate alınarak yeniden değerlendirilmiş ve seçilen güzergahın en uygun alternatif olduğu teyit edilmiştir. Takip

eden süreçte, bu ihale konu iş kapsamında geçmişte yapılan tüm çalışmalar ile birlikte kanal güzergahı ve çevresi dikkate alınarak Çevresel Etki Değerlendirme sürecinde; mevcut çevresel durumunun belirlenmesine yönelik ölçüm ve analiz çalışmaları, denizel ve karasal flora-fauna çalışmaları, sosyal etki değerlendirme çalışmaları, kültürel miras etki değerlendirme çalışmaları başta olmak üzere aşağıda belirtilen diğer konularda yürütülen etüt, proje ve mühendislik çalışmaları gerçekleştirilmiş ve bu çalışmalara bağlı değerlendirmeler, olası etkiler ve alınması gereken önlemler ÇED Raporunda tanımlanmıştır.

- Seçilen güzergahın detaylı saha etütlerinin ve çalışmalarının yapılması,
    - Deniz araştırmaları (akıntı, sıcaklık, tuzluluk, kirlilik, bulanıklık, sediman hareketi, vb.)
    - Jeolojik, jeoteknik, jeofizik araştırmalar,
    - Hidrojeolojik araştırmalar,
    - Dalga modellemesi,
    - Deprem risklerinin irdelenmesi ve
    - Tsunami modelleme çalışmaları,
    - Taşkın hidrolojisi raporu,
- Çevre etki değerlendirmesi kapsamında sayısal modellerin hazırlanması;
    - Hidrodinamik Sayısal Modeli,
    - Su Kalitesi Sayısal Modeli,
    - Yeraltı Suyu Modeli ve
    - Sediman Taşınımı Modeli.
- İşletme senaryolarının oluşturulması ve uygulanacak kanal genişliğinin belirlenmesi,
- Kanal ön projelerinin ve diğer yapılara ait kavramsal projelerin hazırlanması, risk analizi çalışmalarının yapılması,
- Altyapı deplasman önerileri ve kavramsal projelerinin hazırlanması ve
- İhale metodunun belirlenmesi ve ihale dokümanlarının hazırlanması.

9.2. Etki Değerlendirmesi

Projenin etki değerlendirmesi; kanal güzergâhı, Karadeniz dolgu alanı ve diğer entegre ve yardımcı tesisler (Marmara Limanı, Küçükçekmece Yat Limanı, Karadeniz Limanı, Karadeniz Dolgu Alanı ve Lojistik Merkezi) ile ulaşım yolları için, 08.09.2012 tarihli ve 28405 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanan 2012/3573 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ve yine 30.04.2014 tarih ve 28987 sayılı Resmi Gazete 'de yayınlanan 2014/6028 sayılı Bakanlar Kurulu Kararında tanımlı "Rezerv Yapı Alanı" da göz önünde bulundurularak belirlenen ve "Çalışma Alanı" sınırlarını içine alan "ÇED İnceleme Alanı" içerisinde gerçekleştirilmiştir.

Kanal İstanbul Projesi için Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) kapsamı temel olarak; Projenin tüm bileşenleriyle birlikte yapılan ve Projenin geliştirileceği geniş alana ait coğrafi, fiziksel, ekolojik ve sosyal özelliklerin analizine dayanmaktadır. Proje için uygulanan etki değerlendirme yaklaşımı ve metodolojisi ÇED Raporu *Bölüm 1.3.'te* detaylı olarak verilmiştir. Metodoloji genel olarak; Projenin **arazi hazırlık ve inşaat ve işletme** aşamalarında, belirlenen proje bileşenleri kapsamında karada ve denizde gerçekleştirilecek faaliyetlerin etki faktörlerinin tespit edilmesi ve bu faktörlerin yoğunluklarına (büyüklüklerine) göre önemli çevresel ve sosyal bileşenler üzerinde öngörülen etki seviyelerinin tanımlanması şeklinde özetlenebilir.

Etki değerlendirmesinin genel metodolojisi, önemli çevresel ve sosyal bileşenlerin tanımına dayanmaktadır. Önemli çevresel ve sosyal bileşenler; ilgili mevzuat veya uluslararası standartlar ile korunmaya değer fiziksel, biyolojik ve sosyal çevrenin unsurları ve etki değerlendirmesinin gerçekleştirilmesi için önemli çevresel bileşenlerin özel ve ölçülebilir değerlendirme unsurlarından oluşmaktadır.

Projenin etki değerlendirme süreci aşağıdaki adımları temel almıştır;

- Kanal güzergâhının inşaat ve işletme aşamalarında gerçekleştirilecek karasal ve denizel faaliyetler kapsamında Proje bileşenlerinin tanımlanması,
- Mevcut durum çalışmaları sırasında toplanan çevresel ve sosyal verilere dayanarak önemli çevresel bileşenlerin tanımlanan etki faktörlerine duyarlılığının tanımlanması,
- Tanımlanmış değerlendirme unsurlarının her biri için, etki faktörleri ve önemli çevresel bileşenlerin duyarlılığı arasındaki etkileşimin sonucu olarak, önemli çevresel bileşenler üzerinde öngörülen etkilerin tanımlanması.

Kanal İstanbul Proje Faaliyetleri için ÇED Raporu *Bölüm 1.3.* "Kanal İstanbul Projesi için Etki Değerlendirme Yöntemi" başlığı altında tanımlanan hesaplama ve puanlama tablolarına göre hazırlanan Ekti Faktörü Hesaplamaları her bir etki faktörü kapsamında çevresel konu başlıkları için Tablo 9.2.1. ile Tablo 9.2.6. arasında sunulmuştur.

Ayrıca proje kapsamında tabakalı örneklem yöntemi göz önünde bulundurularak 3 tabakadan oluşan 5 km'lik alan içerisinde gerçekleştirilmiş olan Sosyal Etki Değerlendirme (SED) çalışmaları sonucunda ortaya çıkan sosyo-ekonomik etkiler için ise etki faktörlerinin hesaplama tablosu ise Tablo 9.2.7.'de verilmiştir.

Proje Faaliyetleri için Ekti Faktörü Hesaplamaları

Tablo 9.2.1. Hava Kalitesi Etki Faktörü Hesaplamaları

Hava Kalitesi	**ETKİ FAKTÖRLERİ**	
ÖZELLİK/ETKİ	**Toz Emisyonu**	**Gaz (Araç) Emisyonu**
Yön	Olumsuz	Olumsuz
Büyüklük	15	10
Geri Döndürülebilirlik	1	1
Coğrafi Kapsam	1	1
Süre	2	2
Sıklık	2	2
Gerçekleşme Olasılığı	2	2
PUAN	**23**	**18**
	Orta	Orta

Tablo 9.2.2. Atık Etki Faktörü Hesaplamaları

Atık Faktörleri	**ETKİ FAKTÖRLERİ**				
ÖZELLİK/ETKİ	**Tehlikeli Atıklar**	**Çamur / Oluşum Atıkları**	**Organik Atıklar**	**Geri Dönüştürülebilir Atıklar**	**Yıkım Atıkları**
Yön	Olumsuz	Olumsuz	Olumsuz	Olumsuz	Olumsuz
Büyüklük	5	5	5	5	5
Geri Döndürülebilirlik	5	1	1	1	5
Coğrafi Kapsam	0	0	0	0	0
Süre	1	0	1	1	1
Sıklık	1	1	2	1	0
Gerçekleşme Olasılığı	2	2	2	2	1
PUAN	**14**	**9**	**11**	**10**	**12**
	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük	Düşük

Tablo 9.2.3. Atıksu Etki Faktörü Hesaplamaları

Atık Su Faktörleri	**ETKİ FAKTÖRLERİ**		
ÖZELLİK/ETKİ	**Yerel Atıksu**	**Yıkama / Yağlı Su**	**Çamurlu Su**
Yön	Olumsuz	Olumsuz	Olumsuz
Büyüklük	5	5	5
Geri Döndürülebilirlik	1	1	5
Coğrafi Kapsam	0	0	0
Süre	2	2	1
Sıklık	2	1	1
Gerçekleşme Olasılığı	2	2	1
PUAN	**12**	**11**	**13**
	Düşük	Düşük	Düşük

Tablo 9.2.4. Su Kalitesi Etki Faktörü Hesaplamaları

Su Kalitesi Faktörleri	**ETKİ FAKTÖRLERİ**		
ÖZELLİK/ETKİ	**Yüzeysel Su Kaynakları Değişimi**	**Deniz Suyu Kalitesi**	**Yeraltı Suyu**
Yön	Olumsuz	Olumsuz	Olumsuz
Büyüklük	15	15	5
Geri Döndürülebilirlik	5	3	5
Coğrafi Kapsam	1	2	1
Süre	1	2	2
Sıklık	1	2	2
Gerçekleşme Olasılığı	2	1	1
PUAN	**25**	**25**	**16**
	Orta	Orta	Orta

Tablo 9.2.5. Gürültü Etki Faktörü Hesaplamaları

Gürültü Faktörleri	ETKİ FAKTÖRLERİ				
ÖZELLİK/ETKİ	**Kazı işleri**	**Dolgu işleri**	**Beton Santrali**	**Dip Taraması**	**Trafik**
Yön	Olumsuz	Olumsuz	Olumsuz	Olumsuz	Olumsuz
Büyüklük	15	10	10	5	10
Geri Döndürülebilirlik	5	5	5	5	5
Coğrafi Kapsam	1	1	1	1	1
Süre	2	2	2	2	2
Sıklık	2	2	1	1	2
Gerçekleşme Olasılığı	2	2	2	2	2
PUAN	**27**	**22**	**21**	**16**	**22**
	Yüksek	Orta	Orta	Orta	Orta

Tablo 9.2.6. Kazı ve Dolgu Etki Faktörü Hesaplamaları

Kazı ve Dolgu Faktörleri	ETKİ FAKTÖRLERİ				
ÖZELLİK/ETKİ	**Bitkisel Toprak Kazı işleri**	**Alt Toprak Kazı İşleri**	**Patlatmalı Kazı İşleri**	**Dip Taraması**	**Kara ve Deniz Dolgusu**
Yön	Olumsuz	Olumsuz	Olumsuz	Olumsuz	Olumsuz
Büyüklük	15	15	15	15	15
Geri Döndürülebilirlik	3	5	5	5	5
Coğrafi Kapsam	1	1	0	0	1
Süre	1	2	1	2	2
Sıklık	1	2	1	1	2
Gerçekleşme Olasılığı	2	2	2	2	2
PUAN	**23**	**27**	**24**	**25**	**27**
	Orta	Yüksek	Orta	Orta	Yüksek

Tablo 9.2.7. Sosyo-Ekonomik Etki Faktörlerinin Hesaplamaları

Proje'nin Olası Etkileri	Proje Aşaması (İnşaat öncesi / İnşaat / İşletme)	Etkinin Doğası (+ / -) (Uzun dönem / kısa dönem)	Etki Derecesi (Çok düşük, düşük, orta, yüksek, çok yüksek)	Etki Kapsamı (yerel, bölgesel, ulusal)
Nüfus ve Demografik Yapı Üzerindeki Etkiler				
Kırsal yapının dönüşümü/Kentsel yayılma	İnşaat - İşletme	Olumsuz Etki / Uzun dönem	Yüksek	Yerel - Bölgesel
Dış Göç	İnşaat öncesi - İnşaat	Olumsuz Etki / Uzun dönem	Yüksek	Yerel - Bölgesel
İç Göç – Nüfus artışı	İnşaat - İşletme	Olumsuz Etki/ Uzun dönem	Çok yüksek	Bölgesel
Kentsel hizmetlerde yetersizlik (içme suyu, eğitim, sağlık, ulaşım, altyapı vb.)	İnşaat - İşletme	Olumsuz Etki/ Kısa ve uzun dönem	Yüksek	Bölgesel
Ekolojik sistemler üzerinde nüfus ve yapılaşma baskısı	İnşaat - İşletme	Olumsuz Etki/ Uzun dönem	Yüksek	Bölgesel
Tarım ve hayvancılık istihdamının azalması	İnşaat öncesi – İnşaat - İşletme	Olumsuz Etki/ Uzun dönem	Yüksek	Yerel

Proje'nin Olası Etkileri	Proje Aşaması (İnşaat öncesi / İnşaat / İşletme)	Etkinin Doğası (+ / -) (Uzun dönem / kısa dönem)	Etki Derecesi (Çok düşük, düşük, orta, yüksek, çok yüksek)	Etki Kapsamı (yerel, bölgesel, ulusal)
İstihdam olanakları sağlanması ve işsizlik oranında düşüş	İnşaat - İşletme	Olumlu Etki/ Kısa ve uzun dönem	Yüksek	Bölgesel
İşgücü akımı				
Yerel ekonomiye katkılar	İnşaat - işletme	Olumlu Etki/ Kısa ve uzun dönem	Yüksek	Bölgesel
Sosyo-kültürel farklılıklar nedeniyle çatışma ve rahatsızlıklar	İnşaat	Olumsuz Etki/ Kısa dönem	Orta	Yerel
Suç hareketlerinde artış	İnşaat	Olumsuz Etki/ Kısa dönem	Orta	Yerel
Trafiğin yoğunlaşması ve kaza risklerinde artış	İnşaat	Olumsuz Etki/ Kısa dönem	Çok yüksek	Yerel
Toplum Sağlığı ve Güvenliği Üzerindeki Etkiler				
İnşaat faaliyetleri nedeniyle trafiğin yoğunlaşması	İnşaat öncesi / İnşaat	Olumsuz Etki / Arazi hazırlığı ve inşaat çalışmaları süresince	Yüksek	Yerel
Proje araçlarının hız sınırı kurallarına uymaması	İnşaat öncesi / İnşaat	Olumsuz Etki / Arazi hazırlığı ve inşaat çalışmaları süresince	Yüksek	Yerel
Proje araçlarının trafik yoğunluğu nedeniyle özellikle yaz aylarında toz ve emisyon oluşumu	İnşaat öncesi / İnşaat	Olumsuz Etki/ Arazi hazırlığı ve inşaat çalışmaları süresince	Yüksek	Yerel
İnşaat makineleri ve araçlardan kaynaklanarak ortaya çıkabilecek olan gürültü ve titreşim	İnşaat öncesi / İnşaat	Olumsuz Etki/ Arazi hazırlığı ve inşaat çalışmaları süresince	Yüksek	Yerel
Mülkiyet Düzenlemesi ve Kamulaştırma ile İlgili Etkiler				
Tarımsal arazilerin kaybı	İnşaat öncesi	Olumsuz Etki / Kalıcı Etki	Yüksek	Yerel
Tarımsal ürün ve ağaçların kaybı	İnşaat öncesi	Olumsuz Etki / Kalıcı	Yüksek	Yerel
Hayvancılıkla ilgili ahır, ağıl, barınak gibi yapıların kaybı	İnşaat öncesi	Olumsuz Etki / Kalıcı	Yüksek	Yerel
Fiziksel yeniden yerleşim	İnşaat öncesi	Olumsuz Etki / Kalıcı	Çok yüksek	Yerel
Ortak alanların kaybı (çayır, mera gibi)	İnşaat öncesi/inşaat	Olumsuz Etki / Kalıcı	Orta	Yerel - Bölgesel
Geçim Kaynaklarına Etkiler				
Geçim kaynağı kayıpları	İnşaat öncesi / İnşaat	Olumsuz Etki / Kalıcı	Yüksek	Yerel
Sosyal ve Kültürel Etkiler				
Sosyal ve kültürel bağların kaybı	İnşaat öncesi	Olumsuz Etki / Kalıcı	Orta	Yerel
İstihdam Etkileri				
İstihdam olanakları sağlanması ve işsizlik oranında düşüş	İnşaat - İşletme	Olumlu Etki/ Kısa ve uzun dönem	Yüksek	Bölgesel
Tarım ve hayvancılıkta istihdam açığı	İnşaat öncesi - İnşaat	Olumsuz Etki/ Kısa ve uzun dönem	Orta	Yerel
Yerel Ekonomiye Etkiler (Mal ve Hizmet Alımı)				
Mal ve hizmet alımı ile yerel ekonomiye katkı sağlanması	İnşaat - İşletme	Olumlu Etki/ Kısa ve uzun dönem	Yüksek	Bölgesel
Konut ve Arazi Fiyatlarına Etkiler				
Konut ve arazi fiyatlarında yükselme	İnşaat hazırlık – İnşaat - İşletme	Olumlu Etki/ Kısa ve uzun dönem	Çok Yüksek	Bölgesel

Proje'nin Olası Etkileri	Proje Aşaması (İnşaat öncesi / İnşaat / İşletme)	Etkinin Doğası (+ / -) (Uzun dönem / kısa dönem)	Etki Derecesi (Çok düşük, düşük, orta, yüksek, çok yüksek)	Etki Kapsamı (yerel, bölgesel, ulusal)
Altyapı Üzerindeki Etkiler				
Altyapı hizmetlerinde aksaklıklar	İnşaat hazırlık - İnşaat	Olumsuz Etki/ Kısa dönem	Orta	Bölgesel
Beklenen nüfus artışı ile birlikte altyapı hizmetlerinin yetersiz kalması	İnşaat - İşletme	Olumsuz Etki/ Kısa ve uzun dönem	Yüksek	Bölgesel
Yaşam Tarzı Üzerindeki Etkiler				
Sosyal ilişkilerin dönüşmesi (Kırsal → Kentsel)	İnşaat öncesi / İnşaat / İşletme	Olumsuz Etki / Kalıcı Etki	Yüksek	Yerel
Özel alan kullanımında değişiklik	İnşaat öncesi / İnşaat / İşletme	Olumsuz Etki / Arazi hazırlığı ve inşaat çalışmaları ve işletme süresince	Çok yüksek	Yerel
Sosyo – Ekonomik Statünün düşmesi	İnşaat öncesi / İnşaat / İşletme	Olumsuz Etki / Arazi hazırlığı ve inşaat çalışmaları ve işletme süresince	Çok yüksek	Yerel
Sosyo – Ekonomik Statünün yükselmesi	İnşaat öncesi / İnşaat / İşletme	Olumlu Etki / Arazi hazırlığı ve inşaat çalışmaları ve işletme süresince	Yüksek	Yerel

Projenin inşaat ve işletme aşamasında yürütülecek faaliyetler sırasında oluşması beklenen katı ve sıvı atıklar, hava kalitesi, su kalitesi, gürültü, hafriyat ve dip çamuru yönetimine ilişkin değerlendirmeler; miktarları, bertaraf yöntemleri, etkileri ve bu etkilerin azaltılması için alınacak önlemler Bölüm 6'da ilgili başlıklar altında detaylandırılmıştır.

Ayrıca Kirlilik Önleme Planı ve Atık Yönetim Planı çerçeve dokümanları hazırlanmış olup, *Bölüm 8.2.9.* ve *Bölüm 8.2.10.'da* sunulmuştur. Söz konusu dokümanlar proje faaliyetleri nedeniyle oluşacak kirliliğin önlenmesi ve atıkların yönetilmesi konusunda rehber dokümanlar olarak kullanılacak ve proje faaliyetleri boyunca güncellenecek bu dokümanlarda belirtilen yöntem ve tedbirlere uyulması sağlanacaktır.

9.3. Çevresel Risk Değerlendirmesi

Projenin ÇED sürecinde toplanan bilgiler doğrultusunda kümülâtif etkileri tetikleyebilecek her bir diğer proje (Sazlıdere Barajı, İSKİ İsale Hatları, BOTAŞ hatları, otoyollar ve karayolları, demiryolları, haberleşme ve enerji nakil ağları vb.) bileşenleri için değerlendirmeler Bölüm 4'te verilmiştir.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında çevresel risk görülen unsurlar ve bu unsurlar için etki azaltıcı önlemlerin açıklandığı bölümler aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır:

- ✓ Kanal kazısı ve dip taraması ile çıkan malzemenin yönetimi (Bölüm 3.2.7., Bölüm 3.2.11., Bölüm 6.1. ve Bölüm 6.3.), ,
- ✓ Deniz dolgusu (Bölüm 3.2.4., Bölüm 3.2.5., Bölüm 3.2.8., Bölüm 3.2.9. ve Bölüm 6.2.),
- ✓ Sazlıdere Barajının kaldırılması (Bölüm 4.5., Bölüm 5.3. ve Bölüm 6.11.),
- ✓ Terkos Gölü orta mesafeli koruma alanından geçmesi (Bölüm 3.2.8.7., Bölüm 5.3. ve Bölüm 6.11.),
- ✓ İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi'nin içme suyu ve atıksu hatlarının kesilmesi (Bölüm 3.1.2., Bölüm 3.2.1.12., Bölüm 4.5.2. ve Bölüm 6.11.)
- ✓ Askeri alan, bölge ve tesisleri ile kesişimler (Bölüm 4.5.1. ve Bölüm 6.15.),

- ✓ Proje güzergahının İstanbul Yeni Havalimanı ve Atatürk Havalimanı mania planları sınırları içerisinden geçmesi (Bölüm 6.9.),
- ✓ Ulaşım (otoyol, karayolu, raylı sistem vb.) altyapısındaki kesişimler (Bölüm 4.5., Bölüm 6.31. ve Bölüm 8.2.6.),
- ✓ Enerji nakil hatları ile kesişimler (Bölüm 4.5. ve Bölüm 6.15.),
- ✓ Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi (BOTAŞ) ve İstanbul Gaz Dağıtım Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketinin (İGDAŞ) sorumluluğunda olan boru hatları ile kesişimler(Bölüm 4.5. ve Bölüm 6.15.),
- ✓ Telekomünikasyon hatları ile kesişimler (Bölüm 4.5.10.)
- ✓ Doğal sit ve arkeolojik sit alanları ile kesişimler (Bölüm 5.3., Bölüm 8.2.7. ve Ek-35.),
- ✓ Ekolojik (denizel ve karasal) riskler (Bölüm 3.2.7.4., Bölüm 6.2., Bölüm 6.33. ve Ek-32.),
- ✓ Orman sayılan alanların kullanımı (Bölüm 5.4. ve Bölüm 6.21),
- ✓ Jeolojik ve Hidrojeolojik riskler(Bölüm 5.5., Bölüm 5.6., Bölüm 5.9., Bölüm 6.11., Bölüm 6.44., Ek-18., Ek-19. ve Ek-24.),
- ✓ Agrega temini (Bölüm 8.2.5.),
- ✓ Çevresel (hava, gürültü, araç emisyonları vb.) riskler (Bölüm 6.6. ve Bölüm 6.7.),
- ✓ Projeden kaynaklı trafik yükü etkisi (Bölüm 3.2.8.3., Bölüm 3.2.4.11., Bölüm 3.2.5.10., Bölüm 3.2.10.4. Bölüm 3.2.11.4., Bölüm 6.1., Bölüm 6.2., Bölüm 6.30.2., Bölüm 6.30.3., Bölüm 6.30.4., Bölüm 6.30.6. ve Bölüm 8.2.6.),
- ✓ Depremsellik ve tsunami durumu (Bölüm 5.7., 6.44. Ek-16., Ek-23),
- ✓ Taşkın riski (Bölüm 6.12., Bölüm 6.13. ve Ek-22.),
- ✓ Denizlerde su kalitesi değişimi (Bölüm 6.18. ve Ek-21.),
- ✓ Sediman taşınımı (Bölüm 5.8.2. ve Ek-20.),
- ✓ Küçükçekmece Nükleer Araştırma Merkezi (yeni adıyla Teknoloji Geliştirme Dairesi (TGD) Başkanlığı) (Bölüm 3.1.2., Bölüm 3.2.1.12., Bölüm 4.5.7. ve Bölüm 6.10.) ve
- ✓ Kanal ve diğer işletmelere ilişkin riskler (Ek-25., Ek-26. ve Ek-27.).

9.4. Etki Azaltıcı Önlemler

Kanal İstanbul Projesi için tespit edilen çevresel ve sosyal etkilere ilişkin etki azaltıcı önlemler, ÇED Raporu *Bölüm 6*, *Bölüm 8*, *Ek-34. ve Ek-36.'da* detaylı olarak anlatılmıştır. Etki azaltıcı önlemler aşağıda verilen dokümanlarda açıklanmıştır:

- Çevresel ve Sosyal Yönetim Sistemi,
- İnşaat Etkileri Yönetim Planı,
- Yöre Halkının Emniyet Yönetim Planı,
- Halkla İlişkiler Planı,
- İstihdam ve Eğitim Planı,
- Agrega Yönetim Planı,
- Trafik(Ulaşım) Yönetim Planı,
- Kültürel Miras Yönetim Planı,
- Erozyon ve Peyzaj Planı,
- Kirlilik Önleme Planı,
- Atık Yönetimi Planı,
- Acil Müdahale ve Kanal Risk Yönetimi Planı,
- Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı ve
- Sosyal Etki Değerlendirme Raporu.

Yukarıdaki planlar, mevcut bilgilere dayanarak detaylandırılmıştır. Planların projenin gerçekleştirilen aşamaları süresince içerik ve ulaşılabilir bilgi arttıkça gelişmesi beklenmektedir. Sistem, Kanal İstanbul Projesi'nin mühendislik hizmetleri, izin süreçleri ve uygulama sürecinden sorumlu olacak organizasyon yapısında uygun görevleri ve sorumlulukları tanımlamaktadır.

Çalışmaların yürütülmesinden sorumlu birkaç Mühendislik, Tedarik, İnşaat (EPC) Yüklenicisinin ve bu Yüklenicilerin koordinasyonu ve denetiminden sorumlu olacak bir Mühendislik, Tedarik, İnşaat Yönetimi (EPCM) yüklenicisinin Projeye dahil olmasıyla birlikte, organizasyon yapısı değişebilecektir.

ÇSYS'nin genel hedefleri, farklı tarafların görevleri ve sorumlulukları ve başlıca unsurlar aşağıdaki başlıklar altında anlatılmıştır:

- Değerlendirme ve Planlama
- Uygulama ve İşletme
- Kontrol ve Düzeltici Faaliyetler
- Gözden geçirme
- Sürekli iyileştirme

Yönetim Planları, Proje Yatırımcısı ve yüklenicilerinin genel organizasyonel gerekliliklerini tanımlayan ve anlatan bir genel plana ve çevresel tasarımın bir parçası olarak değerlendirilen bir dizi standart etki azaltıcı önleme uygun olarak düzenlenmiş ve etki değerlendirme aşamasında kalan etkilerin ve ilave etki azaltıcı önlemler tanımlanması için temel oluşturmaktadır. İlave etki azaltıcı önlemler, yüksek ve bazen orta seviye kalan etkileri tarif için tanımlanmıştır.

ÇSYS'nin ve farklı Çevresel ve Sosyal Yönetim Planları'nın (ÇSYP'lerin) içeriği taahhüt kayıtları ile de desteklenmiştir. Taahhüt Kayıtları; ÇSYS ve ÇSYP'lerin içeriği projenin, çevre ve etkilenen yerel topluluklar üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmek ve faydalarını en üst seviyeye çıkartmak için ilgili paydaşlara sunduğu politikaların, planların ve faaliyetlerin de yer aldığı taahhütler şeklinde özetlenmektedir (Bkz. ÇED Raporu *Ek-2.5.*).

Proje için belirlenen etki azaltıcı önlemler Bölüm 6'da detaylı olarak anlatılmıştır. Ayrıca etki azaltıcı önlemlerin yer aldığı çevresel ve sosyal yönetim planları çerçeve dokümanları hazırlanmış olup, ÇED Raporu *Bölüm 8.2.* ve *Ek-34.'te* sunulmaktadır.

Kanal İstanbul Projesi kapsamında etki faktörü hesaplamaları sonrasında etki yoğunluğu yüksek ve daha fazla olan çevresel ve sosyal etkilerin takip edilmesi ve daha düşük düzeylere çekilebilmesi için ayrıca "Önlemler Planı" hazırlanmış ve Tablo 9.4.1.'de sunulmuştur. Önlemler tablosunda belirtilen hafifletici önlemlerin etkinliği ÇED Raporu *Bölüm 9.5.*, Tablo 9.5.1.'de sunulan "İzleme Planı" kapsamında düzenli olarak kontrol edilecek ve izlenecektir.

Tablo 9.4.1. Kanal İstanbul Projesi Önlemler Planı

Aşama	Konu	Azaltıcı Önlemler	Sorumluluk
İnşaat Öncesi	Doğal, Tarihi, Kültürel ve Arkeolojik Varlıklar	1- Proje inşaat ve etki sahası içerisinde deneyimli uzmanlardan oluşan profesyonel ekipler tarafından kapsamlı yüzey araştırmaları gerçekleştirilmeli ve proje sahasının kapsamlı arkeolojik ve kültürel envanteri hazırlanmalıdır. 2- Proje inşaat ve etki sahası içerisinde yer alan tescilli arkeolojik miras alanları öncelikli olmak üzere proje sahası içerisinde bulunan ve inşaat faaliyetlerinden etkilenecek tüm arkeolojik alanlarda proje öncesi dönemde kurtarma kazıları planlanarak uygulanmalıdır. Kazıların başlangıç takvimi ile inşaat faaliyetlerinin başlangıç tarihi yeterli bir çalışma aralığı bırakılmalıdır (kazılar için en az 12 ay). 3- Proje inşaat ve etki sahası içerisinde yer alan tescilli tarihi ve kültürel miras alanları öncelikli olmak üzere proje sahası içerisinde bulunan ve inşaat faaliyetlerinden etkilenecek tüm tarihi ve kültürel miras alanlarının belgelenmesi (rölöve, plan vb.) tamamlanarak, bir başka yere taşınabilecek nitelikteki varlıkların projeden etkilenmeden korunması için gereken taşıma projeleri, proje öncesi dönemde hazırlanarak, taşıma işlemleri proje öncesi dönemde tamamlanmalıdır. 4- Proje inşaat faaliyetleri süresince inşaat faaliyetlerinde görev alacak tüm tarafları kapsayacak nitelikte "Kültürel Miras Yönetim Planı ve Rastlantısal Buluntu Prosedürü" hazırlanmalıdır. İnşaat safhasında görev alacak tüm yüklenici firmalarında bu plan ve prosedüre uygun olarak kendi plan ve prosedürlerini hazırlamaları temin edilmelidir. 5- İnşaat aşamasında kültürel ve arkeolojik mirasın korunması için çalışmak üzere inşaat projesi tarafında gerekli organizasyon planlaması yapılarak konuyla ilgili çalışacak saha arkeologlarının hem proje yönetimi tarafında hem de inşaat yüklenicileri tarafında istihdamı sağlanmalıdır. 6- İnşaat aşamasında görevli olacak tüm ekiplere "kültürel ve arkeolojik mirasın korunması" (yasal mevzuatı ve proje için hazırlanmış prosedürler, planlar dahil) hakkında düzenli kapasite arttırıcı proje özelinde hazırlanmış eğitimler bir plan dahilinde sunulmalıdır. 7- T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı'na bağlı birimler ile (Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, Kültür Varlıklarını Koruma Kurulu ve Müze Müdürlüğü dahil) düzenli (3'er aylık dönemlerde) yönetim toplantıları düzenlenerek alınan kararlar uygulamaya konulmalıdır. 8- Proje ile ilgili hazırlanacak medya ortamlarında (web sayfası vb.) projenin arkeolojik ve kültürel miras ile ilgili yapmış olduğu çalışmalar özet şeklinde kamuoyu ile paylaşılmalıdır.	- Yatırımcı Firma

Aşama	Konu		Azaltıcı Önlemler	Sorumluluk
İnşaat Öncesi	Flora ve Fauna	Kritik Habitat (Kritik Habitat 1-12)	Kritik Habitat 1-12, aylık gözlemler yapılarak korunmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Balık Türleri (Sazlıdere Baraj Gölü)	Sazlıdere Baraj Gölü'nde tespit edilen balık türleri proje alanına yakın olan Terkos (Durusu) Gölü balık faunasıyla benzerdir ve her iki gölün genel habitatı birbirine yakındır. Sazlıdere Baraj Gölü'nde bulunan balık türü balık taşıma tankları ile inşaat çalışmaları öncesinde mümkün olduğu kadar bu habitata aktarılarak mevcut türler korunmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Karasal Flora (Kritik Habitat 2,3,4)	Kritik Habitat 2,3,4'te bulunan aşağıda belirtilen türler için; 1- *Cephalaria tuteliana, Centaurea kilaea, Isatis arenaria, Verbascum degenii* ve *Gypsophila glomerata* türlerine ait tohumlar ve *Galanthus x valentinei* türünün soğanları inşaat çalışmaları öncesinde Ekim-Kasım aylarında toplanarak muhafaza altına alınmalı, gen bankalarına ulaştırılmalı ve benzer habitatlara dikimleri gerçekleştirilmelidir. 2- *Pancratium maritimum* (Kum zambağı), *Leucojum aestivum* (Göl soğanı) ve *Lilium martagon* (Sultan zambağı) türleri inşaat çalışmaları öncesinde Ekim-Kasım aylarında taşınmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Denizel Fauna (Marmara Bölgesi)	Marmara Bölgesi'nde bulunan Uzun Burunlu Denizatı (*Hippocampus hippocampus*) bireyleri inşaat çalışmaları öncesinde alandan uzaklaştırılmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Amfibi Türleri (Kanal boyunca Tatlısu kaynaklarında)	Kanal boyunca Tatlısu kaynaklarında amfibi popülasyonunun zarar görmesini engellemek amacıyla görsel kontroller yapılmalı ve inşaat çalışmaları öncesinde bireylerin alandan uzaklaşması sağlanmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Sürüngen Türleri (Kanal boyunca Tatlısu kaynaklarında)	Kanal boyunca Tatlısu kaynaklarında sürüngen popülasyonunun zarar görmesini engellemek amacıyla alanda görsel kontroller yapılmalı ve inşaat çalışmaları öncesinde bireylerin alandan uzaklaşması sağlanmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma

Aşama	Konu		Azaltıcı Önlemler	Sorumluluk
İnşaat Öncesi		*Emys orbicularis* (Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Barajı)	Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Barajında IUCN kriterlerine göre NT kategorisinde yer alan *Emys orbicularis* türü için inşaat öncesinde Nisan-Ekim ayları arasında aylık olarak gözlem yapılması ve bu gözlemler neticesinde tespit edilen bireylerin benzer habitatlara taşınması sağlanmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Testudo graeca (Kanal güzergâhı boyunca)	Kanal güzergahı boyunca IUCN kriterlerine göre VU kategorisinde yer alan *Testudo graeca* türü için inşaat öncesinde Nisan-Ekim ayları arasında aylık olarak gözlem yapılması ve bu gözlemler neticesinde güzergah içerisinde tespit edilen bireylerin taşıma yöntemiyle güzergah dışında daha uygun habitatlara bırakılması.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Kritik Denizel Flora ve Fauna Türleri (Kritik Habitat 1)	Kritik Habitat 1'de inşaat öncesinde Nisan-Eylül aylarında aylık olarak gözlem yöntemiyle izleme yapılarak kritik denizel türlerin zarar görmesi engellenmeli ve popülasyon durumları kontrol edilmelidir.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
İnşaat Öncesi	Mülkiyet Düzenlemesi / Kamulaştırma		1- Kamulaştırma bedellerinin tanzim edilmesi ve gerekmesi durumunda yeniden yerleşim uygulamalarının gerçekleştirilmesinde, ulusal mevzuatların yanı sıra uluslararası finans kuruluşlarının (IFI) standartları da dikkate alınmalıdır. 2- Kamulaştırma ve mülkiyet düzenlemesi ile ilgili politika netleştikten hemen sonra, kamulaştırma işlemleri başlamadan önce detaylı varlık tespiti gerçekleştirilmeli ve Yeniden Yerleşim Eylem Planı (YYEP) hazırlanmalıdır. 3- YYEP ile birlikte, Geçim Kaynakları Restorasyon Planı da hazırlanmalı, geçim kaynaklarının devam etmesini sağlayacak ve/veya alternatif çözümler üretecek stratejiler belirlenmelidir. 4- SED çalışmasında (Ek-36) tespit edilen hassas gruplar için ek değerlendirmeler yapılmalı, gelir kayıplarına ilişkin telafi yöntemleri geliştirilmelidir. 5- Projeden doğrudan/dolaylı etkilenecek kişilerin erişimine açık bir Şikâyet Mekanizması kurulmalı ve mekanizmanın prosedüre uygun şekilde işlemesi sağlanmalıdır. 6- Tarımsal üretimin ve hayvancılığın il genelinde sürdürülmesini sağlamak amacıyla teşvikler geliştirilmesi, bu faaliyetlerin alternatif alanlara kaydırılması önerilmektedir. 7- Çayır, mera, orman gibi ortak alanların veya sulama kaynaklarının kaybını telafi edecek şekilde, bu alanların kullanıcıları ile istişareler gerçekleştirilerek alternatif kullanım alanları belirlenmelidir.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma

Aşama	Konu	Azaltıcı Önlemler	Sorumluluk
İnşaat Öncesi	Dış Göç / Tarım ve Hayvancılık İstihdamının Azalması	Tarım ve hayvancılıkta istihdamın azalmasını önleyici önlemler, ilgili kurum/kuruluşlarla planlanarak geliştirilmeli ve uygulamaya konulmalıdır. Örneğin; kaybedilen tarım arazileri ve mera alanları yerine alternatif tarım ve meralar sağlanarak bu sektörlerdeki istihdam kaybı önlenebilir veya il genelinde tahribata uğramış mera alanları ıslah edilerek kullanıma açılabilir.	- Yatırımcı Firma - Tarım ve Orman Bakanlığı İl Müdürlüğü / Tarımsal Kalkınma Kooperatifleri / Üniversiteler
İnşaat Öncesi	Yaşam Tarzı Üzerinde Etkiler (Sosyo-Ekonomik Statü Kayıpları / Yükselmesi, Sosyal ilişkilerin dönüşmesi)	1- Tarım-hayvancılık gibi geçim kaynaklarını kaybedecek kişilerin sosyo-ekonomik statü kaybını önlemek amacıyla, statü kaybına yol açabilecek iş imkânları sağlamak yerine öncelikli olarak eski geçim faaliyetlerini sürdürmeleri yönünde çalışmalar yapılmalıdır. Eğer eski geçim kaynaklarını devam ettirmeleri sağlanamıyorsa, statü kaybına yol açmayacak alternatif iş olanakları sağlanmalıdır. 2- Fiziksel yeniden yerleşimin gerçekleşmesi durumunda, kırsal yapıdaki yerleşimlerin mevcut sosyo-kültürel ilişkilerini aynı şekilde devam ettirebilecekleri, yerleşimin mevcut fiziksel yapısını koruyacak şekilde yeniden yerleşim alanları planlanmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Yeraltı Suyu	1- KN 9+500 ile KN 14+650 arasında yer alan kireçtaşı akiferine tuzlu su geçişini önlemek amacıyla kanalın her iki tarafında ve tabanda jeosentetik beton şilte (geosynthetic concrete mattress) kullanılarak geçirimsizlik sağlanmalıdır. 2- Yeraltı su seviyesinin, kanal yüzey su seviyesinin üzerine çıkması durumunda, planlanan geçirimsizlik sisteminin alt tarafında bir basınç oluşmasını önlemek amacıyla; yan hendekler içerisinde bir drenaj örtüsü oluşturulacak, kanal yedek yolunun karşı tarafındaki kıyı kretinden 20 m uzakta yan hendekler içerisinde bir drenaj sistemi oluşturulmalıdır. 3- Terkos Gölü'nden kanala doğru 0,03 hm³/yıl'lık bir akım olacağı hesaplanmıştır. Bu kapsamda, güzergahın KN 37+455 – 38+400 ve KN 40+450 – 40+850 aralığında batı tarafında Terkos Gölü'nden kanala olacak akışı engellemek amacıyla, kanal kesitinin geçirimsizliğini sağlamaya olanak tanıyan bir sızdırmazlık duvarı (çimento – bentonit sızdırmazlık duvarı) ya da enjeksiyon kesişen kazık gibi eş değer bir sistem uygulanmalıdır. 4- Yeraltı suyu modelleme çalışmaları sırasında tespit edilen belirsizliklerin ortadan kaldırılmasına yönelik Kesin Proje aşamasında daha geniş bir alanda daha detaylı saha ve sondaj çalışmalarının yapılması sağlanmalıdır.	- Yatırımcı Firma

Aşama	Konu	Azaltıcı Önlemler	Sorumluluk
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Taşkın ve Drenaj	1- Sazlıdere Barajı'nın ortadan kalkmasıyla baraja bağlanan derelerin taşkınlara sebep olmaması, Kanal İstanbul güzergâhına rüsubat taşımaması ve Kanal İstanbul Projesi kapsamında tasarlanan hidrolik yapıların düzgün bir şekilde çalışması için söz konusu derelerde gerekli yukarı havza (sel kapanı, tersip bendi, ıslah sekisi vb.) ve mansap ıslahı (sedde, duvarlı kanal vb.) ile ilgili tedbirlerin yerel ve merkezi otoriteler tarafından alınması sağlanmalıdır. 2- Hidrolik yapıların tasarımlarında, havzaların Kanal İstanbul şevleri içerisinden geçen bölümlerinde hesaplanan taşkın pik debileri ve hidrografları dikkate alınmalıdır. 3- Yağmur suyu, taşkın gibi nedenlerle oluşabilecek akışlar nedeniyle yüzey sularının ve yeraltı sularının kirlenmesini engelleyecek şekilde drenaj amaçlı kuşaklama kanalları yapılmalı ve kuşaklama kanallarının sürekli olarak açık tutulması sağlanmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yerel ve Merkezi Otoriteler - Yüklenici Firma
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Zemin ve Sanat Yapılarının Emniyetinin Sağlanması	1- Yapılan Jeolojik-Jeoteknik çalışmalar sonucu elde edilen zemin mekaniği laboratuvar ve arazi deney sonuçları ile zemin ve kaya birimleri için belirlenmiş olan mühendislik özelliklerine uyulmalıdır. 2- Kanal Güzergâhı Yarma Kazılarına ait şev stabilite hesapları sonucu belirlenen, güvenli şev geometrileri ve şev eğimlerine uyulmalıdır. 3- Sıvılaşma potansiyeli tespit edilen alanlarda uygulama aşamasında uygulanacak yapının tasarım durumu göz önüne alınarak mümkünse sıvılaşma gösteren zemin kaldırılarak yerine iyi malzemenin yerleştirilmesi sağlanacak ya da yapıya uygun zemin iyileştirme yöntemlerinin uygulaması sağlanmalıdır. 4- Su ile doldurulması düşünülen kanal kesiti ve kenarında, yaşanması muhtemel oyulmaları engellemek amacı ile gerekli önlemlerin (taş tahkimat, beton kaplama, jeomembran kaplama, vb.) alınması sağlanmalıdır. 5- Proje yapım çalışmaları sırasında jeolojik ve hidrojeolojik koşulların izlenmesi, belirlenen jeolojik-hidrojeolojik modelden daha farklı bir durum ile karşılaşılması halinde; tasarımı yapan uzmandan görüş alınarak, gerektiğinde Kontrol Mühendisi ve/veya ilgili İdare'nin onayı ile jeoteknik tasarımların revizesi sağlanmalıdır. 6- Proje kapsamında yapılacak olan her türlü yapılarda Deprem Riskleri Değerlendirme Raporu sonuçları ile Mülga Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'nın Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (1998) esasları ile Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (2007) hükümlerine titizlikle uyulmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma

Aşama	Konu	Azaltıcı Önlemler	Sorumluluk
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Hafriyat Atığı	1- Arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları sırasında oluşacak hafriyat atıklarının depolanması, taşınması ve bertaraf edilmesi sırasında ilgili mevzuat hükümlerine uygun olarak hareket edilmelidir. 2- Arazi hazırlık ve inşaat aşamalarında gerçekleştirilecek dolgu çalışmaları sırasında ÇED Raporu Ek-34.11.'de sunulan "Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı'nda" belirtilen hususlar sıkı bir şekilde takip edilmeli, hassas denizel flora ve fauna türlerine yönelik izleme çalışmaları yapılmalı ve aynı zamanda ÇED Raporu Bölüm 9.5., Tablo 9.5.1. İzleme Planı'nda belirtildiği üzere dolgu faaliyetlerine bağlı olarak meydana gelebilecek değişimlerin deniz suyunun fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerindeki etkileri periyodik olarak ölçüm ve analiz çalışmaları ile kontrol edilmelidir.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Hava Kalitesi	1- Arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları sırasında oluşacak toz emisyonunu minimuma indirgemek için emisyon kaynağında sulama, savurma yapmadan doldurma ve boşaltma işlemlerinin yapılması, yolların iyileştirilmesi, malzeme taşınması sırasında araçların üzerinin branda ile kapatılması ve malzemenin üst kısmının % 10 nemde tutulması gibi önlemler alınmalı ve ilgili mevzuat hükümlerine uygun olarak hareket edilmelidir. 2- Arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları sırasında kullanılacak araçların yakıt sistemleri sürekli kontrol edilmeli, araçlardan kaynaklanacak emisyonların minimuma indirgenmesi için kullanılacak tüm araç ve ekipmanların rutin bakımları yaptırılmalı ve ilgili mevzuat hükümlerine uygun olarak hareket edilmelidir. 3- Oluşacak toz emisyonlarının azaltılması için ÇED Raporu Ek-34.8. "Kirlilik Önleme Planı'nda" sunulan hususlar sıkı bir şekilde takip edilmelidir. 4- Limit değerlerin sağlanamadığı noktalarda daha fazla sulama yapılarak tozumanın etkileri azaltılmalıdır. 5- ÇED Raporu Bölüm 9.5, Tablo 9.5.1. İzleme Planı'nda belirtilen şikayetlere karşı oluşturulacak "Hava Kalitesi İzleme Planı" kapsamında sürekli ölçümler yapılmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Dip Taraması	İnşaat aşamasında gerçekleştirilecek dip taraması faaliyetleri sırasında ÇED Raporu Ek-34.9.'da sunulan "Atık Yönetim Planı'nda" ve Ek-34.11.'de sunulan "Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı'nda" belirtilen hususlar sıkı bir şekilde takip edilmeli, bu kapsamda hassas denizel flora ve fauna türlerine yönelik izleme çalışmaları yapılmalı ve aynı zamanda ÇED Raporu Bölüm 9.5., Tablo 9.5.1. İzleme Planı'nda belirtildiği üzere tarama faaliyetlerine bağlı olarak meydana gelebilecek değişimlerin deniz suyunun fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ekolojik yapısı üzerindeki etkileri periyodik olarak ölçüm ve analiz çalışmaları ile kontrol edilmelidir.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma

Aşama	Konu		Azaltıcı Önlemler	Sorumluluk
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Gürültü		1- Arazi hazırlık ve inşaat çalışmaları sırasında oluşacak gürültü seviyelerinin kontrol altında tutulması için ilgili mevzuat hükümlerine uyulmalıdır. 2- Konut bölgeleri içinde ve yakın çevresinde gerçekleştirilecek inşaat/şantiye faaliyetlerinin gündüz zaman diliminde (07.00-19.00) gerçekleştirilmesine çalışılmalı, akşam ve gece zaman diliminde çalışma yapılmasının zorunlu olduğu durumlarda gerekli izinler alınmadan faaliyetlere başlanmamalıdır. 3- Akşam ve gece zaman diliminde çalışılması durumunda Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (ÇGDYY) Madde 23, ç bendinde verilen akşam 65 dBA ve gece 60 dBA sınır değerleri aşılmamalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Flora ve Fauna	Kritik Habitat (Kritik Habitat 1-12)	Kritik Habitat 1-12, aylık gözlemler yapılarak inşaat aşaması boyunca korunmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Balık Türleri (Sazlıdere Baraj Gölü)	Sazlıdere Baraj Gölü'nde tespit edilen balık türleri proje alanına yakın olan Terkos (Durusu) Gölü balık faunasıyla benzerdir ve her iki gölün genel habitatı birbirine yakındır. Sazlıdere Baraj Gölü'nde bulunan balık türü balık taşıma tankları ile inşaat aşaması boyunca mümkün olduğu kadar bu habitata aktarılarak mevcut türler korunmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Sucul Habitat (Şamlar mevkiinde bulunan koy)	Şamlar mevkiinde bulunan koyda; balık, amfibi ve sürüngen türlerinin yaşam alanları inşaat aşaması boyunca gözlemlenerek korunmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Amfibi Türleri (Kanal boyunca Tatlısu kaynaklarında)	Kanal boyunca Tatlısu kaynaklarında amfibi popülasyonunun zarar görmesini engellemek amacıyla inşaat aşaması boyunca görsel kontroller yapılmalı ve bireylerin alandan uzaklaşması sağlanmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Sürüngen Türleri (Kanal boyunca Tatlısu kaynaklarında)	Kanal boyunca Tatlısu kaynaklarında sürüngen popülasyonunun zarar görmesini engellemek amacıyla inşaat aşaması boyunca görsel kontroller yapılmalı ve bireylerin alandan uzaklaşması sağlanmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Emys orbicularis (Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Barajı)	Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Barajında IUCN kriterlerine göre NT kategorisinde yer alan *Emys orbicularis* türü inşaat aşaması boyunca gözlem ve taşıma yöntemiyle korunmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma

Aşama	Konu		Azaltıcı Önlemler	Sorumluluk
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Flora ve Fauna	*Testudo graeca* (Kanal güzergâhı boyunca)	Kanal güzergahı boyunca IUCN kriterlerine göre VU kategorisinde yer alan *Testudo graeca* türü inşaat aşaması boyunca gözlem ve taşıma yöntemiyle korunmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Kuş Türleri (Kanal güzergâhı boyunca)	Kanal güzergâhı boyunca kuş popülasyonunun zarar görmesini engellemek amacıyla inşaat aşaması boyunca görsel kontroller yapılmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Kritik Denizel flora ve fauna türleri (Kritik Habitat 1)	Kritik Habitat 1'de inşaat çalışmaları sırasında aylık gözlem yapılarak kritik denizel türlerin zarar görmesi engellenmeli ve popülasyon durumları kontrol edilmelidir.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Karasal Flora (Kritik Habitat 2,3,4)	Kritik Habitat 2,3,4'te aşağıda belirtilen türlerin inşaat öncesi toplanan tohumlarının inşaat çalışmaları sırasında uygun yerlere ekilmesi sağlanmalıdır; 1- *Cephalaria tuteliana*, *Centaurea kilaea*, *Isatis arenaria*, *Verbascum degenii* ve *Gypsophila glomerata* türlerine ait tohumlar ve *Galanthus x valentinei* türünün soğanları toplanarak muhafaza altına alınmalı, gen bankalarına ulaştırılmalı ve benzer habitatlara dikimleri gerçekleştirilmelidir. 2- *Pancratium maritimum* (Kum zambağı), *Leucojum aestivum* (Göl soğanı) ve *Lilium martagon* (Sultan zambağı) türleri taşınmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Memeli Türleri (Kanal güzergâhı boyunca)	Kanal güzergâhı boyunca inşaat çalışmaları sırasında memeli popülasyonunun zarar görmesini engellemek amacıyla alanda aylık görsel kontroller yapılmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Toplum Sağlığı ve Güvenliği / Trafik Yönetimi		1- Yükleniciler tarafından Yöre Halkının Emniyeti Yönetim Planı, Trafik Yönetim Planı, Halkla İlişkiler Planı gibi ilgili planlar hazırlanmalı ve bütün Proje faaliyetlerinin planlara uygun işlemesi sağlanmalıdır. 2- Yüklenici planlarında yer alan taahhütlerin yerine getirip getirilmediğini izlemek amacıyla düzenli olarak izleme çalışmaları yapılmalıdır. 3- Projeden doğrudan/dolaylı etkilenecek kişilerin erişimine açık bir şikâyet mekanizmasının kurulması ve düzgün işlemesi sağlanmalıdır. 4- Projeden etkilenen yerleşim yerlerinde, Projenin ulaşım programı hakkında ve birey seviyesinde alınacak olan emniyet ve güvenlik önlemleri hakkında bilgilendirme toplantıları yapılmalıdır. 5- Yerleşim yerlerinin ulaşım yollarının kullanılması minimize edilmeli, Proje için geçici yollar açılmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma

Aşama	Konu	Azaltıcı Önlemler	Sorumluluk
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması		6- Yerleşim yerlerinin ulaşım yollarının kullanılması gereken durumlarda; proje araçlarının trafik kurallarına uyup uymadığını kontrol etmek amacıyla araç takip sistemleri kurulmalı, özellikle yerleşimlerden geçerken kurallara uymayan personellerin uyarılması sağlanmalıdır. Bu yolların gece saatlerinde ve gündüz çok erken saatlerde kullanılmamasına dikkat edilmelidir. 7- Proje kapsamında, 07.00-19.00 saatleri dışında gürültü yayan ekipmanların kullanılmamasına dikkat edilmelidir. 8- Patlatma gibi gürültü ve titreşime neden olabilecek inşaat faaliyetleri hakkında proje çevresindeki yerleşimler önceden bilgilendirilmeli, gerekli önlemlerin alınması sağlanmalıdır. 9- Yerleşim alanlarına olan mesafenin az olmasından dolayı gürültü ve titreşime maruz kalacak alanlar düşünülerek gürültü ve titreşimin kontrolünün sağlanabilmesi için Gürültü ve Titreşim Seviyesi Ölçüm Raporu en az ayda bir yapılmalıdır. 10- Sahada tozumayı en aza indirmek amacıyla sınır değerleri sağlayan modelleme, sulama veya savurma olmadan emisyon kaynağında doldurma ve boşaltma, yol iyileştirmesi, araçları malzeme taşınması sırasında branda ile örtme ve tepedeki malzemeleri %10 oranında nemli tutma gibi yöntemler uygulanmalıdır. 11- Toz emisyonlarını engellemek için, özellikle asfaltsız olan yollar düzenli olarak sulanmalıdır.	
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	İç Göç / Kentsel hizmetlerde yetersizlik / Ekolojik sistemler üzerinde nüfus ve yapılaşma baskısı	1- Ekolojik sistemler ve su havzaları üzerindeki nüfus ve yapılaşma baskısının minimum seviyede tutulması sağlanmalı, İstanbul'un geleceği göz önüne alınarak ekolojik sürdürülebilirliğin sağlanması en temel yaklaşım olmalıdır. 2- Proje ile birlikte planlanan nüfus artışının kentsel hizmetlerin karşılayabileceği oranda olması için gerekli çalışmalar yapılmalı ve önlemler alınmalıdır. 3- DSİ'nin kurum görüşünde de belirtildiği gibi, artan içme suyu ihtiyacını karşılamak maksadıyla alternatif içme suyu kaynakları belirlenmesi, çevreci çözümler geliştirilmesi (yağmur suyunun depolanması, arıtılmış suyun park bahçe sulamada kullanılması vb.), içme suyu ve kullanma suyunun hanelere ayrı ayrı ulaştırılması, yağmur sularını toplayacak kolektör sistemi kurulması ve içme suyu sistemine entegre regülatörler ve çevirme kanalları ile bu toplanan suların içme suyu barajlarına aktarılması gibi önlemler de irdelenmelidir. 4- İç göç ve nüfus artışı ile birlikte ulaşım sorunlarındaki artış için gerekli önlemler alınmalı, ulaşım altyapısı ve kaldırabileceği nüfus artışı iyi planlanmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma

Aşama	Konu	Azaltıcı Önlemler	Sorumluluk
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması		5- Nüfus artışı ile birlikte afet durumlarında yaşanabilecek kayıpların artacağı göz önünde bulundurularak, planlanan konutlar deprem risklerine uygun şekilde inşa edilmeli, potansiyel afet riskleri için önlemler alınmalıdır. 6- Projede açılacak istihdam olanaklarında bölgede yaşayan ve proje nedeniyle geçim kaynağını kaybeden kişilere öncelik verilmeli, iş olanakları bölgede eşit ve adil bir şekilde ilân edilerek, duyurular yapılmalıdır. 7- İlgili vasıflı veya vasıfsız pozisyonların mevcudiyetine ilişkin güncellenmiş ve net bilgiler periyodik olarak yayınlanmalı, halka açık yerlerde duyurular asılmalı, yerel gazeteler gibi kanallar vasıtasıyla dağıtılmalı ve yerel yetkililere bilgi sağlanmalıdır.	
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Altyapı	1- Kanalı Kesen Mevcut Büyük Altyapı Tesisleri Deplasmanları Kavramsal Projeleri içerisinde ele alınan potansiyel olumsuz etkiler ve bunlara ilişkin önlemler/alternatifler dikkate alınmalı ve çalışmalar buna uygun olarak gerçekleştirilmelidir. 2- Mevcut sistemlerin yanı sıra, proje ile birlikte öngörülen yerleşim alanları ve nüfus artışının getireceği altyapı ihtiyaçlarının da değerlendirilmeli ve bu ihtiyaçları karşılayacak altyapı sistemleri önceden planlanarak faaliyete geçirilmelidir.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Yaşam Tarzı Üzerinde Etkiler (Sosyo-ekonomik Statü Kayıpları / Yükselmesi, Sosyal ilişkilerin dönüşmesi)	1- Tarım-hayvancılık gibi geçim kaynaklarını kaybedecek kişilerin sosyo-ekonomik statü kaybını önlemek amacıyla, statü kaybına yol açabilecek iş imkânları sağlamak yerine öncelikli olarak eski geçim faaliyetlerini sürdürmeleri yönünde çalışmalar yapılmalıdır. Eğer eski geçim kaynaklarını devam ettirmeleri sağlanamıyorsa, statü kaybına yol açmayacak alternatif iş olanakları sağlanmalıdır. 2- Fiziksel yeniden yerleşimin gerçekleşmesi durumunda, kırsal yapıdaki yerleşimlerin mevcut sosyo-kültürel ilişkilerini aynı şekilde devam ettirebilecekleri, yerleşimin mevcut fiziksel yapısını koruyacak şekilde yeniden yerleşim alanları planlanmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	İşgücü Akımı	1- Yerel işgücü alımı maksimize edilmeli, dışarıdan işgücü getirilmesi mümkün olduğunca minimum düzeyde tutulmalı, işe alım sürecinde şeffaf bir politika izlenmelidir. 2- Proje yüklenicileri, İş Kanunu, Sosyal Güvenlik ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu, Yabancıların Çalışma İzinleri Hakkında Kanun, Uluslararası İş Gücü Kanunu, Yabancılar ve Uluslararası Koruma Yasası gibi mevzuatlara uymalıdır. 3- Bölgedeki kültürel ve sosyal alışkanlıkların tanıtılması ve yerel halk ile çalışanlar arasındaki olası çatışmaların önlenmesi amacıyla işçilere zorunlu kültürel hassasiyet eğitimleri verilmeli, bu eğitimleri almadan hiçbir çalışan işe başlatılmamalı ve istihdam süresince eğitimler periyodik olarak tekrarlanmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma

Aşama	Konu	Azaltıcı Önlemler	Sorumluluk
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması		4- Yerel topluluk üyelerine, özellikle kadınlara karşı kabul edilemez davranışlardan kaçınmaya ilişkin zorunlu eğitimler verilmeli ve tekrarlanmalıdır. 5- Proje süresince yerel halk ile düzenli toplantılar yapılarak işgücü akımı ile ilgili endişe/kaygılar, şikâyetler dinlenmeli ve çözüm üretilmelidir. 6- Hem çalışanların hem de yerel toplulukların şikâyetlerini dile getirebilecekleri Şikâyet Mekanizması kurulmalı ve iletişim bilgileri Projenin inşaat hazırlık süresinde dağıtılmalıdır. 7- Proje yüklenicileri tarafından çalışanlar için davranış kuralları belirlenmeli, bunun içerisinde yalnızca kamp içindeki değil, kamp alanı dışında yerel halk ile iletişimde de uyulacak davranış kuralları yer almalıdır. 8- Proje sırasında trafik hareketlerinin çevresel ve sosyal etkilerini azaltmak için azaltıcı önlemler belirlemek amacıyla bütün inşaat yüklenicileri Trafik Yönetim Planı hazırlamalı, kamp sahaları için ayrı yollar inşa edilmeli, yerleşim yollarının kullanılacağı durumlarda işçilere uymaları gereken kurallar ile ilgili eğitimler verilmelidir.	
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Arazi ve Geçim Kaynaklarına Etkiler	1- Kamulaştırma bedellerinin tanzim edilmesi ve gerekmesi durumunda yeniden yerleşim uygulamalarının gerçekleştirilmesinde, ulusal mevzuatların yanı sıra Uluslararası Finans Kuruluşlarının (IFI) standartları da dikkate alınmalıdır. 2- Kamulaştırma ve mülkiyet düzenlemesi ile ilgili politika netleştikten hemen sonra, kamulaştırma işlemleri başlamadan önce detaylı varlık tespiti gerçekleştirilmeli ve Yeniden Yerleşim Eylem Planı (YYEP) hazırlanmalıdır. 3- YYEP ile birlikte, Geçim Kaynakları Restorasyon Planı da hazırlanmalı, geçim kaynaklarının devam etmesini sağlayacak ve/veya alternatif çözümler üretecek stratejiler belirlenmelidir. 4- SED çalışmasında (Ek-36) Tespit edilen hassas gruplar için ek değerlendirmeler yapılmalı, gelir kayıplarına ilişkin telâfi yöntemleri geliştirilmelidir. 5- Projeden doğrudan/dolaylı etkilenecek kişilerin erişimine açık bir şikâyet mekanizması kurulmalı ve mekanizmanın prosedüre uygun şekilde işlemesi sağlanmalıdır. 6- Tarımsal üretimin ve hayvancılığın il genelinde sürdürülmesini sağlamak amacıyla teşvikler geliştirilmesi, bu faaliyetlerin alternatif alanlara kaydırılması önerilmektedir. 7- Çayır, mera, orman gibi ortak alanların veya sulama kaynaklarının kaybını telafi edecek şekilde, bu alanların kullanıcıları ile istişareler gerçekleştirilerek alternatif kullanım alanları belirlenmelidir. 8- Güzergâh ve çalışma alanlarının dışındaki arazilere zarar gelmesini önlemek için tanımlı erişim güzergâhları ve sınır çekilmiş çalışma alanları dışındaki araç hareketleri kısıtlanmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma

Aşama	Konu		Azaltıcı Önlemler	Sorumluluk
İşletme Öncesi	Flora ve Fauna	Habitat	Çalışma yapılan noktalardaki Kritik Habitatlar 3 yıl boyunca gözlem yöntemiyle izlenerek aşağıda belirtildiği şekilde korunmalıdır; 1- Habitat zenginleştirme programı kapsamında; koruma statüsüne sahip alanlardaki bozulmuş alanlar yeniden tesis edilmeli veya plantasyon ormanları yeniden ağaçlandırılmalıdır. 2- Proje faaliyetleri kapsamında; Kanal boyunca bozulmuş alanlar eski haline döndükten sonra yeniden ağaçlandırılmış / restorasyon programları uygulanmış alanlar takip edilmelidir.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Kritik Habitat (Kritik Habitat 1-12)	Kritik Habitat 1-12, çalışma yapılan noktalarda işletme aşaması boyunca 5 yıl gözlem yöntemiyle izlenerek korunmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Omurgasız Türleri (Trakya'daki kara parçasında)	Trakya'daki kara parçasında bulunan aşağıda belirtilen türler 5 yıl aralıklarla gözlem yöntemi ile vejetasyon döneminde aylık olarak izlenerek; *Pedinus (s. str.) strabonis, Aleochara bituberculata, Astenus obliquus, Atheta turcica, Bibloplectus boveyi, Bryaxis mohamedis, Dinusa taurica, Geostiba arganthonia, Geostiba turcica, Leptusa merkli, Leptusa asiatica, Leptusa (Neopisalia) confinis, Ocypus ottomanus, Scopaeus ponticus, Scopaeus minutoides, Vulda otomana, Trechus osmanilis, Trechus byzantinus* gibi uçamayan türler; Trakya bölümündeki habitatlardan toplanmalı, 5-10 birey doğu yakasındaki türlerin tespit edileceği benzer habitatlara taşınarak izolasyonun etkisi azaltılmalı ve gen akışının sürmesine katkı sağlanmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Amfibi Türleri (Trakya'daki kara parçasında)	Trakya'daki kara parçasında bulunan amfibi türleri 3 yıl boyunca Mart-Ekim ayları arasında aylık olarak izlenmeli ve kanaldan kaynaklı izolasyon etkisinin azaltılması ve gen akışının sürmesine katkı sağlanmak için toplanan 5-10 birey uygun habitatlara taşınmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Sürüngen Türleri (Trakya'daki kara parçasında)	Trakya'daki kara parçasında bulunan sürüngen türleri 3 yıl boyunca Mart-Ekim ayları arasında aylık olarak izlenmeli ve kanaldan kaynaklı izolasyon etkisinin azaltılması ve gen akışının sürmesine katkı sağlanmak için toplanan 5-10 birey uygun habitatlara taşınmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Memeli Türleri (Trakya'daki kara parçasında)	Trakya'daki kara parçasında bulunan memeli türleri 3 yıl aralıklarla gözlem ve taşıma yöntemleri ile vejetasyon döneminde Mart-Ekim ayları arasında aylık olarak izlenerek; toplanacak 5-10 bireyin taşınması ile izolasyonun etkisi azaltılmalı ve gen akışının sürmesine katkı sağlanmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Memeli Türleri	Trakya'daki kara parçasında bulunan memeli türleri 3 yıl boyunca Mart-Ekim ayları arasında aylık olarak izlenmeli ve kanaldan kaynaklı izolasyon etkisinin azaltılması ve gen akışının sürmesine katkı sağlanmak için toplanan 5-10 birey uygun habitatlara taşınmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma

Aşama	Konu		Azaltıcı Önlemler	Sorumluluk
İşletme Öncesi		*Kritik Denizel flora ve fauna türleri* (Kritik Habitat 1)	Kritik Habitat 1'de 5 yıl boyunca inşaat sonrasında Nisan-Eylül aylarında aylık olarak gözlem yöntemiyle izleme yapılarak denizel türlerin zarar görmesi engellenmeli ve popülasyon durumları kontrol edilmelidir.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Karasal Flora (Kritik Habitat 2,3,4)	Kritik Habitat 2,3,4'te bulunan aşağıda belirtilen türler için inşaat sonrasında Ekim-Kasım aylarında izleme yapılmalıdır. *Cephalaria tuteliana, Centaurea kilaea, Isatis arenaria, Verbascum degenii ve Gypsophila glomerata* türlerine ait tohumlar ve *Galanthus x valentinei, Pancratium maritimum, Leucojum aestivum* ve *Lilium martagon* türleri ekim alanlarında izlenmelidir.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Kuş Türleri (Kanal güzergâhı boyunca)	Kanal güzergâhı boyunca inşaat sonrasında aylık olarak kuş popülasyonunun zarar görmesini engellemek amacıyla görsel kontroller yapılmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Memeli Türleri (Kanal güzergâhı boyunca)	Kanal güzergâhı boyunca inşaat sonrasında aylık olarak memeli popülasyonunun zarar görmesini engellemek amacıyla görsel kontroller yapılmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Emys orbicularis (Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Barajı)	Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Barajı'nda bulunan IUCN kriterlerine göre NT kategorisinde yer alan *Emys orbicularis* türü için inşaat sonrasında Nisan-Ekim ayları arasında aylık olarak gözlem yapılması ve bu gözlemler neticesinde tespit edilen bireylerin taşıma yöntemiyle benzer habitatlara taşınması sağlanmalı ve Nisan-Ekim aylarında aylık olarak yapılacak izleme çalışmaları ile tür korunmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
		Testudo graeca (Kanal güzergâhı boyunca)	Kanal güzergâhı boyunca IUCN kriterlerine göre VU kategorisinde yer alan *Testudo graeca* türü için inşaat sonrasında Nisan-Ekim ayları arasında aylık olarak gözlem yapılması ve bu gözlemler neticesinde tespit edilen bireylerin taşıma yöntemiyle benzer habitatlara taşınması sağlanmalı ve Nisan-Ekim aylarında aylık olarak yapılacak izleme çalışmaları ile tür korunmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
İşletme Aşaması	Deniz Suyu Kalitesi		1- Denize sıvı veya katı herhangi bir atık boşaltılmasının engellenmesi için gerekli önlemler alınmalıdır. 2- Denize deşarj izni alınmadan herhangi bir boşaltım yapılmasının engellenmesi için gerekli önlemler alınmalıdır. 3- ÇED Raporu Bölüm 9.5., Tablo 9.5.1. İzleme Planı'nda belirtildiği üzere deniz suyunun fiziksel ve kimyasal özellikleri periyodik olarak yapılacak analizler ile kontrol edilmelidir.	- Yatırımcı Firma

Aşama	Konu	Azaltıcı Önlemler	Sorumluluk
İşletme Aşaması	İç Göç / Kentsel hizmetlerde yetersizlik / Ekolojik sistemler üzerinde nüfus ve yapılaşma baskısı	1- Ekolojik sistemler ve su havzaları üzerindeki nüfus ve yapılaşma baskısının minimum seviyede tutulması sağlanmalı, İstanbul'un geleceği göz önüne alınarak ekolojik sürdürülebilirliğin sağlanması en temel yaklaşım olmalıdır. 2- Proje ile birlikte planlanan nüfus artışının kentsel hizmetlerin karşılayabileceği oranda olması için gerekli çalışmalar yapılmalı ve önlemler alınmalıdır. 3- DSİ'nin kurum görüşünde de belirtildiği gibi, artan içme suyu ihtiyacını karşılamak maksadıyla alternatif içme suyu kaynakları belirlenmesi, çevreci çözümler geliştirilmesi (yağmur suyunun depolanması, arıtılmış suyun park bahçe sulamada kullanılması vb.), içme suyu ve kullanma suyunun hanelere ayrı ayrı ulaştırılması, yağmur sularını toplayacak kollektör sistemi kurulması ve içme suyu sistemine entegre regülatörler ve çevirme kanalları ile bu toplanan suların içme suyu barajlarına aktarılması gibi önlemler de irdelenmelidir. 4- İç göç ve nüfus artışı ile birlikte ulaşım sorunlarındaki artış için gerekli önlemler alınmalı, ulaşım altyapısı ve kaldırabileceği nüfus artışı iyi planlanmalıdır. 5- Nüfus artışı ile birlikte planlanacak konutlar deprem risklerine uygun şekilde inşa edilmeli, potansiyel afet riskleri için önlemler alınmalıdır. 6- Projede açılacak istihdam olanaklarında bölgede yaşayan ve proje nedeniyle geçim kaynağını kaybeden kişilere öncelik verilmeli, iş olanakları bölgede eşit ve adil bir şekilde ilân edilmeli ve duyurular yapılmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
İşletme Aşaması	Altyapı	1- Mevcut sistemlerin yanı sıra, proje ile birlikte öngörülen yerleşim alanları ve nüfus artışının getireceği altyapı ihtiyaçları da değerlendirilmeli ve bu ihtiyaçları karşılayacak altyapı sistemleri önceden planlanarak faaliyete geçirilmelidir.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma
İşletme Aşaması	Yaşam Tarzı Üzerinde Etkiler (Sosyo-ekonomik Statü Kayıpları / Yükselmesi, Sosyal ilişkilerin dönüşmesi)	1- Tarım-hayvancılık gibi geçim kaynaklarını kaybedecek kişilerin sosyo-ekonomik statü kaybını önlemek amacıyla, statü kaybına yol açabilecek iş imkânları sağlamak yerine öncelikli olarak eski geçim faaliyetlerini sürdürmeleri yönünde çalışmalar yapılmalıdır. Eğer eski geçim kaynaklarını devam ettirmeleri sağlanamıyorsa, statü kaybına yol açmayacak alternatif iş olanakları sağlanmalıdır. 2- Fiziksel yeniden yerleşimin gerçekleşmesi durumunda, kırsal yapıdaki yerleşimlerin mevcut sosyo-kültürel ilişkilerini aynı şekilde devam ettirebilecekleri, yerleşimin mevcut fiziksel yapısını koruyacak şekilde yeniden yerleşim alanları planlanmalıdır.	- Yatırımcı Firma - Yüklenici Firma

9.5. Yönetim ve İzleme Planları

İzleme faaliyetlerinin yerine getirmesinde izlenecek yol, yönetim planlarında açıklanmaktadır.

Etki değerlendirmesi süreci gerçekleştirilirken, standart etki azaltıcı önlemlerin yürürlükte olduğu varsayılmıştır. Standart etki azaltıcı önlemler uygulanmasına rağmen belirli sayıda yüksek etki tespit edilmiştir. Bu durumda etkiyi en aza indirmek ve kalan etkinin tolere edilebilir bir seviyeye düşürülmesi için özel etki azaltıcı önlemler belirlenmiştir.

Yukarıda tanımlanan ÇSYS'lerin etkin şekilde uygulanmasını sağlamak için ÇED Raporu ile birlikte özel ÇSYP'ler sunulmuştur.

ÇSYP'ler proje ömrü boyunca çevresel ve sosyal etkilerin yönetilmesi için, ÇSYS'nin iyileştirilmesi, yenilenmesi ve devamlılığının sağlanmasına bir temel oluşturacaktır. Projenin yürütülmesi süresince, mevcut durum, mühendislik ve tasarım bilgileri ortaya çıktıkça gerektiği şekilde güncelleneceklerdir. ÇSYP'ler projenin inşaat aşaması için özel bilgi sağlayacak, projenin işletme aşamaları içinde revize edilecektir.

Oluşturulacak Çevresel ve Sosyal Yönetim Planları (ÇSYP) Projenin çevresel ve sosyal etkilerinin yönetilmesi ve proje standartlarına uyumun sağlanması için temel araç niteliğinde kullanılacaktır.

ÇSYP'ler; ÇED Raporu'nda tanımlanan etki azaltma, yönetim ve izleme faaliyetleri ile inşaat aşamasında proje sahibi ve yüklenicilerin yerine getirmeleri gereken ilgili taahhütleri içerecektir. ÇSYP'ler Yatırımcı tarafından geliştirilecek dokümanlar olup, Yatırımcı ya da genellikle inşaat ve işletme yüklenicileri tarafından hazırlanması ve/veya uygulanması gereken ayrıntılı faaliyete özgü yönetim planları için bir temel oluşturacaktır. Gerek Yatırımcı gerekse yükleniciler sözleşme gereği, Yatırımcının ÇSYP'lerinde açıklanan ilgili çevresel ve sosyal gerekliliklere, şartnamelere ve prosedürlere uymakla yükümlü olacaktır. ÇSYP'ler hakkında detaylı bilgi Bölüm 8.2'de (Çevresel ve Sosyal Yönetim Planları) verilmektedir.

Çevresel ve Sosyal İzleme Programı (ÇSİP), projenin fiziksel ve biyolojik çevre ile sosyo-ekonomik koşullar üzerinde etkilerinin, ÇED taahhütleri, izinler ve ulusal ve uluslararası yasal mevzuat gereklerine uyumluluk kapsamında takibinin sağlanması amacıyla, yapılacak izlemelerin türünü, sıklığını, rolleri ve sorumlulukları tanımlamaktadır. Bu doğrultuda Projenin inşaat öncesi, arazi hazırlık ve inşaat, işletme öncesi ve işletme dönemleri için uygulanmak üzere planlanan ÇSİP Tablo 9.5.1.'de verilmiştir.

Tablo 9.5.1. Kanal İstanbul Projesi İzleme Planı

Aşama	İzlenecek Parametre	Parametrenin Yeri	İzleme Metodu	İzleme Sıklığı	İzleme Nedeni	Kurumsal Sorumluluk
İnşaat Öncesi	Doğal, tarihi, kültürel ve arkeolojik varlıklar	Proje inşaat alanında	Gözlemsel	İnşaat öncesi	Kültür ve arkeolojik varlıkların korunması,	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
	Zemin Emniyetinin Sağlanması	Proje inşaat alanında	Sondaj makina ve ekipmanları, yerinde arazi ve laboratuvar deneyleri ile jeofizik yöntemler kullanılarak	İnşaat öncesi	Afet ve Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik gereği	-Yatırımcı Firma
	İnşaat Ruhsatı	Proje inşaat alanında	Yazılı	İnşaat öncesi	İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatına İlişkin Yönetmelik Gereği	-Yatırımcı Firma
	İmar Planlarının Yapılması ve Onaylatılması	Proje alanı	Yazılı	İnşaat öncesi	İmar Kanunu gereği	-Yatırımcı Firma
	Orman İzni	Proje alanı	Yazılı	İnşaat öncesi	Orman Kanunu'nun 17. ve 18. maddesi gereğince	-Yatırımcı Firma
	Denizel Kısım (su kolonu, sediman, biyoçeşitlilik)	Proje alanı	Yerinde örnekleme ve ölçüm (Su kalitesi: Suda besin tuzları (Nitrat, Nitrit, Amonyak, Fosfor, Silikat, Toplam Fosfor) klorofil-a, Çözünmüş Oksijen, Askıda Katı madde, Seki Disk derinliği. Sediman: Organik ve inorganik kirleticiler Biyoçeşitlilik: Fauna ve flora)	İnşaat Öncesi 1 kez	Mevcut Durum Tespiti (Doğal çevrenin korunması) (referans değerler için)	-Yatırımcı Firma
	Dip Taraması Malzemesi	Dip Taraması yapılacak alanda	Yazılı	İnşaat Öncesi	Denize boşaltım veya ada yapımı ile ilgili olarak; uygun deniz alanının belirlenmesi amacıyla deniz ortamında gerekli ekolojik çalışmalar yapılacak ve tarama/boşaltım faaliyeti öncesinde "Dip Taraması Çevresel Yönetim Planı Formatı" dahilinde Üniversitelerin deniz bilimleri konusunda uzman birimlerince hazırlanacak rapor ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na başvurulması,	-Yatırımcı Firma

Aşama	İzlenecek Parametre		Parametrenin Yeri	İzleme Metodu	İzleme Sıklığı	İzleme Nedeni	Kurumsal Sorumluluk
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Yeraltı Suyu İzlenecek Parametreler; Çözünmüş Oksijen, AKM, KOİ, pH, İletkenlik, Toplam Organik Karbon, Amonyum Azotu, Nitrit Azotu, Nitrat Azotu, Toplam Kjeldahl Azotu, Yağ-Gres, Toplam Fosfor		DSİ Bölge Müdürlüğü'nün uygun görüşü alınarak belirlenen yeraltı suyu gözlem kuyularında	Ölçüm ve analiz ile su kalitesi konusunda, yeterlilik almış ve akredite olmuş firma tarafından ölçümler yapılacak	6 ayda bir	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
	Atıksu		Şantiye olarak kullanılan alanda	Ölçüm ve analiz ile atıksuda, yeterlilik almış ve akredite olmuş firma tarafından ölçümler yapılacak	6 ayda bir	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
	Hafriyat Atığı		Proje inşaat alanında	Görsel tetkik, kayıt ve rapor tutma	Hafriyat çalışmaları süresince sürekli,	Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'ne uyumluluk	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
	Hava Yönetimi	Toz Emisyonu	İnşaat sahaları ve ulaşım yolları	Oluşturulacak Hava Kalitesi İzleme Planı kapsamında Gözlemsel, gerektiğinde toz ölçümü ya da toz örnekleyici ile ölçüm ve analiz yapılması	3 ayda bir çöken toz ve PM ölçümü ve şikayetin olduğu her zaman,	Toz emisyonunu engelleyici önlemlerin alınıp alınmadığının izlenmesi, çevre ve çalışanların sağlığının korunması ve SKHKKY gereği	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
		Araç Emisyonları	İnşaat ekipmanları egzozları	Egzoz emisyon ölçüm cihazları ile kayıt altına alınarak	Araçları periyodik bakım dönemlerinde	Egzoz Gazı Emisyonlarının Kontrolü Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
	Gürültü		İnşaat alanları, yol güzergahları	Gözlemsel ve gerektiğinde gürültü seviyesi ölçüm cihazları ile yeterlilik almış bir firma tarafından.	3 ayda bir veya şikayet olduğu durumlarda	Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi (ÇGDY) Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
	Peyzaj		İnşaat çalışması yapılacak sahalar	Fotoğraf ve kamera ile kayıt alınarak	Sürekli gözlemsel	İnşaat sonrası yapılacak peyzaj çalışmaları için	-Yatırımcı Firma
	Atık Yönetimi	Evsel Nitelikli Katı Atıklar	İnşaat alanında veya şantiye olarak kullanılacak alanda	Gözlemsel denetim ve kayıt altına alma	Günlük	Atık Yönetimi Yönetmeliği, Toprak Kirliliğinin Kontrolü ve Noktasal Kaynaklı Kirlenmiş Sahalara Dair Yönetmelik, Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
		Atık Yağlar ve Bitkisel Atık Yağlar	Şantiye olarak kullanılacak alanda ve yemekhanede	Gözlemsel denetim ve kayıt altına alma	Günlük veya haftalık	Atık Yağların Kontrolü ve Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
		Diğer Atıklar (Lastik, Akü, vb.)	İnşaat alanında veya şantiye olarak kullanılacak alanda	Geri kazanım firmalarına verilme durumu kayıt altına alınarak,	Aylık	İlgili Yönetmelikler Gereği	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma

Aşama	İzlenecek Parametre	Parametrenin Yeri	İzleme Metodu	İzleme Sıklığı	İzleme Nedeni	Kurumsal Sorumluluk
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Flora ve Fauna	İnşaat alanında	Gözlemsel izleme	Aylık	Ulusal ve uluslararası meri mevzuat kapsamındaki korunacak türler	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
	Deniz izleme (sediman)	Denizel alanında (Kanalın Marmara ve Karadeniz çıkış noktaları ile dolgu alanında) İnşaat faaliyeti sürecinde	Ölçüm ve analiz ile sedimanda organik ve inorganik kirleticilerin kontrolü	Yıllık	Etkileri belirlemek	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
	Deniz izleme (su kolonu)	Denizel alanında (Kanalın Marmara ve Karadeniz çıkış noktalarında) İnşaat faaliyeti sürecinde ve proje alanına yakın yüzme ve rekreasyon amaçlı kullanılan plajlarda	Ölçüm ve analiz ile deniz suyu analizlerinde yeterlilik almış ve akredite firma tarafından ölçümler ve ayrıca Deniz Bilimlerinde uzmanlar tarafından yorumlar (Suda besin tuzları (Nitrat, Nitrit, Amonyak, Fosfor, Silikat, Toplam Fosfor) klorofil-a, Çözünmüş Oksijen, Askıda Katı madde, Seki Disk derinliği)	-Aylık/mevsimlik -Yüzme suyu amaçlı mevsimlik	Etkileri belirlemek (Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği)	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
	İş Sağlığı ve İş Güvenliği	Proje alanının tamamında	Gözlem ve denetleme	Günlük	İş Kanunu ve Yönetmeliklerine uyumluluğun sağlanması	-Yatırımcı Firma -Yüklenici Firma
	Kamu Güvenliği	Tüm çalışmalarda	ÇED raporunda belirtilen taahhütler çerçevesinde ilgili kurumlardan izinlerin alınıp alınmadığının gözlenmesi	İnşaat öncesi, inşaat süresince ilgili kurumlardan istenenlerin yerine getirilmesi	Çevre Kanunu gereği	-Yatırımcı Firma
	Ulaşım	Tesis içi ve tesis dışı yolarda	Gözlemsel	Sürekli	Can ve Mal güvenliği, Karayolu Trafik Kanunu gereği,	-Yatırımcı Firma
	Kamulaştırma ve Paydaş Katılım Faaliyetleri	Proje alanında	Doküman izleme ve yerleşim yerlerinde görüşmeler	Aylık	Sosyal etkilerin yönetimi	-Yatırımcı Firma
	İşgücü Akımı	Tesis ve etkilenen yerleşim yerlerinde	Doküman izleme ve yerleşim yerlerinde görüşmeler	Aylık	İşgücü akımı nedeniyle ortaya çıkabilecek potansiyel olumsuz etkilerin	-Yatırımcı Firma

Aşama	İzlenecek Parametre	Parametrenin Yeri	İzleme Metodu	İzleme Sıklığı	İzleme Nedeni	Kurumsal Sorumluluk
Arazi Hazırlık ve İnşaat Aşaması	Trafik Yönetimi	Proje alanında	Doküman izleme ve gözlem	Aylık	Trafikle ilgili Proje kurallarına uyulmaması durumunda ortaya çıkabilecek risklerin önlenmesi	-Yatırımcı Firma
	Arazi ve Geçim Kaynaklarına Etkiler	Doğrudan veya dolaylı olarak etkilenen yerleşim yerlerinde	Saha ziyaretleri	Aylık	Etkilerin ortaya çıkmasını önlemek veya azaltıcı tedbirlerin alınmasını sağlamak	-Yatırımcı Firma
İşletme Öncesi	Kapasite Raporu	İşletmeler (Liman, vb.)	Denetleme	Sürekli	Sanayi Sicil Kanunu	-Yatırımcı Firma
	Atıksu Arıtma Tesisleri Proje Onayı	Atıksı Arıtma Tesisleri	Denetleme	Sürekli	Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü 2013/4 Sayılı Genelge	-Yatırımcı Firma
İşletme Aşaması	Emisyon Atıksu ve Gürültü Konulu Çevre İzin ve Lisans	İşletmeler (Liman vb.)	Denetleme	Sürekli	Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği	-Yatırımcı Firma
	Yer Seçimi ve Tesis Kurma İzni	İşletmeler (Liman vb.)	Denetleme	Sürekli	İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik	-Yatırımcı Firma
	Deneme İzni	İşletmeler (Liman vb.)	Denetleme	Sürekli	İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik	-Yatırımcı Firma
	İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatı	İşletmeler (Liman vb.)	Denetleme	Sürekli	İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik	-Yatırımcı Firma

Aşama	İzlenecek Parametre	Parametrenin Yeri	İzleme Metodu	İzleme Sıklığı	İzleme Nedeni	Kurumsal Sorumluluk
İşletme Aşaması	Atık Yönetim Planı (3 Yıllık)	Entegre Projenin tüm üniteleri	Denetleme	Sürekli	Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği, Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği, Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği, Atık Yönetimi Yönetmeliği	-Yatırımcı Firma
	Atık Beyanı (Yılda 1 Kere)	İşletmeler (Liman vb.)	Denetleme	Sürekli	Atık Yönetimi Yönetmeliği	-Yatırımcı Firma
	Atıksu	Evsel atıksu arıtma tesisi, endüstriyel atıksu arıtma tesisi, derin deniz deşarjında	Ölçüm ve analiz ile atıksularda ve deniz suyu analizlerinde yeterlilik almış ve akredite olmuş firma tarafından ölçümler yapılacak,	Arıtmalarda 6 ayda bir, Derin deniz deşarjında 6 ayda bir	SKKY ve 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu gereği	-Yatırımcı Firma
	Evsel Nitelikli Katı Atıklar, Ambalaj Atıkları, Arıtma Çamurları, Atık Yağlar, Atık Pil ve Aküler, Tıbbi Atıklar ve diğer atıklar,	Proje ünitelerinde	Görsel tetkik, kayıt ve rapor tutma	Sürekli	Atık Yönetimi Yönetmeliği, Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği, Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği, Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ve diğer atık yönetmelikleri gereği	-Yatırımcı Firma
	Yüzey ve Yağmursuları	Proje alanlarında	Gözlemsel	Sürekli	Kanal güvenliği, yüzey sularının etkilememesi için sistemin sürekli çalışır durumda tutulması,	-Yatırımcı Firma
	Yeraltı Suyu İzlenecek Parametreler; Çözünmüş Oksijen, AKM, KOİ, pH, İletkenlik, Toplam Organik Karbon, Amonyum Azotu, Nitrit Azotu, Nitrat Azotu, Toplam Kjeldahl Azotu, Yağ-Gres, Toplam Fosfor	DSİ Bölge Müdürlüğünün uygun görüşü alınarak belirlenen yeraltı suyu gözlem kuyularında	Su kalitesi konusunda, yeterlilik almış ve akredite olmuş firma tarafından ölçümler yapılacak,	6 ayda bir	İstanbul stratejik yeraltı suyu rezervine tuzlu su nüfuzunun tespiti, Yeraltı suyu seviyesinin tespiti, SKKY, Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik	-Yatırımcı Firma

Aşama	İzlenecek Parametre		Parametrenin Yeri	İzleme Metodu	İzleme Sıklığı	İzleme Nedeni	Kurumsal Sorumluluk
İşletme Aşaması	Peyzaj çalışmaları		Proje alanında	Gözlemsel	Gerektiğinde	İnşaat sonrası tahrip edilen yerlerde rehabilitasyon çalışmaları ile doğal görünümün eski haline döndürülmesinin kontrolü için	-Yatırımcı Firma
	Ulaşım		Tesis içi ve tesis dışı yolarda	Gözlemsel	Sürekli	Can ve mal güvenliği, Karayolu Trafik Kanunu gereği,	-Yatırımcı Firma
	Hava Yönetimi	Araç Emisyonları	Araç egzozları	Egzoz emisyon ölçüm cihazları ile kayıt altına alınarak	Araçları periyodik bakım dönemlerinde	Egzoz Gazı Emisyonlarının Kontrolü Yönetmeliği'ne uyumluluğun sağlanması	-Yatırımcı Firma
	Gürültü		Çalışma alanında ve çalışma alanının dışında hassas alanlarda,	Gürültü ölçüm cihazıyla, yeterlilik almış ve akredite olmuş firma tarafından ölçümler yapılarak gürültü ölçümü yapılacaktır	Şikayetin olduğu durumda,	Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği gereği, İş Sağlığı ve Güvenliği Mevzuatı gereği,	-Yatırımcı Firma
	Kimyasalların Depolanması		İşletmelerde	Görsel tetkik, kayıt ve rapor tutma	Sürekli	Parlayıcı, Patlayıcı, Tehlikeli ve Zararlı Maddelerle Çalışılan İşyerlerinde ve İşlerde Alınacak Tedbirler Tüzüğü gereği	-Yatırımcı Firma
	Deniz suyu kalitesi (SKKY Mülga Tablo-4 analiz)		Kanalın Marmara ve Karadeniz çıkış noktalarında	Ölçüm ve analiz ile deniz suyu analizlerinde yeterlilik almış ve akredite firma tarafından ölçümler	Yılda bir kere ve gerektiği durumlarda	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği gereği	-Yatırımcı Firma
	Deniz izleme (Biyoçeşitlilik)		Denizel alanında (Kanalın Marmara ve Karadeniz çıkış noktalarında)	Biyoçeşitlilik (fauna ve flora) Deniz Bilimleri araştırmaları yapan kurumlar tarafından konusunda Uzman kişilerce	Yıllık ve gerektiği durumlarda	Doğal Kaynakların Korunması, Deniz Ekolojisi Değerlendirme Raporu ve Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Görüşü gereği	-Yatırımcı Firma
	Karasal Ekoloji		Kanalın açılmasıyla birlikte ada halini alacak bölgede(İstanbul Boğazı ve Kanal İstanbul Arası) ve Kanalın Batı çevresinde	Gözlemsel, fotokapanlar vb.	Yılda bir kere	Doğal ve yaban hayatı popülasyonlarının ve sürekliliğinin sağlanması,	-Yatırımcı Firma

Aşama	İzlenecek Parametre	Parametrenin Yeri	İzleme Metodu	İzleme Sıklığı	İzleme Nedeni	Kurumsal Sorumluluk
İşletme Aşaması	Peyzaj/Restorasyon	Proje alanı ve çevresinde	Gözlemsel, Yazılı	Bir kere İki yıl süre ile izlenecek ve 6 ayda bir İzleme Raporu Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'ne paylaşılacak	Türlerin ve habitatların alana uyumluluğunun belirlenmesi,	-Yatırımcı Firma
	Deniz izleme (Su kolonu) (Suda besin tuzları (Nitrat, Nitrit, Amonyak, Fosfor, Silikat, Toplam Fosfor) klorofil-a, Çözünmüş Oksijen, Askıda Katı madde, Seki Disk derinliği)	Denizel alanında (Kanalın Marmara ve Karadeniz çıkış noktalarında) ve proje alanına yakın yüzme ve rekreasyon amaçlı kullanılan plajlarda	Ölçüm ve analiz ile deniz suyu analizlerinde yeterlilik almış ve akredite firma tarafından ölçümler Deniz Bilimleri araştırmaları yapan kurumlar tarafından konusunda Uzman kişilerce	Aylık/ mevsimlik ve gerektiği durumlarda	Sistemi anlama, etkiyi belirleme, referans verileri ile karşılaştırma (Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, Yüzme Suyu Kalitesi Yönetimi)	-Yatırımcı Firma
	Deniz izleme (Sediman)	Denizel alanında (Kanalın Marmara ve Karadeniz çıkış noktalarında)	Deniz Bilimleri araştırmaları yapan kurumlar tarafından konusunda Uzman kişilerce (Sedimanda inorganik ve organik kirleticiler)	Yıllık ve gerektiği durumlarda	Sistemi anlama, etkiyi belirleme, referans verileri ile karşılaştırma (Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği)	-Yatırımcı Firma
	CTD ve ADCP ölçümleri (Derinliğe bağlı sıcaklık, tuzluluk, yoğunluk ve akıntı) Su kolonu fiziksel oşinografi	Kanal ve İstanbul Boğazı'nda giriş ve çıkışlarında şamandıralı sistemlerle sürekli ölçüm, Bağlantılı denizlerde su kolunu akıntı paterninin ortaya çıkarılması için gerekli istasyon ağı oluşturularak	Deniz Bilimleri araştırmaları yapan kurumlar tarafından ölçümler, analizler ve model çalışmaları	Kanalda ve İstanbul Boğazı'nda sürekli bağlantılı denizlerde mevsimsel	Kanalın Marmara Denizi, Karadeniz ve Ege Denizi aralarındaki su alış verişleri ve karışım mekanizmalarına etkisini belirlemek üzere	-Yatırımcı Firma
	Kamu Güvenliği	Tüm çalışmalarda	ÇED raporunda belirtilen taahhütler çerçevesinde ilgili kurumlardan izinlerin gözlenmesi,	Sürekli	Kanunlar ve ilgili mevzuat gereği	-Yatırımcı Firma
	İş Sağlığı ve İş Güvenliği	Tüm çalışma ünitelerinde	Yazılı, çalışanlara tebliğ edilerek	Sürekli	İş Kanunu, iş sağlığı ve güvenliği kanunu ve ilgili mevzuata uyumluluğun sağlanması	-Yatırımcı Firma

NOTLAR VE KAYNAKLAR

NOTLAR VE KAYNAKLAR

- 1/250.000 Ölçekli Türkiye Diri Fay Haritası, Bursa NK 35-12 Paftası, 2011, MTA
- 2014-2023 İstanbul Bölge Planı, İSTKA
- AFAD, 2018, Türkiye Deprem Tehlike Haritası
- Arnavutköy Merkez ve Çevresi 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı Raporu, Şehir Planlama Müdürlüğü, 2009
- Başakşehir Belediyesi Stratejik Planı 2015-2019.
- Ekonomi ve Dış Ticaret Raporu, Türkiye İhracatçılar Meclisi (2016)
- https://www.arnavutköy.bel.tr/icerik/634/1740/ekonomik-durum.aspx
- https://www.endeksa.com/analiz/istanbul/arnavutköy
- https://www.endeksa.com/analiz/istanbul/basaksehir/demografi#hemsehrilik
- https://www.endeksa.com/analiz/istanbul/basaksehir/demografi#medeni-hal
- https://www.endeksa.com/analiz/istanbul/kucukcekmece
- İBB Şehir Planlama Müdürlüğü, İstanbul'un Kentsel Yaşam Kalitesinin Ölçülmesi, 2013
- Kalkınma Bakanlığı 2011 Yılı Faaliyet Raporu
- Kanal İstanbul Projesi Arkeoloji Raporu, 2018
- Kanal İstanbul Projesi Ekosistem Değerlendirme Raporu, 2018
- Kanal İstanbul Projesi Mevcut Durum Ölçüm ve Analiz Raporu, 2018
- Kanal İstanbul Projesi Sosyal Etki Değerlendirme Raporu, 2018
- Kanal İstanbul Projesi Sosyo-Ekonomik Mevcut Durum Araştırması Hane halkı Anketi, 2018
- KOSGEB 2016 Yılı Faaliyet Raporu
- Meriç-Ergene ve Kuzey Marmara Master Plan Raporu, DSİ, 2017
- MSGSÜ, 2009. Yayınlanmamış Araştırma Raporu, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Planlama Atölyesi 4. Raporu
- Orman ve Su İşleri, Geodata
- SGK İstatistik Yıllıkları, 2015
- Sosyal Güvenlik Kurumu 2016 Yılı Faaliyet Raporu
- Ticaret Bakanlığı 2016 Yılı Faaliyet Raporu
- TUİK, İstihdam ve İşgücü İstatistikleri, 2015-2016
- TÜİK, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi, 2007-2017
- TÜİK, Göç İstatistikleri, 2006-2017
- TÜİK, Seçilmiş Göstergelerle İstanbul – 2013
- Türk Patent ve Marka Kurumu 2016 Yılı Faaliyet Raporu
- Türkiye Ticari Gayrimenkul Pazarı Görünümü 2016 Yıl Sonu Raporu, JLL
- Yurtsever, A., Çağlayan, M.,A., 1998, 1/100 000 Ölçekli Açınsama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları Kırklareli C6 (F20) Paftası, MTA, Ankara
- Yurtsever, A., Çağlayan, M.,A., 2002, 1/100 000 Ölçekli Açınsama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları İstanbul F21 – G21 (Kısmen) Paftaları,
- Yüksel Proje Uluslararası A.Ş, 2018, Kanal İstanbul Projesi Jeolojik ve Jeoteknik Etütler-Jeolojik ve Jeoteknik Raporu Revize Ön Proje Jeolojik-Hidrojeolojik ve Mühendislik Jeolojisi Raporu
- Yüksel Proje Uluslararası A.Ş., 2017, Kanal İstanbul Projesi Dalga Modellemesi Raporu

- Yüksel Proje Uluslararası A.Ş., 2017, Kanal İstanbul Projesi Deprem Riskleri Raporu, 2017
- Yüksel Proje Uluslararası A.Ş., 2018, Deniz Araştırmaları Nihai Raporu
- Yüksel Proje Uluslararası A.Ş., 2018, Kanal İstanbul Projesi Deniz Araştırmaları Ara Raporları ve Nihai Raporu
- Yüksel Proje Uluslararası A.Ş., 2018, Kanal İstanbul Projesi Hidrodinamik Nümerik Model Final Raporu, 2018
- Yüksel Proje Uluslararası A.Ş., 2018, Kanal İstanbul Projesi İşletme Risk Değerlendirme Raporu
- Yüksel Proje Uluslararası A.Ş., 2018, Kanal İstanbul Projesi İşletme Navigasyonu Simülasyon Raporu
- Yüksel Proje Uluslararası A.Ş., 2018, Kanal İstanbul Projesi İşletme Senaryoları Fizibilite Raporu
- Yüksel Proje Uluslararası A.Ş., 2018, Kanal İstanbul Projesi Jeolojik ve Jeoteknik Etütler-Jeolojik ve Jeoteknik Raporu Ön Geoteknik Değerlendirme Raporu
- Yüksel Proje Uluslararası A.Ş., 2018, Kanal İstanbul Projesi Sediman Taşınımı Modeli Nihai Raporu
- Yüksel Proje Uluslararası A.Ş., 2018, Kanal İstanbul Projesi Su Kalitesi Nümerik Modeli Nihai Raporu
- Yüksel Proje Uluslararası A.Ş., 2018, Kanal İstanbul Projesi Taşkın Hidrolojisi Raporu
- Yüksel Proje Uluslararası A.Ş., 2018, Kanal İstanbul Projesi Yardımcı Tesisler (Seyir Yardımcıları) Kavramsal Projeleri Raporu
- Yüksel Proje Uluslararası A.Ş., 2018, Kanal İstanbul Projesi Yeraltısuyu Modeli Nihai Raporu
- Yüksel Proje Uluslararası A.Ş., 2018, Tsunami Model Çalışma Nihai Raporu

EKLER

EKLER DİZİNİ

Ek-1 Proje Alanına Ait Koordinatlar

Ek-2 Resmi Dokümanlar, Yazışmalar ve Kurum Görüşleri

EK-2.1. ÇED Raporu Özel Formatı

EK-2.2. Resmi Kurum Görüşleri

Ek-2.2.1. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Maden İşleri Genel Müdürlüğü'nün 28.09.2018 Tarih ve 443104 Sayılı Kurum Görüşü

Ek-2.2.2. Mülga T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü'nün 689130 Sayılı Kurum Görüşü

Ek-2.2.3. T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Devlet Hava Meydanları İşletmeleri Genel Müdürlüğü'nün 25.09.2018 Tarih ve 97006 Sayılı Kurum Görüşü

Ek-2.2.4. Mülga T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Sanayi Genel Müdürlüğü'nün 05.04.2018 Tarih ve 842 Sayılı Kurum Görüşü

Ek-2.2.5. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü'nün 24.09.2018 Tarih ve 1999358 Sayılı Kurum Görüşü

Ek-2.2.6. Mülga T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün 04.04.2018 Tarih ve 81808 Sayılı Kurum Görüşü

Ek-2.2.7. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, İstanbul 1 Numaralı Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü'nün 26.07.2018 Tarih ve 628984 Sayılı Kurum Görüşü

Ek-2.2.8. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Deniz ve Kıyı Yönetimi Dairesi Başkanlığı'nın 26.03.2018 Tarihli Kurum Görüşü

Ek-2.2.9. T.C. İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı, Çevre Koruma ve Kontrol Daire Başkanlığı, Çevre Koruma Müdürlüğü'nün 31.10.2017 Tarih ve 215041 Sayılı Kurum Görüşü

Ek-2.2.10. Mülga T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 14. Bölge Müdürlüğü'nün 09.10.2017 Tarih ve 692047 Sayılı Kurum Görüşü

Ek-2.3. Mevzuat Kayıtları

Ek-2.4. Halkın Katılım Toplantısı Tutanağı

Ek-2.5. ÇED Raporu Taahhüt Kayıtları

Ek-2.6. Balıkçı Anketleri

Ek-3 Proje Alanı ve Çevresine Ait 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı

Ek-3.1. 1/100.000 Ölçekli Onaylı Çevre Düzeni Planları (3 Pafta)

Ek-3.2. Proje Ünitelerin İşlenmiş Olduğu Çevre Düzeni Planları (4 Pafta)

Ek-4 Proje Alanı ve Çevresini Gösterir 1/25.000 Ölçekli Topoğrafik Harita (4 Pafta)

Ek-5 Proje Alanı ve Çevresini Gösterir 1/25.000 Ölçekli Uydu Görüntüsü (4 Pafta)

Ek-6 Proje Alanı ve Çevresini Gösterir 1/25.000 Ölçekli Arazi Varlığı Haritası (4 Pafta)

Ek-7 Proje Alanı ve Çevresini Gösterir 1/25.000 Ölçekli Orman-Meşcere Haritası (4 Pafta)

Ek-8 Proje Alanı ve Çevresine Ait 1/25.000 Ölçekli Jeoloji Haritası (4 Pafta)

Ek-9 Proje Güzergahı Jeolojik-Hidrojeolojik-Jeoteknik Plan ve Profiller

Ek-10 Proje Güzergahı Jeolojik-Jeoteknik Kesitler

Ek-11 Proje Alanı ve Çevresine Ait 1/25.000 Ölçekli Heyelan Envanteri Haritası (4 Pafta)

Ek-12 Proje Alanı ve Çevresine Ait 1/25.000 Ölçekli Hidrojeoloji Haritası (4 Pafta)

Ek-13 Proje Alanı ve Çevresini Gösterir 1/25.000 Ölçekli Mülkiyet Analizi Haritası (4 Pafta)

Ek-14 1/25.000 Ölçekli İskandilli Vaziyet Planları

Ek-15 Dalga Modellemesi Raporu

Ek-16 Deprem Riskleri Raporu

Ek-17 Hidrodinamik Nümerik Model Final Raporu

Ek-18 Jeolojik-Jeoteknik-Hidrojeolojik ve Mühendislik Jeolojisi Raporu

Ek-19 Jeolojik ve Jeoteknik Etütler - Ön Geoteknik Değerlendirme Raporu

Ek-20 Sediman Taşınımı Modeli Nihai Raporu

Ek-21 Su Kalitesi Nümerik Modeli Nihai Raporu

Ek-22 Taşkın Hidrolojisi Raporu

Ek-23 Tsunami Model Çalışma Nihai Raporu

Ek-24 Yeraltısuyu Modeli Nihai Raporu

Ek-25 İşletme Navigasyonu Simülasyon Raporu

Ek-26 İşletme Risk Değerlendirme Raporu

Ek-27 İşletme Senaryoları Fizibilite Raporu

Ek-28 Yardımcı Tesisler (Seyir Yardımcıları) Kavramsal Projeleri Raporu

Ek-29 Hava Kalitesi Değerlendirme Raporu

Ek-30 Akustik Rapor (Gürültü Modellemesi Raporu)

Ek-31 Proje İnşaat Zamanlama Tablosu

Ek-32 Mevcut Çevresel Durum Değerlendirme Raporları

- **Ek-32.1.** Mevcut Durum Ölçüm ve Analiz Raporu
- **Ek-32.2.** Deniz Araştırmaları Nihai Raporu
- **Ek-32.3.** Denizel Flora ve Fauna Mevcut Durum Raporu
- **Ek-32.4.** Ekosistem Değerlendirme Raporu

Ek-33 1/25.000 Ölçekli Korunan Alan Haritası (4 Pafta)

Ek-34 Çevresel ve Sosyal Yönetim Planları

- **Ek-34.1.** İnşaat Etkileri Yönetim Planı
- **Ek-34.2.** Yöre Halkının Emniyet Yönetim Planı
- **Ek-34.3.** Halkla İlişkiler Planı

Ek-34.4. İstihdam ve Eğitim Planı

Ek-34.5. Agrega Yönetim Planı

Ek-34.6. Trafik (Ulaşım) Yönetim Planı

Ek-34.7. Erozyon ve Peyzaj Planı

Ek-34.8. Kirlilik Önleme Planı

Ek-34.9. Atık Yönetim Planı

Ek-34.10. Acil Müdahale ve Kanal Risk Yönetimi Planı

Ek-34.11. Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı

Ek-35 Arkeoloji Raporu

Ek-36 Sosyal Etki Değerlendirme Raporu

Ek-37 Meteoroloji Rasat Kayıtları

ÇED RAPORUNU HAZIRLAYAN UZMANLARIN TANITIMI

YETERLİK BELGESİ TEBLİĞİ KAPSAMINDA ÇED RAPORUNU HAZIRLAYAN ÇALIŞMA GRUBU

Projenin Adı : Kanal İstanbul Projesi (Kıyı Yapıları [Yat Limanları, Konteyner Limanları ve Lojistik Merkezler], Denizden Alan Kazanımı, Dip Taraması, Beton Santralleri Dâhil)

Proje Sahibi : T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü

Projenin Yeri : İstanbul İli, Avcılar, Küçükçekmece, Başakşehir ve Arnavutköy İlçeleri

ÇED Raporunu Hazırlayan Kuruluş: Çınar Mühendislik Müşavirlik A.Ş.

Yeterlik Belge No : 02

Tebliğin İlgili Maddesi Kapsamında Çalıştırılacak Personel	Adı Soyadı	Mesleği	Sorumlu Olduğu Bölüm
Çevre Mühendisi (5/1-a)	Cevdet KABAL	Çevre Mühendisi Oda Sicil No: 12353	Bölüm 1, Bölüm 2, Bölüm 3, Bölüm 4, Bölüm 9 ve Ek-34
	Murat AVCI	Çevre Mühendisi Oda Sicil No: 12888	Projenin Teknik Olmayan Özeti, Bölüm 3, Bölüm 4, Bölüm 5, Bölüm 6, Bölüm7
Mühendislik ve Mimarlık Fakülteleri veya Fakülte veya Akademi veya dört yıllık yüksekokul veya Fen Edebiyat Fakültelerinin Ziraat, Fizik, Kimya, Matematik, İstatistik, Biyoloji, Bölümleri ile Jeoloji, Hidrojeoloji, Zooloji, Arkeoloji, Veteriner Hekim, Kamu Yönetimi, İşletme, Ekonomi, Maliye, Hukuk, İktisat, Ekonometri, Sosyoloji Bölümleri Mezunu Personel (5/1-b)	Ayça TÜRKER	Hidrojeoloji Mühendisi Oda Sicil No:16252	Bölüm 5 ve Bölüm 6
	Barış EREN	Maden Mühendisi Oda Sicil No: 7883	Bölüm 4 ve Bölüm 5
	Bora ERDEM	Peyzaj Yük. Mimarı Oda Sicil No: 1944	Bölüm 5.16, Bölüm 6.48 ve Ek-34
	Bülent TAŞ	Jeoloji Mühendisi Oda Sicil No: 17612	Bölüm 5 ve Haritalar
	İnci HACIÖMEROGLU	Ziraat Yüksek Mühendisi Oda Sicil No:8120	Bölüm 5.14, Bölüm 5.15, Bölüm 6.38 ve Bölüm 6.39

Tebliğin İlgili Maddesi Kapsamında Çalıştırılacak Personel	Adı Soyadı	Mesleği	Sorumlu Olduğu Bölüm
Kapsam Belirleme ve İnceleme Değerlendirme Komisyonunca Belirlenmiş Meslek Grubundaki Personel	Engin KARAKAŞ	İnşaat Mühendisi Oda Sicil No:80641	Bölüm 3 ve Bölüm 6
	Dr. Öğretim Üyesi Faruk ÇOLAK	Biyolog / Memeli Uzmanı	Bölüm 5.12, Bölüm 6.24, Ek-32 ve Ek-34
	Gökay Görkem GENÇ	Harita Mühendisi Oda Sicil No: 12030	Bölüm 3, Bölüm 4, Bölüm 6 ve Haritalar
	Haydar Uğur DAĞ	Arkeolog	Bölüm 5.3, Bölüm 8 ve Ek-35
	Hülya KARAKUŞ CİHAN	İnşaat Mühendisi / Kıyı Mühendisi Oda Sicil No: 80042	Bölüm 3, Bölüm 4, Bölüm 5 ve Bölüm 6
	Mahmut BAYAZIT	Orman Mühendisi	Bölüm 5.4 ve Bölüm 6.21
	Doç. Dr. Mehmet ERKAN UZUNHİSARCIKLI	Biyolog / Bitki Ekoloğu	Bölüm 5.12, Bölüm 6.24, Ek-32 ve Ek-34
	Nur ÖZGÜN	Meteoroloji Mühendisi	Bölüm 5.11 ve Bölüm 6
	Onur BAYRAM	Nükleer Enerji Mühendisi	Bölüm 4 ve Bölüm 6
	Seçkin ZEYREK	Jeofizik Mühendisi Oda Sicil No: 3190	Bölüm 5 ve Bölüm 6
	Tufan GÖKTÜRK	Su Ürünleri Mühendisi	Bölüm 5.13 ve Bölüm 6
	İbrahim YAZICI	Ekonomist	Bölüm 4 ve Bölüm 3.13
	Doç. Dr. Kiraz ERCİYAS YAVUZ	Biyolog / Kuş Uzmanı	Bölüm 5.12, Bölüm 6.24, Ek-32 ve Ek-34
	Dr. Önder YÖNLÜ	Jeoloji Mühendisi	Bölüm 5.9, Bölüm 5.10 ve Ek-12
	Dr. Bahadır AKMAN	Biyolog / Sürüngen ve Amfibi Uzmanı	Bölüm 5.12, Bölüm 6.24, Ek-32 ve Ek-34

Tebliğin İlgili Maddesi Kapsamında Çalıştırılacak Personel	Adı Soyadı	Mesleği	Sorumlu Olduğu Bölüm
Rapor Koordinatörü (5/1-c)	Mustafa ŞAHİN	Çevre Mühendisi Oda Sicil No: 1642	Tüm Rapor
	Serkan MURATLI	Jeoloji Yüksek Mühendisi Oda Sicil No: 8988	Tüm Rapor
	Ali YILMAZ	Çevre Mühendisi Oda Sicil No: 9266	Bölüm 1, Bölüm 2, Bölüm 3, Bölüm 8 ve Bölüm 9
	Alican Ergün ARI	Çevre Mühendisi Oda Sicil No: 7647	Bölüm 3, Bölüm 5, Bölüm 6 ve Bölüm 9
	Elif MANAV	Hidrobiyolog / İç Su Balıkları Uzmanı	Bölüm 5.12, Bölüm 5.13, Bölüm 6, Bölüm 8, Bölüm 9, Ek-32 ve Ek-34
(Madde 5/1-ç) Kapsamındaki Personel	Ebru DEMİR	Sosyolog	Bölüm 2.7, Bölüm 3.11, Bölüm 5.15, Bölüm 5.17, Bölüm 6.47, Bölüm 7, Bölüm 8, Bölüm 9, Ek-34 ve Ek-36