



T.C.
KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



KANAL İSTANBUL PROJESİ'NİN
ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Serhat ALTAY

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı

04/2025
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Serhat ALTAY tarafından hazırlanan “Kanal İstanbul Projesi’nin Etkilerinin Değerlendirilmesi” adlı tez çalışması 09/04/2025 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Konya Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Başkan

Doç. Dr. Fadim YAVUZ
(Necmettin Erbakan Üniversitesi)

.....

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Hale ÖNCEL
(Konya Teknik Üniversitesi)

.....

Üye

Doç. Dr. Sinan LEVEND
(Konya Teknik Üniversitesi)

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Mevlüt UYAN
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

İmza

Serhat ALTAY

Tarih:

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KANAL İSTANBUL PROJESİ’NİN ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Serhat ALTAY

**Konya Teknik Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı**

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hale Öncel

2025, 138 Sayfa

**Jüri
Dr. Öğr. Üyesi Hale ÖNCEL
Doç. Dr. Fadim YAVUZ
Doç. Dr. Sinan LEVEND**

İstanbul boğazı, keskin dönüşlere ve kendine özgü çift yönlü ters akıntıya sahip dünyanın en zorlu su yollarından biridir. Artan dünya ticaret hacmi, büyüyen gemi boyutları ve sayısı, tehlikeli yük taşımacılığının İstanbul Boğazı’nda yarattığı risk, AKP (Adalet ve Kalkınma Partisi) hükümetini, Boğaza alternatif bir su yolu arayışına itmiş ve somut adımlar atılmıştır. 2011 yılında kamuya ‘Çılgın Proje’ olarak duyurulan Kanal İstanbul için hazırlanan Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Raporu, Aralık 2019 tarihinde yayımlanmıştır. Bu çalışmada Kanal İstanbul Projesi dünyadaki yapay kanal örnekleriyle karşılaştırılarak, Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu verileri ve konuyla ilgili yapılmış olan bilimsel çalışmalar ışığında kentsel ve çevresel sonuçları değerlendirilmiştir. Derlenen bilgiler kapsamında Kanal İstanbul ve Yenişehir Projesi’nin SWOT analizi yapılmış ve projenin fırsatlar, tehditler, güçlü ve zayıf yönleri, çevre ve kent bilimleri özelinde incelenmiştir. Kent morfolojisinde oluşacak değişimlerin saptanması amacıyla rezerv yapı alanına ait Nazım İmar Planları, coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak mevcut kent makroformuyla karşılaştırılmış ve yorumlanmıştır. Projenin ekonomik ve Montrö Boğazlar Sözleşmesi kapsamında hukuki boyutu irdelenmiştir.

Planlanan mega proje, İstanbul boğazının trafik yükünü hafifletmekle beraber Sazlıdere Barajını iptal edecek, Terkos Gölü havzasında alan kayıplarına sebebiyet verecek, yeraltı sularını tuzlanma riskiyle karşı karşıya bırakacaktır. Kaynak yetersizliği ve yoğun nüfus sebebiyle Sakarya’da bulunan Melen su sistemiyle beslenen Avrupa yakası için yeni kaynak arayışları ortaya çıkacaktır. Rezerv yapı alanının yapılaşmasıyla kentsel saçaklanma alanları oluşacak ve kentin kuzeyinde bulunan su, orman ve tarım alanlarından oluşan yaşam destek sistemlerinin bir kısmı tahrip edilecek ve kalan kısmı kentleşme baskısı altında kalacaktır. Ayrıca 7 etaba ayrılmış rezerv yapı alanının 1, 2 ve 3. etaplarında planlanan yerleşim yerleri Sazlıdere ve Terkos havzası drenaj alanlarındadır. Projenin taşkın riski ele alınacak ve kentsel ısı adası etkisi incelenecektir. Sonuç olarak bu çalışmada kent ve çevre bilimleri başta olmak üzere, multidisipliner bir yaklaşımla, projenin SWOT analizi yapılarak, inşa ve işletme esnasındaki etkileri değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: İstanbul Boğazı, Kanal İstanbul, Kanal İstanbul’un çevresel etkileri, yapay kanal

ABSTRACT

MS THESIS

EVALUATION OF THE EFFECTS OF THE KANAL ISTANBUL PROJECT

Serhat ALTAY

**Konya Technical University
Institute of Graduate Studies
Department of Urban and Regional Planning**

**Advisor Assist. Prof. Dr Hale ÖNCEL
2025, 138 Pages**

**Jury
Advisor: Assist. Prof. Dr Hale ÖNCEL
Doç. Dr. Fadim YAVUZ
Doç. Dr. Sinan LEVEND**

The Bosphorus is one of the most challenging waterways in the world, with sharp turns and a unique two-way countercurrent. The increasing volume of world trade, the increasing size and number of ships, and the risk posed by dangerous cargo transportation in the Bosphorus have led the AKP (Justice and Development Party) government to seek an alternative waterway to the Bosphorus, and concrete steps have been taken. The Environmental Impact Assessment (EIA) Report prepared for Kanal İstanbul, which was announced to the public as a ‘Crazy Project’ in 2011, was published in December 2019. In this study, Kanal İstanbul Project was compared with artificial canal examples in the world and its urban and environmental results were evaluated in the light of Environmental Impact Assessment Report data and scientific studies conducted on the subject. Within the scope of the compiled information, SWOT analysis of Kanal İstanbul and Yenişehir Project was conducted and the opportunities, threats, strengths and weaknesses of the project were examined specifically in terms of environmental and urban sciences. In order to determine the changes that will occur in the urban morphology, the Zoning Development Plans of the reserve construction area were compared and interpreted with the current urban macroform using geographical information systems. The economic and legal dimensions of the project within the scope of the Montreux Straits Convention were examined.

The planned mega project will ease the traffic load of the Bosphorus, but it will also cancel the Sazlıdere Dam, cause area losses in the Terkos Lake basin, and expose the groundwater to the risk of salinization. Due to the lack of resources and the dense population, new resource searches will emerge for the European side, which is fed by the Melen water system in Sakarya. With the construction of the reserve construction area, urban sprawl areas will be formed and a part of the life support systems consisting of water, forest and agricultural areas in the north of the city will be destroyed and the remaining part will remain under urbanization pressure. In addition, the settlements planned in the 1st, 2nd and 3rd stages of the reserve construction area divided into 7 stages are located in the Sazlıdere and Terkos basin drainage areas. The flood risk of the project will be addressed and the urban heat island effect will be examined. As a result, in this study, a multidisciplinary approach, primarily urban and environmental sciences, will be used to conduct a SWOT analysis of the project and evaluate its effects during construction and operation.

Keywords: Bosphorus, Canal Istanbul, Environmental impacts of Canal Istanbul, Artificial canal,

ÖNSÖZ

Böylesine kapsamlı ve multidisipliner bir çalışmada, tecrübesi, akademik birikimi ve tüm iyimserliğiyle desteğini ve rehberliğini esirgemeyen kıymetli hocam Dr. Öğr. Üyesi Hale Öncel'e tüm samimiyetimle teşekkürlerimi sunarım. Çalışmaya katkılarını sunan ve yön veren Doç Dr. Sinan Levend ve Doç Dr. Fadim Yavuz hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Serhat ALTAY
KONYA-2025



İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
ÇİZELGELER LİSTESİ	xiii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Amacı.....	1
1.2. Önemi.....	2
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	5
2.1. İstanbul Boğazı'nın Genel Özellikleri	5
2.1.1. İstanbul boğazının konum özellikleri	6
2.1.2. İstanbul Boğazı'nın sorunları.....	7
2.2. Yapay Kanal	14
2.2.1. Yapay kanal açma nedenleri	15
2.2.2. Dünyadan yapay kanal örnekleri	15
2.2.3. Yapılması planlanan kanallar.....	22
2.3. Kanal İstanbul'un Tarihsel Süreci	25
2.4. Kanal İstanbul'un Teknik Özellikleri	28
2.5. İstanbul Metropoliten Alan Planlama Süreci.....	32
2.5.1. İstanbul bölge planı ve İstanbul'un makroform yapısı	35
2.6. Kanal İstanbul ve Yenişehir Proje Alanında Bulunan Su Kaynakları	39
2.6.1. İstanbul'un su tarihi	40
2.6.2. İstanbul'un su durumu	42
2.6.3. İstanbul'un su kaynakları ve havzaları	44
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	52
3.1. SWOT Analizi	52
3.2. Morfoloji Haritalarının Hazırlanması	54
3.3. Rezerv Yapı Alanındaki Yapılaşma ve Su Drenaj Alanlarının İncelenmesi ..	57
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	58
4.1. SWOT Analizi	58
4.2. Çevresel Etkiler.....	61
4.2.1. Kanal İstanbul Projesinin, Bölgedeki Su Kaynakları ve Havzalarına Etkisi	62

4.2.2 Rezerv Yapı alanındaki Yapılaşma ve Su Drenaj Alanlarının İncelenmesi ..	70
4.2.3. Kentsel büyüme ve saçaklanmayı teşvik etme bağlamında Kanal İstanbul .	77
4.2.4. Kentin gelişimi ve ulaşım sistemi açısından değerlendirilmesi.....	89
4.2.5. Kentsel ısı adası etkisi.....	95
4.2.6. Marmara Denizi'ne etkileri.....	99
4.2.7. Sazlıdere havzası drenaj alanlarında taşkın riski	101
4.2.8. Kuş göç yolları ve Kanal İstanbul.....	103
4.2.9. Marmara depremi açısından incelenmesi	104
4.3. Ekonomik Etkiler.....	106
4.4 Hukuksal Etkiler	110
4.4.1 Montrö Boğazlar Sözleşmesi (1936)	111
4.4.2. Bükreş Sözleşmesi	112
4.4.3. Barselona Sözleşmesi	112
4.4.4. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi.....	112
4.4.5. Bern Sözleşmesi.....	113
4.4.6. Ramsar Sözleşmesi	114
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	115
KAYNAKÇA.....	119

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

AYGM: Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü

ÇDP: Çevre Düzeni Planı

ÇSİB: Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

ÇED: Çevresel Etki Değerlendirmesi

DSİ: Devlet Su İşleri

NİP: Nazım İmar Planı

UİP: Uygulama İmar Planı

YKSY: Yerüstü Su Kaynakları Yönetmeliği



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1: Pekin-Londra transit tren hattı (URL 1, 2021)	7
Şekil 2.2: İletişim Başkanlığı, boğazdan geçen gemi sayıları (URL 2, 2020).....	7
Şekil 2 3: 1930’lu yıllarda ve günümüzde boğazdan geçen gemi boyutları (İletişimbaşkanlığı, 2020).	8
Şekil 2 4: 80 Derecelik keskin dönüşlerin yapıldığı rota değişimleri (İletişimbaşkanlığı, 2020).	8
Şekil 2.5: 698 metre ile boğazın en dar kısmı (İletişimbaşkanlığı, 2020).	9
Şekil 2.6: İstanbul Boğazı Deniz Trafığı Durumu (İletişimbaşkanlığı, 2020).....	12
Şekil 2.7 15 Kasım 1979 İndependente kazası (Gürsoy, 2020).....	13
Şekil 2.8: İstanbul Boğazındaki bazı gemi kazaları (URL14, 2021)	14
Şekil 2.9: Boğazda geçiş sırası bekleyen gemiler (URL 4, 2020).	14
Şekil 2.10: Yapılmış ve yapılması planlanan iki kanal (URL 5, 2016)	15
Şekil 2.11: Haritada Kiel Kanalı (URL 8, 2024)	16
Şekil 2.12: Korint Kanalı (URL 15, 2021)	17
Şekil 2.13: Panama Kanalı'nın kısalttığı mesafe ve indirgeç-kaldırgeç sistemi (Kuru, 2023).....	18
Şekil 2.14: Süveyş Kanalı ve kısalttığı mesafe (URL 9, 2024)	19
Şekil 2.15: Süveyş Kanalı'na alternatif kanal güzergahı (URL10, 2016).....	23
Şekil 2.16: Hazar Denizi-Basra Körfezi’ni birleştirecek kanal ve Kuzey-Güney Ulaştırma Koridoru (Akhiyadov, 2018).....	24
Şekil 2.17: Nicaragua Kanalı ve Nikaragua Gölü (Yalın, 2020).	24
Şekil 2.18: Sokullu Mehmet Paşa'nın önerdiği İzmit Körfezi-Sapanca Gölü-Sakarya Nehri güzergahı (Dirier, 2011).	26
Şekil 2.19: Başbakanlık Osmanlı Arşivi’nden Sapanca Gölü ve Sakarya Nehrini birleştirecek kanal planı (Yılmaz, 2010).....	26
Şekil 2.20: 1994 yılı gazetelerde kanal haberi (Hakan, 2019).....	27
Şekil 2.21: Tüm alternatif güzergahları gösteren uydu görüntüsü (ÇED Raporu, 2020).	29
Şekil 2.22: Alternatif-4 Güzergahı.....	30
Şekil 2.23: Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan Entegre Tesisler (ÇED Raporu, 2020)	30
Şekil 2.24: Kanal tipik enkesit (ÇED Raporu, 2020)	31
Şekil 2.25: Kanal İstanbul güzergahının kuzey ve güneyden 3D jeomorfolojik görünümü (Turan, 2019).....	32
Şekil 2.26: İstanbul'un ilk üst ölçekli mekânsal planı, 1980 (URL12, 2024).....	33
Şekil 2.27: 1994 hazırlanan ve 1999 yılında iptal edilen plan (URL12, 2024)	34
Şekil 2.28: 2006 yılında hazırlanıp 2008 yılında iptal edilen plan (URL12, 2024)	34
Şekil 2.29: 2009 yılında onaylanan ve Kanal İstanbul projesinin dahil edildiği Çevre Düzeni Planı (ÇDP, 2009)	35
Şekil 2.30: 2014 -2023 İstanbul Bölge Planı mekânsal gelişme şeması (İstanbul Bölge Planı, 2014).....	36
Şekil 2.31: Rezerv Bölgeye ait 1/5000 ölçekli meri plan durumu (ÇDP Plan Değişikliği Raporu, 2021).	37
Şekil 2.32: İstanbul'un mevcut makroform şeması (ÇDP, 2009)	38
Şekil 2.33: Planlama alanı ile öngörülen makroform (ÇDP Plan Değişikliği Raporu, 2021).	39

Şekil 2.34: Avrupa yakasında bulunan, İstanbul'a su temin edilen su havzaları (ÇDP Plan Değişikliği Raporu, 2021)	40
Şekil 2.35: İstanbul su kaynakları ve iletim hatları (Karabina, 2023)	45
Şekil 2.36: Mevcut ve planlanan içme suyu havzaları koruma alanları ve proje alanı (ÇDP Plan Değişikliği Raporu, 2021).	47
Şekil 2.37: İstanbul'daki su kaynakları (İSKİ haritaları kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır).	48
Şekil 2.38: 1/100.000 Çevre düzeni planında, plan değişikliği alan sınırı (ÇDP Plan Değişikliği Raporu, 2021).....	51
Şekil 3.1: SWOT analizi yol haritası (Çoban & Karakaya, 2010).....	52
Şekil 3.2: SWOT analizi diyagramı (Poyraz, 2018)	53
Şekil 3.3. NİP haritalarının birleştirilmiş hali (Photoshop CS6 programı kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır).	55
Şekil 3.4. ArcGIS Pro yazılımı kullanılarak, İmar palanları onaylanmış rezerv yapı alanı haritası (NİP planları ArcGIS Pro yazılımında tek poligon haline getirilerek yazar tarafından hazırlanmıştır).	56
Şekil 4.1: Rezerv yapı alanı ve havza kesişimleri (İBB, 2019).	62
Şekil 4.2: Avrupa yakasındaki içme suyu havzaları ve rezerv yapı alanı (ÇDP Plan Değişikliği Raporu, 2021).....	63
Şekil 4.3: Küçükçekmece Gölü ve rezerv yapı alanı sınırları (İBB havza sınırları harita verileri ve ÇDP rezerv yapı alanı sınırları kullanılarak Photoshop programı ile yazar tarafından hazırlanmıştır).	65
Şekil 4.4: Sazlıdere Barajı havzası koruma bantları ve rezerv yapı alanı sınırları (İBB havza sınırları harita verileri ve ÇDP rezerv yapı alanı sınırları kullanılarak Photoshop programı ile yazar tarafından hazırlanmıştır).	66
Şekil 4.5: Terkos Gölü koruma bantları ve rezerv yapı alanı sınırı (İBB havza sınırları harita verileri ve ÇDP rezerv yapı alanı sınırları kullanılarak Photoshop programı ile yazar tarafından hazırlanmıştır)	68
Şekil 4.6: Kanal inşasından önce ve sonra yeraltı suyu akış yönleri (ÇED Raporu, 2020).	69
Çizelge 4.2: Rezerv yapı alanıyla kesişen içme ve kullanma suyu havza alanları (Bingölbalı, 2023).....	70
Şekil 4.7. Sazlıdere Barajı'nı besleyen Türkköse deresine ait hidroloji analizi (Gülbaz, 2019).....	71
Şekil 4.8: Rezerv yapı alanı içinde kalan Sazlıdere Havzası (Yazar tarafından hazırlanmıştır).....	72
Şekil 4.9: Kabartma Haritasında Rezerv Yapı Alanına Ait 3 Etapın Konumu (3 etaba ait NİP'leri birleştirilip İBB kabartma harita verileriyle, Photoshop CS6 programı kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır).	73
Şekil 4.10: NİP birleştirilerek elde edilen rezerv yapı içerisinde kalan akarsu kolları (NİP haritaları dissolve yöntemiyle tek poligon haline getirilip ArgGIS coğrafi bilgi sistemi kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır).....	74
Şekil 4.11: 1. Etap içerisinde kalan akarsu yatakları (NİP haritaları dissolve yöntemiyle tek poligon haline getirilip ArgGIS coğrafi bilgi sistemi kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır).	75
Şekil 4.12: 2. Etap içerisinde kalan akarsu yatakları (NİP haritaları dissolve yöntemiyle tek poligon haline getirilip ArgGIS coğrafi bilgi sistemi kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır).	75

Şekil 4.13: 3 Etap içerisinde kalan akarsu yatakları (NİP haritaları dissolve yöntemiyle tek poligon haline getirilip ArgGIS coğrafi bilgi sistemi kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır).	76
Şekil 4.14: Sazlıdere havzasındaki su toplanma alanları, 3 boyutlu görünüm ve 3. Etap proje alanı (Mavi çizgiler su toplanma alanlarını göstermektedir, TopoExport programından faydalanarak yazar tarafından hazırlanmıştır).	77
Şekil 4.15: İstanbul'un kentsel büyüme süreci (Döker, 2012)	79
Şekil 4.16: 7 etaba ayrılmış rezerv yapı alanı (URL 6).	81
Şekil 4.17: 1. Etaba ait 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı (NİP Raporu, 2023).	82
Şekil 4.18: 2. Etaba ait 1/5000 Ölçekli Nazım İmar Planı.	82
Şekil 4.19: 3. Etaba ait 1/5000 Ölçekli Nazım İmar Planı.	83
Şekil 4.20: İstanbul'a ait ışık haritası (URL 7, 2023).	84
Şekil 4.21: Işık haritasından elde edilen İstanbul'un Makroform Yapısı (Light Pollution Map programından veri alınarak Photoshop CS6 programıyla yazar tarafından hazırlanmıştır).	84
Şekil 4.22: Işık Haritasında Rezerv Yapı Alanının Konumu (Light Pollution Map verileri alınarak Photoshop CS6 programı ile yazar tarafından hazırlanmıştır).	85
Şekil 4.23: Rezerv yapı alanının yapılaşmasıyla oluşacak makroform yapısı (Light Pollution Map programından veri alınarak Photoshop CS6 programıyla yazar tarafından hazırlanmıştır).	86
Şekil 4.24: ArcGIS programı kullanılarak hexagon yöntemiyle oluşturulan kent makroform yapısı (ArcGIS Pro esri veri tabanında bulunan hexagon haritası kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır).	87
Şekil 4.25: Rezerv yapı alanının makroforma etkisi (ArcGIS Pro programında Nazım İmar Planları dissolve yöntemiyle tek poligon haline getirilerek yazar tarafından hazırlanmıştır).	87
Şekil 4.26: Kanal İstanbul etki alanındaki arazi kullanım haritası (Turan, 2019).	88
Şekil 4.27: İki farklı yöntemle elde edilmiş kent makroformları ve Yenişehir alanının makroforma etkisi (Lightpolltionmap programı verileriyle Photoshop ArcGIS programı kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır).	89
Şekil 4.28: UNESCO İstanbul Tarihi Alanları 1985 (URL11, 1985).	90
Şekil 4.29: ÇED raporunda belirlenen güzergâh ve güzergâh çevresindeki yerleşimlerin morfolojik durumu (Photoshop programı kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır).	91
Şekil 4.30: İstanbul'un Mekânsal Yayılması 1950-2002 (üstte) ve İstanbul'un rezerv yapı alanlarının tamamen yapılaşması ve kentsel yayılma durumunda olası kent makroformları (Adaman, ve diğerleri, 2018).	92
Şekil 4.31: Lojistik Merkezi ile Entegre Karadeniz Konteyner Limanı ve Ulaşım Türleri Bağlantıları (ÇED 2019).	94
Şekil 4.32: 2007- 2012 arasında gündüz (solda) ve gece (sağda) sıcaklıkların kentsel ısı adası şiddeti dağılımı (Üstün, Kaplan, & Ünal, 2022).	97
Şekil 4.33: 2020 yılı yaz günlerine ait kentsel ısı adası şiddeti (Google Earth Engine verileri kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır).	98
Şekil 4.34: İstanbul, ormanlık alan kayıplarının zamansal değişimi (Google Earth Engine Apps verileri kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır).	99
Şekil 4.35: Kanal İstanbul'un havuz tasviri (Kurtoğlu, 2019)	100
Şekil 4.36: Batı Karadeniz Kıyı Canlılık Haritası (Saydam, 2015).	101
Şekil 4.37: Sazlıdere barajı ve barajı besleyen derelerin fizikokimyasal su kaliteleri (İSKİ, 2021).	102
Şekil 4.38: Kuş Göç Yollarını Gösteren Harita (Kızıroğlu, 2011)	104

Şekil 4.39: Planlama alanına ait depremsellik haritası (ÇDP Plan Değişikliği Raporu, 2021).	105
Şekil 4.40: Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan Marmara ve Karadeniz Konteyner Limanlarının Hinterlandı (ÇED Raporu, 2020).	110

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 2.1: Bazı Önemli Boğazlar (Kiriş, 2020).....	5
Çizelge 2.2: Yıllar İtibariyle İstanbul Boğazı'ndan Geçen Gemi Sayısı ve Yük Miktarları (Denizcilikistatistikleri, 2023)	9
Çizelge 2.3: Yıllara göre boğazlardan geçen gemi sayıları ve grafiği (Denizcilikistatistikleri, 2023)	10
Çizelge 2.4 Yıllara göre boğazlardan taşınan tehlikeli yük miktarı (Milyon Ton) (Denizcilikistatistikleri, 2023)	11
Çizelge 2.5: Yıllara göre boğazlardan tehlikeli yük taşıyan tanker sayısı (Denizcilikistatistikleri, 2023)	11
Çizelge 2.6 : İstanbul Boğazı Kaza İstatistikleri (Deniz Ticareti İstatistikleri, 2018)...	12
Çizelge 2.7 Panama Kanalı, yıllara göre taşınan yük miktarı (milyon ton) ve gemi geçiş sayısı (Turgut & Konbul , 2020).....	18
Çizelge 2.8: Süveyş Kanalı'nı kullanan gemi sayısının yıllara göre dağılımı (Turgut & Konbul , 2020).	20
Çizelge 2.9 Süveyş kanalı yıllara göre taşınan yük miktarı (milyon ton) (Turgut & Konbul , 2020)	20
Çizelge 2.10: İstanbul Boğazı, Panama ve Süveyş Kanalları yıllara göre geçiş yapan gemi sayısı ve taşınan yük miktarı (milyon ton) (Panama ve Süveyş kanalları resmî web sitesi ve Kıyı Emniyeti Denizcilik İstatistikleri verileri alınarak yazar tarafından hazırlanmıştır).	21
Çizelge 2.11: Asya'dan Avrupa'ya transfer edilen su miktarı (Karabina, 2023)	42
Çizelge 2.12: 2001- 2021 yılları arasında içme suyu şebekesine verilmek üzere çekilen suyu kaynaklara göre dağılımı (İPA, 2023).....	43
Çizelge 2.13: 2019- 2023 yılları arasında içme suyu şebekesine verilmek üzere çekilen ham suyun kaynaklara göre dağılımı (İSKİ, 2023).....	44
Çizelge 2.14: Yıllara göre su kaynaklarının genel doluluk oranları 2023 (İSKİ, 2023).	44
Çizelge 2.15: İSKİ verileri derlenerek hazırlanan su kaynaklarına ait sayısal veriler (İSKİ faaliyet raporları ve sitesinden alınan verilerle yazar tarafından hazırlanmıştır).	49
Çizelge 4.1: SWOT analizi tablosu (yazar tarafından hazırlanmıştır).	59
Çizelge 4.3 Rezerv yapı alanı içerisinde kalan orman ve tarım alanları (Bingölbalı, 2023).	80
Çizelge 4.4: Proje Çalışma Alanı Şimdiki Arazi Kullanım Miktarları (ÇED Raporu, 2020)	88
Çizelge 4.5: Kanal İstanbul Projesinin İstanbul Geneli Ulaşım Ağına Göre Konumu (ÇED Raporu, 2020).	93
Çizelge 4.6: Kanal İstanbul Güzergahındaki Mülkiyet Durumu (ÇED, 2020)	94
Çizelge 4.7: İstanbul kent ısı adası şiddetinin gelecekteki durumu (İklim Değişikliği Eylem Planı, 2021)	96
Çizelge 4.8: S.C.S., Snyder ve Kirpich yöntemleri kullanılarak elde edilen taşkın debi verileri (Sönmez, Öztürk & Doğan, 2012).	103
Çizelge 4.9: Kaza tipine göre gemi başına ortalama maliyet (ÇED Raporu, 2019)	108
Çizelge 4.10: 25 yıllık Kaza Maliyet Analizi (Anonim 3, 2020).	109

1. GİRİŞ

Ülkelerin büyüme ve kalkınması, uluslararası ticaret faaliyetleriyle doğrudan bağlantılıdır. Uluslararası ticaretin önemli sac ayaklarından biri lojistik faaliyetlerdir ve deniz taşımacılığı %85’lik bir paya sahiptir. Deniz yolu taşımacılığında yapay ve doğal kanallar mesafeyi kısaltması ve taşımacılık maliyetlerini düşürmesi sebebiyle tercih edilmektedir. Gemi geçişlerinde önemli bir paya sahip İstanbul Boğazı’nda trafik yükünü hafifletmesi, gemi bekleme sürelerini azaltması ve oluşabilecek gemi kazalarını ve risklerini önlemek amacıyla kentin batısına İstanbul Boğazı’na paralel bir kanal inşa edilmesi planlanmaktadır. Ancak bu kanal diğer yapay kanalların aksine yolu kısaltmamaktadır.

Tarihsel süreçte çeşitli nedenlerden İstanbul’a bir kanal açılarak Marmara ve Karadeniz’i birleştirme fikri hep var olmuştur. Jeopolitik katkısı, çevresel ve kentsel etkileri, ekonomik getirileri, yaratacağı sosyal ve kültürel değişimler gibi büyük sonuçlar doğuracak tüm boyutlarıyla Kanal İstanbul, bir mega projedir. Kuzey Marmara Otoyolu, 3. Köprü ve İstanbul Havalimanı’nın yapılmasıyla İstanbul’un yaşam destek sistemleri olan orman, içme suyu havzaları, sulak alanlar ve tarım alanları tahrip olmuş, kalanıysa yüksek stres altına girmiştir. Kanal projesinin boğazdaki trafik yükünü hafifleteceği, İstanbul’u uluslararası lojistik merkez haline getirmesi beklense de inşa ve işletme aşamalarında Yenişehir’le entegre olacak projenin yaratacağı çevresel ve kentsel sorunların finansal maliyetinin hesaplanamaması bu mega projeyi, multidisipliner bir bakış açısıyla bütüncül incelemeyi gerekli kılıyor. Bu çalışmada Kanal İstanbul projesinin planlanma gerekçeleri ve gelecekte oluşacak farklı boyutlardaki etkileri değerlendirilecektir. Çalışma kapsamında SWOT analizi yapılarak, Kanal projesiyle birlikte planlanan Yenişehir rezerv alanının kent makroformuna etkisi ve projenin çevre ile doğal kaynaklar üzerindeki etkileri tüm boyutlarıyla incelenecektir.

1.1.Amacı

Çalışmada ilk olarak İstanbul Boğazı’nın oşinografik, fiziksel ve çevresel sorunlarına değinilecektir. Dünya üzerindeki faaliyette olan ve yapılması planlanan bazı yapay kanallar incelenerek, Roma ve Osmanlı dönemlerindeki Marmara ve Karadeniz’i birleştirmeyi amaçlayan kanal fikirleri ve tarihsel süreci ele alınacaktır. Yapay kanal açma nedenleri ve dünyadaki yapay kanalların özellikleri incelenecektir. Karadeniz ve Marmara Denizinin yoğunluk farkından kaynaklı çift akıntıya sahip İstanbul Boğazı, üst akıntıyla Marmara’ya organik yük taşımaktadır. Planlanan kanal derinliği sebebiyle tek yönlü ve Karadeniz’e doğru akış sağlayacaktır. Kanaldaki tek yönlü akış nedeniyle

artacak organik yükün Marmara Denizi üzerindeki etkileri incelenecektir. 1,15 milyar m³ kazı yapılacak kanalın ekonomik boyutuna, Montrö Boğazlar Sözleşmesi kapsamında hukuki boyutuna değinilecektir.

Yenişehir rezerv yapı alanı su stresi yaşayan İstanbul'un Terkos Gölü, Sazlıdere Barajı havza alanlarıyla kesişmektedir. Kanal güzergahında bulunan Sazlıdere Barajı iptal edilecek ve Terkos Gölü Havzasının doğu kısmı rezerv alan içerisinde kalacaktır. Bu çalışmada İstanbul'un su tarihine değinildikten sonra projenin havza alanlarında yaratacağı değişim ve su kayıpları incelenecektir.

Kanal projesi, teknik bilgilerinin ve güzergahının kesinleştiği Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu'nun onaylandığı 2020 yılı sonrası, ÇED Raporu baz alınarak yapılan bilimsel araştırmalar incelenerek literatür taraması yapılmıştır. Kanalın Kaynak araştırması bölümünde Boğaz'ın genel özellikleri, yapay kanal ve örnekleri, Kanal İstanbul'un tarihsel süreci, kanalın teknik özellikleri ve İstanbul metropolitan alan planlama süreci incelenmiştir.

6306 sayılı “Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun” kapsamında ilan edilen ve kanal çevresini oluşturan rezerv alanı 7 etaba ayrılmıştır. 05.01.2023 tarihinde onaylanan yeni şehir rezerv alanının ilk 3 etabına ait Nazım İmar Planları incelenmiştir. Çalışmanın amacı, projenin SWOT analizini yapmak, derlenen bilgiler kapsamında coğrafi bilgi sistemleri yardımıyla rezerv yapı alanının kentsel makroforma etkisini saptamak ve havza içerisindeki drenaj alanlarındaki yapılaşmaların hidrolojik etmenlere uyumluluğu incelenecektir. Sonuç olarak çalışmada, Kanal İstanbul projesinin hayata geçmesi durumunda ortaya çıkacak çevresel etkiler derlenecek, özellikle havzalar ve su kaynaklarında meydana gelecek değişimler incelenecek, rezerv alanda ortaya çıkacak yapılaşmaların, planların karşılaştırılmasıyla morfolojik etkisi saptanacaktır. Çalışma, kent ve çevre bilimleri başta olmak üzere diğer disiplinler ışığında SWOT tablosu oluşturularak Kanal İstanbul ve Yenişehir Projesinin getiri ve götürülerine bütüncül bakmayı amaçlamıştır.

1.2. Önemi

İstanbul Boğazına alternatif bir su yolu projesi yakın tarihte daha sık gündeme gelmekle beraber daima önemini korumuştur. Birçok bilimsel araştırmanın konusu olmuştur. Kanal İstanbul ve Yenişehir Projesi ile ilgili literatür araştırması yapılırken Kanal güzergahını kesinleştiren Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu (ÇED) yayınından sonraki kaynaklarda dikkate alınmıştır. Küçükçekmece – Sazlıdere Barajı –

Durusu güzergahının belirlenmesiyle, kanalın ve kanal kenarında yapılması planlanan yeni şehrin mühendislik ve şehircilik bilimleri açısından incelenmesi daha sağlıklı sonuçlar alınmasına sebep olmuştur. Bu kapsamda yapılan literatür araştırmasında konuyla ilgili şu çalışmalara rastlanmıştır;

Tütüncüoğlu (2023), Yüksek Lisans tezi çalışmasında projenin sosyolojik yönünü ele almış ve Marksist kentsel politik ekoloji açısından incelemelerde bulunmuştur. Kurulacak olan Yenişehirde ki sınıfsal eşitsilikler üzerinde durulmuştur

Ahmed (2020), Doktora çalışmasında Terkos Gölü ve Kanal İstanbul arasındaki yeraltı su akışlarını incelemiştir. Terkos gölünden kanala doğru oluşacak yeraltı akışları ve kanaldan Terkos gölüne tuzlu su geçişlerini konu edinmiştir.

Bingölbalı (2023), hazırladığı bilimsel çalışmada planlanan kanal güzergahıyla keşişen Terkos Gölü ve Sazlıdere Barajı havzalarındaki alan kayıpları ve yeni oluşturulacak ulaşım akslarının havzalardaki etkileri araştırılmıştır. Havza kayıplarının yanında ormanlık ve tarımsal arazilerdeki kayıplar sayısal verilerle saptanmaya çalışılmıştır.

Sucuoğlu (2014), Kanal İstanbul projesinin kamuoyuna ilanından sonra, denizcilik bilimleri açısından Kanal İstanbul projesinin SWOT analizi yapılmıştır. Yazar bu çalışmasıyla projenin denizcilik sektörü açısından avantajlarını arttırmanın yolları aranmıştır. Çalışmada ağırlıklı olarak denizcilik sektörü üzerine incelemelerde bulunulmuş, kanalın diğer disiplinler açısından etkisi yüzeysel olarak incelenmiştir.

Turan (2019), “Kanal İstanbul Mücavirinin Mühendislik Jeomorfolojisi” başlıklı yüksek lisans tezi çalışmasında kanal projesi güzergahının mühendislik jeomorfolojisi kapsamında incelemiştir. Projenin mühendislik çalışmalarına elverişliliği ve çalışma sonucunda elde edilen mühendislik jeomorfolojisi haritasıyla inşa sürecinde mücavir alanın hangi bölgelerinin mühendislik çalışmalarına uygun olduğu saptanmaya çalışılmıştır.

Bu tez çalışmasının önemi SWOT analizi yardımıyla projenin ekonomik, hukuki, çevresel ve kentsel boyutlarının incelenmiş olmasıdır. Ayrıca Sazlıdere havzasında su toplanma alanları analiz edilmiş ve planda taşkın önleme alanları olarak belirlenip belirlenmediği incelenmiştir. Havza alanları ile proje alanı karşılaştırılarak havzaların yapılaşmaya açılacak kısımları ortaya konmuştur.

Boğazın gemi trafiği yükünü hafifletmek amacıyla planlanan kanal projesinin geri dönülmez çevresel kayıplar ve kentsel büyüme/saçaklanma yaratacağı öngörülmektedir. Bu çalışmada projenin genel etkileri ele alınarak, İstanbul’un su

havzalarında planlanan rezerv yapı alanının sebep olacağı kuzey yönelimli büyüme ve planlanan yerleşim yerlerindeki taşkın riskleri üzerinde durulacaktır.



2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. İstanbul Boğazı'nın Genel Özellikleri

Boğazlar iki denizi birleştiren doğal su yollarıdır. İstanbul Boğazı, Avrupa ile Asya arasında bir sınır olması, tarihe tanıklığı, kültürel mirası ve sahip olduğu çift yönlü akımla yeryüzündeki eşsiz boğazlardan biridir. Dünya üzerindeki bazı önemli boğazlar Çizelge 2.1'de sıralanmıştır. Marmara ile Karadeniz'i birbirine bağlayan İstanbul Boğaz'ı genel olarak kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanır. Genişliği Karadeniz girişinde 4,7 km, Marmara girişinde 2,5 km olan İstanbul Boğazı 31,7 km uzunluğunda, kıyıda 10 m ve ortalama 110 m derinliğindedir (Atasoy, 2008).

Çizelge 2.1: Bazı Önemli Boğazlar (Kiriş, 2020)

BOĞAZLARIN İSMİ	BULUNDUKLARI KONUM
Bab-ül Mendep Boğazı	Kızıl Deniz- Hint Okyanusu (Umman Denizi - Aden Körfezi)
Bering Boğazı	Bering Denizi- Kuzey Buz Denizi
Cebeli Tarık Boğazı	Akdeniz – Atlas Okyanusu Arasında
Çanakkale Boğazı	Marmara Denizi - Ege Denizi
Dover Boğazı	Manş Denizi . İngiltere-Fransa arasındadır.
Hürmüz Boğazı	Basra Körfezi – Umman Denizi
İstanbul Boğazı	Karadeniz - Marmara Denizi arası
Macellan Boğazı	Atlas Okyanusu- Büyük Okyanus
Malakka Boğazı	Sumatra Adası ile Malakka (Endonezya-Malezya)

İstanbul coğrafyası ve İstanbul Boğazının genel olarak 4. Jeolojik zamanda oluştuğu düşünülmektedir. Yapılan araştırmalarda, Karadeniz'e taşan Akdeniz sularının boğaz tabanını son buzul dönemde oluşturduğu görülmüştür (Gökaşan, ve diğ., 2006). Boğazın nasıl oluştuğuyla ilgili kabul görmüş kesin bir bilgi bulunmamaktadır. İstanbul Boğazının nasıl oluştuğuyla ilgili bazı görüşler şöyledir (Akgün, 2019);

- Boğaz fayın çökmesiyle sonradan oluşmuş ve suyla dolmuştur.
- Buzul çağın sonlanmasıyla eriyen buzul suları Akdeniz sularının seviyesini yükseltmiş ve Marmara Denizi'yle birleştirmiştir.

Marmara'nın da taşmasıyla beraber Karadeniz suları ile birleşme gerçekleşmiş ve bugün ki boğaz meydana gelmiştir.

- Son olarak Boğaz'ın eski çağlarda bir akarsu olduğu varsayılmaktadır. Su seviyelerinin yükselmesiyle akarsu yatağını su ile dolması ve İstanbul Boğaz'ının meydana geldiği düşünülmüştür.

İstanbul Boğazı Asya ve Avrupa florasını birleştiren bir ekolojik koridor vasfı görmektedir. Birçok endemik türe ev sahipliği yapan 500.000 hektarlık alana sahip İstanbul'da yetişen 270 bitki türü “tehlike altındaki nadir türler” arasında yer almaktadır. Bu bitki türlerinin 40 adeti dünya üzerinde en yoğun popülasyonları İstanbul'da bulunmaktadır. Aynı zamanda İstanbul, göçmen kuşların Avrupa ve Asya arasındaki göçleri esnasında güzergâh olarak seçtiği anayol ve konakladıkları alan konumundadır (Adaman, ve diğ., 2018).

2.1.1. İstanbul boğazının konum özellikleri

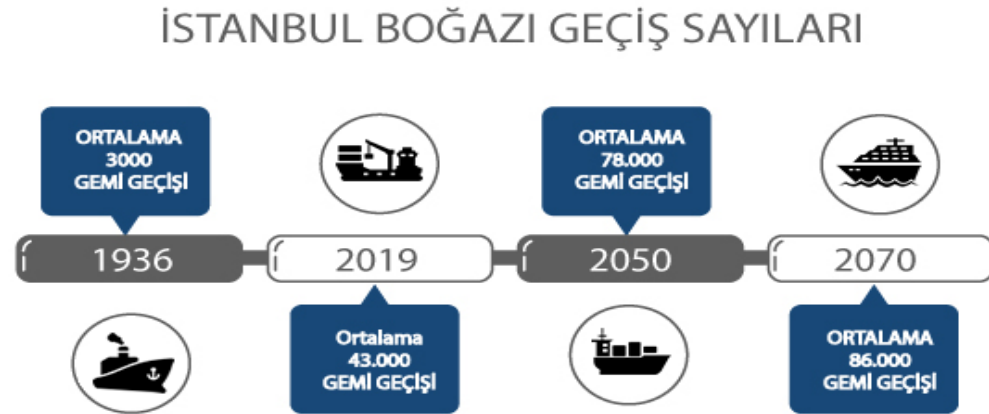
Boğaz, Karadeniz'e sınırı olan Bulgaristan, Gürcistan, Ukrayna ve Romanya'nın deniz ulaşımı yapabileceği tek yoldur. Dinyeper, Dinyester, Ren, Tuna nehirleri üzerinden de Avrupa ülkeleri başta olmak üzere diğer bazı ülkeler, boğaza bağlantı sağlamaktadır (Kiriş, 2020). Dünyanın en zorlu ve işlek deniz yolları arasında yer alan İstanbul Boğaz'ı üzerinde 3 adet asma köprü yer almaktadır. Boğaz üzerinde kentin ulaşım ağı bulunmasının yanı sıra uluslararası ulaşımın sağlanması önemini arttırmasıyla birlikte sorunları da arttırmaktadır. Aynı zamanda ülkemizden geçen demiryolu ağı sayesinde Londra ve Pekin arasında kesintisiz yolculuk yapabilmektedir. Bu demiryolunun İstanbul'dan geçmesi ve ileride diğer ulaşım ağlarıyla entegre olması stratejik önemi arttırmaktadır (Yıldız, 2020). Şekil 2.1'de görüldüğü üzere “Tek Kuşak Tek Yol” olarak nitelendirilen proje dünya nüfusunun yarısına hitap etmekte ve İstanbul, Yeni İpek Yolunun odak noktasında bulunmaktadır (Karataş, 2021).



Şekil 2.1: Pekin-Londra transit tren hattı (URL 1, 2021)

2.1.2. İstanbul Boğazı'nın sorunları

İstanbul Boğazı çevresel, beşerî ve ekonomik başta olmak üzere birçok sorunu bünyesinde barındırmaktadır. Ancak Boğaza alternatif olarak açılacak bir kanal özelinde eleştiri getirilecek olursa, kanal açmaya iten sorunlara bakmak yerinde olacaktır. Bunların başında uluslararası geçiş noktası olan boğazdaki gemi trafiği ve bunun sebep olduğu kaza ve çevresel sorunlar gelmektedir. Dünya üzerindeki ekonomik faaliyetlerin her geçen gün artması ticari ulaşım akslarındaki yoğunluğu ve türlerini de arttırmıştır (Koldemir, 2004)



Şekil 2.2: İletişim Başkanlığı, boğazdan geçen gemi sayıları (URL 2, 2020)

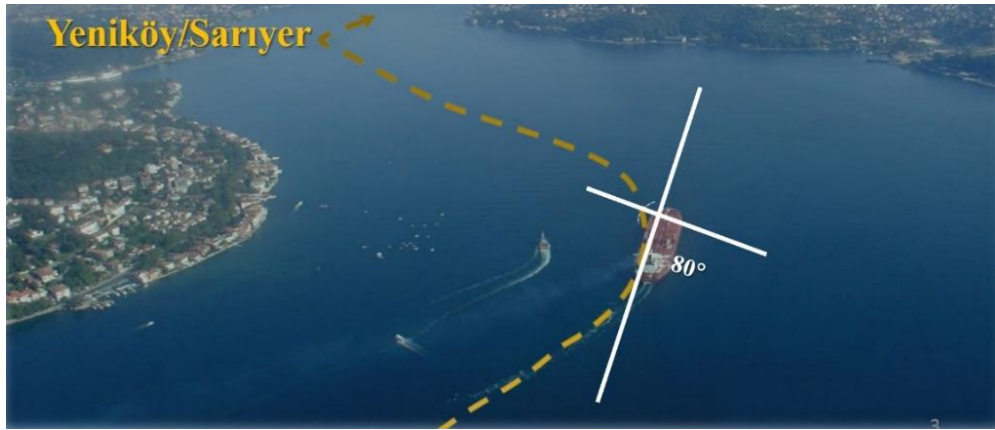
İstanbul Boğazı bir uluslararası su yolu olup Montrö Boğazlar Sözleşmesi gereği ticari gemiler geçiş yapabilmektedir. Sözleşmesinin imzalandığı 1930'lu yıllarda boğazdan geçen gemi sayısı yılda ortalama 3000 civarındayken günümüzde yılda ortalama 43000 gemidir. Bu sayının 2050'de 78000 ve 2070'te 86000 olması tahmin

edilmektedir (Şekil 2.2). Bu rakamlara göre İstanbul Boğazı'nın yıllık güvenli gemi geçiş sayısı 25000 olduğu ifade edilmektedir (URL 2, 2020).

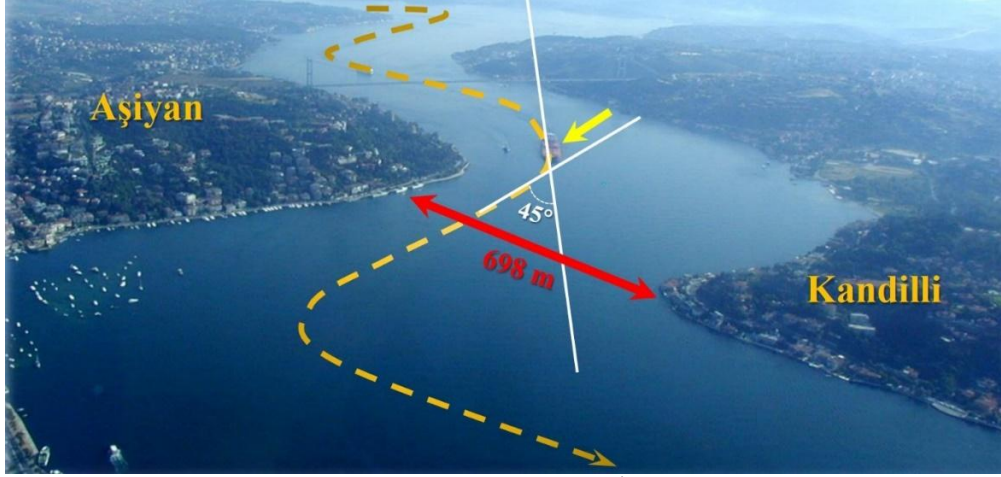


Şekil 2 3: 1930'lu yıllarda ve günümüzde boğazdan geçen gemi boyutları (İletişimbaşkanlığı, 2020).

Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğünün 2019 yılında hazırlamış olduğu rapora göre son yıllarda İstanbul Boğazı'ndan uğraksız geçen gemi sayısında azalma görülmüştür. Buna karşın gemi ebatlarında da büyüme gözlemlenmiştir (Denizcilik İstatistikleri, 2019). Gemi uzunluklarının bu denli büyümesi, dar ve kıvrımlı olan boğazdan geçişleri zorlaştırmaktadır (Şekil 2.3). İstanbul Boğazı fiziki, meteorolojik, oşinografik ve hidrografik özellikleri nedeni ile Malakka Boğazı'ndan sonra dünyanın en tehlikeli ve işlek boğazı olarak kabul edilmektedir. (Kesici, 2015). Boğazdan geçmek isteyen bir geminin 9 keskin dönüş yapma zorunluluğu vardır. Bazı yerlerde ise 80 derecelik manevralar yapması gerekmektedir (Şekil 2.4 ve 2.5). Bu gemi kaptanlarının istemediği ve riskli bulunduğu bir durumdur (URL 2, 2020).



Şekil 2 4: 80 Derecelik keskin dönüşlerin yapıldığı rota değişimleri (İletişimbaşkanlığı, 2020).



Şekil 2.5: 698 metre ile boğazın en dar kısmı (İletişimbaşkanlığı, 2020).

2005 yılından bu yana İstanbul Boğazı için tek yönlü bir trafik söz konusu olup, genelde güneyden kuzeye 12 saat, kuzeyden güneye 12 saat olmak üzere 12 s / 12 s vardiyalı olarak geçişler gerçekleştirilmektedir. 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 (ÇED Raporu, 2020).

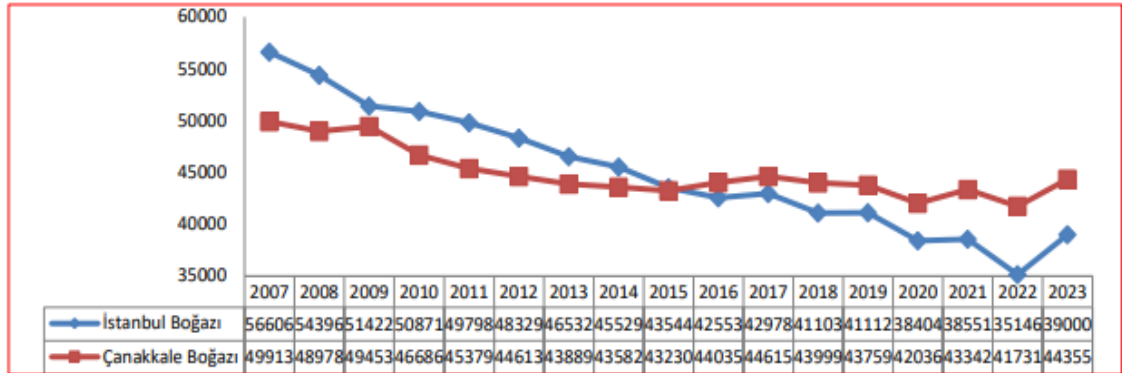
Dünyada değişen ticaret hacmine bağlı olarak Türk Boğazlarından son yıllarda geçen gemi sayısında azalma olmasına rağmen bu gemiler ile taşınan yük miktarlarına bakıldığında artış olduğu gözlenmektedir (Denizcilik İstatistikleri, 2019). 2007 yılında İstanbul boğazından geçen gemi sayısı zirve noktasına ulaşmasının ardından sonraki yıllarda düşüş eğilimi göstermiştir. Taşınan yük miktarında da aksi yönde artış olduğu görülmektedir. Bu çelişkili durumda gemi ebatlarının büyümesi ve taşıdığı yük miktarının artmasının etkili olduğu düşünülmektedir (Karahana, 2020). Tehlikeli yük taşıyan gemi sayısı ve miktarında da doğru orantılı artış olduğu istatistik verilerinden anlaşılmaktadır (Çizelge 2.2 ve 2.3).

Çizelge 2.2: Yıllar İtibariyle İstanbul Boğazı'ndan Geçen Gemi Sayısı ve Yük Miktarları (Denizcilikistatistikleri, 2023)

İSTANBUL BOĞAZI GEMİ GEÇİŞ İSTATİSTİK ÖZETİ
The Statistics Summary Of Vessels Passed Istanbul Strait

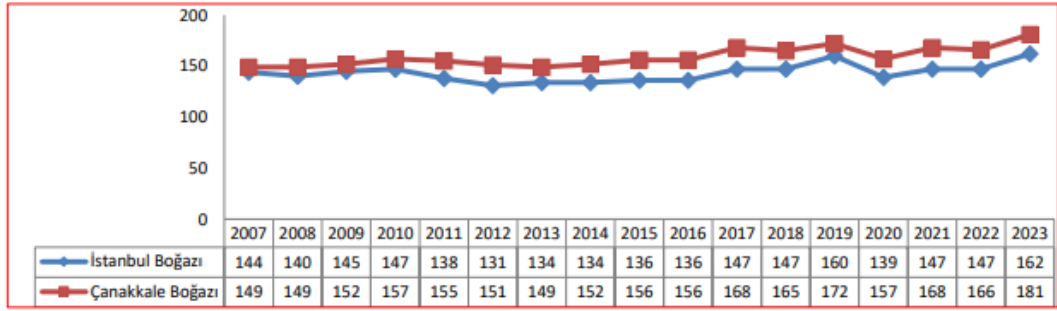
YILLAR / Years	Gemi Adedi / Number Of Vessels	Toplam Gros Ton / Total Gross Tonnage	Kılavuz Alan / With Pilot	Sp1 Veren / Sp1 Given	Uğraksız Gemi / Non Call In Vessels	Boyu 200 M'den Büyük / LOA Longer Than 200 M	500 GT'den Küçük / Lower Than 500 GT	Toplam Tankerler / Total Tankers			Yedekli Geçiş / Towaged
								TTA	LPG	TCH	
2006	54.880	475.796.880	26.589	53.324	31.880	3.653	2.176	7.659	814	1.680	111
2007	56.606	484.867.696	26.685	55.132	31.826	3.653	2.138	7.204	800	2.050	105
2008	54.396	515.639.614	27.001	53.232	31.762	3.911	1.800	6.564	764	1.975	119
2009	51.422	514.656.446	24.977	50.712	32.297	3.871	1.128	6.557	866	1.876	122
2010	50.871	505.615.881	26.035	50.020	28.668	3.623	1.377	6.464	1.099	1.711	115
2011	49.798	523.543.509	26.011	49.179	27.938	3.800	1.046	6.216	1.227	1.660	93
2012	48.329	550.526.579	24.812	47.638	27.345	3.866	1.064	5.913	1.336	1.779	98
2013	46.532	551.771.780	24.023	45.616	26.577	3.801	1.192	5.685	1.741	1.580	87
2014	45.529	582.468.334	24.508	44.928	26.212	4.295	928	5.587	1.540	1.618	90
2015	43.544	565.216.784	23.349	43.039	25.243	3.930	879	5.825	1.232	1.576	71
2016	42.553	565.282.287	22.356	42.132	26.050	3.873	522	6.033	989	1.681	73
2017	42.978	599.324.748	24.059	42.700	26.111	4.005	436	6.212	742	1.878	88
2018	41.103	613.088.166	23.565	40.844	25.884	4.106	508	6.014	623	1.950	116
2019	41.112	638.892.062	26.632	40.870	26.138	4.400	333	5.934	561	2.462	89
2020	38.404	619.758.776	24.754	38.175	24.623	4.952	374	5.252	530	2.653	67
2021	38.551	631.920.375	25.357	38.340	24.654	5.306	374	5.085	462	2.701	75
2022	35.146	541.444.690	23.380	35.083	20.670	4.079	388	5.447	424	2.782	96
2023	39.000	621.638.378	25.337	38.688	23.113	4.770	988	6.174	442	2.671	115

Çizelge 2.3: Yıllara göre boğazlardan geçen gemi sayıları ve grafiği (Denizcilik İstatistikleri, 2023)

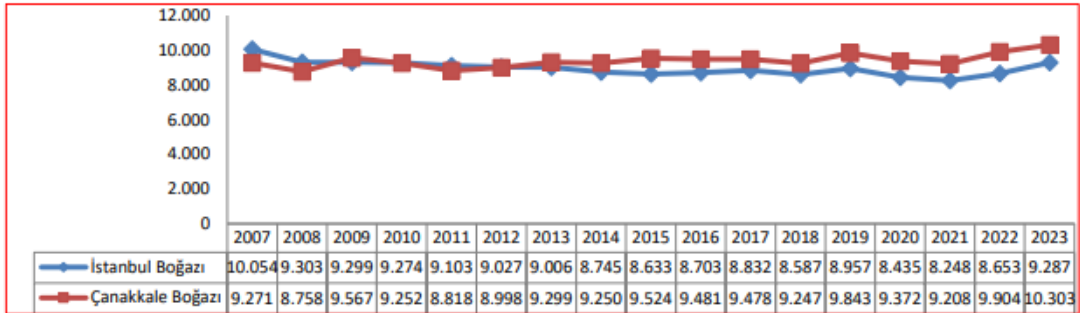


1947 yılında İstanbul Boğazından günde ortalama 17 gemi geçmekte iken, günümüzde bu sayı 120'yi aşmıştır. İstanbul'da 2009 yılı verilerine göre boğazın iki yakası arasında günlük 1,5 milyon insan yer değiştirirken, yaklaşık 2.000 deniz vasıtası boğaz üzerinde hareket halindedir. 2019 yılında İstanbul Boğazı'nda %63,6'sı uğraksız geçiş olmak üzere toplam 41.112 adet gemi geçişi gerçekleşmiştir. 2018 yılı rakamlarına göre gemi geçiş sayısı aynı kalmakla beraber geçiş yapan gemilerin toplam gross tonajının %4,2 artarak 638,9 milyona, net tonajının %4 artarak 340,3 milyona, taşınan toplam yük miktarının ise %7 artarak 469,6 milyon tona ulaştığı görülmektedir (Denizcilikistatistikleri, 2019). 2023 yılında ise 9.287 tehlikeli yük taşıyan gemi olmak üzere, 39.000 gemi geçiş yaparak, 162 milyon ton yük taşınmıştır (Çizelge 2.4 ve 2.5) (Denizcilikistatistikleri, 2023).

Çizelge 2.4 Yıllara göre boğazlardan taşınan tehlikeli yük miktarı (Milyon Ton) (Denizcilikistatistikleri, 2023)



Çizelge 2.5: Yıllara göre boğazlardan tehlikeli yük taşıyan tanker sayısı (Denizcilikistatistikleri, 2023)



İstanbul ve Çanakkale Boğazlarındaki gemi kazalarının %75'i İstanbul Boğazında meydana gelmektedir. En çok kaza, Boğazın en dar ve en kıvrımlı yerleri olan Yeniköy-Kandilli ile Üsküdar-Haydarpaşa-Kabataş arasında gerçekleşmektedir. (Adaman ve diğ., 2018). Dar virajlara ve ters akıntıya sahip olan İstanbul Boğazı'nda 2010 yılından bu yana yıllık ortalama 19 gemi kazası gerçekleşmiştir (Çizelge 2.6). Bu kazalar can ve mal kaybının yanın da ciddi doğa felaketlerine sebep olabilmektedir.

Boğaz'ın mevcut trafiğinin yaklaşık %20'sini tehlikeli madde taşıyan gemiler oluşturmaktadır. Boğaz, yaşam ve kültürel varlıkları tehdit eden uluslararası bir trafiğe sahip olmasının yanı sıra iki yaka arasında ulaşımı sağlayan kendi iç trafiğine de sahiptir. Artan nüfusla beraber yoğunlaşan bu trafik tehlikenin boyutlarını daha da arttırmıştır. Yılda 130 milyon ton tehlikeli yük taşınan İstanbul Boğazı'nda, Bakü-Tiflis-Ceyhan ham petrol boru hattında taşınan petrol miktarından 2 kat daha fazladır (ÇED Raporu, 2020). 2000-2008 yılları arasındaki gemi kazaları istatistik verileri incelendiğinde dünyadaki tanker kazalarında, %34 oranında çarpma %20 çatma kazaları; İstanbul Boğazı'nda ise %34 oranında çarpma ve %9 çatma kazaları yaşandığı gözlemlenmiştir. Kaza oranlarının bu durumda olması İstanbul boğazının zorlu fiziksel yapısından kaynaklanmaktadır (Deniz Ticareti İstatistikleri, 2018). Şekil 2.6'da Boğaz'daki gemi trafiği güzergahları ve yoğunluğu görülmektedir.



Şekil 2.6: İstanbul Boğazı Deniz Trafiki Durumu (İletişim Başkanlığı, 2020).

Çizelge 2.6 : İstanbul Boğazı Kaza İstatistikleri (Deniz Ticareti İstatistikleri, 2018)

YILLAR	KAZA (TOPLAM)	ÇATIŞMA VE KUMA OTURMA	ARIZA (TOPLAM)	MAKİNE VE DÜMEN ARIZASI	TÜZÜK İHLALİ
2010	36	11	238	163	113
2011	19	7	181	116	113
2012	12	5	132	88	67
2013	14	7	82	48	65
2014	9	1	109	55	39
2015	9	3	145	34	42
2016	21	6	141	25	79
2017	22	2	125	24	72
2018	13	2	150	30	59
TOPLAM	155	44	1.303	583	649
Yıllık Ortalama	19	6	163	73	81

15 Kasım 1979 tarihinde meydana gelen Independenta kazası, İstanbul boğazında meydana gelen en büyük kaza olarak tarihe geçmiştir. Bu kazada 96 bin ton ham petrol taşıyan Independenta gemisi Haydarpaşa açıklarında Yunan gemisi Evriali gemisi ile çarpışarak bir ay süren bir yangına ve 43 mürettebatın yaşamını yitirmesine sebep olmuştur (Şekil 2.7). Denize sızan ham petrolün yarattığı kirlilik sebebiyle deniz dibindeki canlıların %96 'sı ölmüş, kazanın deniz hayatı ve çevreye maliyeti 40 milyar lirayı aşmıştır (BBC, 2019).



Şekil 2.7 15 Kasım 1979 İndependente kazası (Gürsoy, 2020)

Diğer bazı büyük kazalar sırasıyla şu şekildedir; 14 Aralık 1960 Peter Verovitz ile World Harmony adlı iki tanker çarpışmış, 20 kişi hayatını kaybetmiş ve denize sızan petrol boğazda kirliliğe sebep olmuştur. 14 Kasım 1991' de Lübnan bandıralı koyun yüklü Rabunion gemisi Filipin bandıralı Madonna Lili ile çarpışmıştır. Rabunion gemisi 22 bin koyun ile boğaza batmış, günlerce kıyıya şişmiş koyun cesetleri vurarak çevresel bir felakete yol açmıştır (Şekil 2.8). 13 Mart 1994 tarihinde ise Güney Kıbrıs bandıralı Nassia ve Shipbroker tankerlerinin çarpışması 29 denizcinin hayatını kaybetmesine 13 bin ton petrolün boğaz sularına karışmasına sebep olmuştur (URL 3, 2019).



Şekil 2.8: İstanbul Boğazındaki bazı gemi kazaları (URL14, 2021)

İstanbul Boğazı'nda 2019 yılında tüm gemiler özelinde gerçekleşen ortalama bekleme süresi 14,8 saat olup, tam boyu 200 metre üzeri tankerlerde ortalama bekleme süresi ise 34,4 saattir (Denizcilikistatistikleri, 2019). Bazı durumlarda ise bekleme süresi 3-4 gün sürebilmektedir (Şekil 2.9) (URL 4, 2020).



Şekil 2.9: Boğazda geçiş sırası bekleyen gemiler (URL 4, 2020).

ÇED Raporunda kanalın yapılma gerekçeleri şu şekilde sıralanmaktadır (ÇED Raporu, 2020):

- Boğazın tarihsel dokusu ve güvenliği,
- İstanbul Boğazı'nın trafik yükünün hafifletilmesi ve
- Seyir emniyetinin sağlanması

2.2. Yapay Kanal

Yapay kanallar, maliyet ve zaman tasarrufu sağlamak amacıyla yapılan iki denizi birleştirmek suretiyle oluşturulmuş yapay dar su yollarıdır. Sanayileşme ile

hammadde- pazar ticareti münasebetiyle deniz ticareti artmış ve günümüzde artarak devam etmektedir. 19. yy'ın sonlarına doğru deniz ticaretinde maliyet ve zaman bakımından tasarruf etmek amacıyla su yollarından birisi olan kanalların açılmasına başlanmıştır. Uluslararası ticaretin en önemli güzergâhını oluşturan kanallar bulundukları ülkelerin konumlarına, kültürel ve ekonomik katkılar sağlamıştır (Çınar, 2018)

2.2.1. Yapay kanal açma nedenleri

İnsanlık, tarih boyunca ulaşım ve taşımacılık amacıyla en kısa ve güvenli yol arayışında olmuştur. Bunların başında günler hatta aylar mesafesindeki deniz yollarını kısaltmak gelmiştir. Dünyada şimdiye kadar yapılmış olan kanallarda daha çok ticari-ekonomik amaçlar gözetildiğinden, en önemli ortak özellikleri estetik olmaktan ziyade fonksiyonel olmalarıdır. Yapay kanal açmanın birincil sebebi mesafeyi kısaltmak, bekleme sürelerini azaltmak olmuştur (Adaman ve diğ., 2018).

Kapasite ve işlev bakımından önemli, yapımı tamamlanan ve faaliyette olan başlıca kanallar şunlardır; Süveyş Kanalı, Panama Kanalı, Kiel Kanalı, Korint Kanalı'dır (Kesici, 2015). Artan denizyolu ticaretiyle beraber yapımı bitmiş kanallara paralel, farklı amaçlarla yapılması planlanan kanallar da şunlardır (Şekil 2.10); Salva Kanalı, Nikaragua Kanalı, Kanal Seine-Fransa, Elat-Tel Aviv Kanalı, Hazar-Basra Kanalı ve Kanal İstanbul'dur (Kadioğlu, 2020).



Şekil 2.10: Yapılmış ve yapılması planlanan iki kanal (URL 5, 2016)

2.2.2. Dünyadan yapay kanal örnekleri

Deniz ulaşımında maliyeti düşürmek amacıyla daima güvenli ve kısa güzergahlar tercih edilmektedir. Uzun menzilli güzergahların önündeki çeşitli mühendislik faaliyetleriyle aşılabılır kara parçaları yapay kanallara dönüştürülmüştür. Bunlarda bazıları bu bölümde incelenecektir.

2.2.2.1 Kiel kanalı (Almanya)

1987-95 yılları arasında savaş gemileri için inşa edilmiştir. Savaş gemilerinin Danimarka kara parçasını dolaşmadan geçiş yapabilmesi amacıyla tasarlanmıştır. 1907-14 yılları arasında genişletilerek büyük savaş gemilerinin geçişine imkân verebilecek hale getirilmiştir. Baltık Denizi'ni Kuzey Denizi'ne bağlayan bir su yoludur (Şekil 2.11). Kanal, 28 Haziran 1919'da imzalanan Versailles Antlaşması ile uluslararası bir statü kazanmıştır. Kuzey Denizinde Elbe Irmağı ağzındaki Brünbüttelkoog'dan, doğuda Baltık Denizi kıyısındaki Kiel limanında yer alan Holtenau'ya kadar uzanmaktadır. Genişliği 103 m, derinliği 11 m uzunluğu 98 km olan kanalın üzerinde yaklaşık 42 m yükseklikte on köprü bulunur (Durak, 2020).



Şekil 2.11: Haritada Kiel Kanalı (URL 8, 2024)

2.2.2.2. Korint Kanalı (Yunanistan)

Mora Yarımadası'nı, Yunanistan'ın kuzey topraklarından ayıran bir yapay kanaldır. 1881-1893 yılları arasında yapımı tamamlanan kanal için Korint kıstağının en

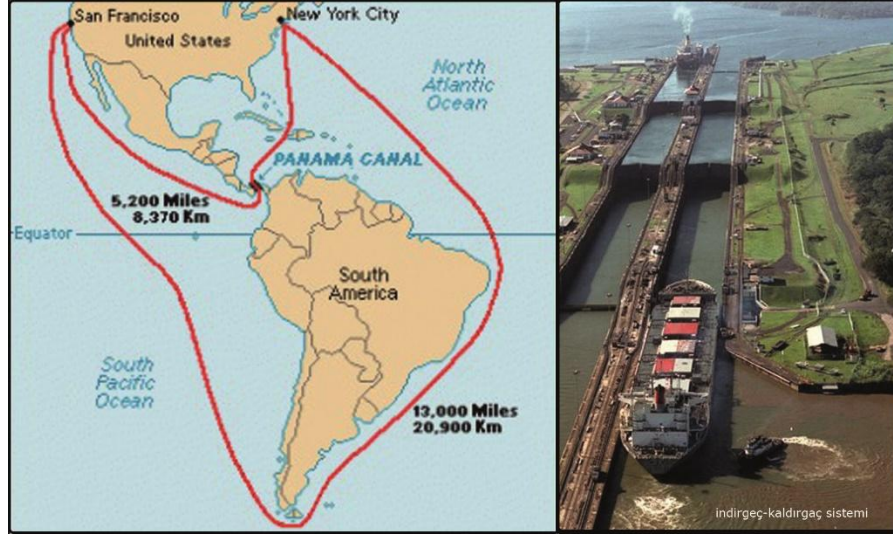
dar yeri seçilmiştir (Adaman, ve diğ., 2018). Uzunluğu yaklaşık 6,3 km olan kanal Korint Körfezi ile Saronik Körfezini birbirine bağlamaktadır. Kanal 8 m derinliğinde, 21 m genişliğinde olup, Adriyatik ve Ege Denizi güzergahında seyredecek gemiler için 400 km’lik bir mesafe kısaltmaktadır. Yapıldığı yıllardan navigasyon teknolojisinin olmaması ve Mora Yarımadası çevresinin gemi yolculuğu için riskler barındırması kanalı cazip hale getirmiştir. Navigasyon teknolojisinin gelişmesi, kanalın genişliğinin yalnızca küçük boyuttaki gemilerin geçişine izin vermesi kanalın önemini yitirmesine sebep olmuştur (Şekil 2.12). Günümüzde daha çok turistik amaçlı kullanılmaktadır (Yamak, 2020).



Şekil 2.12: Korint Kanalı (URL 15, 2021)

2.2.2.3. Panama Kanalı

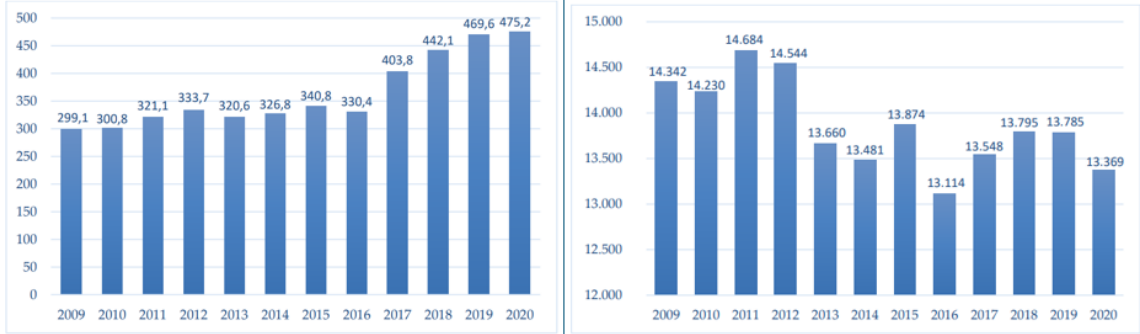
Atlas Okyanusu ile Büyük Okyanus arasında bulunan Panama kanalının yapımı Fransa tarafında başlatılmış ancak daha sonra çeşitli sebeplerden ABD’ye devredilmiştir. 1914 yılında işletmeye başlanılmıştır (Adaman, ve diğ., 2018). Deniz seviyesinden 28 m yüksektedir. İndirgeç ve kaldırgeç sistemi sayesinde kanalın her iki ağzında gemiler göl seviyesine çıkarılmakta ve deniz seviyesine indirilerek geçiş sağlanmaktadır. 77 km uzunluğunda olan Panama kanalının en önemli vasfı mesafeyi kısaltmaktır (Şekil 2.13). Gemiler Horn burnundan geçerek San Francisco’dan New York’a 20.900 km yol alırken, Panama Kanalı’ndan geçtiğinde bu mesafe 8370 km’ye düşmektedir (Yamak, 2020).



Şekil 2.13: Panama Kanalı'nın kısalttığı mesafe ve indirgeç-kaldırgeç sistemi (Kuru, 2023)

2018 yılında Panama Kanalı'ndan 13.795 gemi geçmiş ve 255 milyon tonun üzerinde yük taşınarak, 2 milyar 592 milyon dolar gelir elde edilmiştir. Aynı yıl 1,2 milyar dolarlık işletme maliyeti olduğu saptanmıştır. 2019 yılında ise 13.785 gemi geçerek 2 Milyar 485 milyon işletme geliri bırakmıştır (Erdem, 2020). 2023 yılında 14.080, 2024 yılında ise 11.240 gemi geçişi yapılmıştır (Çizelge 2.7) (Panacanal, 2024).

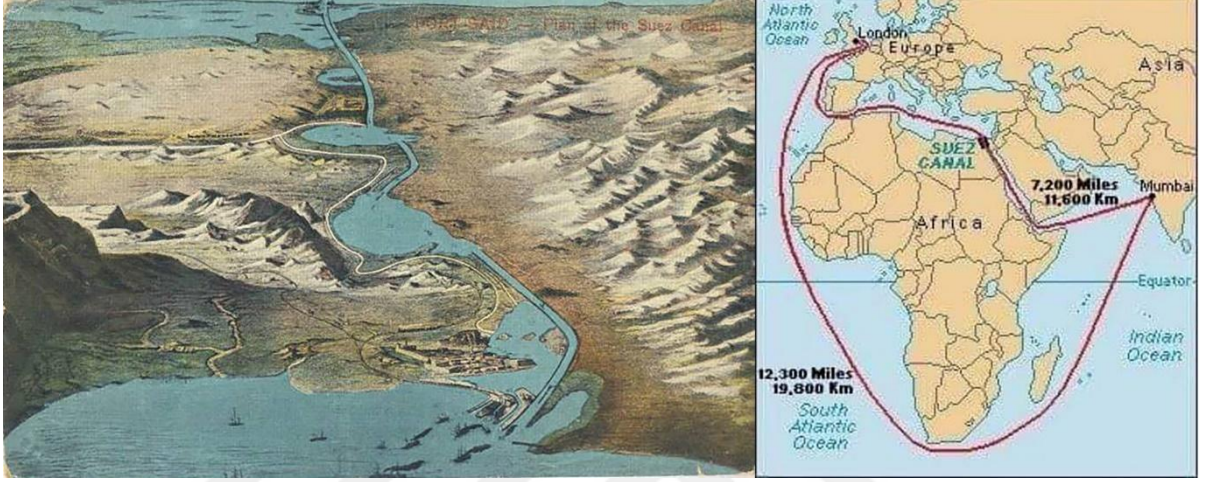
Çizelge 2.7 Panama Kanalı, yıllara göre taşınan yük miktarı (milyon ton) ve gemi geçiş sayısı (Turgut & Konbul, 2020)



2.2.2.4. Süveyş Kanalı

Panama Kanalı'nda olduğu gibi Süveyş Kanalı'nda da inşaat çalışmalarına Fransa başlamıştır. İngiltere'ye devredildikten sonra 1869 yılında hizmete açılmıştır. Kanal, Afrika kıtasını dolaşmak zorunda kalan gemiler için, Kızıldeniz'den, Akdeniz'e direkt geçiş imkânı sağlamıştır. Kanal 163 km uzunluğunda, 300 m genişliğinde ve 11-12 m genişliğinde olup dünyadaki en uzun kapaksız kanaldır. Akdeniz ile Kızıldeniz'i birbirine bağlayan Süveyş Kanalı'nın yapımı Napolyon'un 1799 yılında Osmanlı İmparatorluğu'nun bir parçası olan Mısır'ı fethetme girişimleri sırasında gündeme

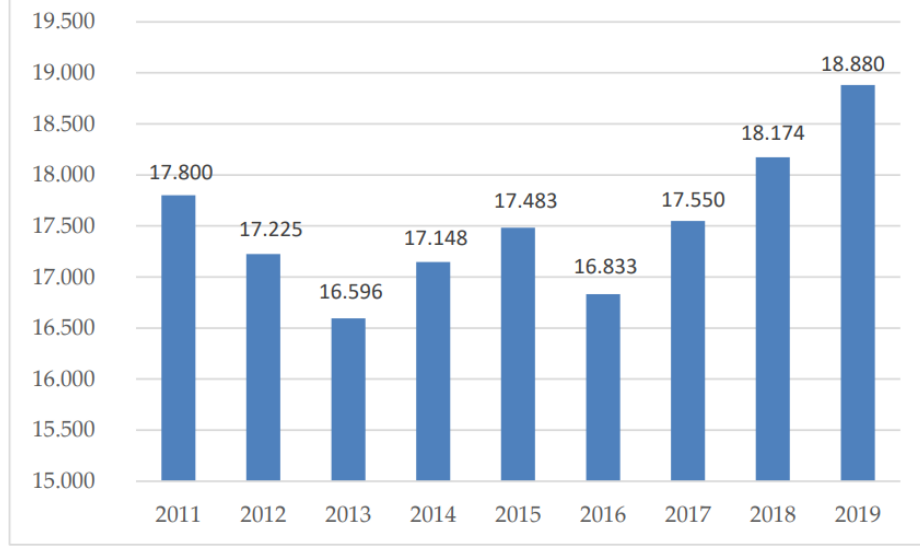
gelmiş, ancak ileri yıllarda Fransızların başlattığı bu inşaat da İngilizlere satılarak 1869 yılında işletmeye açılmıştır. Kanal, Afrika'nın etrafından dolaşmaya gerek kalmadan Asya ile Avrupa arasında deniz taşımacılığı yapılmasını sağlamaktadır (Şekil 2.14). Kanalın derinleştirilmesiyle ilgili yapılan çalışma sona ermek üzeredir. Gece ve gündüz geçiş yapılabilir (Durak, 2020).



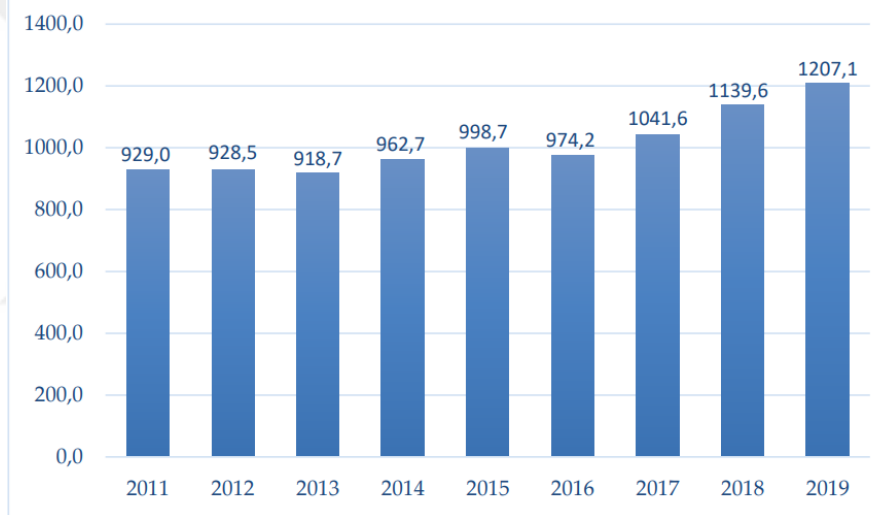
Şekil 2.14: Süveyş Kanalı ve kısalttığı mesafe (URL 9, 2024)

Mumbai'den Londra'ya giden bir gemi Ümit Burnu üzerinden 19.000 km yol alıyorken, Süveyş Kanalı'nı kullandığında ise bu mesafe 11.600 km'ye düşmektedir (Şekil 2.14). Bu güzergahı kullanarak gemiler yaklaşık 20 gün kazanmaktadır. Yıllık geliri 6,5 milyar dolara yaklaşmakta olup, gelirlerin %25'i petrol taşımacılığından, geri kalanı kuru yük taşımacılığından elde edilmektedir (Adaman ve diğ., 2018).

Çizelge 2.8: Süveyş Kanalı'nı kullanan gemi sayısının yıllara göre dağılımı (Turğut & Konbul , 2020).



Çizelge 2.9 Süveyş kanalı yıllara göre taşınan yük miktarı (milyon ton) (Turğut & Konbul , 2020)



2018 rakamlarına göre İstanbul Boğazından 41.103 gemi geçerken Süveyş kanalından 18.174 gemi geçerek 1139.6 milyon ton yük taşınmıştır (Çizelge 2.8 ve Çizelge 2.9). İstanbul Boğazı'ndan iki kat fazla gemi geçişi olmasına rağmen, Süveyş Kanalı'nda, 613 milyon ton yük taşınan İstanbul Boğazından 526 milyon ton daha fazla yük taşınmıştır. 2018 verilerine göre Süveyş Kanalı'ndan 6 Milyar 492 Milyon dolar gelir elde edilmiştir (Turğut & Konbul , 2020).

Stratejik önemi en yüksek Süveyş ve Panama kanallarının yapılma amacı mesafeyi kısaltmak iken Kanal İstanbul'un birincil amacı güvenliği sağlamak olacaktır. Energy Information Administration (EIA) hazırladığı Dünya Petrol Taşımacılığı Tıkanma Noktaları raporunda 2016 yılında boğazlardan 2,4 milyon varil geçtiği

belirtilmiştir. 2016 yılı OPEC ortalama fiyatlarına göre boğazlardan geçen petrolün parasal değeri 64 milyar USD'dır. ÇED Raporunda, İstanbul Boğazı'ndaki ortalama 15 saatlik beklemenin toplam ticarete etkisinin %4 olduğu belirtilmiştir. %4'lük etken faktörle hesaplandığında Kanal İstanbul projesiyle beklèmelerin olmayacağı ve ticari geçiş yapan ülkelerin ekonomilerine toplamda 1,6 milyar USD getiri olacağı ifade edilmektedir. (Anonim 1, 2020)

Dünyanın en zorlu su yolu geçişlerin biri olan İstanbul Boğazındaki gemi geçiş sayısı ile Panama ve Süveyş kanallarındaki gemi geçiş sayısı Çizelge 2.10'da gösterilmiştir. İstanbul Boğazından günlük ortalama 120 gemi geçerken, Süveyş Kanalı'ndan 54, Panama Kanalı'ndan 40 gemi geçmektedir. Yapay kanallar mesafeleri kısalttığı gibi kanalı işleten devletlere de büyük oranda gelir sağlamaktadır. 2019 yılında Mısır, Süveyş Kanalı'ndan 5.8 Milyar \$ gelir elde ederken, Panama Kanalı'ndan ise 2020 yılında 3,4 Milyar \$ kazanç sağlanmıştır. İstanbul boğazından ise Montrö Boğazlar Sözleşmesi sağladığı geçiş serbestisi sebebiyle yalnızca fener-tahsiliye, sağlık ve buna ek olarak gerekli görüldüğü takdirde kullanılırsa kılavuz, römork ücreti alınmaktadır. Kıyı Emniyeti Faaliyet Raporuna göre Boğaz'dan elde edilen gelir 2020 yılında yaklaşık 150 Milyon \$ civarındadır. (Turğut & Konbul , 2020). Çizelge 2.10'da İstanbul Boğazı, Süveyş ve Panama kanallarında yıllara göre geçen gemi sayıları ve taşınan yük miktarları verilmiştir.

Çizelge 2.10: İstanbul Boğazı, Panama ve Süveyş Kanalları yıllara göre geçiş yapan gemi sayısı ve taşınan yük miktarı (milyon ton) (Panama ve Süveyş kanalları resmî web sitesi ve Kıyı Emniyeti Denizcilik İstatistikleri verileri alınarak yazar tarafından hazırlanmıştır).

		2016	2017	2018	2019	2020
Gemi Sayısı	İstanbul Boğazı	42.553	42.978	41.103	41.112	38.404
	Süveyş Kanalı	16.883	17.550	18.174	18.880	-
	Panama Kanalı	13.114	13.548	13.795	13.785	13.369
Taşınan Yük (Milyon/Ton)	İstanbul Boğazı	565,3	599,3	613,1	638,9	619,7
	Süveyş Kanalı	974,2	1041,6	1139,6	1207,1	-
	Panama Kanalı	330,4	403,8	442,1	469,6	475,2

2.2.3. Yapılması planlanan kanallar

Deniz ticaretinin tüm ticaret yolları arasında %80'lik bir paya sahip olması kritik güzergahta bulunan ülkelere ekonomik ve stratejik avantaj sağlamaktadır. Teknolojinin ilerlemesi, deniz ticaretinin artması, gemi boyutlarının büyümesi, kanallardan elde edilen ekonomik gelir gibi sebepler yapay kanallara yönelimi arttırmıştır. Büyük su kütlelerini ayıran genellikle kısa menzilli kara parçaları üzerinde bulunan birçok ülke ya da finansman ülke yapay su yolu arayışına girmiştir (Turğut & Konbul , 2020).

2.2.3.1 Ashdod-Eliat kanalı

İsrail bölgedeki siyasi krizler sebebiyle Süveyş Kanalı'na alternatif bir su yolu planlayarak ekonomik gelir ve stratejik avantaj elde etmeyi amaçlamaktadır. Bu sebeple Akdeniz'deki Ashdod ve Kızıldeniz'deki Eliat limanı arasına 163 kilometre uzunluğunda bir su kanalı açmayı planlamaktadır. İsrail, bu kanalla Süveyş kanalına olan bağımlılığı azaltmak ve transit bir geçiş noktası oluşturmayı hedeflemektedir (Şekil 2.15) (URL10, 2016).



Şekil 2.15: Süveyş Kanalı'na alternatif kanal güzergahı (URL10, 2016)

2.2.3.2. Hazar Denizi-Basra Körfezi'ni Birleştirecek Kanal

İran ve Rusya öncülüğünde yapılacak olan Hazar denizi ve Basra Körfezini birleştirmeyi amaçlayan kanalın uzunluğu 1300 km olması planlanmaktadır. Böylece Doğu Avrupa ve Moskova'dan Hindistan'ın ticaret merkezi olan Mumbai'ye 40 gün süren gemi yolculuğu 14 güne inebilecektir. Sonrasında yapılması planlanan Hazar Denizini Kuzey Avrupa denizlerine ulaştıracak kanalla da Kuzey-Güney Ulaştırma Koridoru oluşturulması beklenmektedir (Şekil 2.16) (Kadıoğlu, 2020).



Şekil 2.16: Hazar Denizi-Basra Körfezi'ni birleştirecek kanal ve Kuzey-Güney Ulaştırma Koridoru (Akhiyadov, 2018)

2.2.3.3 Nicaragua Kanalı

Panama Kanalı dünya deniz ticaretinde %5'lik bir paya sahiptir. Batısında Büyük Okyanus, doğusunda ise Karayip Denizi / Atlantik Okyanusu bulunan Nicaragua'da Panama Kanalına alternatif bir kanal planlanmaktadır. 2010 yılında kamuya duyurulan kanal, 105 km boyunca Orta Amerika'nın en büyük tatlı suyu, dünyanın 19. Büyük gölü olan Nikaragua Gölü'nden geçecektir (Şekil 2.17) (Yalın, 2020). Toplamda 278 km uzunluğunda olması beklenen kanal bittiğinde, merkezi Çin'de bulunan Hong Kong Nicaragua Development (HKND) şirketi tarafından işletilecektir (Demir, 2018).



Şekil 2.17: Nicaragua Kanalı ve Nikaragua Gölü (Yalın, 2020).

2.3.3.4. Kanal İstanbul

Yapılan büyük çaplı kanal örneklerine bakıldığında tüm kanalların ortak özelliği, uzun deniz yollarını kısaltmak ve güvenli bir ulaşım koridoru oluşturmak amacı

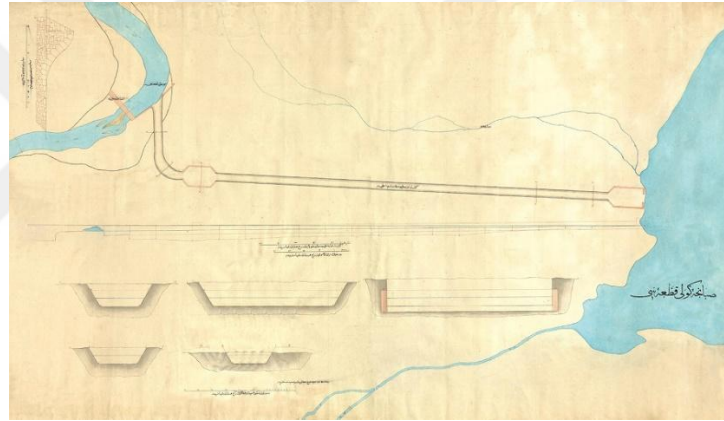
taşımaktadır. Bu bağlamda artan ticaret hacmi, tehlikeli/zehirli atık taşıyan gemi sayıları ve büyüyen gemi ebatları İstanbul Boğazının yükünü de arttırmıştır. Bu sebeple İstanbul Boğazı'na AKP hükümeti tarafından alternatif su yolları aranmıştır. 2011 yılında T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Karayolları Genel Müdürlüğü (KGM) tarafından uygun güzergâh, yapılabilirlik, çevre ile uyum, finansman vb. açılardan araştırmalar ve çalışmalar başlatılmış ve ÇED (Çevresel Etki Değerlendirme) Raporu hazırlanmış ve ilgili bakanlığa sunulmuştur. ÇED Raporu ve konuyla ilgili yapılan diğer akademik çalışmalar ışığında Kanal İstanbul detaylı başlıklar halinde incelemelerden önce İstanbul Boğazı'na alternatif bir kanal fikrinin tarihsel kökenine değinmek faydalı olacaktır (ÇED Raporu, 2020).

2.3. Kanal İstanbul'un Tarihsel Süreci

Karadeniz'i Marmara'ya bağlama fikri Roma dönemlerine dayanmaktadır. Bundan 1900 yıl önce kereste ve kuzeydeki mermer ocaklarından elde edilen mermerlerin İstanbul'a taşınmasını kolaylaştırmak amacıyla Bitinya Valisi Genç Pilinus tarafından İmparator Trajanus'a kanal açma fikri teklif edilmiştir. Sapanca gölü İzmit körfezine akıtılarak Karadeniz'le bağlantı kurulması planlanmıştır (Şekil 2.18). Ancak göl, deniz seviyesinden yüksekte olduğundan plan iptal edilmiştir. İkinci denemede Justinianus (Jüstinyen) tarafından gerçekleştirilmiştir. Sakarya nehri Karadeniz yerine Sapanca gölüne, gölde körfeze bağlanmak istenir. Girişimlerde bulunulur ancak devam edilmez. O günkü çalışmalardan kalma Roma köprüsü hala ayakta durmaktadır (Armağan, 2011). Roma döneminden sonra da aynı güzergahlarda ve aynı amaçla Osmanlı döneminde de kanal fikri hep var olagelmıştır. Osmanlı döneminde Marmara ve Karadeniz'i birleştirme fikri 6 kez planlanmıştır. Gerek savaşların sebep olduğu ekonomik zorluklar gerekse planlama sorunları sebebiyle kanal projeleri hayata geçirilememiştir (Şekil 2.19) (Bardakçı, 2011).



Şekil 2.18: Sokullu Mehmet Paşa'nın önerdiği İzmit Körfezi-Sapanca Gölü-Sakarya Nehri güzergahı (Dirier, 2011).



Şekil 2.19: Başbakanlık Osmanlı Arşivi'nden Sapanca Gölü ve Sakarya Nehrini birleştirecek kanal planı (Yılmaz, 2010).

Cumhuriyet Tarihinde ise 17 Ocak 1994'te DSP Genel Başkanı Bülent Ecevit tarafından "İstanbul Kanalı Projesi" tanıtımı yapılmıştır (Şekil 2.20). İstanbul Boğazında artan gemi trafiği sebeplerin başında gösterilmiştir. Ancak bilim insanlarının kanalın zararları konusunda uyarıları sebebiyle proje geri çekilmiştir (Çınar, 2017).



Şekil 2.20: 1994 yılı gazetelerde kanal haberi (Hakan, 2019)

Uzun bir süre gündemden düşen Kanal İstanbul fikri 27.04.2011 tarihinde Çılgın Proje olarak duyurulmuştur. Projenin açıklanmasını takiben çeşitli kamu ve kuruluşlar tarafından projenin gerçekleştirilmesine yönelik çalışmalar başlatılmış, alternatif güzergahlar belirlenmiştir. Kanal projesinin kamuoyuna ilanından sonraki süreç kronolojik olarak aşağıdaki gibi özetlenmiştir (İPA, 2021, TMMOB , 2024);

13 Ağustos 2012 tarihinde Çevre Şehircilik Bakanlığı Rezerv Yapı Alanında yetkili kılınmıştır (Resmi Gazete, 2012, Bakanlar Kurulu Kararı). 15 Kasım 2012 tarihinde 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun kapsamında Avrupa yakası “rezerv yapı alanı” ilan edilmiştir.

14 Nisan 2016 tarihinde ise İmar Kanunu'na 6704 sayılı Torba Yasa ile “su yolu” ibaresi eklenerek proje için yasal dayanaklar oluşturulmuştur.

30 Kasım 2017 tarihinde Ulaştırma Bakanlığının 65 Milyar TL proje bedelli ÇED başvurusu yapılmıştır

1 Ağustos 2018 tarihinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı vd. kurumlar arasında protokol imzalanmıştır.

27 Ağustos 2018 tarihinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı daha önce iptal edilen ÇED sürecini yeniden başlatmıştır.

16 Ocak 2019 İstanbul Avrupa Yakası Rezerv Yapı Alanı 1/100000 ölçekli Çevre Düzeni Planı değişikliğiyle rezerv yapı alanı sınırları belirlenmiştir.

23 Aralık 2019 ÇED raporu yayınlanmıştır

23 Aralık 2019 tarihinde Avrupa Yakası Rezerv yapı alanını kapsayan 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı Değişikliği onaylanmıştır.

17 Ocak 2020 tarihinde “ÇED olumlu” kararı verilmiştir.

11 Şubat 2020 tarihinde TMMOB ve bağlı odalar tarafından “ÇED Olumlu” kararının iptali ve yürütmenin durdurulması talebiyle dava açılmıştır.

25 Mart 2020 projeden etkilenen yolların deplase edilmesi kapsamında Odabaşı ve Dursunköy köprülerinin Rekonstrüksiyon ihaleleri yapılmıştır

2 Temmuz 2020 tarihinde 7 etaptan oluşan Rezerv Yapı Alanı’nın 3 etabına ait 1/5000 Nazım İmar Planı ve 1/1000 ölçekli Uygulama İmar Planı askıya çıkarılarak, 25 Mart 2021 tarihinde onaylanmıştır.

14 Şubat 2024 tarihinde 15/07/2021 onay tarihli rezerv yapı alanının 1. etabı İBB’nin açtığı dava sonucu 11. İdare Mahkemesi tarafından iptal edilmiştir. Söz konusu planın bulunduğu alana dair nüfusun tespitindeki belirsizlikler gerekçe gösterilmiştir.

14-15 Kasım 2024 tarihlerinde 2020 yılında açılan “ÇED Olumlu” kararının iptali davasının bilirkişi incelemeleri proje alanında yapılmış ve süreç devam etmektedir.

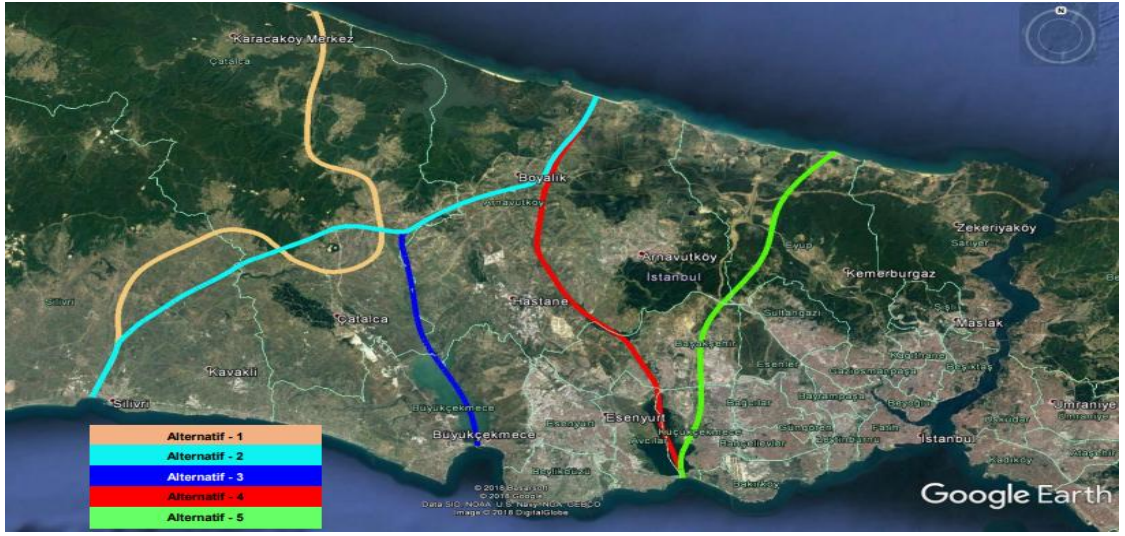
25 Aralık 2024 tarihinde İstanbul 5. İdare Mahkemesi tarafından, rezerv yapı alan ilanı ve 100 bin ölçekli çevre düzeni planı değişikliği iptal edilmiştir. Son olarak 4 Şubat 2025 tarihinde İstanbul Bölge İdare Mahkemesi 6. İdari Dava Dairesi, rezerv yapı alanı ve 1/100.000 ölçekli çevre düzeni planı değişikliği davalarının birbirinden bağımsız süreçler gerektirdiği ve dava kararını usulen kaldırarak tekrar 5. İdare Mahkemesi’ne gönderilmesine karar vermiştir (Çolak, 2025).

2.4. Kanal İstanbul’un Teknik Özellikleri

Kanal İstanbul Projesinin güzergâh, kanal boyutları, deplase edilecek altyapı sistemleri gibi teknik özellikleri, Nihai ÇED raporunun yayınlanmasıyla netlik kazanmıştır. Bu bölümde kanal projesine ait teknik özellikler ele alınırken ÇED Raporu’ndan faydalanılmıştır.

Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu’nda, Kanal İstanbul Projesi, Küçükçekmece Gölü ve Sazlıdere Barajı’ndan geçerek, Durusu bölgesinde Karadeniz’e bağlanan, İstanbul Havalimanıyla entegre turizm ve lojistik faaliyetleri güçlendirecek, boğazın gemi trafiğini hafifletip, tehlikeli madde taşıyan gemilerden kaynaklı kaza ve risklerini minimize edecek yaklaşık 45 km uzunluğunda yerel hukuka bağlı su yolu

şeklinde tanımlanmaktadır. T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) tarafından alternatif güzergahların değerlendirmesi yapılarak 35 kurumdan veri talebi yapılmıştır. 2011 yılında başlatılan çalışmalar sonucunda, İstanbul Boğazı'nın güvenliğinin sağlanması amacıyla yapılacak olan kanal için İstanbul'un kuzeyinde, topoğrafya, çevresel koşullar, yerüstü su kaynakları, toprak, yeraltı su kaynakları ve inşaat yapılabilirliği açısından araştırma ve buna bağlı çalışmalar neticesinde Şekil 2.21'de gösterilen 5 adet alternatif güzergâh belirlenmiştir (ÇED Raporu, 2020).



Şekil 2.21: Tüm alternatif güzergahları gösteren uydu görüntüsü (ÇED Raporu, 2020).

Alternatifler arasında en uzun menzile sahip 67 km'lik alternatif-1 en kısa menzile sahip olan ise 39 km ile alternatif-5'tir. Raporda, deniz emniyeti, güvenliği, yakıt tüketimi, karbon salınımı açılarından en kısa güzergâh ve rota değişiminin en az olduğu menzil seçilmesi avantajlı bir durum olduğu belirtilmiştir. 5 adet dönüşle rota değişiminin en az olduğu Alternatif-5 ve fazla olan ise 10 adetle Alternatif-1 'dir. Bu faktörler çerçevesinde 5 alternatif güzergâh arasında Küçükçekmece- Sazlıdere- Durusu güzergahı olan 4. Alternatif uygun güzergâh olarak belirlenmiştir. Böylece Kanal Küçükçekmece gölünü 8 km kat edecek ve fazla kamulaştırmaya gerek bırakmayan Sazlıdere Barajı havzasını kapsayacaktır. Sonrasında Baklalı Köyünü geçtikten sonra Alternatif 2 ve Alternatif 3 güzergahlarını takip ederek Karadeniz'e ulaşacaktır. Kamulaştırma bakımından en uygun güzergâh Alternatif 4'tür. Bu güzergâh devlet karayolu, mevcut ve planlanan otoyol, demiryolu vb. ile kesişmelerde, topoğrafyanın müsait olması nedeniyle, diğer güzergâh seçeneklerine göre daha kısa açıklıklı köprüler

ile geçiše uygun olmakta ve öne çıkmaktadır. Alternatif-4 güzergahı rota değişimleri bakımından da diğer güzergahlara göre daha ideal konumdadır (Şekil 2.22). Bu güzergahın Küçükçekmece ve Sazlıdere barajı yataklarından geçmesi kazı maliyeti açısından diğerlerine göre avantajlı olduğu hesaplanmıştır. Söz konusu proje birden fazla entegre tesisi de içinde barındırmaktadır. Karadeniz ve Marmara Konteyner Limanları, Lojistik Merkezi ve Küçükçekmece Yat Limanı Proje kapsamına girmektedir (Şekil 2.23) (ÇED Raporu, 2020).

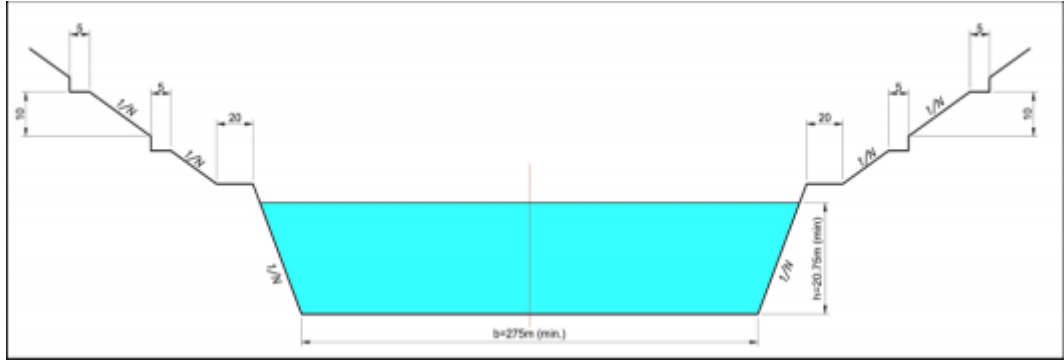


Şekil 2.22: Alternatif-4 Güzergahı



Şekil 2.23: Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan Entegre Tesisler (ÇED Raporu, 2020)

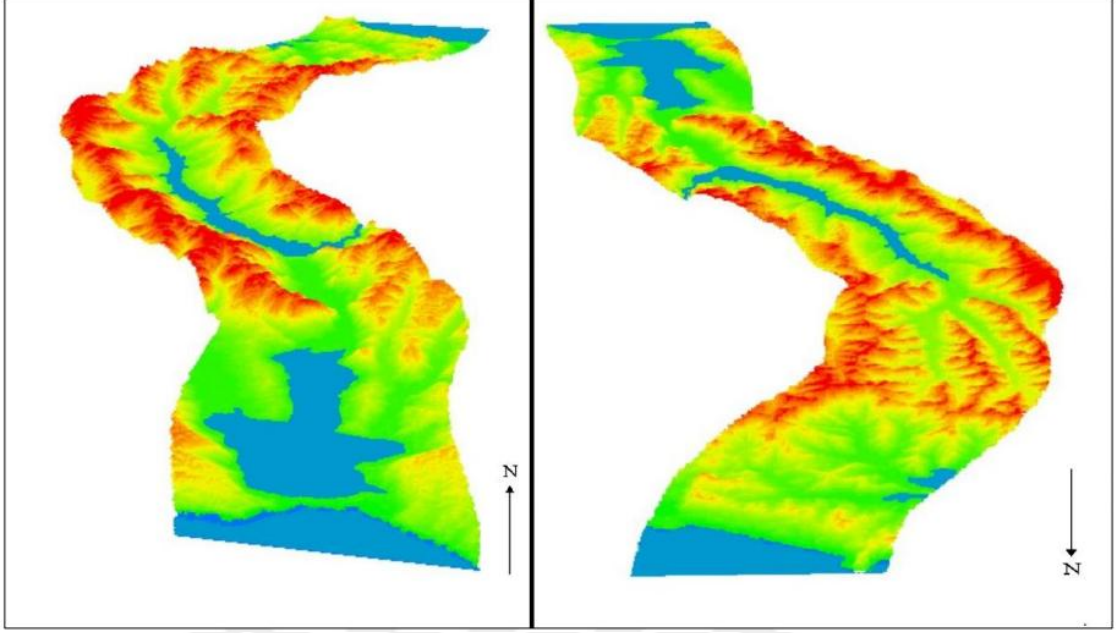
Proje alanı içerisinde 2,8 milyon m² 'lik alan doldurularak yapılacak olan Karadeniz Konteynır Limanı, geri saha büyüklüğü, yanaşma yeri kapasitesi, Kuzey Marmara Otoyolu, Halkalı Kapıkule hızlı tren yolu ve İstanbul Yeni Havalimanı kesişim noktası olması sebebiyle Arnavutköy ilçesi, Yeniköy ve Karaburun Mahallesi kıyılarında yapılması öngörülmüştür. Kanalin Karadeniz girişinin doğu bölgesinde İstanbul Havalimanıyla entegre olacak ve demiryolu ve karayollarıyla desteklenecek bir Lojistik Merkezi planlanmaktadır. Kanalin Güney ucunda ise 631.270 m² 'lik deniz alanı üzerinde Marmara Konteyner Limanı yapılması planlanmaktadır. İstanbul'un kendi ihtiyaçları ve Kanal İstanbul Projesi Kapsamında oluşacak ilerdeki talepleri karşılayabilmek amacıyla Küçükçekmece gölü sınırları içerisinde kalacak bir adet yat limanı düşünülmüştür. Kanal tek yönlü (gidiş/geliş) işletileceği ve olumsuz hava şartları ve riskli durumların ulaşımı aksatacağı durumlar için bekleme alanlarının oluşturulması bir gereklilik olarak görülmüştür. Bu sebeple Karadeniz'de yaklaşık 32 km², Marmara Denizi'nde ise yaklaşık 41 km² bekleme alanı oluşturulmuştur. Kanalin boyutlandırılması amacıyla, dünya denizlerinde dolaşan en büyük konteyner ve tanker gemi ebatları baz alınarak gerekli hesaplamalar yapılmıştır (ÇED Raporu, 2020). Özgür, (2020) kanalın güney kesiminde yeraltı sularının tuzlanmasını önlemek için ÇED raporunda, 5,2 km'lik kısmında geosentetik beton şilte uygulanacağı belirtildiği ve bununla gemilerin demir atma işlemlerinde zemine tutunmanın zorlaştıracağını ifade etmiştir.



Şekil 2.24: Kanal tipik enkesit (ÇED Raporu, 2020)

Yaklaşık 45 km uzunluğunda, 20,75 m derinliğinde ve en dar yeri 275 m genişlikte planlanan kanalın (Şekil 2.24) inşaat çalışmaları, 1 yıl hazırlık, 4 yıl kazı olmak üzere toplamda 7 yıl içerisinde tamamlanması ve en az 100 yıl hizmet vereceği ÇED Raporu'nda belirtilmiştir. Kanal kazısında toplam 1,15 milyar m³ hafriyat çıkması beklenmektedir. Kazı ve bertaraf işlemleri toplamda 4 yıl sürmesi planlanmaktadır.

Kazı işleminde 200 m³ hacimli 400 kamyonun çalışması planlanmaktadır (ÇED Raporu, 2020). Kanalın 3D jeomorfoloji görünümüne bakıldığında kazı faaliyetlerinin daha çok kuzey kesiminde olacağı görülmektedir (Şekil 2.25)



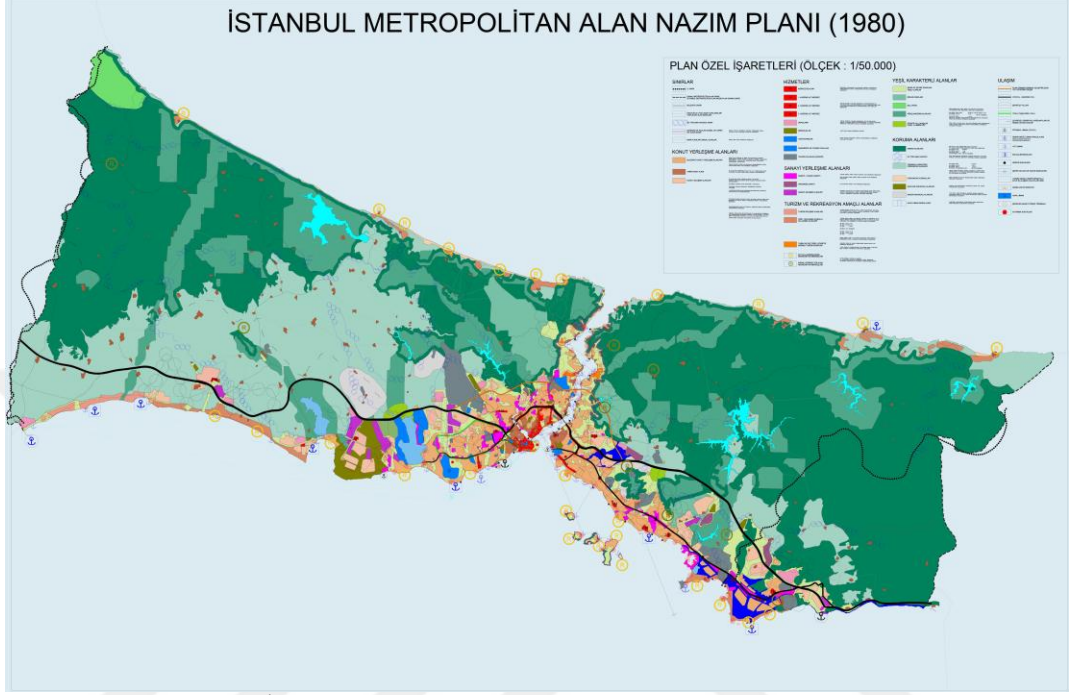
Şekil 2.25: Kanal İstanbul güzergahının kuzey ve güneyden 3D jeomorfolojik görünümü (Turan, 2019)

Kanal İstanbul projesi konumu ve önemi gereği İstanbul kenti ve planlama süreci ile yakından ilişki içerisinde. Gerek Kanalın çevresinde önerilen yeni işlevler gerekse kentin batısındaki doğal alanlar üzerindeki değişimler ve önerilen altyapılar nedeniyle İstanbul kentinin gelişimini etkileyecek düzeyde bir projedir. Bu bağlamda, kentin planlama sürecine değinmek yararlı olacaktır.

2.5. İstanbul Metropoliten Alan Planlama Süreci

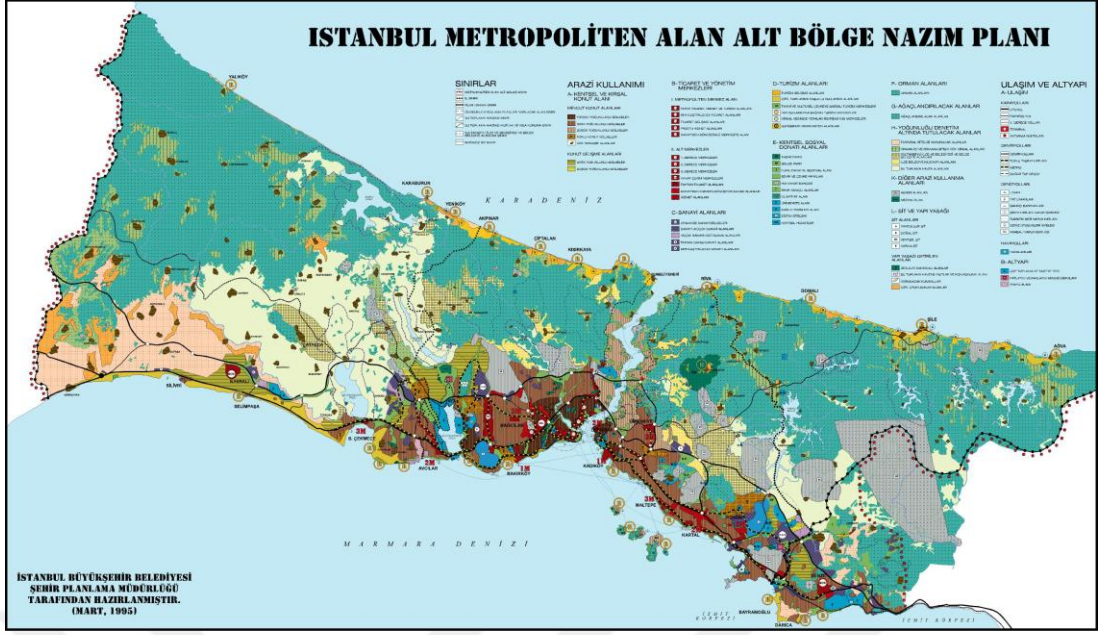
İstanbul stratejik konumu, barındırdığı nüfus, işgücü potansiyeli, ticaret hacmi, turizm gibi dinamikler sebebiyle sadece çevresini değil tüm Türkiye'yi etkileyebilecek nitelikte bir metropoldür. İstanbul'da kentleşme hızının artışı ve gecekondulaşmanın yaygın hale gelmesi planlama ihtiyacını doğurmuştur (Karamnan, 2013). İstanbul'unda içerisinde yer aldığı Marmara bölgesi, planlama açısından çeşitli sorunlar barındırmaktadır. Alınan kararlar, İstanbul'dan nüfus ve sanayiye desantralize etme fikrine dayanmasına rağmen planların uzun erimli, bütüncül yaklaşımlardan uzak olduğu görülmektedir. İstanbul'un üst ölçekli planları ise mega projeler ve siyasal nedenlerle sık sık revizyona uğramaktadır. İstanbul'a ait ilk üst ölçekli mekânsal plan, İmar ve İskân Bakanlığı İstanbul Nazım Plan Bürosu tarafından 29.07.1980 tarihinde

hazırlanmıştır. 1995 yılı baz alınarak hazırlanan planın nüfus projeksiyonu 7,1 milyon ve 1/50.000 ölçeklidir. Kenti doğu-batı aksında büyütmeyi, doğal kaynakları, tarihi ve kültürel mirası korumayı amaçlamıştır (Şekil 2.26) (Anonim 4, 2020).



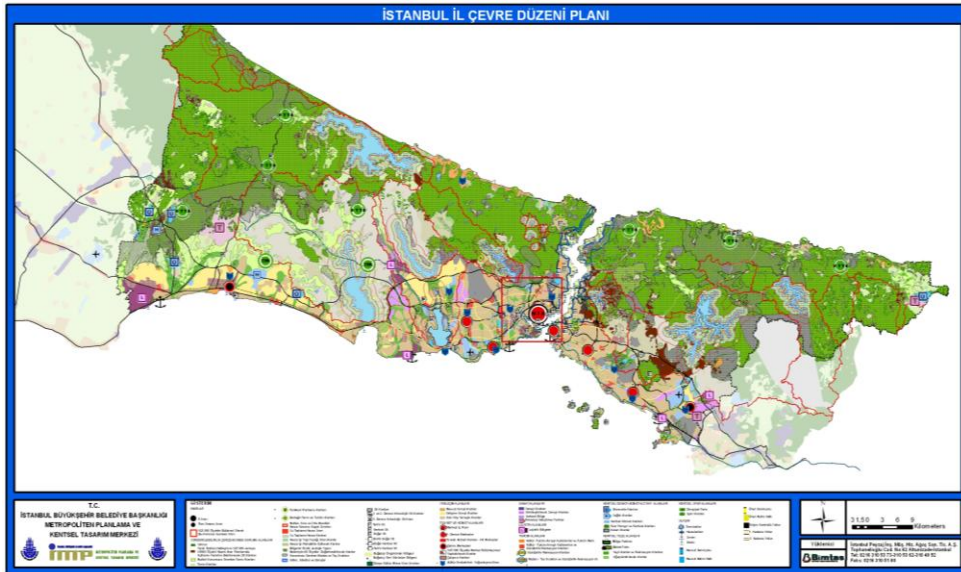
Şekil 2.26: İstanbul'un ilk üst ölçekli mekânsal planı, 1980 (URL12, 2024)

1984 yılında kurulan Büyükşehir Belediyesi, planlama yetkilerini devralmıştır. 1980 planını hazırlayan İstanbul Nazım Plan Bürosu, İBB bünyesinde faaliyetlerini sürdürmüştür. İstanbul'un ikinci üst ölçekli planı, İstanbul Metropolitan Alan Alt Bölge Nazım İmar Planı'dır. 2010 yılı projeksiyonlu, 1/50.000 ölçekli bu planın hedef yılındaki nüfus 13 milyon olarak tahmin edilmiştir. Bu plan İstanbul Büyükşehir belediyesinin bu ölçekte plan hazırlamaya yetkili olamayacağı gerekçesiyle hedef yılına varmadan iptal edilmiş ve iptal edilen ilk plan ünvanını almıştır. 1999 'da iptal edilen bu planın yerini 1980 yılında hazırlanan 'İstanbul Metropolitan Alan Nazım Planı' almıştır (Anonim 4, 2020).



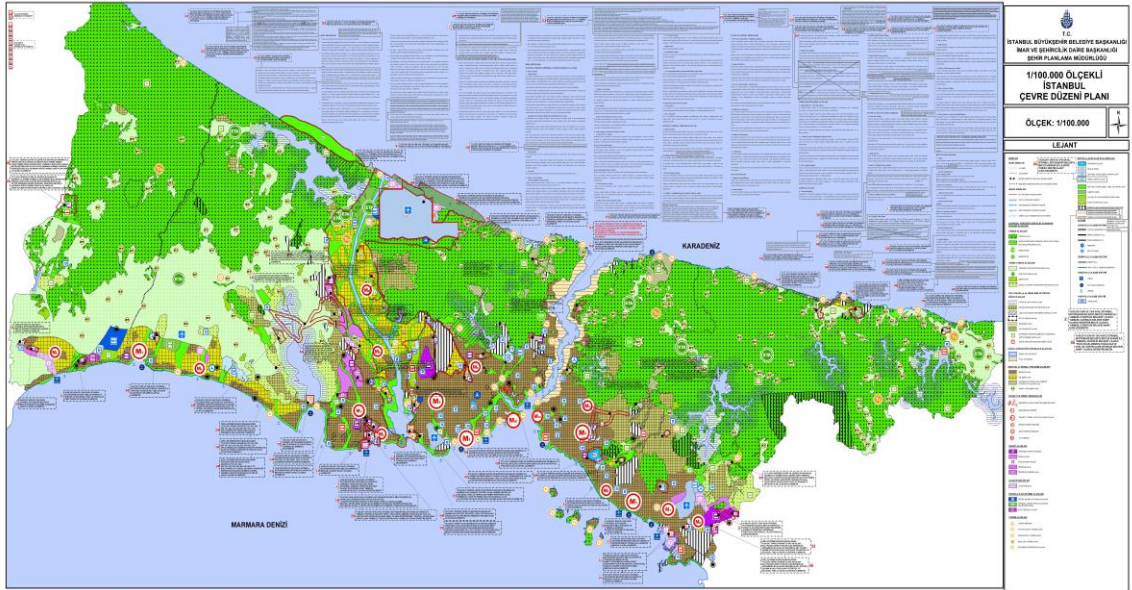
Şekil 2.27: 1994 hazırlanan ve 1999 yılında iptal edilen plan (URL12, 2024)

5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi kanunu ile 2004 yılında İBB yetki sınırları il sınırlarına kadar genişletilmiştir. Çevre ve Orman bakanlığının yetkisinden olan Çevre Düzeni yapma ve onaylama işi, 01.10.2004 tarihinde İstanbul Büyükşehir Belediyesine devredilmiştir. İBB bünyesinde İstanbul Metropoliiten Planlama ve Kentsel Tasarım Merkezi kurulmuş ve 1/100.000 ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı hazırlanmış, 2006 yılında onaylanmıştır. 2023 yılını hedefleyen ve hedef yılında 16 milyon nüfusa ulaşılacağını öngören söz konusu plan 2008 yılında iptal edilmiştir (Şekil 2.28) (Anonim 4, 2020).



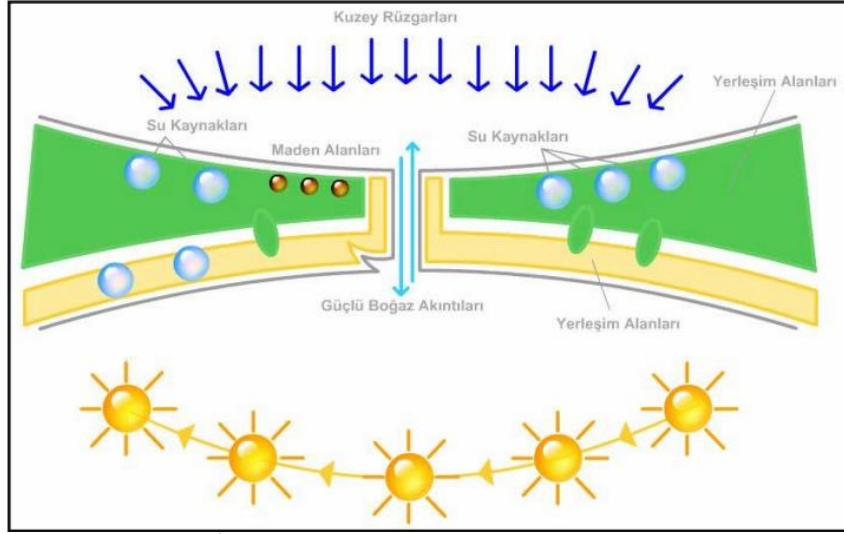
Şekil 2.28: 2006 yılında hazırlanıp 2008 yılında iptal edilen plan (URL12, 2024)

Açılan davalar sonucu 2008 yılında iptal edilen İstanbul Çevre Düzeni planının ardından yeni bir plana ihtiyaç duyulmuştur. Şehir Planlama Müdürlüğü 1/100.000 ölçekli İstanbul Çevre Düzeni planı için hazırlık sürecine girmiş ve 2009 yılında tamamlayarak onaylamıştır (Şekil 2.29). 2025 yılını hedefleyen bu plan, 16 milyon nüfusu öngörmüştür. Onaylandıktan sonra planın bütüncül yapısını ve sürekliliğini bozan, parçacıl kararlar plana dahil edilmiştir. İmar Kanun’unda yapılan değişikliklerle 2014 yılında ‘su yolu’ ibaresi kanuna eklenmiş, Kanal İstanbul projesinin Çevre Düzeni Planı’na eklenmesinin önü açılmıştır. 2009 yılında hazırlanan planda 3. Köprü yer almazken, İstanbul Havaalanı için Silivri yerleşkesi kararlaştırılmıştır. Ancak 2014 yılında yapılan değişikliklerle Havaalanı bugünkü yeri olan Karadeniz kıyısına alınmış, Kuzey Marmara Otoyolunun ise 1/25.000 ölçekli İstanbul Kuzey Marmara Otoyolu Nazım İmar Planı ile yapımına başlanmıştır. 2009 yılında onaylanan ve şehrin anayasası olarak nitelendirilen 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planında yapılan son değişiklik Kanal İstanbul ve Rezerv yapı alanının plana dahil edilmesi amacıyla 22.06.2020 tarihli değişikliktir. 2025 yılını hedefleyen son Çevre Düzeni Planı bütüncül yapısını ve sürekliliğini yitirmiş kentin makroformunu ve büyüme yönünü değiştirmiştir. Su kaynakları ve havzalar yüksek stres altına girmiştir (Anonim 4, 2020). 1980 sonrasında hazırlanan üst ölçekli planlar, önceki planın devamı değil, iptal edilerek öncekinin yerini alan planlardır (Suher, 2001).



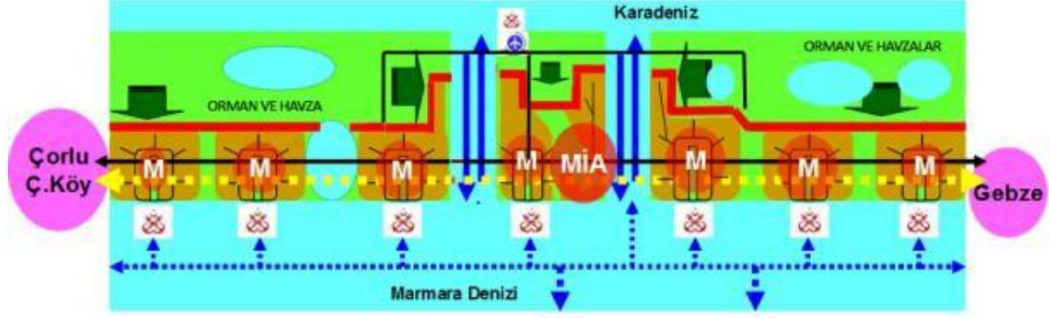
Şekil 2.29: 2009 yılında onaylanan ve Kanal İstanbul projesinin dahil edildiği Çevre Düzeni Planı (ÇDP, 2009)

2.5.1. İstanbul bölge planı ve İstanbul'un makroform yapısı



Şekil 2.32: İstanbul'un mevcut makroform şeması (ÇDP, 2009)

İstanbul İli Avrupa Yakası Rezerv Yapı Alanı 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı Değişikliğinin amacı; “Sahip olduğu su yolu ve dünyanın en büyük havalimanı projeleri ile özdeşleşen ve bütünleşen, öncelikle turizm potansiyelinin ön plana çıkarıldığı, çevresel, ekonomik ve toplumsal sürdürülebilirlik ilkelerini mekâna yansıtarak yaşam kalitesini yükselten, İstanbul genelinde gerçekleşen deprem odaklı kentsel dönüşümlere büyük bir ivme kazandıran, bilim ve teknolojiye dayalı ticaret ve hizmet ağırlıklı bir ekonomiye dayanan, küresel ölçekte güçlü ve yeni açılımlar getiren, yaşam kalitesi yüksek yeni bir şehir oluşturmak.” şeklinde ifade edilmiştir. 16.03.2021 tarihli Plan değişikliği raporunda kuzeydeki yaşam destek sistemleri, ekolojik koridorların korunması, yaşam destek sistemlerinin birbirleriyle ve kentsel alanlarla bağlantılarını sağlayan ekolojik koridorların güçlendirilmesi gerektiğine değinilmiştir. Proje planlama alanı, Terkos havzasının mutlak koruma alanı ve Alibeyköy havzasının uzun mesafeli koruma alanlarından geçmektedir. Kuzeyde su havzalarını besleyen derelerin yoğun olduğu, bu alanlarda yapılaşmadan kaçınılması, kuzey bölgelere baskının azaltılması için sürdürülebilir planlamayla, kısıtlı kullanımlara imkân verecek kararlar alınması gerektiğinden bahsedilmektedir. Aşağıda öngörülen makroform şemasında da görüldüğü üzere kuzeyde boğaz geçişlerindeki baskıyı rahatlatmayı hedefleyen Kanal İstanbul projesiyle, Kuzeye doğru kontrollü gelişim, ekosistemi korumak, kuzeyde gelişme baskısı altında kalan yerleşimlerin baskısını azaltmak amaçlanmıştır (ÇDP Plan Değişikliği Raporu, 2021).



Şekil 2.33: Planlama alanı ile öngörülen makroform (ÇDP Plan Değişikliği Raporu, 2021).

2.6. Kanal İstanbul ve Yenişehir Proje Alanında Bulunan Su Kaynakları

Artan İstanbul nüfusu önemli su sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Yapımı tamamlanan İstanbul Havalimanı, Yavuz Sultan Selim Köprüsü, Kuzey Marmara Otoyolu Projesi ile İstanbul Avrupa yakasındaki su kaynakları ve havzaları olumsuz etkilenmiş, şehirleşme baskısı altında kalmıştır. Gerek planlanan kanal projesi gerek yeni şehir rezerv alanı, su kayıpları yaşatacak ve İstanbul Avrupa yakasındaki su havzalarında tahribata neden olacaktır. Tamamlanan ve planlanan bu mega projelerin etkileri bulunduğu bölgelerle sınırlı kalmayacak, havzaların yapılaşmaya açılması ve artan nüfus, sınırlı su kaynakları sebebiyle, yeni su projeleriyle (Melen ve Sungurlar barajı) alternatif kaynak oluşturmak amacıyla bölge dışına taşılacaktır (Tezer, 2013).

Küçükçekmece-Sazlıdere-Durusu güzergahının seçilmesinin önemli nedenlerinden biri kazı hacmini azaltmaktır. Bu aynı zamanda güzergahın su toplama çizgisi olduğu anlamına gelmektedir. Sazlıdere Barajı ve Marmara Denizi arasında yeraltı suyu akiferleri yoğunluk oluşturmaktadır. Kanal deniz seviyesinden 21 m derinliğinde kazıldığında hidrojeolojik olarak doğal bir drenaj sistemi görevi görecektir. Akiferlerden kanala tatlı su, kanaldan akiferlere ise tuzlu geçişleri yaşanacaktır. Bu da kanalın her iki yanında tarım alanlarının ve yeraltı sularının tuzlanmasına sebep olacaktır. 1,35 milyon insana su temin eden Sazlıdere Barajı iptal edilecek, Terkos gölünün su toplama havzası işgal edilerek göl tuzlanma riskiyle karşı karşıya bırakılacaktır. Bunların yanında Büyükçekmece gölünden kanal inşaat ve işletme esnasında su ihtiyacı tedarik edilecektir (Bilim Akademisi, 2020).



Şekil 2.34: Avrupa yakasında bulunan, İstanbul'a su temin edilen su havzaları (ÇDP Plan Değişikliği Raporu, 2021)

Bu bilgiler kapsamında İstanbul'daki su tarihi, su kaynaklarının durumu, Kanal İstanbul' inşası ve işletme esnasında etkilenecek su kaynakları sonraki başlıklar altında incelenecektir.

2.6.1. İstanbul'un su tarihi

8500 yıllık tarihiyle asırlar boyu siyasi, ticari ve askeri bir cazibe merkezi olma vasfını koruyan İstanbul üç ayrı imparatorluğun başkenti olmuştur. Kuruluş yıllarında şehrin su ihtiyacı su kuyularından ve membalardan karşılanmıştır. Ancak kurulduğu bölgedeki su kaynaklarının yetersizliği sebebiyle tarihi boyunca çeşitli iletim hatlarıyla su ihtiyacı uzağındaki havzalardan karşılanmıştır (İSKİ Stratejik Planı, 2020).

Kentin Roma hakimiyetine girmesiyle beraber İmparator Hadrian (117-138) döneminde şehrin batısından Sultanahmet Meydanına su taşımak amacıyla ilk isale hattı inşa edilmiştir. İmparator Konstantin (324-337) döneminde ise kaynaklarda 242 km uzunluğu ile Romalılar döneminde inşa edilmiş, en uzun isale hattı olma ünvanına sahip, Istranca Dağları'ndan şehre su taşıyan isale hattı inşa edilmiştir. Roma döneminin üçüncü isale hattı ise İmparator Theodosius (379-395) döneminde Belgrad Ormanları'ndaki suyu Sultanahmet Meydanına taşımak için yapılmıştır. Uzun süren

kuşatmalar ve doğal afetler sebebiyle bu su yapıları tahrip olmuştur (Avcı, 2007). Osmanlı dönemine gelindiğinde, Fatih Sultan Mehmet döneminde Roma devrinde yapılan su yolları onarılmış, Fatih ve Turunçlu gibi yeni su yolları inşa edilmiştir. II. Bayezid döneminde yapılan Bayezid su yolu ve Yavuz Sultan Selim döneminde yapılan su yolları İstanbul'un su ihtiyacını karşılamaya yetmemiştir. Kanuni Sultan Süleyman döneminde Mimar Sinan'ın maliyeti en yüksek projesi olan Kırkçeşme Su Yolu inşa edilmiştir. 33 adet kemeri birbirine bağlayarak 55.374 m uzunluğunda su hattı yapılmış Belgrad Ormanlarından İstanbul'a su taşınmıştır. III. Ahmet döneminde yapımına başlanan bugünkü Taksim'in de ismini aldığı Taksim Su Yolu yapılmıştır (ÇMO, 2020).

Cumhuriyet Döneminde ise Osmanlı döneminde kurulan Terkos Şirketi, İstanbul belediyesi tarafından satın alınmıştır. 27.5.1933 tarih ve 2226 sayılı 'İstanbul Belediyesi'ne Bağlı İstanbul Sular İdaresi Teşkili Hakkındaki Kanun'la kurulmuştur. Bu kanunla İstanbul Sular İdaresi, İstanbul Belediyesi'ne bağlı bir kurum olarak günlük 35.000 m³ su ihtiyacını karşılamıştır. 1965 yılında İstanbul'un nüfusu 2 milyonu aşmıştır. Su sistemlerinin toplam verimi 82,5 milyon m³ 'ü bulmuştur. Terkos Terfi Merkezi kurulmuş ve Kağıthane arıtma tesisinin kapasitesi artırılmıştır. Ömerli Barajı isale hattı tamamlanmış, Çırpıcı artezyen kuyuları açılmış, buharlı pompaların yerini elektrikli pompalar almıştır (İSKİ Stratejik Planı, 2020).

1971 yılında ilk İstanbul Su ve Kanalizasyon Master Planı ve Fizibilite Raporu DAMOC konsorsiyumu (yurt içi ve dışından birçok üniversite ve mühendislik firmasını kapsamaktadır) tarafından yayımlanmıştır. Bu plana göre ayrık kanalizasyon sistemleri, ileri çamur arıtımı, Boğazda atık suların ön arıtmadan (kaba ve ince ızgara, kum tutucu) geçirilerek boğazın yoğun olan alt tabaka suyuna verilmesi, Marmara Denizi'nde ise ilk aşamada ön arıtma, ileri dönemlerde biyolojik arıtmadan geçirilerek atık suyun alıcı ortamlara bırakılması öngörülmüştür. DAMOC Master Planı'nın öngördüğü çalışmalara başlanmış, içme suyu tesislerine yönelik faaliyetlerde mesafe alınmış ancak, atıksu arıtımına yönelik çalışmalarda kayda değer faaliyetler görülmemiştir (Samsunlu, 2020).

Artan nüfus ve su sorunlarından sonra 1981 yılında İstanbul valiliği denetiminde kurulan İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSKİ), 1984 yılında İstanbul Büyükşehir Belediyesi bünyesinde çalışmalarını yürütmüştür. 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu ile İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresinin hizmet alanı, İl sınırları olarak genişletilmiştir. İSKİ'nin kurulduğu yıllarda plansız şehirleşme, arıtılmayan atıksuların denize deşarjı, altyapı ve arıtma tesislerinin yetersizliği önemli sorunların başında gelmektedir. 1884'ten 1992'ye kadar DAMOK master planına bağlı kalınmamıştır.

Sebebi ise planın öngördüğü nüfusun yaklaşık iki katına ulaşılmış olunmasıdır. İlk arıtma tesisi 1980'li yılların sonunda faaliyete alınmaya başlanmıştır. İlk İleri Biyolojik Atıksu Arıtma Tesisi kötü kokuları ve görüntüyü gidermek amacıyla 1997 yılında Tuzla'da yapılmıştır (Samsunlu, 2020).

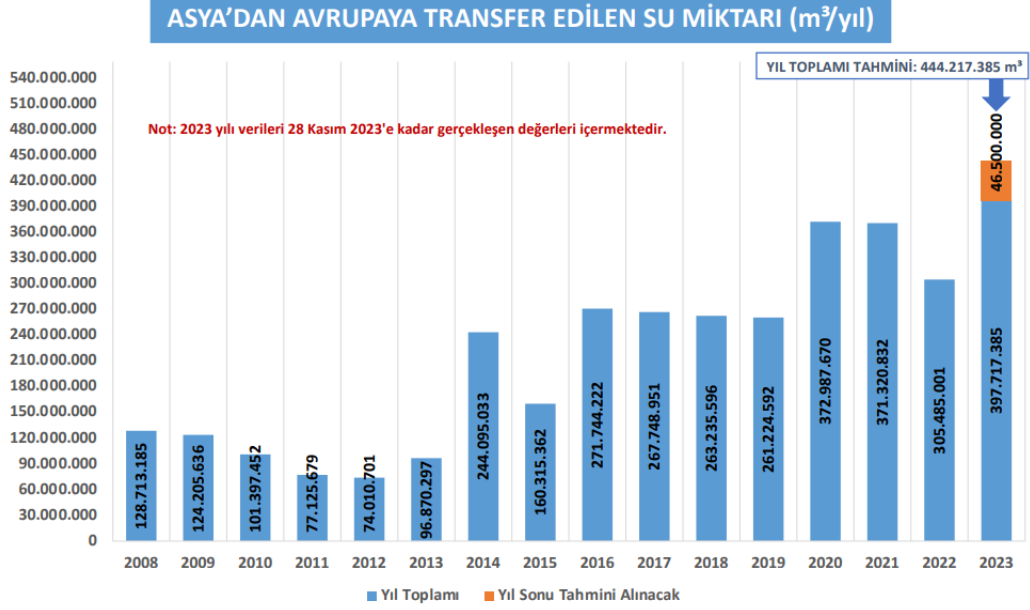
Günümüzde İSKİ, 15.519.267 kişiye hizmet vermekte, 6.575.852 aboneye 2.908.958 m³/gün- 1.061.769.837 m³/yıl su sağlamakta. 21 adet arıtma tesisiyle günde 4.352.220 m³ içme suyunu arıtmaktadır (İSKİ Stratejik Planı, 2020).

2.6.2. İstanbul'un su durumu

İstanbul'un su ihtiyacı Asya yakasında bulunan Ömerli, Darlık, Elmalı barajları, Melen Regülatörü, Yeşilçay su sisteminden (İsaköy ve Sungurlu regülatörleri) ve Avrupa Yakasında Terkos, Büyükçekmece, Sazlıdere, Alibey barajları, Istranca, Papuçdere, Kazandere regülatörleri ve Avrupa yakasında bulunan kuyu sularından karşılanmaktadır. Belirtilmeyen diğer küçük su kaynaklarıyla birlikte su kaynaklarının toplam verimi 1.634 milyon m³/yıl 'dır. TÜİK 2023 verilerine göre 15.655.924 nüfusa sahip İstanbul'un, belirtilen su kaynaklarından içme suyu arıtma tesislerine Asya yakasında bulunan su kaynaklarından 308.950.955 m³/yıl ile Asya yakasında bulunan su kaynaklarından 836.575.307 m³/yıl olmak üzere toplam 1.145.525.955 m³/yıl ham su alınmaktadır. Yüzeysel ve yeraltı sularından alınan ham su barındırdığı kirlilik parametrelerine göre işlemlerden geçirilerek Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Avrupa Birliği (EU), ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA) ve Türk Standartları Enstitüsü (TSE) standartlarını elde etmek amacıyla arıtılmaktadır (İSKİ, 2023).

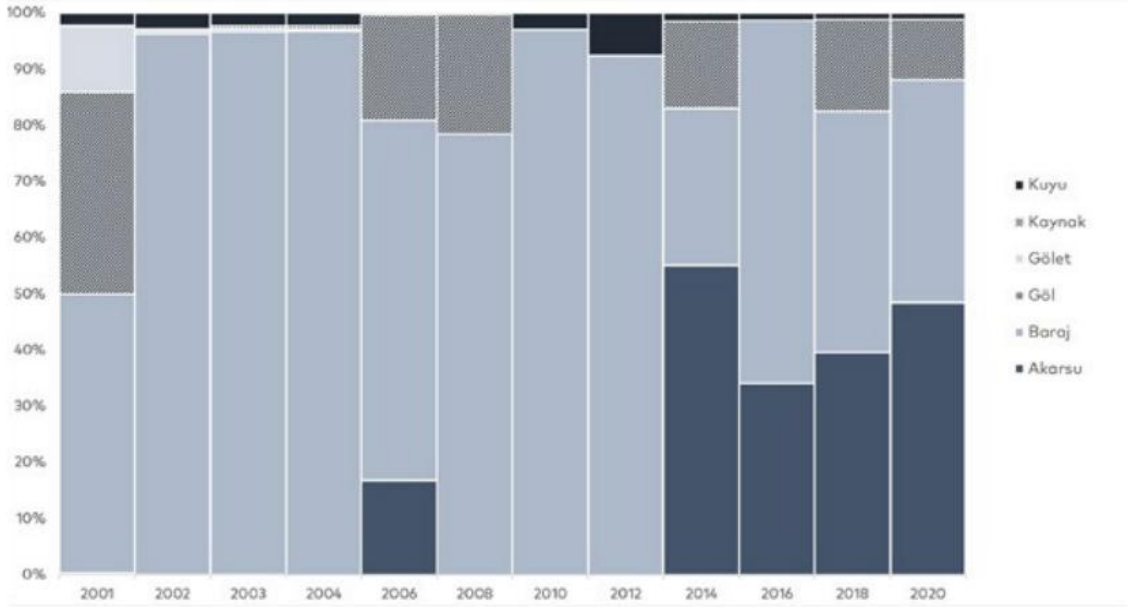
İstanbul'daki su kaynaklarının %65'i Asya yakasında, %35'i Avrupa yakasında bulunmaktadır. Bu sebeple Salacak-Sarayburnu boğaz geçiş hattıyla Asya yakasından Avrupa yakasına günlük 1,4 Milyon m³ su transferi sağlanmaktadır (İSKİ, 2023 Faaliyet Raporu , 2023). Avrupa yakasında artan nüfus ve kaynak yetersizliği sebebiyle, Asya yakasından Avrupa yakasına transfer edilen içme suyu miktarı her geçen yıl artmaktadır (Karabina, 2023).

Çizelge 2.11: Asya'dan Avrupa'ya transfer edilen su miktarı (Karabina, 2023)



2001 – 2020 yılları arasında içme ve kullanma suyu amacıyla tüketilen toplam su kaynaklara göre incelendiğinde, 2014 yılına kadar baraj göllerinin birincil kaynak olarak kullanıldığı gözlenmektedir. 2014 yılından sonra ise akarsular aktif olarak kullanılmıştır (İPA, 2023).

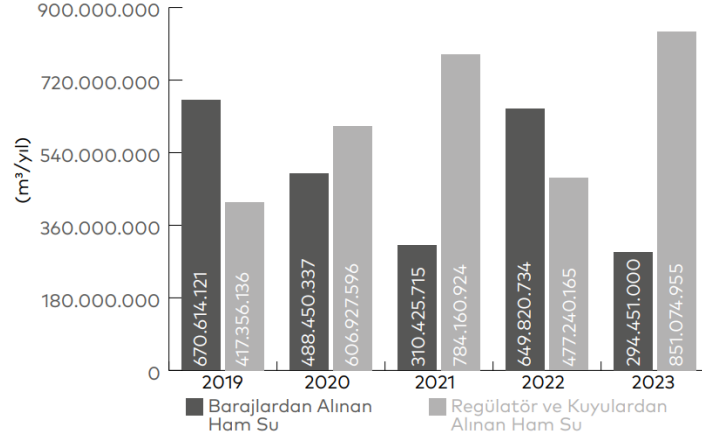
Çizelge 2.12: 2001- 2021 yılları arasında içme suyu şebekesine verilmek üzere çekilen suyu kaynaklara göre dağılımı (İPA, 2023)



2023 yılı rakamlarına göre 127 adet kuyudan 69.789.168 m³/yıl suyun şebeke ve barajları beslediği göz önünde bulundurulduğunda da akarsulardan alınan suyun fazla olduğu görülmektedir. İstanbul'a içme suları sağlayan su toplama alanları Ömerli (608,7

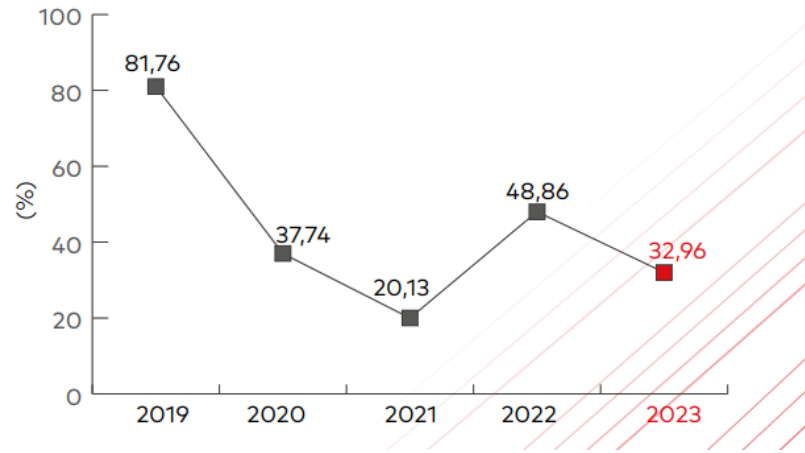
km²), Elmalı (83,4 km²), Darlık (207,2 km²), Alibeyköy (158,9 km²), Terkos (736,2 km²), Sazlıdere (168,7 km²) ve Büyükçekmece (631,7 km²)'dir. İçme Suları Havzaları, il yüzölçümünün (5.400 km²) %46'sı kadar bir alan kaplamaktadır.” (İSKİ, 2023).

Çizelge 2.13: 2019- 2023 yılları arasında içme suyu şebekesine verilmek üzere çekilen ham suyun kaynaklara göre dağılımı (İSKİ, 2023).



Çizelge 2.14’te görüldüğü üzere, son yıllarda su kaynaklarının doluluk oranlarında ciddi miktarda düşüşler yaşanmıştır. Özellikle 2021 ve 2023 yıllarında oranlar %20 ve %32’ye kadar düşmüştür

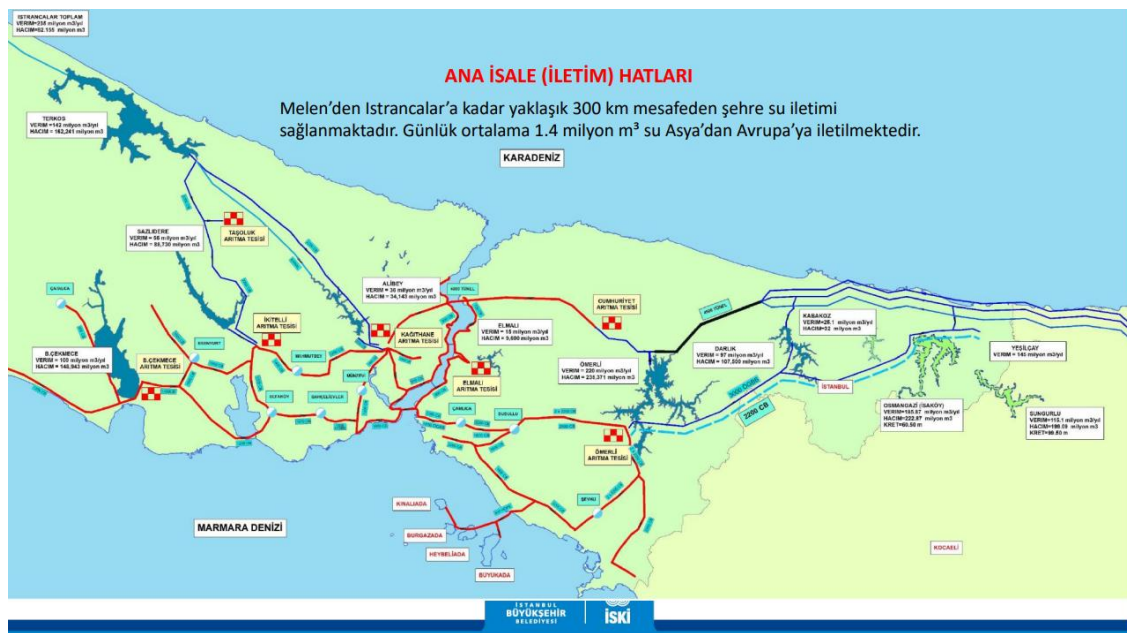
Çizelge 2.14: Yıllara göre su kaynaklarının genel doluluk oranları 2023 (İSKİ, 2023).



2.6.3. İstanbul’un su kaynakları ve havzaları

Dünyadaki toplam su hacmi 1,400 milyon km³’tür. Bunun %96,5’ini tuzlu sular oluştururken, %3,5’lik kısmında tatlı sular oluşturmaktadır. %0,5’i göller ve akarsularda, %95-96’sı yeraltı akiferlerinde bulunan tatlı suların sadece %0.08’i kadarı insanlar tarafından kullanılabilir (Aksungur & Firidin, 2008).

Su ihtiyacını karşılamak için il sınırları dışındaki kaynaklardan su temin edilen İstanbul 5461 km² alana sahiptir. Bunun 5343 km² 'si kara alanı, 118 km² göl alanından oluşmaktadır. İstanbul'un su ihtiyacı Anadolu ve Avrupa yakasındaki su kaynaklarından, kente 170 km uzaklıkta bulunan Melen su sistemi ve Kırklareli'nde bulunan Istranca su havzasından temin edilmektedir (Şekil 2.49) (İSKİ, 2023).



Şekil 2.35: İstanbul su kaynakları ve iletim hatları (Karabina, 2023)

Su kaynakları ve havza durumlarını incelemeden önce çevre mevzuatının ilgili kanun ve yönetmeliklerine değinmekte fayda olacaktır. 2872 sayılı Çevre Kanunu çevre mevzuatının çatısını oluşturmaktadır. Madde 1'in "bu Kanunun amacı, bütün canlıların ortak varlığı olan çevrenin, sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda korunmasını sağlamaktır" şeklindeki tanımı çevre mevzuatının temel yapısını ortaya koymuştur. Çevre mevzuatı kapsamında su kaynaklarını ve havzasını korumayı amaçlayan birçok yönetmelik bulunmaktadır. Rezerv alan sınırları içerisinde kalan havza kayıplarının anlaşılması amacıyla 28/10/2017 tarihli "İçme ve Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik"ine değinmek yararlı olacaktır.

İçme ve Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik

Yönetmeliğin amacı; “içme-kullanma suyu temin edilen veya edilmesi planlanan bütün yerüstü ve yeraltı suyu kaynaklarının kalitesinin ve miktarının korunmasına ve iyileştirilmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir.” şeklinde ifade edilmiştir. Yönetmelik kapsamında içme ve kullanma suyu temin edilen veya edilmesi planlanan

doğal göl, gölet ya da arıtılmış olsa dahi atıksuların deşarjı, her türlü atık ve atıkların kaynağa atılması yasaktır. Kaynakta bulunan su alma yapısına 300 metre mesafede yalnız sportif amaçlı balıkçılığa izin verilebilir. Akaryakıtlı motor kullanmayan, yelken, kürek ya da depolanmış elektrik enerjisiyle çalışan araçların su kaynağı üzerinde kullanılmasında sakınca görülmemektedir. Ancak zaruret halinde güvenlik, toplu taşıma, su ürünleri temini gibi sebeplerle, su kaynağına 300 metreden daha yakın olmamak koşuluyla izin verilebilir. Yine içme ve kullanma suyu temin edilen veya edilebilecek kaynaklar üzerinde yol, köprü ve viyadük vb. yapılara izin verilmez. Yönetmeliğe göre su üst sınırı baz alınarak belli mesafelerde koruma alanları bulunmakta ve bu alanlarda faaliyet sınırlamaları bulunmaktadır. İçme ve Kullanma Suyu Havzalarının Korunması Yönetmeliğinde koruma kuşakları sınırları ve özellikleri şu şekilde tanımlanmıştır (Resmî Gazete, 2017);

Mutlak Koruma Alanı:

İçme ve kullanma suyu elde edilen veya edilebilecek göl, gölet veya barajların maksimum su seviyesinden, yatayda 300 m mesafedeki kara alanı mutlak koruma alanı olarak nitelendirilmektedir. Bu sınırın havza sınırını geçmesi halinde, mutlak koruma alanı havza sınırı olarak kabul edilir. Su kaynağında bulunan, su alma yapısının merkez kabul edildiği 300 m yarıçaplı çember alanının kara kısmı, suyu kullanana idare tarafından kamulaştırılır. Mutlak koruma alanında su sistemine ait mecburi yapıların haricinden hiçbir yapı inşa edilemez. Hazine arazileri üzerinde yapı yapılamaz ve bu araziler suyu kullanan idarelere tahsis edilir. Bu alandaki yapılardan kaynaklanan atıksular orta ve uzun mesafeli koruma alanlarında bulunan kanalizasyon sistemine verilir. Belediye mücavir alan içinde kalan kısım için yürürlükte olan imar planları geçerliliğini korur ancak planların gelişme alanlarındaki yapılaşmamış alanların iptali için revizyona gidilir. Köy statüsünden belediye statüsüne geçen alanlarda yeni yapı yapılamaz. Köy gelişme alanlarına izin verilmez. Madencilik faaliyetlerine izin verilmez, toprağın uygun olduğu alanlarda ağaçlandırma yapılır.

Kısa Mesafeli Koruma Alanı:

Mutlak koruma alanından itibaren 700 m yatayda kara genişliğini kapsamaktadır. Bu sınırın havza sınırını aşması halinde, kısa mesafeli koruma alanı son bulur. Bu alanda evsel ve sanayi kaynaklı atıksular öncelikle havza dışına taşınır, taşınması mümkün olmayan durumlarda orta ve uzun mesafeli koruma alanlarındaki arıtmayla sonlanan arıtma tesislerine verilir. Ancak kanalizasyon şebekesiyle toplanma imkânı yoksa yönetmeliğe uygun sızdırmaz foseptiklerde biriktirilir, orta, uzun mesafeli

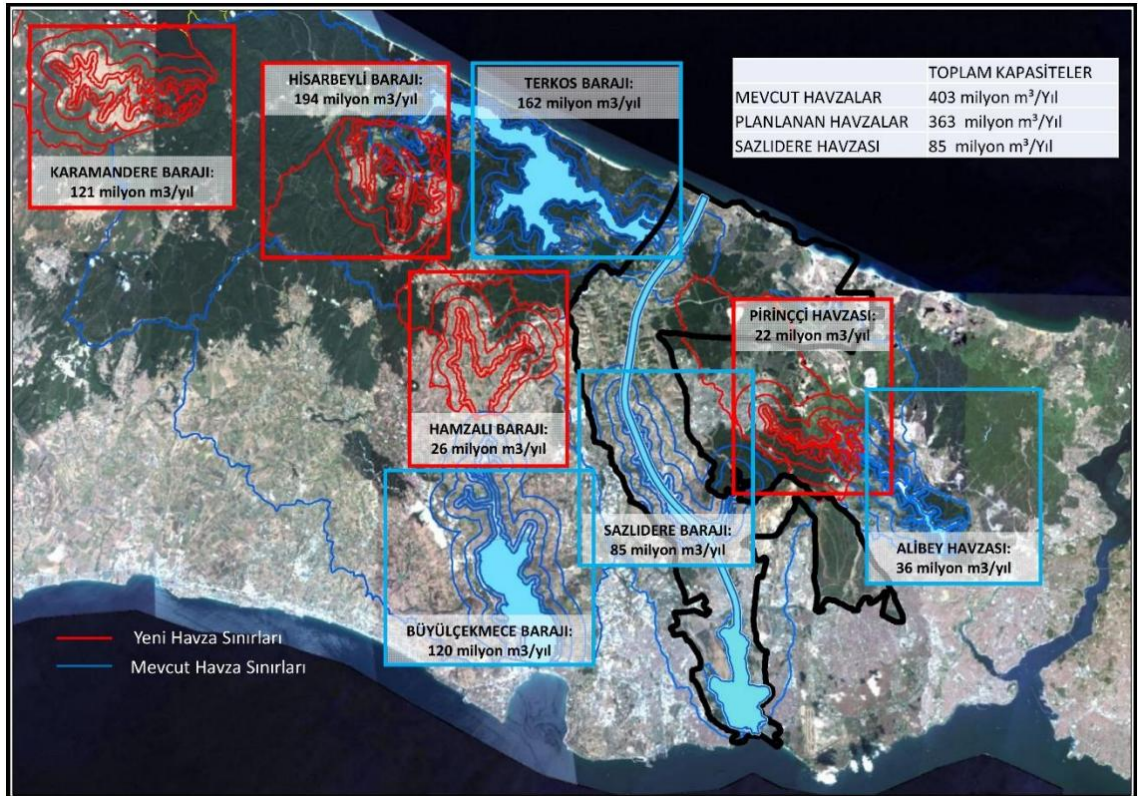
koruma alanlarındaki veya havza dışındaki altyapı tesislerine verilir. Güneş, rüzgâr, hidroelektrik, biyogaz gibi enerji tesislerine izin verilmez.

Orta Mesafeli Koruma Alanı:

Kısa mesafe koruma alanı sınırından 1000 m mesafe genişliğindeki kara alanını kapsamaktadır. Maden Kanunu kapsamında madencilik faaliyetleri yürütülebilir. Mevcut yapılar aynen korunur. Bu alanda bakanlık tarafından organik tarım teşvik edilmektedir. Mahalle statüsüne geçen yerlerde nüfusun doğal artışından kaynaklı yapılaşmaya izin verilmektedir. İskân alanı dışındaki bölgelerde tarımsal faaliyetler dışında yapılaşmaya izin verilmemektedir.

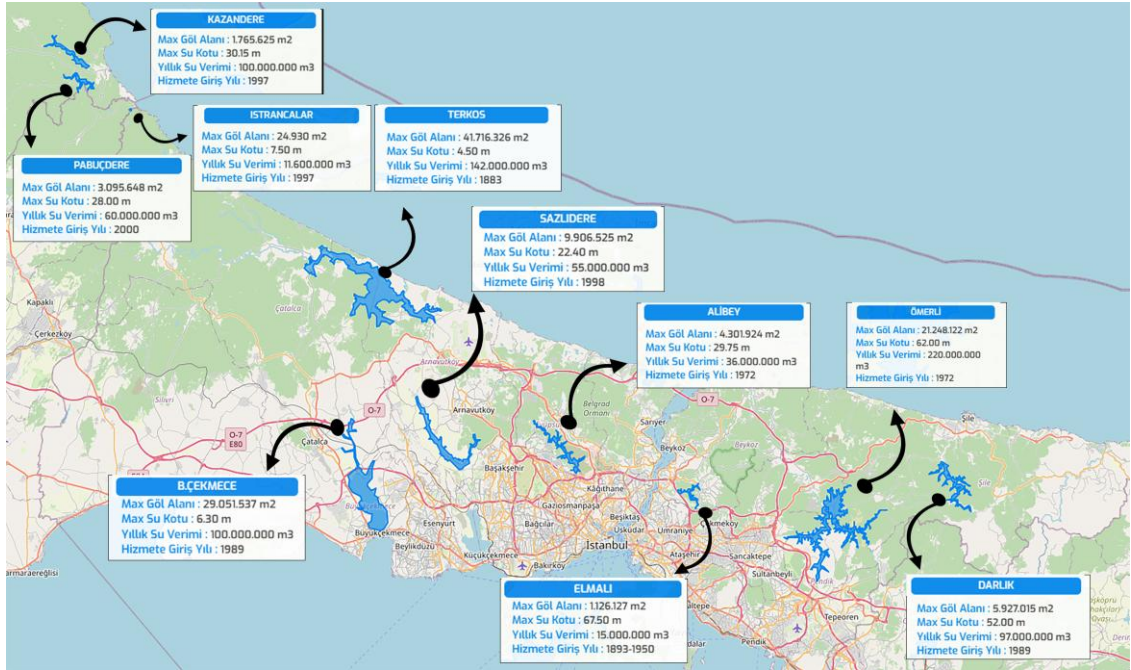
Uzun Mesafeli Koruma Alanı:

Mutlak, kısa ve orta mesafeli koruma alanının dışındaki alanı kapsamaktadır. Su seviyesine 2000 ile 5000 metre arasında kalan kısımlarda, tehlikeli madde üretmeyen, sanayi atığı oluşturmeyen sanayi tesislerine izin verilebilmektedir. 5000 metre mesafeden sonra yönetmeliği gerekleri yerine getirilerek yeni sanayi tesislerinin kurulmasına müsaade edilmektedir. Rezerv yapı alanı içerisinde bulunan havza sınırları Şekil 2.50'deki gibidir.



Şekil 2.36: Mevcut ve planlanan içme suyu havzaları koruma alanları ve proje alanı (ÇDP Plan Değişikliği Raporu, 2021).

İstanbul sınırlı yüzeysel su kaynaklarına sahiptir. %46'sı içme suyu havzası olan kentin su ihtiyacının %72'si kente yakın su havzalarından karşılanmaktadır (Büyükçekmece, Sazlıdere, Terkos, Ömerli, Elmalı, Darlık, Alibeyköy) (Şekil 2.37). Genel olarak bu su kaynakları artırılarak içme ve kullanma suyu olarak kullanmaya elverişli kalitededir. 2015 yılında DSİ Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Meriç-Ergene ve Kuzey Marmara Havzaları Su Kalitesi Raporu'na şehirleşme baskısı sebebiyle kirlenme riski en fazla olan su kaynağı Sazlıdere Barajıdır. (Adaman, ve diğ., 2018)



Şekil 2.37: İstanbul'daki su kaynakları (İSKİ haritaları kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır).

İstanbul'un su ihtiyacının tamamına yakını (%98) yerüstü su kaynaklarında karşılanmaktadır. Depolamalı su kaynakları, Sultanbahçe, Elmalıdere, Büyükdere, Kuzuludere, Düzdere, Pabuçdere, Kazandere, Büyükçekmece, Sazlıdere, Terkos, Alibeyköy, Elmalı-2, Ömerli ve Darlık olmak üzere 14 adettir. Sultanbahçedere, Elmalıdere, Büyükdere, Kuzuludere ve Düzdere su kaynakları depolamalı olmasına rağmen regülatör şeklinde faaliyet göstermektedir. Depolama hacmi bulunmayıp, suyu belli bir kota kadar yükseltip suyu almaya yarayan regülatörler (Özyurt, 2021) şeklinde çalışan, İsaköy, Sungurlu, Yeşilvadi ve Melen tesisleriyle, 9 adet regülatör ve 9 adet depolama tesisine sahip İstanbul toplam 18 adet aktif su kaynağına sahiptir. İstanbul'un su ihtiyacını karşılayan havzalar, İstanbul, Tekirdağ, Kocaeli, Kırklareli, Sakarya, Düzce ve Bolu olmak üzere toplam 6 ilin sınırları içerisindedir (İSKİ, 2021).

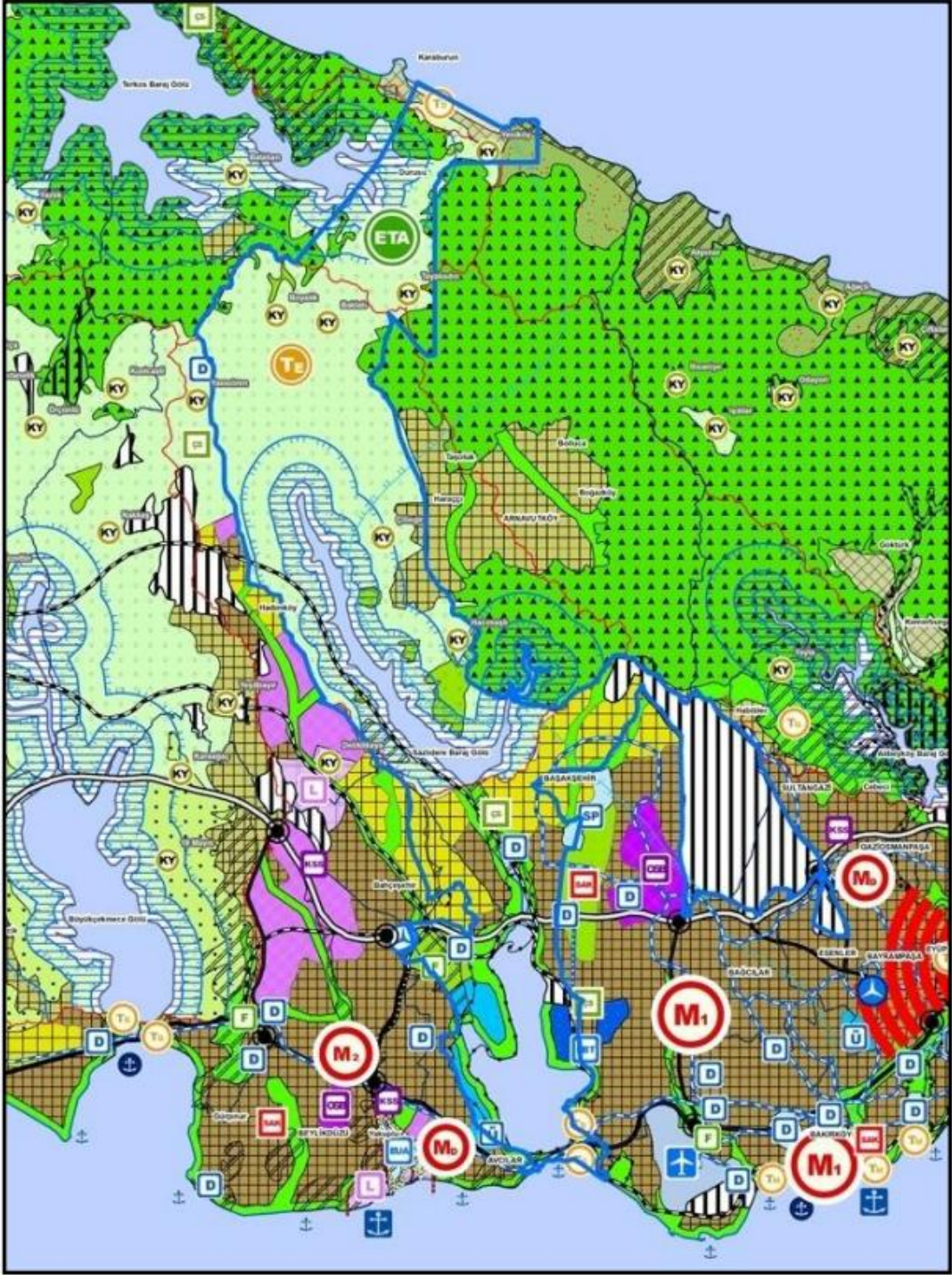
İSKİ 2023 faaliyet raporu, İSKİ İçme ve Kullanma Suyu Master Planı ve İSKİ'nin resmî web sitesindeki veriler derlenerek hazırlanan Çizelge 2.23'te, İstanbul'un ham su kaynaklarına ait, alınan ham su miktarı, havza drenaj alanı, kapasite ve faaliyet yılları verilmiştir. Toplam verimleri 1.795.000.000 m³/yıl olan tüm su kaynaklarından, Avrupa yakasında bulunan kaynaklardan 308.950.648 m³/yıl ve Asya yakasında bulunan kaynaklardan ise 836.575.307 m³/yıl olmak üzere toplam 1.145.525.955 m³/yıl su arıtılmak üzere içme suyu arıtma tesislerine verilmiştir (URL13, 2024).

Çizelge 2.15: İSKİ verileri derlenerek hazırlanan su kaynaklarına ait sayısal veriler (İSKİ faaliyet raporları ve sitesinden alınan verilerle yazar tarafından hazırlanmıştır).

		Su Kaynağı	Alınan Ham Su (m ³ /yıl)	Drenaj Alanı (Km ²)	Kapasite (Milyon m ³ /yıl)	Faaliyet Yılı
Avrupa Yakası	İstranca Su Sistemi	Papuçdere	16.124.797	177,18	60	2000
		Kazandere	25.495.876	314,59	100	1997
		Sultanbahçe	34.284.300	45,34	19.4	1997
		Elmalıdere		25,26	11.6	1997
		Büyükdere		79,87	28.4	1995
		Kuzuludere,		33,02	11.3	1995
		Düzdere		9,92	4.5	1995
		Terkos	90.583.532	736,88	142	1868
		B. Çekmece	54.628.320	631,91	100	1989
		Sazlıdere	40.778.333	168,77	55	1998
		Alibeyköy	24.508.308	158,86	36	1972
	Toplam		308.950.648			
Asya Yakası		Elmalı-2	8.419.829	83,41	15	1893/1950
		Ömerli	24.310.744	608,45	220	1972
		Darlık	51.221.934	2328,98	97	1989
		Melen	590.005.138	841,34	-	2007/2015
	Yeşilçay Sistemi	İsaköy	158.649.361	470	-	
		Sungurlu		286,4		
		Yeşilvadi	3.968.301		-	1992
			836.575.307			
	Genel Toplam		1.145.525.955		868.683	

16.03.2021 tarihli 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Plan Raporunda Küçükçekmece gölünü besleyen derelerin Sazlıdere barajı tarafından tutulduğu ve deniz suyuyla bağlantılı olması sebebiyle yarı tuzlu ve kirliliğin fazla olduğu belirtilmektedir.

Su yolu bağlantısı ve sirkülasyonla beraber bu bölgedeki yaşamın çeşitleneceği ifade edilmektedir. Proje için seçilen güzergahın 15 km²'lik kısmı Sazlıdere havzasından geçmektedir. Sazlıdere barajı İstanbul'un en hızlı kirlenen 3. barajıdır (1. Alibey Barajı, 2. Elmalı Barajı). Projeyle birlikte Sazlıdere Barajı iptal edilerek, havza ikiye bölünecektir. Doğuda kalan kısımlar Şamlar bendi vasıtasıyla baraj gölünde biriktirilerek projeden etkilenmeyeceği öngörülmüştür. Sazlıdere Barajı'nın yıllık verimi 55 milyon m³ havza kaybı %60, net su kaybının 33 milyon m³ olacağı tahmin edilmektedir. Terkos Barajına 1750 m mesafeden teğet geçecek Kanal Projesi havza içerisinde 7 km yol kat edecektir. Rapora göre Kanalın Terkos baraj gölünde tuzlanma girişimi yaratmayacağı, iptal edilecek 85 milyon m³/yıl kapasiteli Sazlıdere Barajı kayıplarını telafi etmek amacıyla 363 milyon m³/yıl kapasiteli yeni barajlar (Hizarbeyli, Karamandere, Hamzalı ve Pirinççi) planlanmaktadır (ÇDP Plan Değişikliği Raporu, 2021). Şekil 2.38'de Çevre Düzeni Plan değişikliği raporunda belirtilen rezerv yapı alan sınırı ve sınır içerisinde kalan havza sınırları görülmektedir.



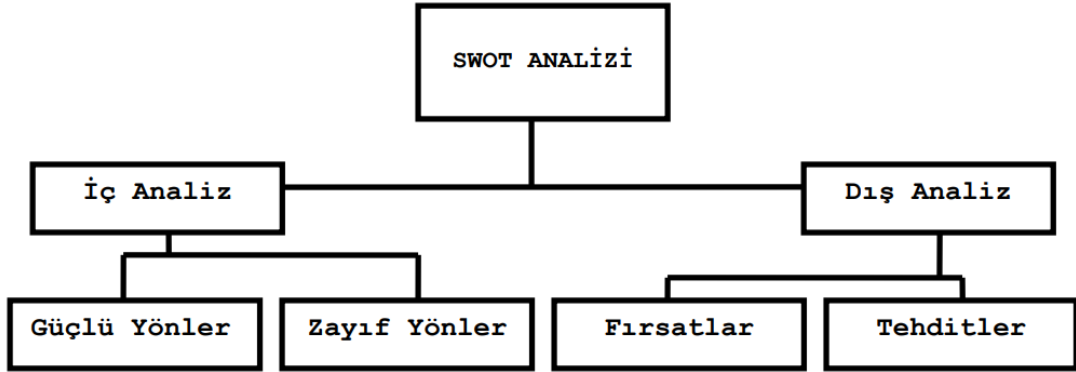
Şekil 2.38: 1/100.000 Çevre düzeni planında, plan değişikliği alan sınırı (ÇDP Plan Değişikliği Raporu, 2021).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Kanal İstanbul Projesi ÇED raporu onayından sonra kesinleşen kanal güzergahı ve projenin teknik detaylarıyla beraber, projeyle ilgili yapılan bilimsel çalışmalar derinlik kazanmıştır. Projenin tüm yönleriyle SWOT analizinin yapılması kapsamlı ve derinlemesine bir literatür taraması gerektirmiştir. Konuyla ilgili projeyi destekleyen ve proje karşıtı yayınlar tarafsız bir biçimde taranmış önem arz eden başlıklar SWOT tablosunda derlenmiştir. Başlıkların incelenmesi ve analizinde çeşitli yazılımlar kullanılmıştır. Konuya bütüncül bakmamızı sağlayan SWOT analizine kavramsal olarak değinmekte fayda olacaktır.

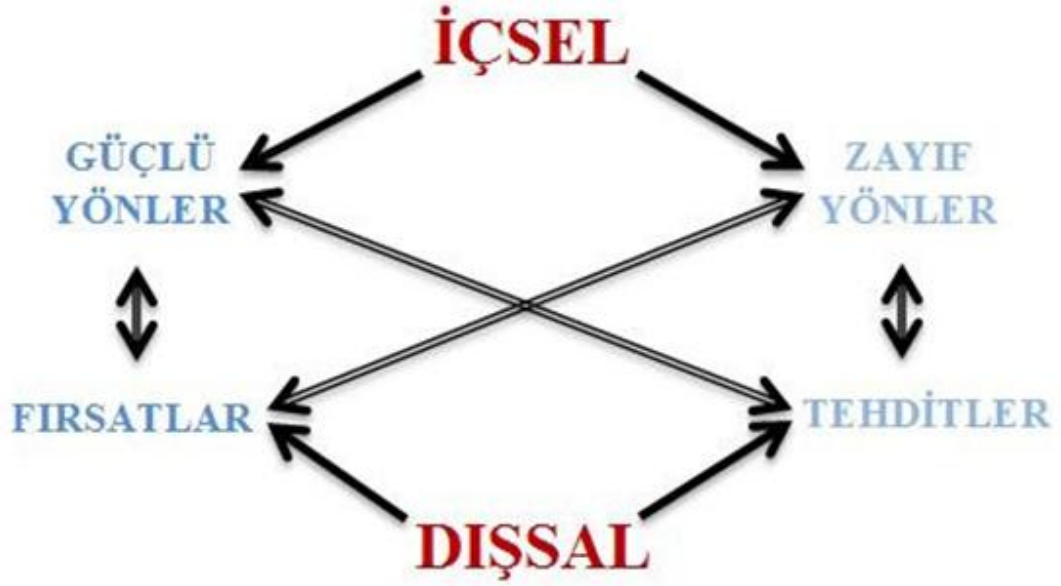
3.1. SWOT Analizi

SWOT analizi bir projenin, kentin, sürecin, kuruluşun, mekânsal planlamaların, mevcut durum veya olayların zaman içerisindeki güçlü ve zayıf yanlarını tespitinde, eylemle birlikte tetiklenecek tehditleri ve doğacak fırsatları kategorize ederek eyleme bütüncül bakmayı sağlayan bir strateji tekniğidir (Çoban & Karakaya, 2010).



Şekil 3.1: SWOT analizi yol haritası (Çoban & Karakaya, 2010)

Albert Humprey tarafından geliştirilen SWOT analizi, daha çok özel sektörde kullanılmış, 1990'lı yıllardan sonra Şehir ve Bölge Planlama bilimlerinde, stratejik mekânsal planlamaya dahil edilmesiyle kullanılmaya başlanmıştır. SWOT kavramı Strengths (güçlü yönler), Weaknesses (zayıf Yönler), Opprtunities (fırsatlar) ve Threats (tehditler) kelimelerinin baş harflerinden oluşmuştur. Güçlü ve zayıf yönler durumun içsel potansiyellerinden kaynaklanırken, tehditler ve fırsatlar dışsal potansiyellerinden kaynaklanmaktadır (Poyraz, 2018).



Şekil 3.2: SWOT analizi diyagramı (Poyraz, 2018)

Kanal İstanbul ve Yenişehir Projesi'ne ait literatür taraması yapılırken kaynaklar proje karşıtı ve projeyi destekler nitelikteki kaynaklar şeklinde tasnif edilmiştir. Buna göre projeyi destekleyen kaynaklardaki argümanlar güçlü yönler ve fırsatlar başlığı altında öte yandan proje karşıtı yayınlardaki argümanlar ise zayıf yanlar ve tehditler başlığı altında incelenmiştir. Bu argümanlar arasında önem sıralaması yapmak güçtür. Bu çalışmada kanal projesinin çevre, kent, hukuki, ekonomik boyutlarıyla SWOT analizi yapılmış, projenin kent morfolojisi üzerindeki etkileri ve Sazlıdere havzasındaki doğal su drenaj alanlarında planlanan yapılaşma alanlarında olası su taşkınları riskini tespit etmek amacıyla analizler yapılmıştır.

SWOT analizi yapılırken tablo yöntemi kullanılmıştır. Mega projenin içsel ve dışsal etmenleri başlıklar halinde derlenmiş, yatayda önce içsel ve dışsal, sonra güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler kategorilerinde hazırlanan tabloda ilgili yerlere konumlandırılmıştır. SWOT analizinde bilimsel verilere yer verebilmek amacıyla 'Morfoloji haritalarının hazırlanması' ve 'Rezerv yapı alanındaki yapılaşma ve su drenaj alanlarının tespiti' gereği doğmuştur. Morfoloji haritaları, mevcut kentsel alanın büyüklüğünü göstermekle birlikte yapı yoğunluğu hakkında fikir de vermektedir. Morfoloji haritaları, Kanal İstanbul Nazım İmar Planı ile ölçekli bir şekilde birleştirilerek gelecekte kentsel alanın ne kadar genişleyeceği ortaya konmaya çalışılmıştır. Rezerv yapı alanındaki yapılaşma ve su drenaj alanlarının tespitiyle ise

Kanal çevresinde yeni yapılaşacak alanların su drenajı ve taşkın riski açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır

3.2. Morfoloji Haritalarının Hazırlanması

Rezerv yapı alanının kent morfolojisine olan etkileri saptanmak amacıyla harita boyama tekniği kullanılmıştır. Mevcut makroformun tespitinde iki farklı yönteme başvurulmuştur. İlk yöntemde uydular aracılığıyla gece ışıklarının lümü esasına dayanan Lightpollutionmap haritası verileri kullanılmıştır. İkinci yöntemde ise ArcGIS Pro yazılımında betonarme yapılara karşılık gelen hexagonların birleştirilmesi yöntemi kullanılmıştır. Yoğun insani faaliyetlerden kaynaklı ışık gücünün lmne dayanan ışık haritaları yoğun nüfuslu alanların tespitini, ArcGIS yöntemi ise nüfustan bağımsız yapı alanlarının tespitini sağlayacaktır.

ışık haritası ve ArcGIC programından elde edilen yapı alanları haritaya işlendikten sonra Kanal İstanbul projesinin hayata geçmesiyle yeni gelişecek kentsel alanın tespiti için öncelikle evre şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı resmi sitesinde yayınlanmış olan, rezerv yapı alanı 1, 2 ve 3. etaplarına ait Nazım İmar Planı Değişikliği raporlarından alınan NİP haritaları Photoshop CS6 programı kullanılarak birleştirilmiştir.



Şekil 3.3. NİP haritalarının birleştirilmiş hali (Photoshop CS6 programı kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır).

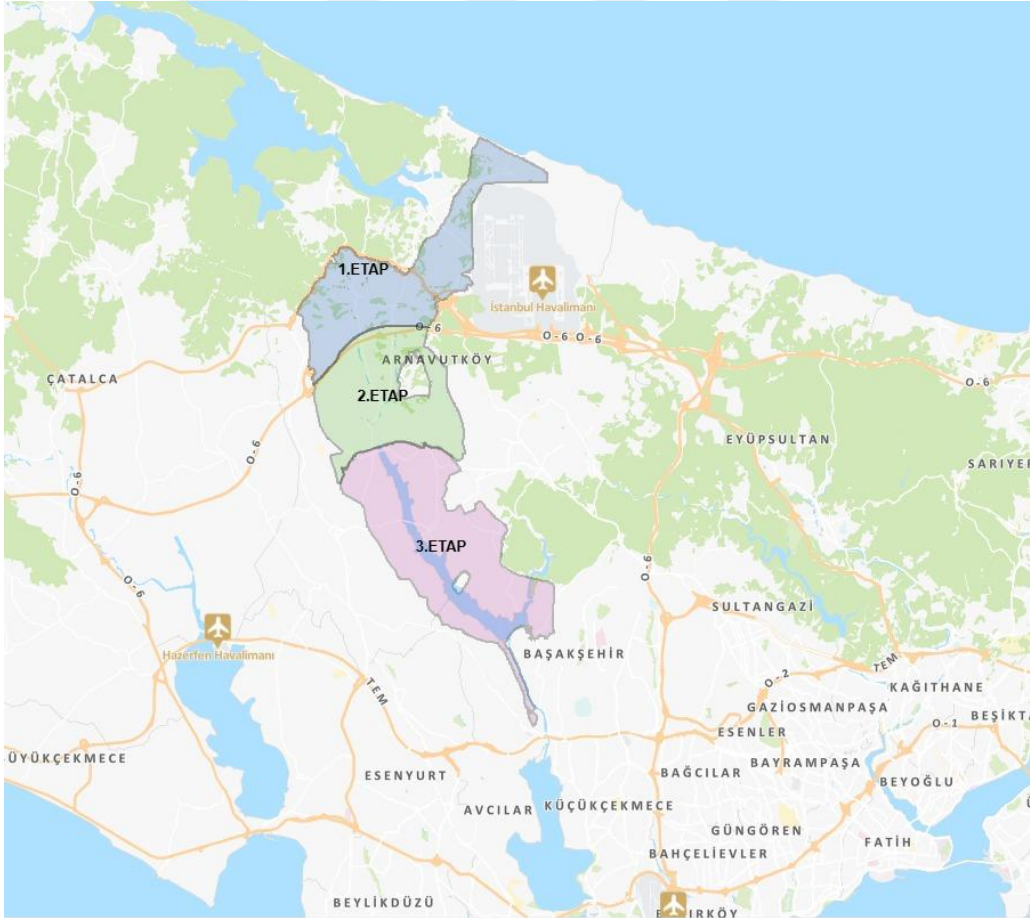
Birleştirilen Nazım İmar Planı haritaları İstanbul ili mevcut yerleşim yerlerinden oluşan morfolojik harita üzerine oturtulmak üzere hazır hale getirilmiştir. İstanbul ilinin mevcut morfoloji haritasını oluşturmak amacıyla Light Pollution Map sitesinden birim alana düşen ışık şiddeti ölçülerek oluşturulmuş ve ışık şiddetine bağlı olarak renklendirilmiş haritalar alınmıştır. Işık haritası, uydular aracılığıyla gece ışıklarının düzenli ölçümünden elde edilmiş dünya haritasıdır.

Haritada kırmızının yoğun olduğu yerler yapılaşmanın yoğunlaştığı yerler olarak değerlendirilmiştir. Photoshop CS6 programının yapay zekâ destekli renk seçim aracıyla Marmara Denizi'nin kuzeyi ve boğazın Marmara girişinde bulunan, aynı renk tonuna sahip alanlar seçilmiş ve karartılmıştır. Benzer renk tonuna sahip Arnavutköy ve 3. havalimanının bulunduğu kısımlarda aynı araçla seçilmiş ve karartılmıştır. Böylece

ışığın yoğun olduğu alanlar yapılaşmış alanlar olarak ayrılmıştır. Rezerv yapı alanı haritadan referans noktalar alınarak harita üzerine aynı ölçekte oturtulmuştur.

Yapılaşma alanı olarak kabul edilen alanlar boyanarak İstanbul ili morfoloji haritası çıkarılmış, rezerv yapı alanı dahil edilerek bir sonraki bölümde sonuçlandırılmış ve değerlendirilmiştir.

İkinci yöntemde ise ArcGIS Pro yazılımı kullanılmıştır. Rezerv yapı alanı 1, 2 ve 3. Etap NİP planları ArcGIS Pro programında dissolve özelliği kullanılarak tek poligon haline getirilmiş ve her poligona farklı renkler verilmiştir (Şekil 3.4). İstanbul ili mevcut makroform haritasını oluşturmak için ArcGIS Pro yazılımı bünyesinde bulunan Analyst Pro özelliği kullanılarak betonarme yapılara karşılık gelecek şekilde hexagonlar oluşturulmuştur. Haritadaki parazit görünümünü önlemek amacıyla seyrek yapılaşmalar dikkate alınmamıştır. Hexagonların bir araya gelmesiyle altlık oluşturmak üzere makroform yapısı elde edilmiştir. Poligon haline getirilmiş rezerv yapı alanı altlığın üzerine oturtularak karşılaştırma ve analizler yapılmıştır.



Şekil 3.4. ArcGIS Pro yazılımı kullanılarak, İmar planları onaylanmış rezerv yapı alanı haritası (NİP planları ArcGIS Pro yazılımında tek poligon haline getirilerek yazar tarafından hazırlanmıştır.

3.3. Rezerv Yapı Alanındaki Yapılaşma ve Su Drenaj Alanlarının İncelenmesi

Rezerv yapı alanında bulunan 2.ve 3. Etap yapılaşma alanlarının büyük kısmı iptal edilecek olan Sazlıdere barajı havzasında bulunmaktadır. Sazlıdere Barajı havzasındaki drenaj kanallarının tespitinde İstanbul Büyükşehir Belediyesinin hazırlamış olduğu harita uygulaması (sehirharitasiapi.ibb.gov.tr) kullanılmıştır. Kabartma haritası verileri İBB harita verilerinden alınarak altlık olarak kullanılmıştır. Daha önce hazırlanan 1, 2 ve 3. etaba ait Nazım İmar Planlarının birleştirilmesiyle oluşturulan harita, referans noktalar baz alınıp Photoshop CS 6 programı kullanılarak üst üste oturtulmuştur. Analiz kapsamında Sazlıdere havzası içerisinde bulunan drenaj alanlarının görünürlüğü için üst katman şeffaflaştırılarak yapılaşma alanı içerisinde kalan drenaj kanalları incelenmiş sonraki bölümde ele alınmıştır. Taşkın riski açısından Sazlıdere havzasının seçilme nedeni riskin en yüksek olduğu havza olmasıdır.

Havza alanı ve rezerv yapı alanı kesişiminde bulunan derelerin tespiti ve incelenmesi amacıyla ArcGIS Pro coğrafi bilgi sistemi kullanılmıştır. ArcGIS yazılımında 1, 2 ve 3. Etaplara ait Nazım İmar Planları dissolve edilerek tek bir poligon haline getirilmiştir. Altlık olarak ArcGIS Esri veri tabanında bulunan İBB Harita Genel Müdürlüğü bölgedeki akarsu yataklarına ait veriler kullanılmıştır. Derelere ait kollar manuel olarak çizilmiş, ana kollar mavi, yan kollar açık mavi renkle belirtilmiştir.

Rezerv yapı alanı 3. Etabında bulunan drenaj alanlarının Nazım İmar Planıyla karşılaştırılması amacıyla TopoExport programından iki ve üç boyutlu haritalar oluşturulmuş ve su toplanma alanları harita üzerine işlenmiştir. 2 ve 3 boyutlu topografik haritaların elde edildiği Topoexport uygulamasına resmî web sayfasından erişim sağlanabilmektedir. Uygulama, şehir planlama, mimari ve mühendislik çalışmaları için mekânsal analiz imkânı sunabilmektedir.

Kanal İstanbul Proje alanında bulunan ve rezerv yapı alanıyla kesişen havzalara ait mutlak, kısa, orta ve uzun mesafe koruma alanlarının tespiti için ise İBB harita verileri kullanılmıştır. Çevre Düzeni Planı değişikliği raporunda rezerv yapı alanı sınırları, “sehirharitasiapi.ibb.gov.tr” uygulamasından alınan havza sınırları haritasıyla Photoshop CS& programı kullanılarak ve referans noktalar seçilerek çakıştırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Mega projeler planlanmasından, işletme aşamasına kadar ekonomik, çevresel, kentsel, ulaşım, barınma, iş güvenliği, enerji ve gıda kaynakları açısından birçok sorunu beraberinde getirmektedir. Bu bölümde kaynak araştırması sırasında önem arz eden başlıklar kapsamında SWOT analizi yapılmıştır. Coğrafi bilgi sistemlerinden elde edilen verilerle Rezerv yapı alanının kent makroformunda yaratacağı değişim incelenmiştir ve projenin çevre üzerinde ortaya çıkaracağı etkiler ele alınmıştır

4.1. SWOT Analizi

İstanbul, tarihi süreç içerisinde doğu batı aksı üzerinde büyüme göstermiştir. Projeye birlikte kuzeybatı yönüne doğru saçaklanma hızı ivme kazanacaktır. Kanal İstanbul güzergahı ve Rezerv yapı alanı İstanbul'un oksijen ve su kaynaklarının bulunduğu kuzey bölgesinden geçmektedir. 55 milyon m³/yıl verime sahip Sazlıdere barajı iptal edilecek, Terkos Gölü havzasında 19,35 km² alansal kayıp yaşanacaktır. Kente yakın en büyük içme suyu kaynağı olan Terkos Gölü kentleşme baskısı altında kalacaktır. Yenişehir yerleşkesi yarattığı cazibe ve istihdam sebebiyle hedeflenen nüfusun üzerine çıkma riski yüksektir. Ülkenin diğer bölgelerinden göçle nüfus çekmesi beklenmektedir. Türkiye'nin, yatırımlarının büyük kısmının bir şehirde toplanması risk barındıran stratejik bir hatadır (Türk, 2020). Bu durum enerji, su ve gıda tüketimini arttıracak, bayındırlık ve refah seviyesi ülke geneline dengeli bir biçimde dağılmayacaktır. Yoğun nüfus sebebiyle ek atıksu oluşacaktır. Oluşacak atıksu Karadeniz'e bırakılsa dahi önce boğaz suyunun kirlilik yükünü arttıracak, ardından üst akıntıyla "astımlı" olarak nitelendirilen Marmara Denizi'nin oksijenini tüketecektir.

İstanbul Boğazı'ndan geçiş bekleyen gemilerin bekleme süresi ortalama 14,5 saati bulamakla birlikte bu süre 3-4 güne çıkabilmektedir. Uluslararası deniz ticaretinde ekonomik kayıplar yaratmaktadır. Boğazın doğu-batı yönlü turistik ve şehir içi ulaşım amaçlı gemi trafiği, kuzey-güney yönlü uluslararası ticari gemi trafiğini engellemektedir. Deniz ticaretinde trafikten kaynaklanan gecikmeler finansal kayıplar yaratmaktadır. Durak (2020), yaptığı çalışmada 2018 Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü, 2018 yılı gemi geçiş istatistiklerine göre gemi sayıları ve geçiş yönlerini dikkate alarak hazırladığı simülasyonlarla gemilerin bekleme sürelerinin ve boğazın trafik yükünün azaldığını saptamıştır. Petrol LNG-LPG gibi tehlikeli madde taşıyan gemilerin geçişi, Boğaz çevresindeki tarihi mirası tehdit etmektedir. Bu tür geçişlerin tarihi yapılardan uzak bir mesafeden yapılması projenin güçlü yanlarından.

Montrö Boğazlar Sözleşmesi gereği Kanal İstanbul, ancak finansal ve geçiş güvenliği açısından cazip hale getirilebilirse elverişli hale gelebilir. Aksi halde 9 Kasım 1936 tarihinde onaylanan sözleşmenin 2. Maddesi gereği barış zamanında ticaret gemilere, hiçbir işleme tabi tutulmaksızın geçiş serbestisi tanınmıştır. Literatürde “zararsız geçiş” olarak tabir edilen bu geçişler kıyı ülkesi olan Türkiye’nin barış, düzen ve güvenliğine zarar vermediği sürece geçerlidir. Sözleşme gereği boğazlardan geçişlerde fener, tahsiliye ve kılavuz kaptan gibi ücretler dışında zorunlu bir ücret alınamayacağı belirtilmiştir. Özellikle tehlikeli yük taşıyan tankerlerin Kanal İstanbul’a yönlendirilmeleri için kanala hukuki bir statü kazandırılması elzemdir.

2009 yılında İstanbul için hazırlanan ve “şehrin anayasası” olarak nitelendirilen 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı, İstanbul’un kuzeyinde bulunan içme suyu havzaları, orman, tarım ve mera alanlarını korumaktaydı. Üçüncü köprü, İstanbul Havalimanı ve Kuzey Marmara Otoyolunun yapılmasıyla bu plan kadük hale gelmiştir (Alp, 2020).

Bu bilgiler ışığında ve konuyla ilgili yapılan derin literatür incelemesinden sonra önem arz eden hususlar SWOT başlıkları altında derlenmiştir. SWOT analizi yapılırken Kanal İstanbul projesinin yapılış amaçları güçlü yanlar başlığı altında değerlendirilmiştir. Projenin amaçlarından bağımsız dışsal getirileri fırsatlar başlığı altında ele alınmıştır. Projeyi amaçlarına ulaşılmaktan alıkoyan veya baskılayan etmenler zayıf yönler kategorisine, bunun dışındaki dışsal zararlar tehditler kapsamına alınmış ve Çizelge 4.3 ‘teki gibi tablo halinde sunulmuştur.

Çizelge 4.1: SWOT analizi tablosu (yazar tarafından hazırlanmıştır).

İ Ç S	Güçlü Yönler (S)	- Boğazdaki uluslararası lojistik faaliyetlerden kaynaklı gemi trafiği yükünün hafiflemesi - Olası bir gemi kazasında tarihi ve kültürel mirasın korunması - Proje inşasının ana sebeplerinden olan tehlikeli yük taşıyan gemilerin, geçiş yapan toplam gemi sayısı içindeki oranının artması - Kuzey-güney yönlü gemi trafiğinin hafiflemesiyle birlikte, şehir içi ulaşım ve turistik faaliyetlere alan açılması

E L	Zayıf Yönler (W)	• Sazlıdere Barajı'nın %60'nın iptaliyle 33 milyon m³/yıl, Terkos Gölü havzasında %1,9'luk havza kaybından kaynaklı 2,7 milyon m³/yıl ve yeraltından kanala karışan 7,3 milyon m³/yıl kaynak suyu olmak üzere toplam 43 milyon m³/yıl su kaybının olması (ÇED Raporu, 2020). • Kentsel büyüme ve saçaklanma. Rezerv yapı alanının yapılaşması ve oluşacak cazibe sebebiyle nüfusun artması, kaynak (enerji, su, gıda, vb.) ihtiyacının karşılanamaması. • Havza içerisinde bulunan drenaj kolları üzerinde planlanan yerleşim alanlarındaki taşkın riski. • Marmara denizinin organik kirliliğinin artması ve oksijensiz kalması sonucu Hidrojen Sülfür (H₂S) gazının açığa çıkması. • Fay hattına yakın yeni alanların yapılaşmaya açılmasıyla beklenen Marmara depreminde can ve mal kayıplarının artması • Kentsel ısı adası etki alanı ve şiddetinin artması • Kanal açıklığının dar olması sebebiyle, tehlikeli madde taşıyan gemilerin yerleşim yerlerine yakın geçiş yapacak olması • Kanal İstanbul'un boyutları büyüyen gemilerin geçişine elverişli olmaması ya da boğaza nazaran daha güç olması • 31,7 km'lik Boğaz'a alternatif olarak yapılacak 45 km uzunluğundaki kanalın, diğer yapay kanalların aksine mesafeyi kısaltmaması. • Mega projenin inşası ve Yenişehir'in kurulmasıyla ekonomi ve ham madde kaynaklarının bu alana yönlendirilmesi ve sosyal adaletsizliğin oluşması • Onaylanan Nazım İmar Planında kanalın iki tarafında yer alan koruma bandının bazı kısımlarda dar olması ve taşkın riski oluşturması
--------	------------------------	--

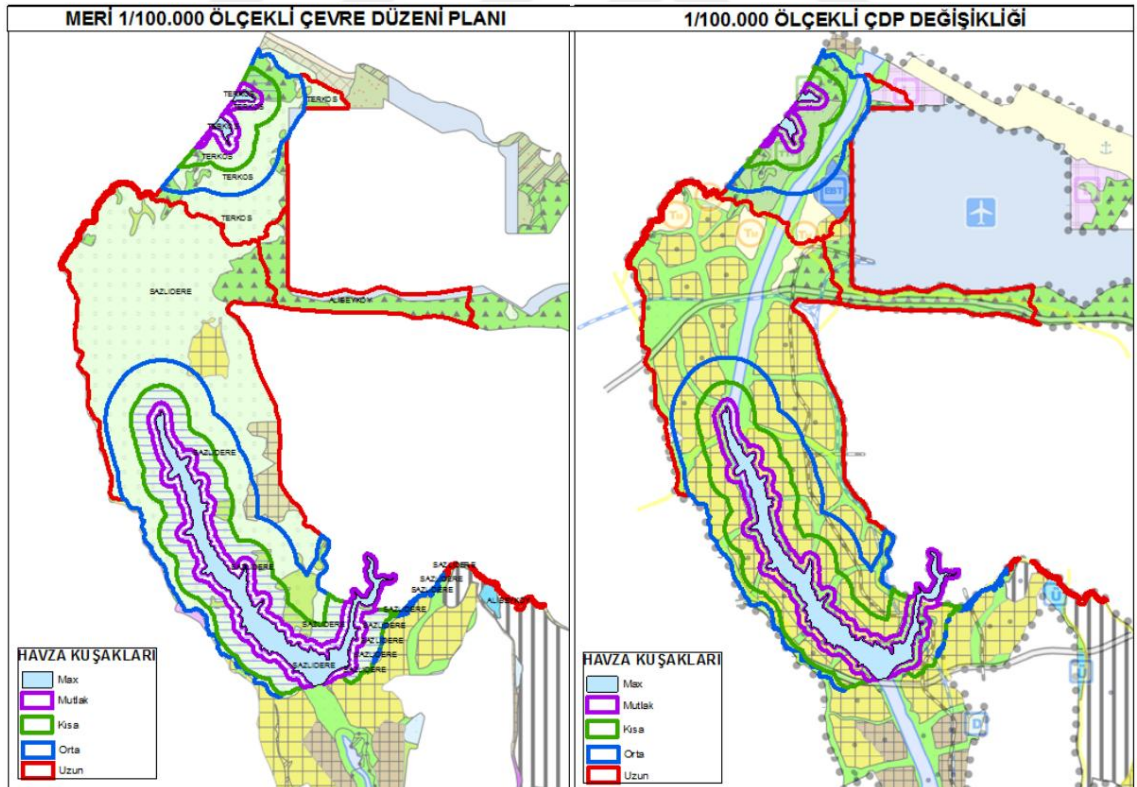
D İ Ş S A L	Fırsatlar (O)	• Yerel hukuka tabi yapılacak geçiş düzenlemesiyle kanal geçişlerinden ekonomik kazanç sağlanması • Demiryoluyla, havayolu ve karayollarıyla entegre limanların İstanbul’u lojistik merkez haline getirmesi
	Tehditler (T)	• İstanbul Boğazı’ndan geçiş yapan gemilerin yıllara göre düşüş göstermesi ve buna bağlı olarak projenin amortisman süresinin uzaması • Montrö Boğazlar Sözleşmesi sebebiyle gemilerin kanalı kullanmaya zorlanamaması • Türkiye’nin taraf olduğu bazı uluslararası çevre sözleşmelerinin ihlali. (Bükreş, Barselona, Bern, Ramsar vd.) • 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Plan kararlarına uyulmaması, Merkezi ve yerel yönetimler arasındaki yetki çatışması (Meral, 2023). • Terkos havzasında 4,6 km² ve Sazlıdere havzasında 76,44 km² tarım alanı (Bingölbalı, 2023), ve toplam 43 milyon m³/yıl su kaybına karşılık enerji ve gıda sarfiyatının artmasıyla birlikte kentin ekolojik ayak izinin büyümesi • Kuzeyde bulunan ekolojik koridorların kapanması • Proje alanının kuşların göç yolu, yaşam alanları üzerinde bulunması. Habitat bölünmesi ve bölgedeki floraya ait yaşam alanının daralması • Artacak olan su ihtiyacını karşılamak için İstanbul’a sınırı olan illerden su temin edilmesi sonucu kaynakların bulunduğu bölgelerde su stresinin yaşanması • Boğaza kıyasla daha dar açıklığa sahip kanalda, olası gemi kazalarına müdahalenin zor olması, gemi trafiği sürekliliğinin sağlanamaması.

4.2. Çevresel Etkiler

İstanbul iki kıta ve iki denizin ayrıldığı bir konumda bulunmaktadır. Dolayısıyla böylesi bir mega projenin yaratacağı çevresel yükler uzun ve kalıcı etkilere sebep olacaktır. Bu başlık altında projenin yaratacağı çevresel etkiler ele alınacaktır.

4.2.1. Kanal İstanbul Projesinin, Bölgedeki Su Kaynakları ve Havzalarına Etkisi

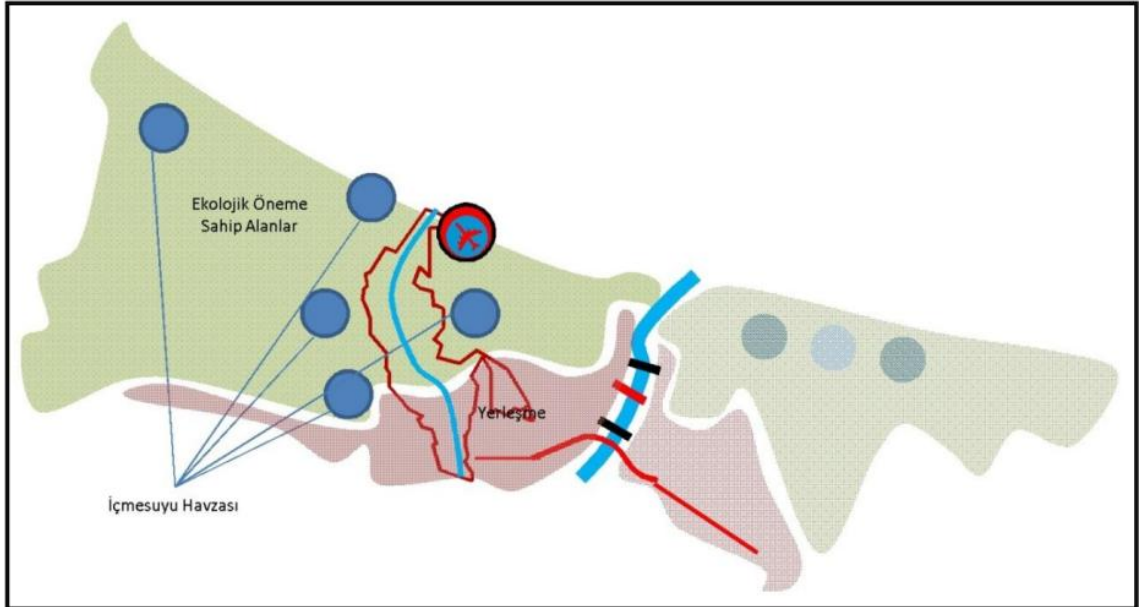
Havza basit tanımıyla yağışı akışa dönüştüren sistemlerdir (Serengil, 2020). Başka bir ifadeyle komşu havzalardan, sırt bölgesinden geçen su ayırım çizgileriyle ayrılan, üzerine düşen yağışları, yeraltı ve yerüstü su sistemlerine ulaştıran içbükey hidrolojik ve topografik yapıya sahip arazi parçası olarak tanımlanmaktadır (Garipağaoğlu, 2012). İstanbul’u besleyen su kaynaklarından olan Sazlıdere Barajı ve Terkos Gölü havza alanları ve Küçükçekmece gölü kentsel dönüşüm kapsamında taşınacak nüfusun barınma yerleşimi için 2012 yılında ilan edilen rezerv yapı alanı sınırlarıyla kesişmektedir (Şekil 4.1) (ÇMO, 2020).



Şekil 4.1: Rezerv yapı alanı ve havza kesişimleri (İBB, 2019).

Rezerv alan, 6036 sayılı “Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun” kapsamında, “*bu kanun uyarınca gerçekleştirilecek uygulamalarda*

kullanılmak üzere, TOKİ'nin veya İdarenin talebine bağlı olarak veya resen Bakanlıkça belirlenen alanlar” şeklinde tanımlanmaktadır (Resmi Gazete, 2012). Bu kanunla afet riskine karşı tedbirlerin alınması, güvenli yaşam alanları oluşturmak, Tasfiye ve yenileme çalışmaları yapılması amaçlanmıştır. Kanal İstanbul Çevresel Etki Değerlendirme Raporu ve 1/100000 ölçekli Çevre Düzeni Planı değişikliği raporunda depremsellik analizleri yapılmış ancak riskli alan, riskli yapı, nüfus gibi bilgilere yer verilmemiştir (İBB, 2019). Rezerv alanı kararının iptali için açılan dava sonucu yapılan bilirkişi incelemesinde, yeni yerleşime açılacak olan bu alanın hangi kamusal yarara hizmet edeceğinin ve kentin tamamında, afet riski sebebiyle hangi alandaki nüfusun buraya taşınacağına belirsiz olduğuna, kanal çevresinde açılan bu yerleşim yerlerinin projeyi amacından uzaklaştıracağına değinilmiştir (Mimarlar Odası, 2024). Avrupa yakasındaki içme suyu havzaları ve rezerv yapı alanının konumları Şekil 4.2'deki gibidir.



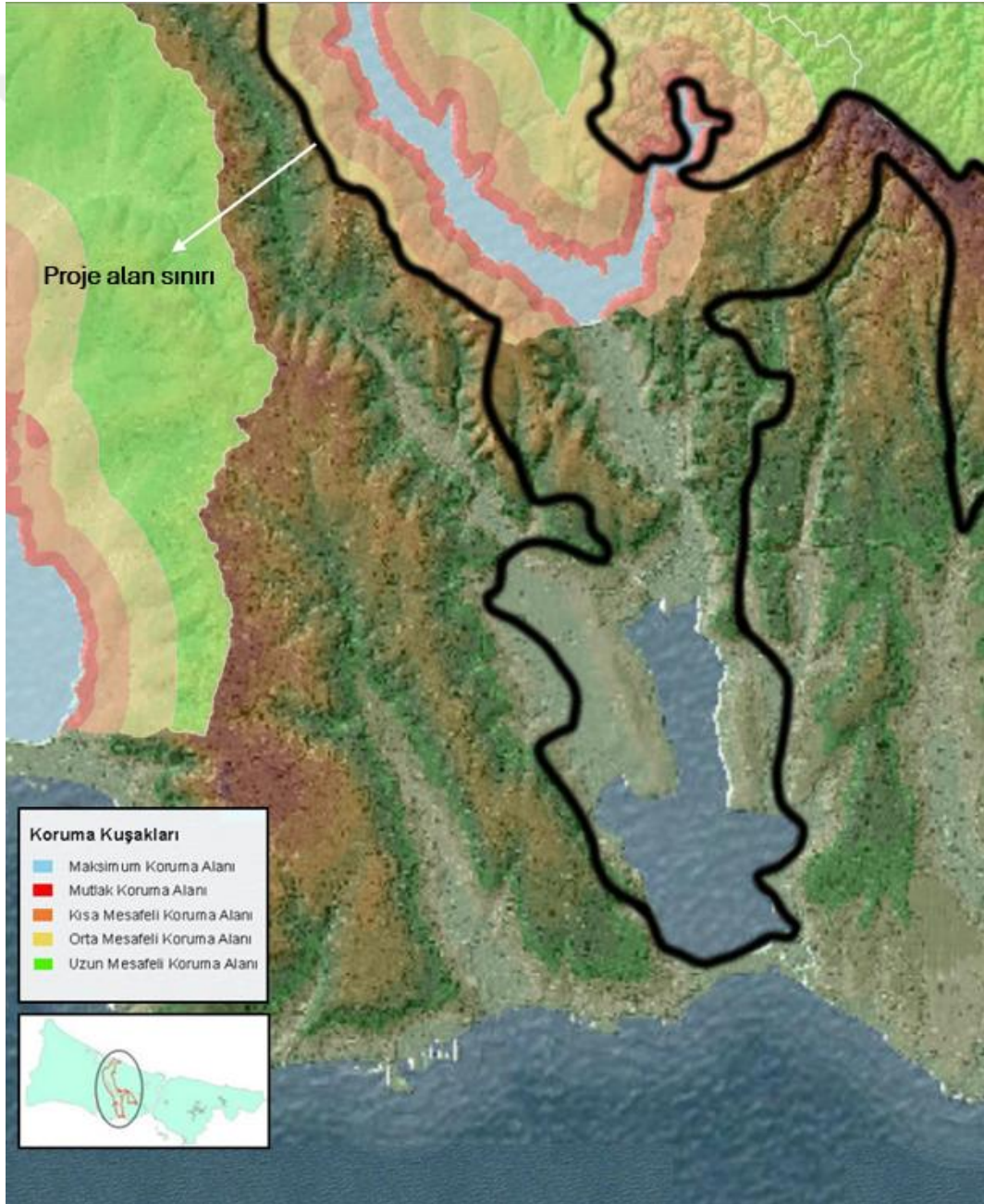
Şekil 4.2: Avrupa yakasındaki içme suyu havzaları ve rezerv yapı alanı (ÇDP Plan Değişikliği Raporu, 2021).

4.2.1.1. Küçükçekmece Lagünü ve Havzası

Avrupa yakasında, planlama alanının güneyinde yer alan Küçükçekmece Lagünü, Sazlıdere Barajı havzası dahil 340 km² su toplama havzasına sahiptir. Bu doğal lagünün kuzeyinde Sazlıdere Barajı, güneyinde Florya-Avcılar sahil hattı, bulunmaktadır. Küçükçekmece Lagünü son jeolojik dönemde buzulların erimesi, Marmara'nın deniz istilasından sonra meydana gelmiştir. Önce koy halinde olan Küçükçekmece kıyı kordonuyla kapanarak lagün halini almıştır. Sazlıdere (84 km²),

Ispartakule Deresi (157 km²), ve Menekşe Deresi (43 km²), olmak üzere toplam 3 dere tarafından beslenip güneyden de Marmara Deniziyle bağlantılıdır (Şekil 4.3). Derinliği 21 m, yüzey alanı 17 km²'dir. 1,5 m derinliğindeki geçitle Marmara Deniziyle bağlantılı olduğundan Lagün yarı tuzlu bir su niteliği taşımaktadır (ÇMO, 2020).

İstanbul'a verilmek üzere, kaynaklardan alınan ham suyun tamamı arıtılmaktadır. Havzadaki bilinçsiz ve kontrolsüz yapılaşma, sanayi atıklarının gölü besleyen yeraltı sularını aşırı kirletmesi ve arıtma işlemlerinin yetersiz kalması nedeniyle içme suyu barajı olma özelliğini yitirmiştir (Şekil 4.3) (İrcioğlu, Demiroğlu, & Örgü, 2021).



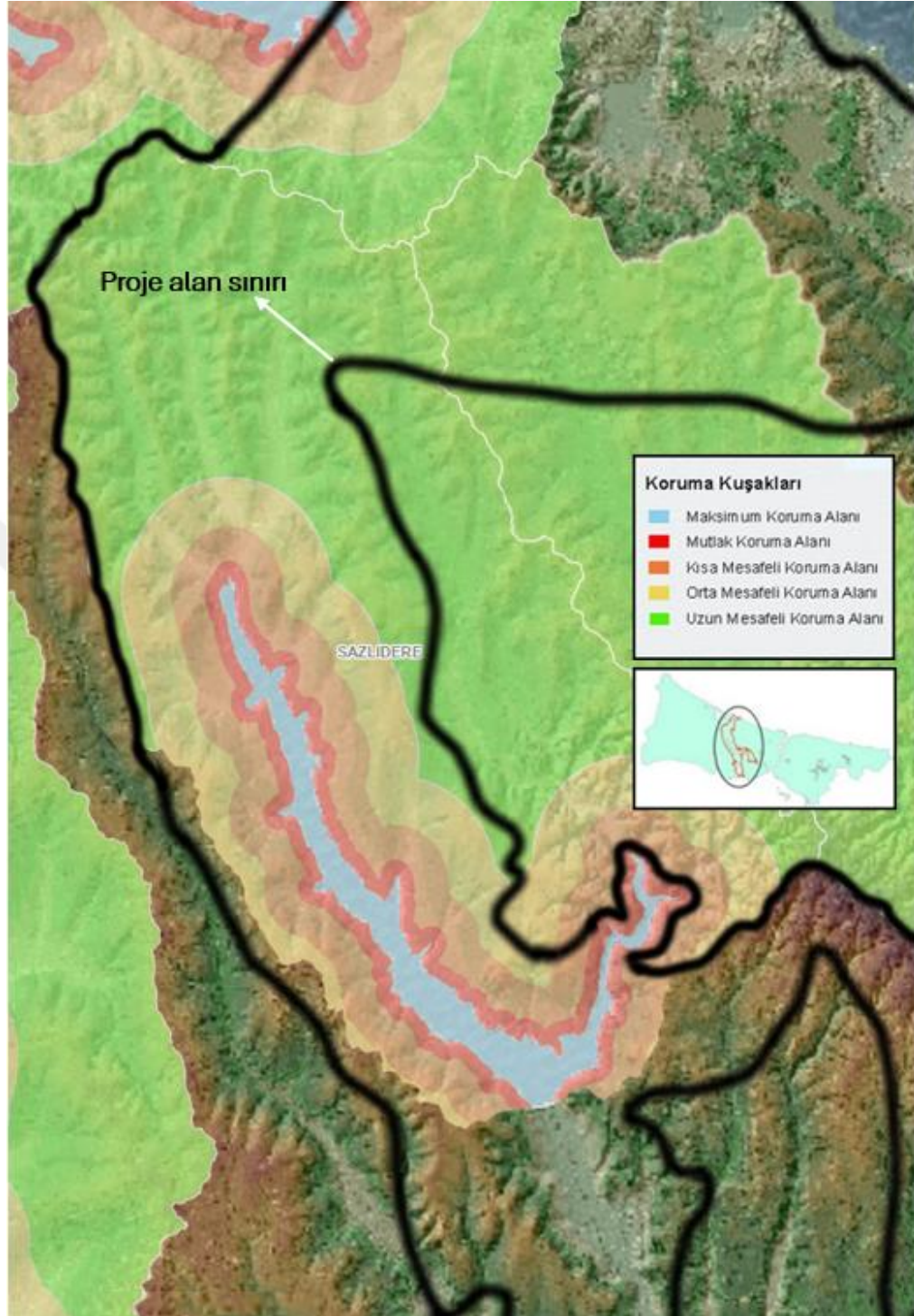
Şekil 4.3: Küçükçekmece Gölü ve rezerv yapı alanı sınırları (İBB havza sınırları harita verileri ve ÇDP rezerv yapı alanı sınırları kullanılarak Photoshop programı ile yazar tarafından hazırlanmıştır).

Kanalın Marmara'ya açılan kısmında bulunan Küçükçekmece gölü yeterli derinliği sağlamak için yapılacak dip taraması ile kanalın tuzlu suyuyla dolacaktır. Tarama esnasında Marmara'ya karışacak aktif organik maddenin Marmara Denizi'ne yayılması durumunda ekolojik yapı bozulacaktır (Orhon, 2020). Organik madde, “doğuştan astımlı” olarak nitelendirilen Marmara Denizinde yaratacağı biyolojik parçalanma sebebiyle çözünmüş oksijen miktarını düşürecektir. Oksijenin yetersiz olması durumunda biyolojik parçalanma esnasında oksijeni sülfattan (SO_4) alır. Serbest kalan sülfür iyonu serbest hidrojenle reaksiyona girerek hidrojen sülfür (H_2S) gazı açığa çıkar. Buda çürük yumurta kokusu etkisi yaratarak insan sağlığı için elverişsiz bir ortam yaratacaktır (Saydam, 2020).

4.2.1.2. Sazlıdere Barajı ve Havzası

Sazlıdere barajı, içme suyu ihtiyacını karşılamak amacıyla 1991-1996 yıllarında inşa edilmiş, Küçükçekmece gölünün 5 km kuzeyinde bulunmaktadır. Baraj Terkos gölüyle beraber İkitelli içme suyu arıtma tesisini beslemektedir. 11,81 km² göl alanına sahip Sazlıdere Barajı'nın yıllık su verimi 55 milyon m³'ve maksimum biriktirme hacmi 88.730.000 m³'tür. 165 km² havza alanına sahiptir (İSKİ, 2024).

Kanal İstanbul Projesi Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Raporunda kanalın inşa edileceği güzergâh olan Güzergâh-4'ün Küçükçekmece Gölü'nden sonra Sazlıdere Barajı'ndan geçeceği ve bu sebeple barajın iptal edileceği belirtilmektedir. Ancak barajın doğu kısmında bulunan Şamlar deresi kanal projesinden etkilenmeyecektir. Devlet Su İşleri (DSİ) Bölge Müdürlüğü tarafından yapılan ön çalışmada “Yeni Şamlar Barajı” yapılması planlanmaktadır. Bu barajın yıllık su potansiyeli 20,05 hm³ olacaktır. Dolayısıyla 49,30 hm³/yıl verime sahip Sazlıdere Barajı'ndaki su kabı, “Yeni Şamlar Barajının” yapılmasıyla 29,25 hm³/yıl'a düşeceği belirtilmektedir. (ÇED Raporu, 2020). Havza koruma bantları ve rezerv yapı alan sınırları Şekil 4.4'teki gibidir.



Şekil 4.4: Sazlıdere Barajı havzası koruma bantları ve rezerv yapı alanı sınırları (İBB havza sınırları harita verileri ve ÇDP rezerv yapı alanı sınırları kullanılarak Photoshoph programı ile yazar tarafından hazırlanmıştır).

Sazlıdere Barajı İstanbul'un su kaynakları arasında %10,2'lik bir paya sahiptir. Barajın iptal edilmesi, aynı miktarda suyun uzak mesafelerden su temin edileceği anlamına gelmektedir. Oysa 1996 yılında inşa edilmiş ve kullanım ömrünün çok

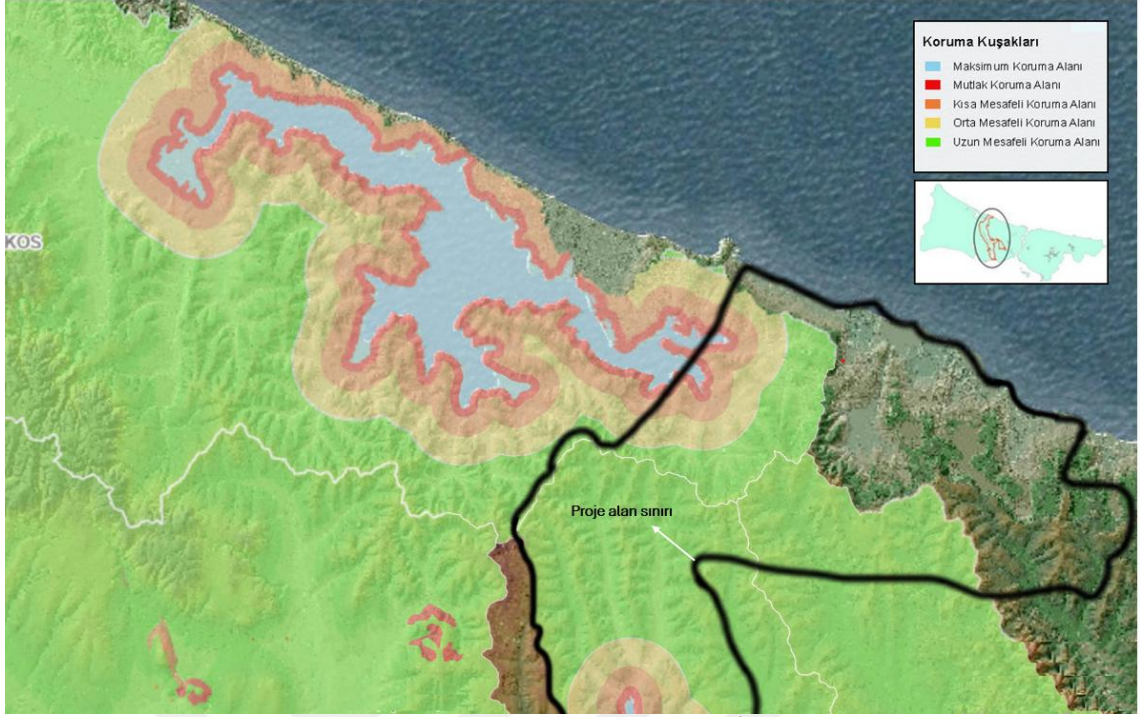
başında olan Sazlıdere Barajından alınan suyun maliyeti uzak mesafeden temin edilecek suyun maliyetinden düşük olacaktır (Adaman, ve diğ., 2018).

Kendi havzasıyla 52 milyon m³/yıl su temin eden Sazlıdere Barajı aynı zamanda Terkos gölünden gelen 39 milyon m³ suya ara depo işlevi görmektedir (ÇMO, 2020). Terkos Gölünden, Sazlıdere Barajına aktarılan su dikkate alınmadığında, barajın temin edebildiği su miktarı 33 hm³'tür. ÇED Raporu'nda Kanal İstanbul Projesi'nin yarattığı su kayıplarını telafi amacıyla devam eden ve planlanan projeler aşağıdaki gibi belirtilmiştir (ÇED Raporu, 2020):

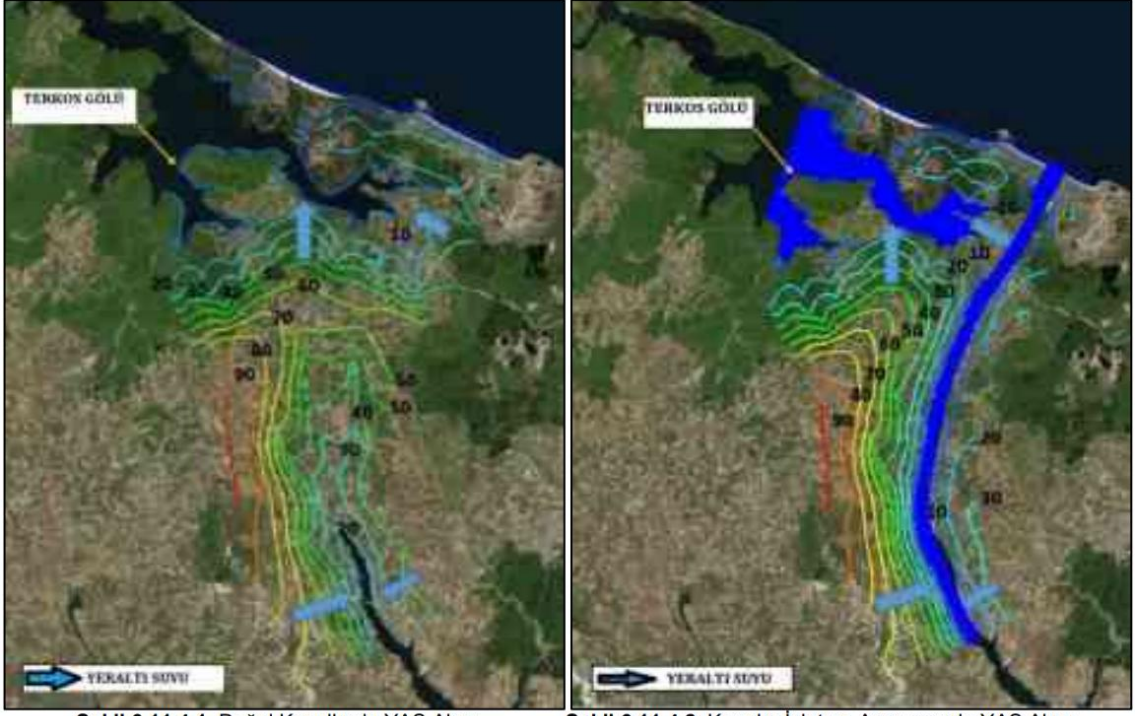
- Karamandere, Pirinçci ve Hamzalı Barajları
- Melen Sistemi
- Yeni Şamlar Barajı
- Osmangazi ve Sungurlu Barajları
- Kömürköy, Kızılağaç ve Balaban Barajları

4.2.1.3. Terkos Gölü ve Havzası

736,88 km² drenaj alanına sahip Terkos gölü, İstanbul Avrupa yakasının en önemli ve en eski su kaynağıdır. Sultan Abdulaziz tarafından Fransız şirkete verilen imtiyazla Dersaadet Anonim Şirketi (Terkos Şirketi) kurulmuştur. 1868 yılında kurulan bu şirket, Beyoğlu, Galata, Haliç'in batı sahiline Terkos suyunun iletimini sağlamıştır. 1883 yılında ilk olarak terfi merkezi, 1888 yılında su seviyesini yükseltecek bağlama yapılmıştır. 1926 yılında Kağıthane'de ilk içme suyu arıtma tesisi yapılmıştır. Terkos Barajı Kağıthane içme suyu arıtma tesisini, Alibeyköy Barajı ve Melen Regülatörü ile beraber, İkitelli içme suyu arıtma tesisini Sazlıdere Barajı ile beraber Taşoluk içme suyu arıtma tesisini ise tek başına beslemektedir. Terkos gölünün, Istranca ve kendi havzasında gelen suları regüle etmek, düzenli olmamakla beraber Sazlıdere ve Alibeyköy Barajlarını beslemek gibi vasıfları bulunmaktadır (İSKİ, 2021). Terkos Gölü 142 milyon m³/yıl verime 162 milyon m³ su biriktirme hacmine sahip su kaynağıdır (İSKİ, 2024).



ÇED Raporunda, kanal güzergahının kuzey kesimlerinde, 5,4 km'lik kısmı Terkos Gölü havzasının orta mesafe koruma alanından geçtiğine ve havzanın %2,7 'sini havzadan ayırdığına değinilmiştir. Ancak bu alan kaybının %0,8 'lik kısmı yeni İstanbul Havalimanı'ndan kaynaklandığına, Kanal İstanbul Projesi'nin yarattığı kayıp %1,9 'lık alana tekabül etmekte olup, bunun da yıllık 2,7 milyon m³ su kaybı yaratacağına değinilmiştir. Raporda kanaldan, Terkos Gölüne tuzlu su girişi olmayacağı ancak Terkos Gölü'nden kanala doğru inşa aşamasında 0,05 milyon m³/yıl, işletme aşamasında ise 0,03 milyon m³ /yıl yeraltı suyu akışı olacağı belirtilmiştir. Yeraltı su sisteminden Terkos Gölü'ne gelen 0,6 milyon m³ /yıl olan beslenme suyu inşa aşamasında 0,55 milyon m³/yıl ve işletme esnasında 0,5 milyon m³ /yıl seviyesine düşecektir. Bölgedeki tüm yeraltı suyu sisteminden kanala 7,3 milyon m³/yıl bir boşalım olacaktır (ÇED Raporu, 2020). ÇED Raporu'nda belirtilen yeraltı suyu akış yönleri Şekil 4.6'da ki gibidir.



Şekil 6.11.4.1. Doğal Koşullarda YAS Akışı

Şekil 6.11.4.2. Kanalin İşletme Aşamasında YAS Akışı

Şekil 4.6: Kanal inşasından önce ve sonra yeraltı suyu akış yönleri (ÇED Raporu, 2020).

Sonuç olarak 6306 sayılı “Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun” kapsamında ilan edilen rezerv yapı alanı, Terkos Gölü’nün mutlak koruma alanı dahil olmak üzere toplam 19,36 km²’lik havza alanıyla kesişmektedir. Kanal Projesi 55 milyon m³/yıl verime, 137,51 km²’lik havza alanına sahip Sazlıdere Barajı’nı iptal edecektir (Bingölbalı, 2023). Küçükçekmece Gölü ise kentsel baskı altında kalarak kirlenmesi ve Marmara Deniziyle bağlantılı olup yarı tuzlu olması sebebiyle içme ve kullanma suyu olma vasfını yitirmiş ve su yolu güzergahında kalmaktadır. Rezerv yapı alanıyla kesişen içme ve kullanma suyu havzalarındaki alan kayıpları Çizelge 4.2’deki gibidir.

Çizelge 4.2: Rezerv yapı alanıyla kesişen içme ve kullanma suyu havza alanları (Bingölbalı, 2023)

Havzalar (Barajlar)	TERKOS		SAZLIDERE		BÜYÜKÇEKMECE		ALİBEY	
Yıllık Verim (milyon m ³ /yıl)	142		55		100		36	
Koruma Kuşakları	Alan (km ²)	Kanal Projesi ile Kesişim (km ²)	Alan (km ²)	Kanal Projesi ile Kesişim (km ²)	Alan (km ²)	Kanal Projesi ile Kesişim (km ²)	Alan (km ²)	Kanal Projesi ile Kesişim (km ²)
Göl Alanı (Max. Su Kotu)	41,7	0,0056	9,89	8,72	28,81	0	4,3	0
Yeşil Kuşaklama Alanı-1 (0-150m)	-	-	-	-	4,62	0	-	-
Yeşil Kuşaklama Alanı-2 (150-300m)	-	-	-	-	4,13	0	-	-
Drenaj Beslenim Koruma Alanı (0-300m)	-	-	-	-	8,59	0	-	-
Mutlak Koruma Alanı (0-300m)	30,61	0,2824	13,89	9,95	-	-	13,17	0
Yakın Mesafeli Koruma Alanı (Yeşil Kuşaklama Alanından 1000m kadar)	-	-	-	-	16,39	0	-	-
Kısa Mesafeli Koruma Alanı (300-1000m)	54,29	2,622	28,78	20,62	-	-	18,13	0
Uzun Mesafe Koruma Alanı (2000m altı)	-	-	-	-	64,58	0	-	-
Orta Mesafeli Koruma Alanı (1000-2000m)	53,36	6,92	31,39	22,49	-	-	16,35	0
Uzun Mesafe Koruma Alanı (2000m-H. Sınırı)	551,17	9,53	84,81	75,73	504,77	0	101,6	0
Toplam	731,1	19,36	168,76	137,51	631,89	0	153,55	0

4.2.1.4. Yeraltı Suları

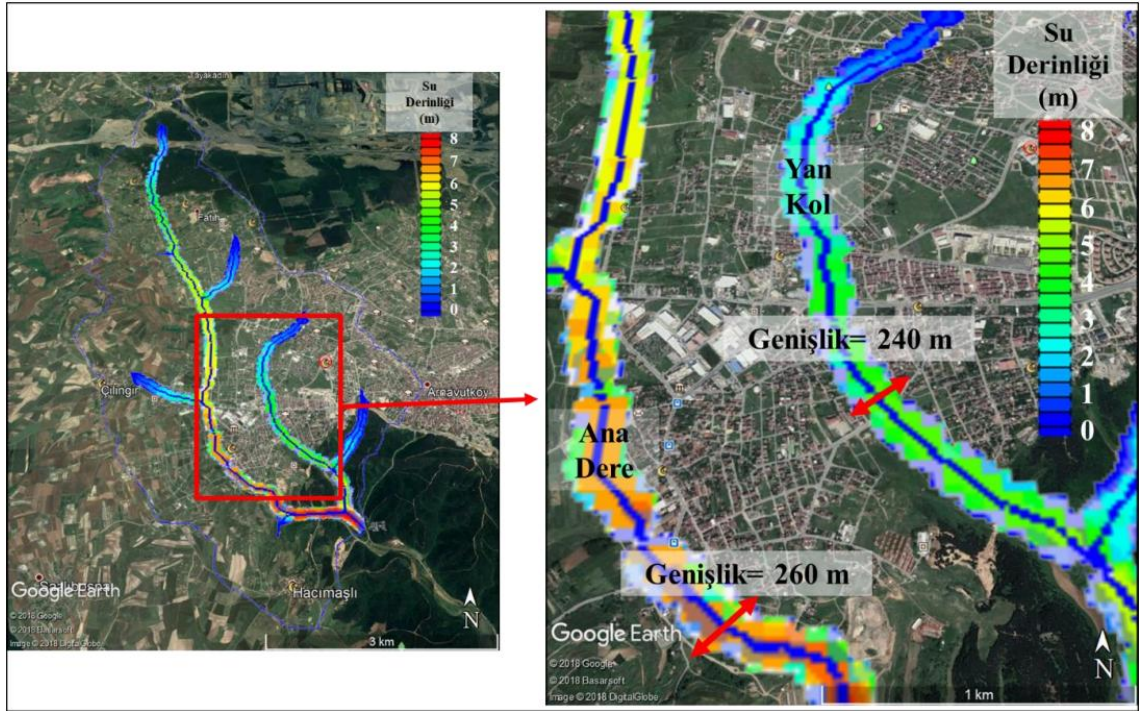
ÇED Raporunda, Küçükçekmece ve Sazlıdere Barajı arasında kalan kısımda zeminin karstik kireçtaşı olması sebebiyle kanaldan yeraltı su sistemine yılda 1 milyon m³ su karışacağı, akifer biriminin tuzlanacağı öngörülmüştür (ÇED Raporu, 2020). Stratejik rezerv olarak nitelendirilen bu yeraltı suyu havzasının tuzlu sudan korunması için kanal depreme dayanıklı tabanında geosentetik beton şilte uygulanacağı belirtilmiştir (ÇDP Plan Değişikliği Raporu, 2021). Kanalin yapılmasıyla oluşacak adanın akiferleri halihazırda Istranca akiferlerinden beslenmektedir. Kanal İstanbul, akiferler arasına çekilmiş bir drenaj vasfı görerek oluşacak adanın yeraltı sularının tuzlanmasına sebep olacaktır. Bu durum yerleşimin ihtiyacı olan su teminini dışa bağımlı hale getirecektir (Saydam, 2015). Kanalin faaliyete geçmesiyle yaklaşık 260 milyon m³ tuzlu su Avrupa yakasında kalıcı bir tuzlu su deposu işlevi görecek, kısa ve uzun vadede, kanalın her iki yakasındaki yeraltı suları ve tarım alanlarının tuzlanmasına önünü açacaktır (Orhon P. D., 2020).

4.2.2 Rezerv Yapı alanındaki Yapılaşma ve Su Drenaj Alanlarının İncelenmesi

Sazlıdere havzası özelliklerine önceki bölümlerde değinilmiştir Havza debileri yüksek birçok drenaj koluna sahiptir. Türkköse Deresi ve ona bağlı Derbent Deresi

Kolu, Dursunköy, Kaldırım Çoban, Boyalık, Mandıra ve Baklalı Dersi Sazlıdere Barajını besleyen önemli dere kollarıdır. Sazlıdere barajı havzasının büyük kısmı Arnavutköy ilçesi sınırlarında, kalan kısmı ise Başakşehir ilçesi sınırlarında kalmaktadır. Arnavutköy ilçe merkezinin bir kısmı da havza içerisinde yer almaktadır. Son dönemlerde yapılan Yavuz Sultan Selim Köprüsü, 3. Havalimanı gibi projelerin etkisi altında ve bu projeler sebebiyle oluşan cazibe, gelişim potansiyelini arttırmıştır (Sarıyılmaz & Musaoğlu, 2016).

Gülbaz (2019), çalışmasında Sazlıdere Barajını besleyen ana kaynak olan Türkköse Deresi ve yan kollarındaki taşkın riskini incelemiştir. Debi ölçümlerine dayanan bu çalışma kapsamında, 03-05 Temmuz 2005 tarihindeki şiddetli yağış verileri baz alınarak hazırlanmış taşkın yayılım haritası Şekil 4.7'deki gibi elde edilmiştir. Şekilde 4.7'de mavi renkten kırmızıya doğru taşkın esnasında oluşan derinlikler belirtilmiştir. 8 metreye varan derinlikler olabileceği, mansap bölgelerinde debinin pik noktasına ulaşacağı belirtilmiştir. Mevcut yerleşim yerlerine yakın bölgelerde 6 metre derinliğe 260 metre genişliğe ulaşılabilmesi görülmüştür. Yan kolda ise 4 metre derinlik 240 m genişlik saptanmıştır. Kırmızı kare içine alınmış yerlerin yüksek taşkın riski barındırmaktadır (Gülbaz, 2019).



Şekil 4.7. Sazlıdere Barajı'nı besleyen Türkköse deresine ait hidroloji analizi (Gülbaz, 2019)

Kent ve kır arasında bir geçiş muhiti olarak nitelendirilebilecek Sazlıdere bölgesinin bilimsel araştırmaya konu olan taşkın riski önem arz etmektedir. Gülbaz

(2019)'ın debi ölçümlerini yapmış olduğu konum Kanal İstanbul Rezerv Yapı Alan sınırları içinde kalmaktadır. (Şekil 4.8) Rezerv yapı alanının yapılaşmaya açılmasıyla ormanlık alanların azalması ve geçirimsiz zeminle kaplanması durumunda, su tutulma ve sızma oranı azalacağından taşkın riski artacaktır.

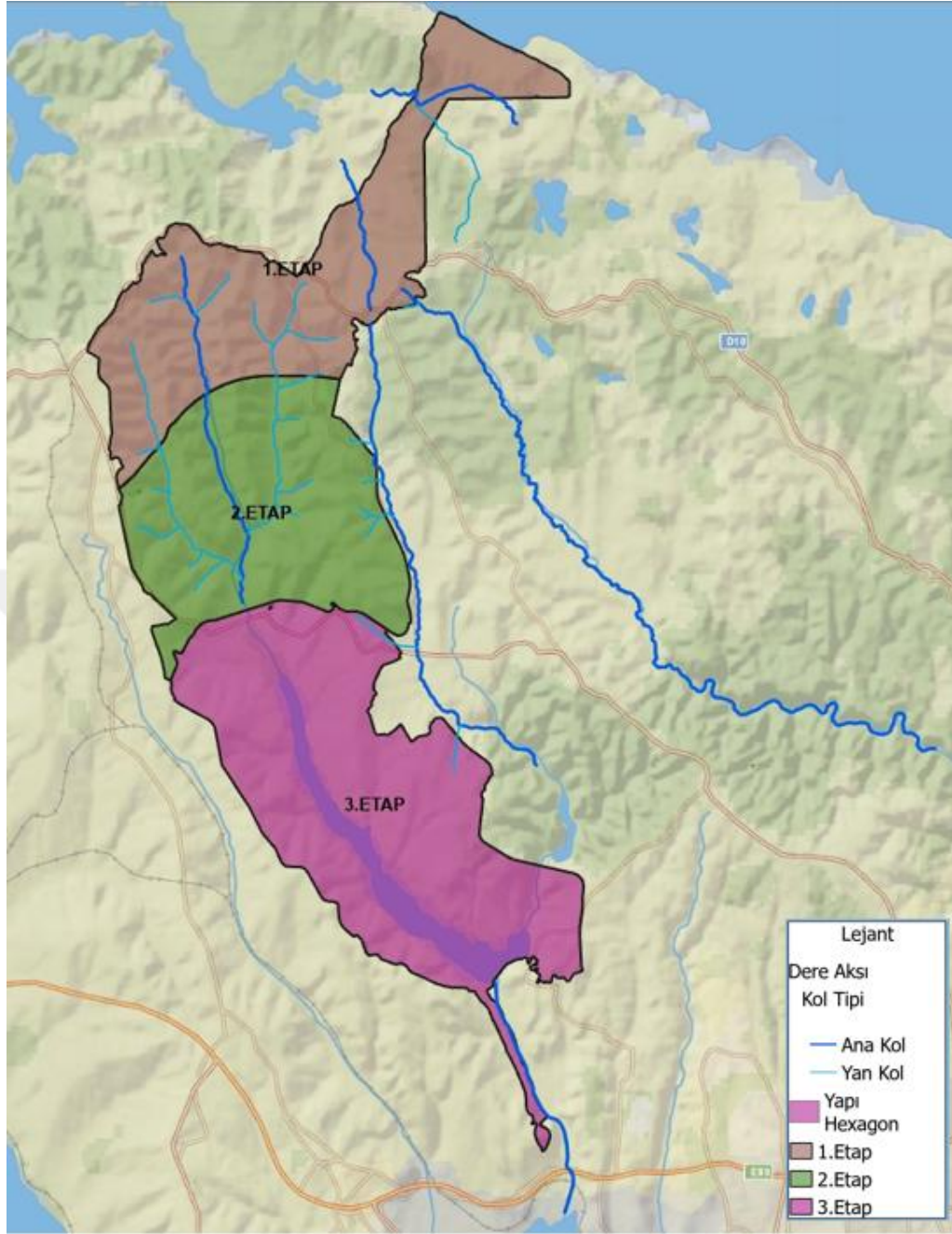


Şekil 4.8: Rezerv yapı alanı içinde kalan Sazlıdere Havzası (Yazar tarafından hazırlanmıştır)

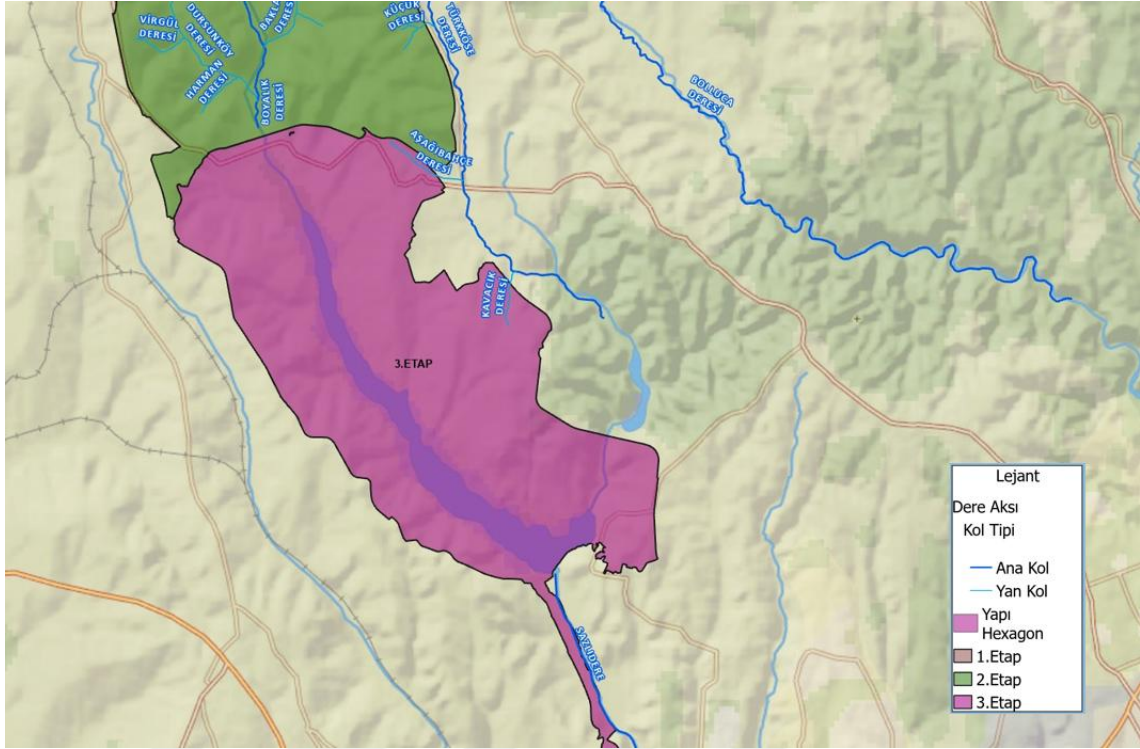


Şekil 4.9: Kabartma Haritasında Rezerv Yapı Alanına Ait 3 Etabın Konumu (3 etaba ait NİP'ları birleştirilip İBB kabartma harita verileriyle, Photoshop CS6 programı kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır).

2. ve 3. etapta bulunan yerleşim alanları Sazlıdere Barajını besleyen drenaj kolları üzerinde bulunmaktadır (Şekil 4.10, Şekil 4.11, Şekil 4.12 ve Şekil 4.13). Yağış, topografya, litoloji, eğim gibi faktörler taşkın riskini etkileyen önemli etmelerdir. Bölgedeki altyapı çalışmalarıyla beraber alanın büyük bir kısmı geçirimsiz yüzeyle kaplanacak ve dere yatakları daralacaktır. Bu durum taşkın riskini ve taşkın sebebiyle oluşabilecek can ve mal kaybını arttıracaktır.

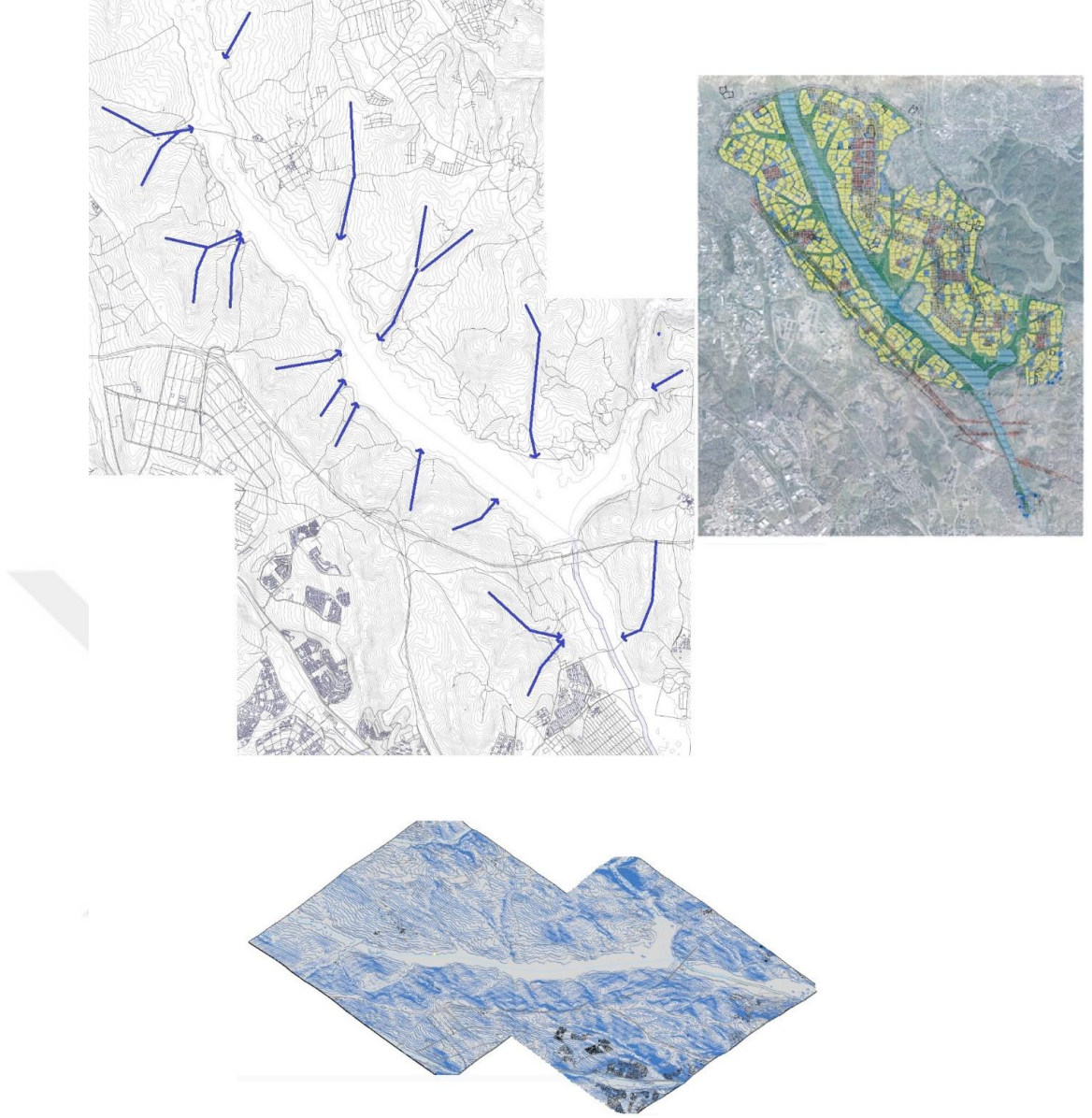


Şekil 4.10: NİP birleştirilerek elde edilen rezerv yapı içerisinde kalan akarsu kolları (NİP haritaları dissolve yöntemiyle tek poligon haline getirilip ArgGIS coğrafi bilgi sistemi kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır).



Şekil 4.13: 3 Etap içerisinde kalan akarsu yatakları (NİP haritaları disolve yöntemiyle tek poligon haline getirilip ArgGIS coğrafi bilgi sistemi kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır).

Kentlerde yüzey akışına geçen sular, derelerin akışını değiştirir, dere koridorlarında erozyona sebebiyet verir, su kalitesini azaltır ve sel oluşumunu tetikler. Kentlerde, karbonu tutan, hava ve su kalitesini iyileştiren, mikroklima oluşturan, yaban hayatı için habitat alanı olan ve suyu sızdıran yeşil altyapı sistemleri kente ek ekosistem imkânı tanır. Planlama çalışmalarında, doğal alanları korumak, zemini geçirimsiz malzemelerle kaplamamak, yapılaşmanın hidroloji üzerindeki etkisini minimize etmek, suyun olabildiğince bulunduğu arazinin dışına çıkarmamak ve araziye yaymak önem arz etmektedir (Tunçay, 2021).



Şekil 4.14. Sazlıdere havzasındaki su toplanma alanları, 3 boyutlu görünüm ve 3. Etap proje alanı (Mavi çizgiler su toplanma alanlarını göstermektedir, TopoExport programından faydalanarak yazar tarafından hazırlanmıştır)

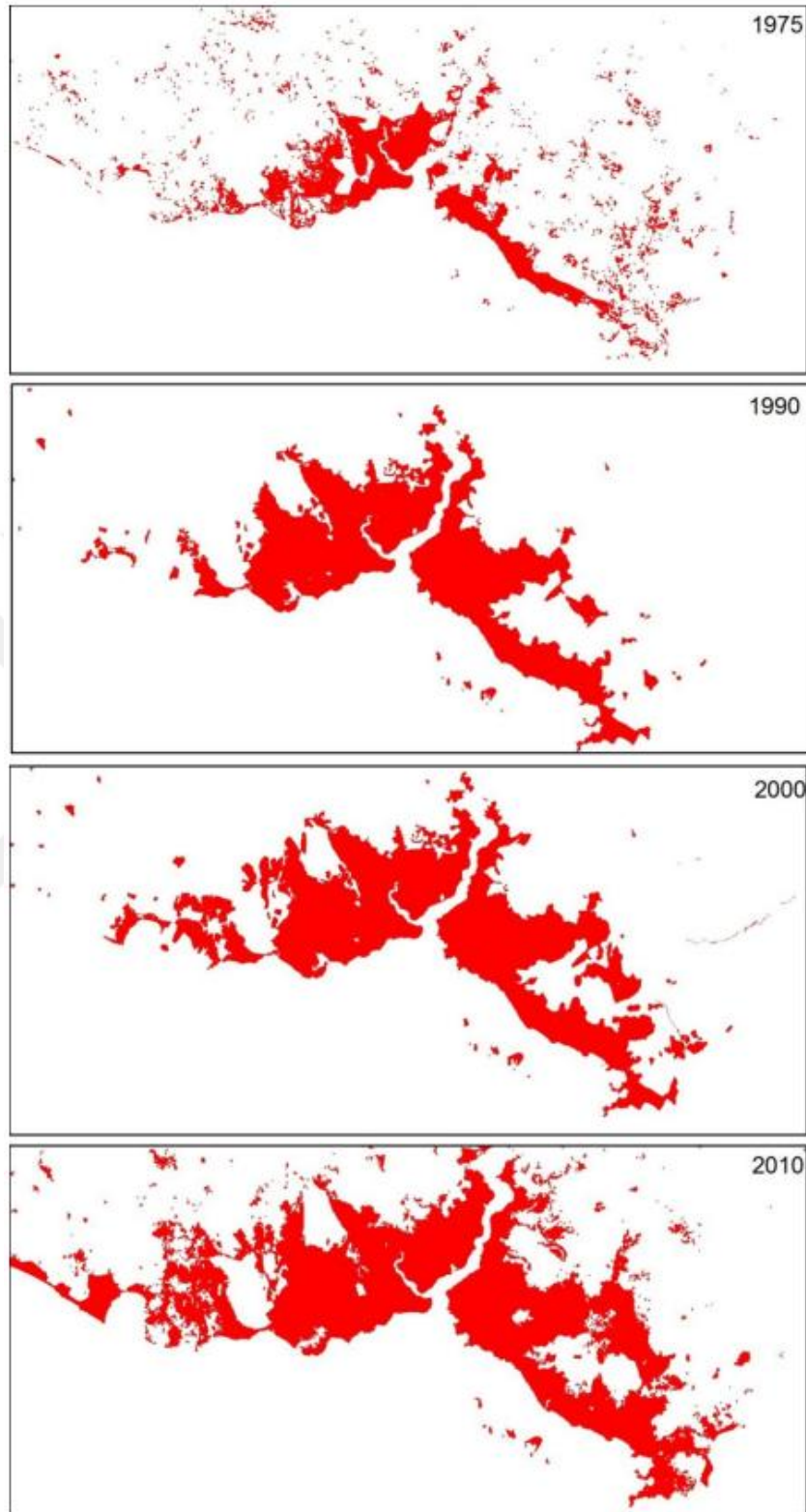
Kanal İstanbul projesinin güzergahında taşkın riski en yüksek olan Sazlıdere havzasındaki su toplama alanları 3. Etap proje alanı ile çakıştırıldığında, projede su toplanma alanlarının yeşil alan olarak planlandığı görülmektedir (Şekil 4.14). Bu durumda, projenin doğal yağmur suyu drenajını göz önünde bulundurarak yer seçim kararları yaptığını söylemek mümkündür. Ancak her ne kadar su toplanma alanları açık alan olarak planlansa da daha önce üzerinde durulduğu gibi alanın büyük bir kısmı geçirimsiz yüzeyle kaplanacağı ve dere yatakları daralacağından taşkın riski artacaktır

4.2.3. Kentsel büyüme ve saçaklanmayı teşvik etme bağlamında Kanal İstanbul

Kentsel yayılma kentteki kullanım alanlarının tek merkezde toplanmayıp belli alanlara doğru yönelimi olarak tanımlanmaktadır (Keleş, 2021). Avrupa Çevre Ajansına göre büyüme ve saçaklanma kentlerin bir sistematığe bağlı olmadan, plansız bir biçimde büyümesi şeklinde ifade edilmiştir. Yayılma lineer, izole, dağınık ve sıçrayarak gelişim gösterebilmektedir (Karabacak, 2020). Saçaklanma, sürekliliğin olmadığı, mevcut dokudan kopuk bir yapı şeklinde olmaktadır. Kentsel büyüme kentten kıra geçiş alanlarında meydana gelmekte ve ne kent ne de kıran karakteristik özelliklerine sahiptir olmaktadır (Özmekik, Tonyalıoğlu, & Göktuğ, 2022).

Kentlerin plansız büyümesi çevresel, ekonomik, sosyolojik birçok sorunu beraberinde getirmiştir. Kentsel yayılma, kaynak bağlamında kentin kendi kendine yetebilme potansiyelini düşürücü bir etki yaratmaktadır. Nüfus artışı, ekonomik gelişme ile artan gelir, geniş kamusal alanlara olan talep, kent merkezlerinin cazibesini yitirmesi gibi sebepler kentsel yayılmayı tetiklemektedir. Ulaşım imkanlarının artması, özellikle otomobillerin aktif olarak kullanılmasıyla beraber düşük yoğunluklu konut alanlarının oluşmasına ve birbirinden bağımsız kent merkezleri ortaya çıkmasına neden olmuştur (Akseki & Meşhur, 2013).

İstanbul anormal bir şekilde büyüme göstermektedir. 1950 yıllarına kadar nüfus artışıyla doğal bir büyüme gösteren kent, göçle tanışmış ve ticaret fonksiyonları kentteki karayolları etrafında büyüme göstermiştir. Sanayi fonksiyonları ise kent çeperleri ve dışında yer seçmeye başlamıştır. İstanbul'un büyümesinde sanayinin gelişmesi buna bağlı olarak lokasyon tercihleri ve hızlı göç etkili olmuştur. Kalkınmanın sanayileşmeden bağımsız tanımlandığı 1980'den günümüze kadar sanayinin payı düşerken hizmet sektöründe istihdam oranı artmıştır. Bu dönemde mega kentin sanayiden arındırılıp, diğer sektörlerle yer verilmesi gerektiği ön plana çıkmıştır. Sanayi bölgelerinin desantralize edilerek Kocaeli ve Tekirdağ illerinde sanayi bölgeleri oluşturulmuştur. Bu bağlamda İstanbul doğu-batı ekseninde büyüme göstermiş ve bu büyümeden en çok etkilenen iller Tekirdağ ve Kocaeli olmuştur. Saçaklanma şeklinde büyüme gösteren kentlerde önce kırsal yerleşmeler ve tarım arazilerinin nitelikleri değişmekte, tarım arazileri değerlerini yitirmekte sonra tamamen kaybolmaktadır. Kırsal yerleşimler içinde yaşayan ve tarım sektöründe faaliyet gösteren kırsal nüfus kentsel alanlarda vasıfsız olarak çalışmak durumunda kalmaktadır. Saçaklanma sonucu oluşan alan yeni göçleri beraberinde getirmekte ve bu alanlar yeni küçük kentler olmaktadır (Kanbak, 2013). İstanbul'da kentsel büyümenin zamansal değişimi Şekil 4.15'te gösterilmiştir.



Şekil 4.15: İstanbul'un kentsel büyüme süreci (Döker, 2012)

Kentlerin olağan bir şekilde büyümesinde, fiziki coğrafya, ulaşım sistemleri, hidrografya, göç, planlama anlayışları, sanayi gibi faktörler etkili olmaktadır. İstanbul için 2010 yılı sonrası tamamlanan ve planlanan projeler kentin ana dinamiklerinde

değişim etkisi yaratmıştır. İstanbul Havalimanı, Yavuz Sultan Selim köprüsü, Kuzey Marmara Otoyolu, kentin kuzeyinde bulunan tarım, orman ve su havzalarını doğrudan ya da dolaylı şekilde etkilemiştir. Kuzeyde bulunan kentin yaşam destek sistemlerinin korunması, kendi kendine yetebilen bir kent olması açısından İstanbul için önem arz etmektedir. Kanal ve Yenişehir Projesiyle kentten bağımsız ve süresiz bir saçaklanma alanı oluşacaktır.

ÇDP Plan Değişikliği Raporu (2021) verilerine göre planlama alanının planlama alanı içerisinde 2491 ha orman, 1381,12 ha mera alanı ve 12.594,60 ha tarım alanı bulunmaktadır. Tarım alanlarının % 63'ü marjinal % 37'si mutlak tarım alanı olarak belirtilmiştir.

Bingölbalı, (2023) yaptığı çalışmada, 167,93 km² tarım alanına sahip Terkos Gölü havzasında 4,6 km² ve 95,89 km² tarım alanına sahip Sazlıdere havzasında 76,44 km² tarımsal alanın yitirileceğini ifade etmiştir. Rezerv yapı alanı içerisinde kalan tarım ve orman alanlarının alansal kayıpları Çizelge 4.3'deki gibi belirtilmiştir.

Çizelge 4.3 Rezerv yapı alanı içerisinde kalan orman ve tarım alanları (Bingölbalı, 2023).

Havza Adı	TERKOS					SAZLIDERE				
Havza Alanı (km ²)	731,1					168,7				
Koruma Kuşakları	Kanal Güzergahı ile Kesişim Yüzdesi (%)	Tarımsal Alan (km ²)	Ormanlık Alan (km ²)	Kanal Projesi ile Yok Olabilecek Tarımsal Alan (km ²)	Kanal Projesi ile Yok Olabilecek Ormanlık Alan (km ²)	Kanal Güzergahı ile Kesişim Yüzdesi (%)	Tarımsal Alan (km ²)	Ormanlık Alan (km ²)	Kanal Projesi ile Yok Olabilecek Tarımsal Alan (km ²)	Kanal Projesi ile Yok Olabilecek Ormanlık Alan (km ²)
Mutlak Koruma Alanı (0-300m)	0,92	7,45	20,49	0,07	0,19	71,6	11,11	2,26	7,95	1,62
Kısa Mesafeli Koruma Alanı (300-1000m)	4,83	13,21	36,71	0,64	1,77	71,65	22,07	5,15	15,81	3,69
Orta Mesafeli Koruma Alanı (1000-2000m)	12,97	11,98	39,03	1,55	5,06	71,6	20,72	7,55	14,84	5,41
Uzun Mesafeli Koruma Alanı (2000-5000m)	-	-	-	-	-	85,79	23,17	6,91	19,88	5,93
Uzun Mesafe Koruma Alanı (2000m- H. Sınırı)	1,73	135,29	400,37	2,34	6,93	-	-	-	-	-
Uzun Mesafeli Koruma Alanı (5000m-Havza Sınırı)	-	-	-	-	-	95,43	18,82	6,1	17,96	5,82
Toplam	2,8	167,93	496,6	4,6	13,95	81	95,89	27,97	76,44	22,47

16.03.2021 onay tarihli 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Plan Değişikliği Raporunda, Yenişehir planlama alanı mevcut nüfusunun yaklaşık 226.000 olduğu ve 1/5000 ölçekli meri planlarda kabul nüfusunun yaklaşık 360.000 olacağı belirtilmektedir. Meri planlarda belirlenen hedef nüfus hariç, rezerv yapı alanının tamamına 500.000 nüfus çekileceği, nüfus dağılımı ise alt ölçekli planlarla belirleneceği ifade edilmiştir (ÇDP Plan Değişikliği Raporu, 2021).

Kanal İstanbul projesi kapsamında yapılacağı Yenişehir Rezerv Alanı 7 etaptan oluşmaktadır. İlk üç etap yapılaşma ve mülkiyetlere ayrılmıştır. Nazım imar planı değişikliği raporuna göre 4, 5, 6 ve 7. etapların, arkeolojik ve göl alanları olarak

değerlendirileceği belirtilmiştir. 6306 sayılı “Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun” kapsamında ilan edilen 7 etaba ayrılmış rezerv yapı alanına ait harita Şekil 4.16’daki gibidir.

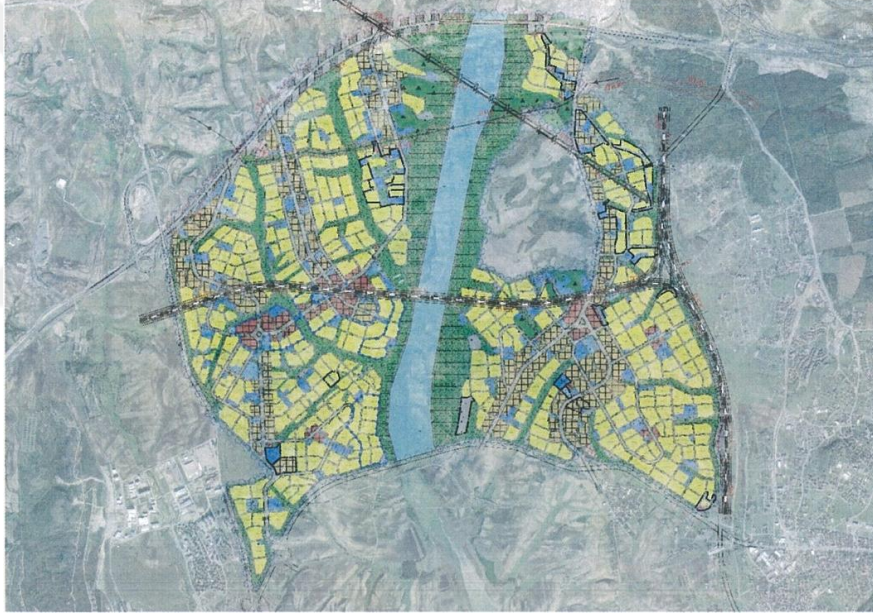


Şekil 4.16: 7 etaba ayrılmış rezerv yapı alanı (URL 6).

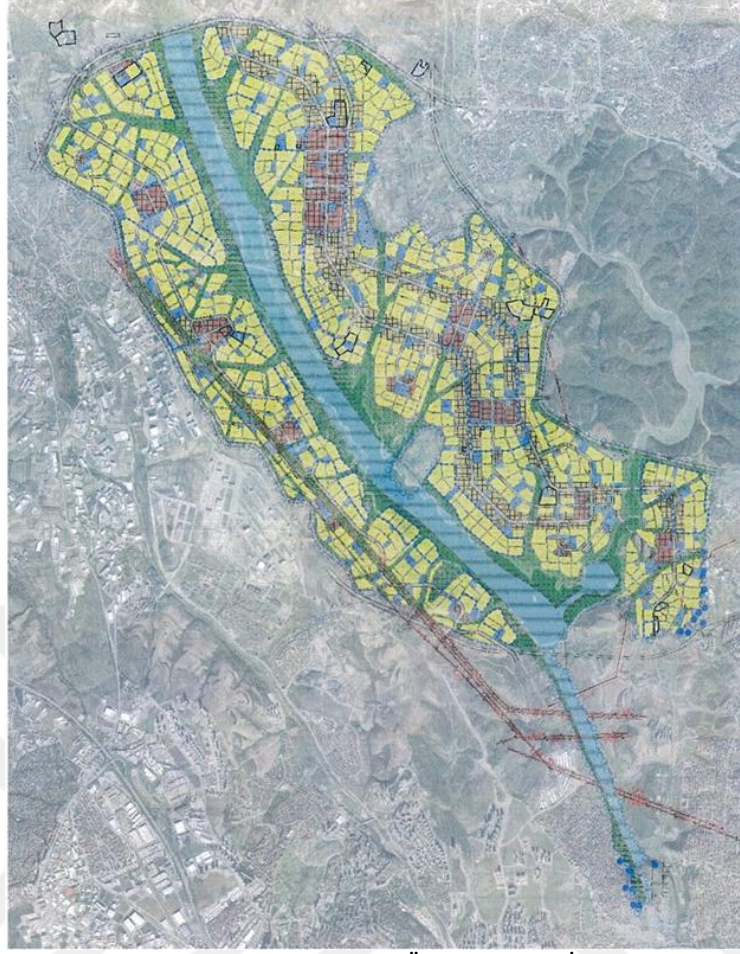
Şekil 3.20’de konumları belirtilen 1, 2 ve 3. etapların 1/5000 Ölçekli Nazım İmar Planı Değişikliği ve 1/1000 Ölçekli Uygulama İmar Planı Değişikliği 05.01.2023 tarihinde onaylanmıştır (NİP Raporu, 2023). Şekil 4.17, Şekil 4.18 ve Şekil 4.19’da ilk 3 etaba ait nazım imar planları ayrı ayrı belirtilmiştir.



Şekil 4.17: 1. Etaba ait 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı (NİP Raporu, 2023).



Şekil 4.18: 2. Etaba ait 1/5000 Ölçekli Nazım İmar Planı

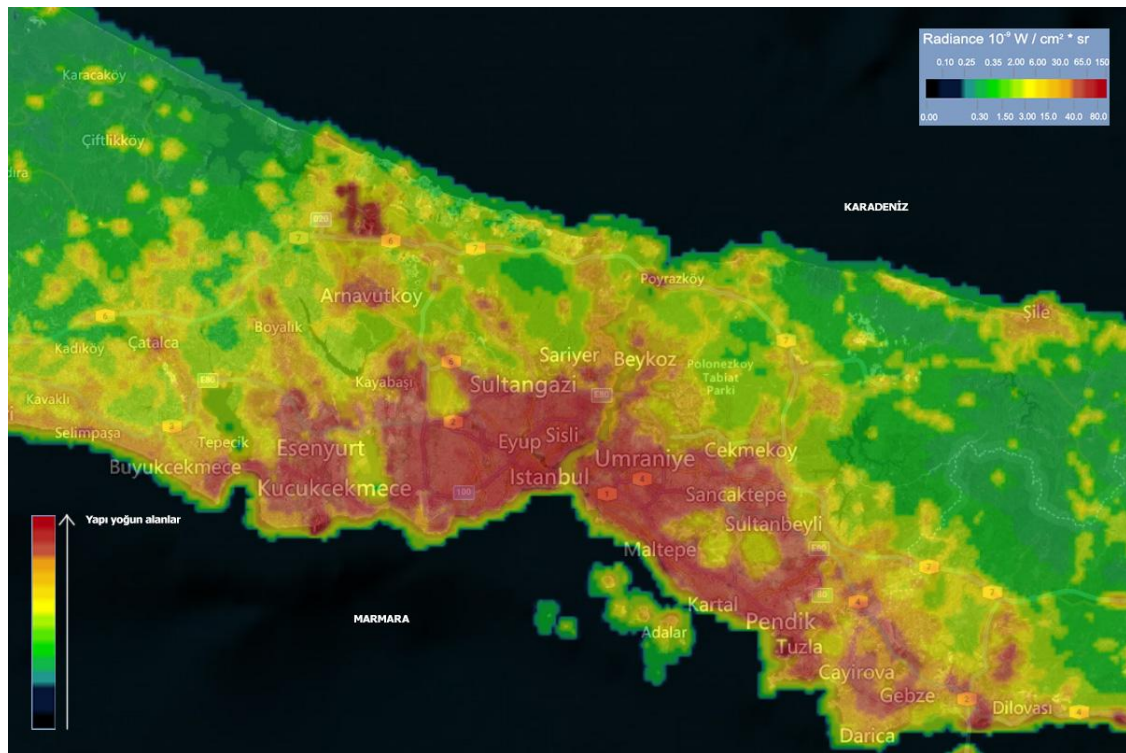


Şekil 4.19: 3. Etaba ait 1/5000 Ölçekli Nazım İmar Planı

İstanbul mevcut kentsel alanını belirleyebilmek için iki yöntemden faydalanılarak haritalar oluşturulmuştur. İlk yöntem, Light Pollution Map verileri kullanılarak uydudan tespit edilen ışık kaynaklarının yoğunluğuna göre makroformun belirlenmesidir. İkinci yöntem ise ArcGIS programı yardımıyla betonarme yapıların tespit edildiği hexagonlardan oluşturulan kent makroformu belirlemesinden oluşmaktadır. Bu iki yöntemden elde edilen sonuçlar birleştirilerek Kanal İstanbul Projesinin planda öngörülen alanı ile karşılaştırılarak ortaya çıkacak kentsel alan öngörülme çalışılmıştır.

Yaşamsal faaliyetler sonucu birim alanda meydana gelen ışık şiddeti baz alınarak NASA uyduları aracılığıyla oluşturulan ışık haritaları nüfus yoğunluğunu göstermektedir. Light Pollution Map programından elde edilen ışık haritaları kentteki nüfus dağılımı ve makroform yapısını göstermektedir. Photoshop CS6 programı yapay zekâ aracı kullanılarak ışığın yoğun olduğu alanlar ayrılmış ve karartılmıştır. Böylece yoğun insan faaliyetlerinin olduğu kentsel alanlar ortaya çıkmıştır. Kent doğu-batı ekseninde, boğaz kıyılarında ise kuzey yönlü bir büyüme göstermiştir. Avrupa

yakasında Küçükçekmece Gölü'nün kuzeyinde bulunan alanlar ise Arnavutköy ilçesi ve İstanbul Havalimanını göstermektedir (Şekil 4.20 ve Şekil 4.21).

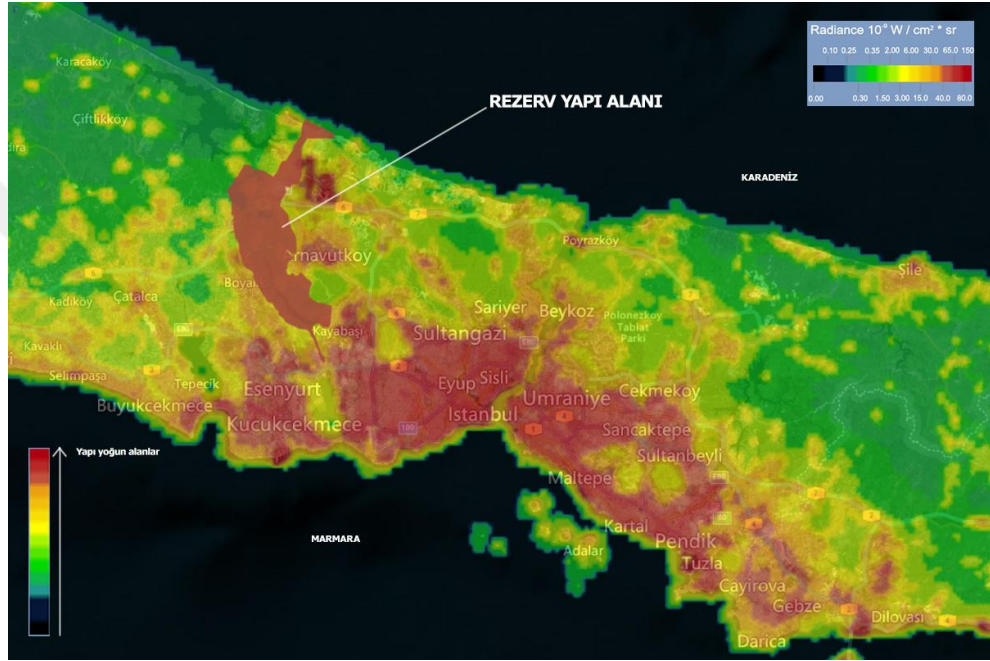


Şekil 4.20: İstanbul'a ait ışık haritası (URL 7, 2023)



Şekil 4.21: Işık haritasından elde edilen İstanbul'un Makroform Yapısı (Light Pollution Map programından veri alınarak Photoshop CS6 programıyla yazar tarafından hazırlanmıştır)

Rezerv yapı alanı 1, 2 ve 3. Etapları dahil edilerek hazırlanmış haritada ise Boğaz'a paralel ve yoğun bir yapılaşma olacağı görülmektedir (Şekil 4.22 ve Şekil 4.23). ÇDP değişikliği raporunda belirtildiği gibi bu alanda mevcut durumun haricinde 500.000 nüfusun barındırılacağı düşünüldüğünde, ışık haritasında insan faaliyetlerinin yoğun olduğu ve yaklaşık olarak aynı nüfusa sahip Bahçelievler, Sultangazi ve Maltepe gibi ilçelerle yaklaşık olarak aynı renk tonuna sahip olacağı öngörülmektedir. Buradaki enerji, su ve gıda sarfiyatı bu ilçelere denk olacaktır.

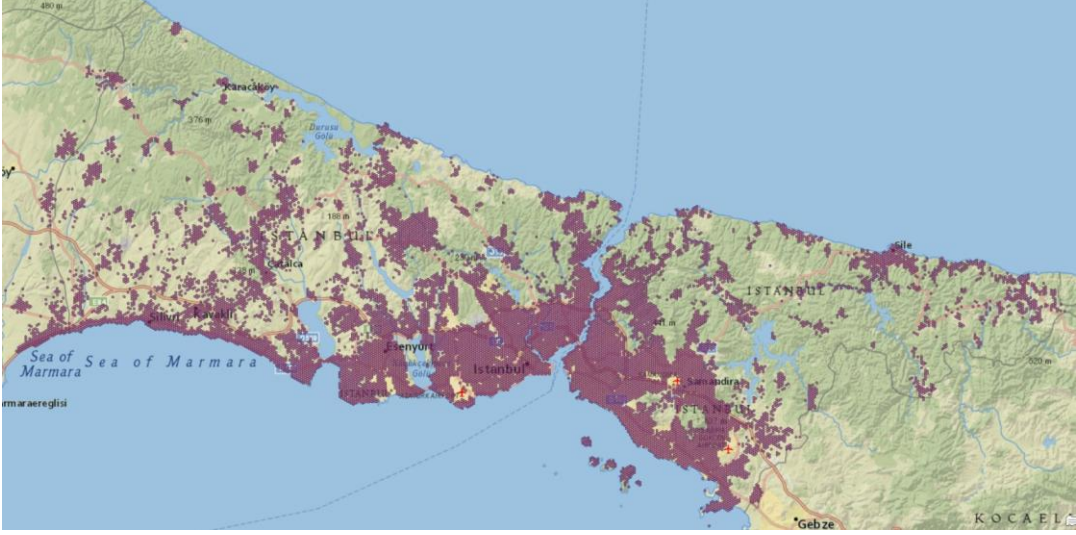


Şekil 4.22: Işık Haritasında Rezerv Yapı Alanının Konumu (Light Pollution Map verileri alınarak Photoshop CS6 programı ile yazar tarafından hazırlanmıştır).

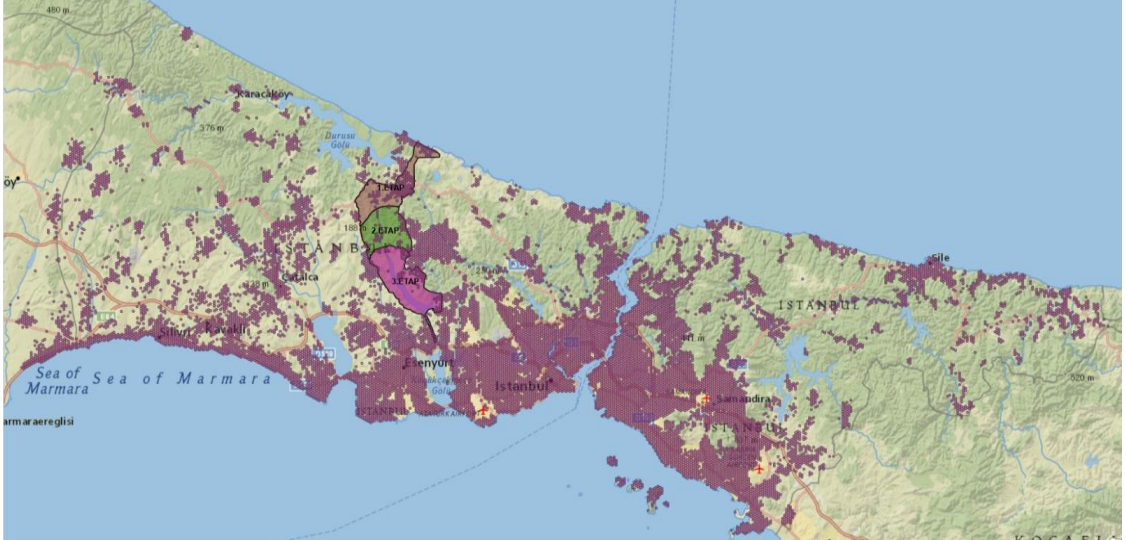


Şekil 4.23: Rezerv yapı alanının yapılaşmasıyla oluşacak makroform yapısı (Light Pollution Map programından veri alınarak Photoshop CS6 programıyla yazar tarafından hazırlanmıştır)

ArgGIS programı kullanılarak ve betonarme yapılar baz alınarak hexagonlardan oluşturulan kent makroform haritasında da orman, tarım alanları, içme ve kullanma suyu havzalarından oluşan yaşam destek sistemlerinin bulunduğu kuzeyde, yoğun bir kentsel saçaklanma alanı olacağı gözlemlenmektedir (Şekil 4.24 ve Şekil 4.25). Haritada hexagonların temsil ettiği betonlaşmış alanlar kent yüzeyini ısı tutan malzemelerle kaplandığını ve rüzgâr akımlarına engel teşkil eden pürüzler yarattığını göstermektedir. Kentsel ısı adası şiddetini arttıran bu durum enerji tüketimini arttırmakla birlikte, yaşam kalitesinde olumsuz etkilemektedir. Yeşil koridorlar oluşturularak kuzey ormanlarının serinletici etkisinden faydalanılması gerekirken, rezerv yapı alanına ait ilk 3 etabının yapılaşmaya açılması, kentsel ısı adasını şiddetini arttıracaktır.

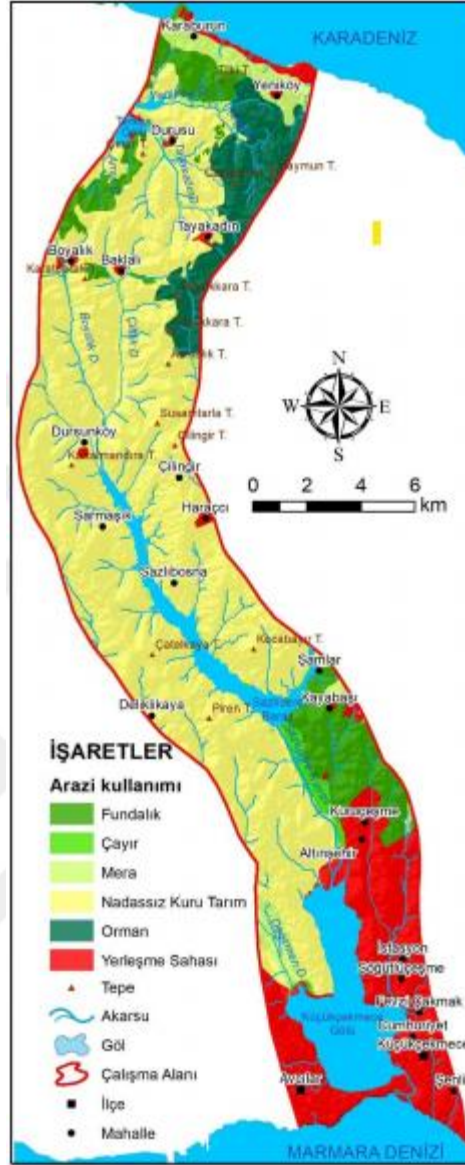


Şekil 4.24: ArcGIS programı kullanılarak hexagon yöntemiyle oluşturulan kent makroform yapısı (ArcGIS Pro esri veri tabanında bulunan hexagon haritası kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır)



Şekil 4.25: Rezerv yapı alanının makroforma etkisi (ArcGIS Pro programında Nazım İmar Planları dissolve yöntemiyle tek poligon haline getirilerek yazar tarafından hazırlanmıştır).

Diğer taraftan kanalın yaratacağı cazibe ve kanal civarının kentleşmeye açılması ekolojik bir baskıya sebep olacaktır. Su kaynaklarının yok olması, alternatif su kaynaklarına yönelim, doğal sulak alanların yapılaşmaya ve insan müdahalesine maruz kalması, özellikle kuşlar ve diğer hayvanların yaşam alanlarının daralması gibi ekolojik baskı unsurları bazı ekolojik baskı örneklerindedir. Güzergahtaki arazilerin %52,16'sini kuru tarım arazileri oluşturmaktadır. Bunu %10,87'lik bir oranla İstanbul'un su ihtiyacını karşılayan göller takip etmektedir. Kanal İstanbul güzergahındaki arazi kullanım miktarları Şekil 4.26 ve Tablo 4.4'te verilmiştir (Adaman ve diğ., 2018).

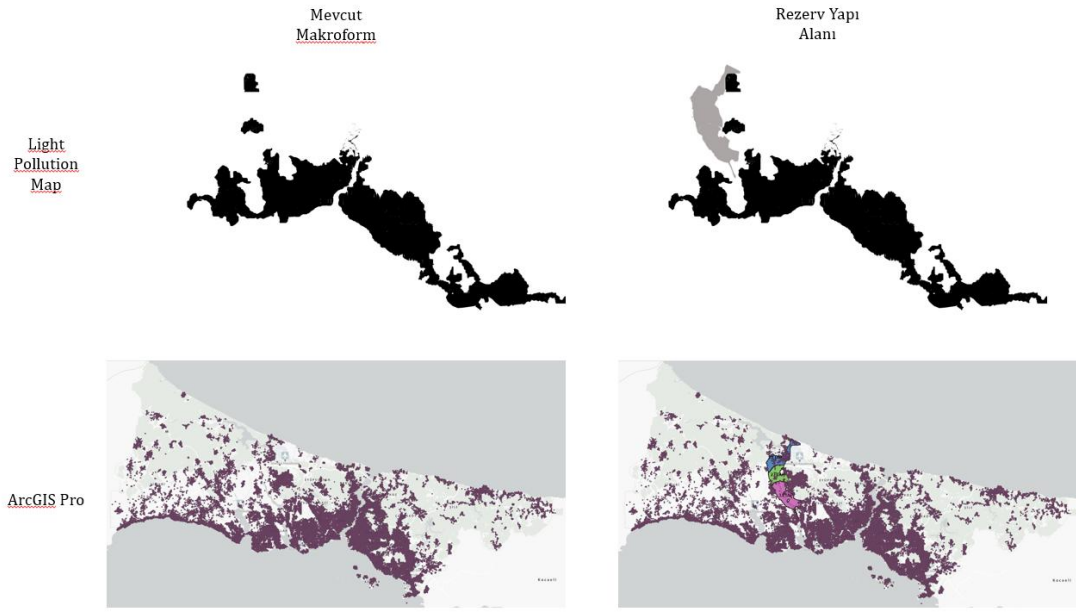


Şekil 4.26: Kanal İstanbul etki alanındaki arazi kullanım haritası (Turan, 2019)

Çizelge 4.4: Proje Çalışma Alanı Şimdiki Arazi Kullanım Miktarları (ÇED Raporu, 2020)

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%

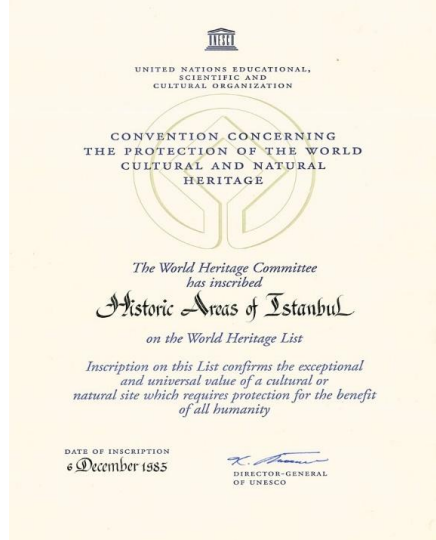
Kanal İstanbul Projesinin tamamlanmasıyla kentin kuzeybatı yönünde yapılaşma ciddi anlamda artacak ve kentle proje alanı arasında kalan alanlar yapılaşma baskısı altında kalacaktır. Bu bölgedeki orman ve doğal alanları korumak zorlaşacak ve kentin su temininin garantisi olan bu alanlar geri dönülemez kayıplar yaşayacaktır. Üst ölçek plan kararlarında istenmeyen bir senaryo olan İstanbul'un nüfus çekmesi ve büyümesi proje hayata geçtiğinde gerçekleştirilmesi daha zor bir hedefe dönüşecektir. Şekil 4.27'de Light Pollution Map ve ArcGIS Pro yazılımları kullanılarak oluşturulan kent makroformlarına rezerv yapı alanı dahil edilmiş ve mevcut durumla karşılaştırılmıştır.



Şekil 4.27: İki farklı yöntemle elde edilmiş kent makroformları ve Yenişehir alanının makroforma etkisi (Lightpolltionmap programı verileriyle Photoshop ArcGIS programı kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır).

4.2.4. Kentin gelişimi ve ulaşım sistemi açısından değerlendirilmesi

Planlanan Kanal İstanbul projesi, birçok sosyo-ekonomik değişime sebep olacaktır. Demografik yapı, ekonomik durum, idari yapı, ticari eylemler, kültürel yapılar ve miras gibi etkenlerin tüm yönlerinin etraflıca analizini gerekli kılmaktadır. 3000 yıllık tarihi, fiziki yapısı ve stratejik konumuyla eşsiz öneme sahip İstanbul Boğazı'nın içinden geçtiği metropol bir kent olan İstanbul, 1985 tarihinde UNESCO Dünya Miras Listesi'ne alınmıştır (Şekil 4.28) (Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2024).



Şekil 4.28: UNESCO İstanbul Tarihi Alanları 1985 (URL11, 1985).

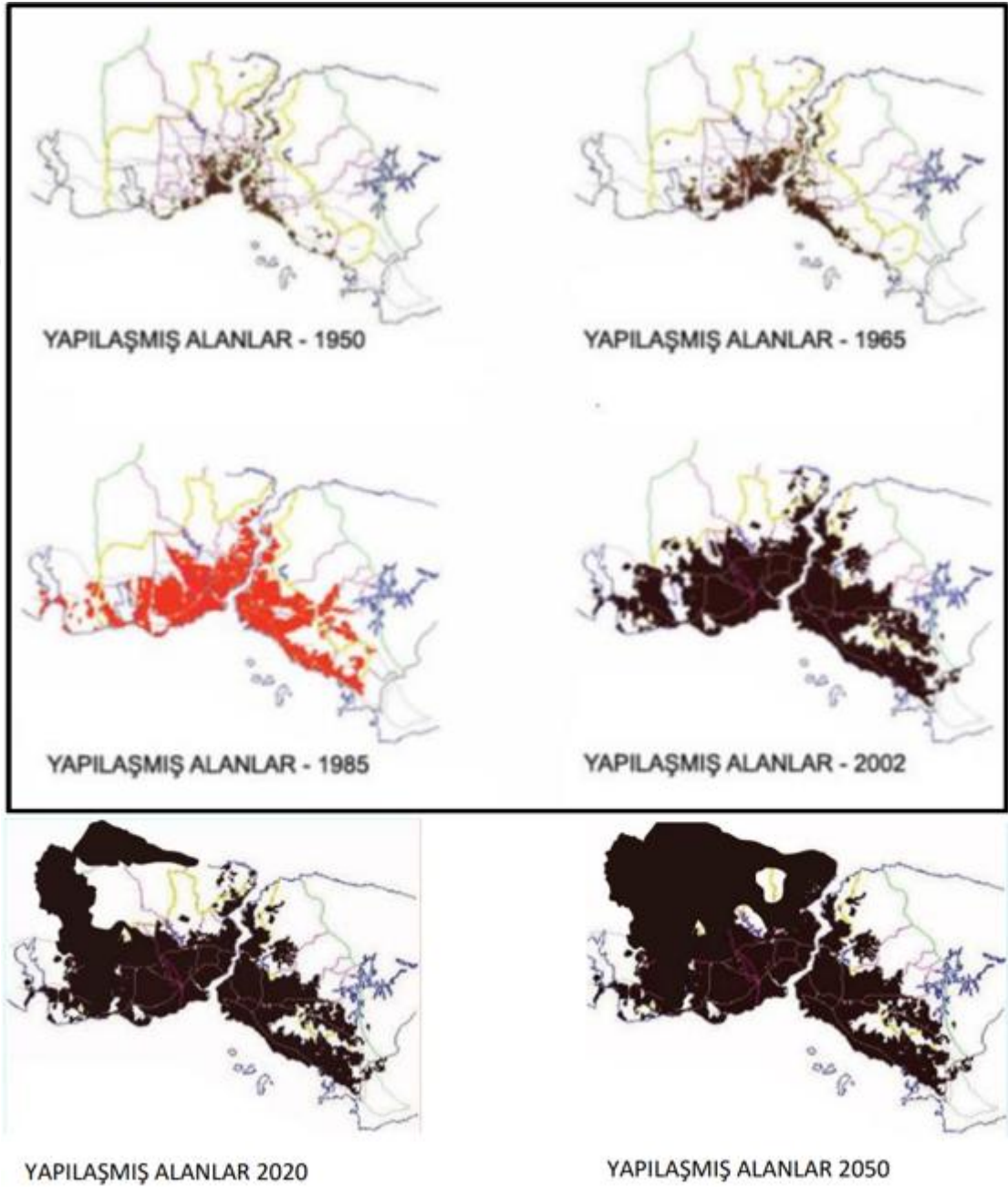
2.000 kişi/km² üzerinde yoğunluğa sahip kentler mega kent kapsamına girmektedir. 20 milyon nüfuslu İstanbul'da km başına 2.551 kişi düşmektedir. Mega kentler sürdürülebilirlik ilkelerinin geri planda kaldığı devasa sorunlarla mücadele etmenin güç olduğu yerleşimlerdir. Ucuz arsa-emek ve esnek yapılaşma imkânı sağlayan mega kentler daha önce gelişmiş ülkelerde görülürken son zamanlarda az gelişmiş ülkelerde de görülmektedir. Gelişmemiş ülkeler küresel rekabet edebilirlik gücünü koruyabilmek için bu yatırımlara altyapı ve lojistik olanaklar sağlamak durumundadırlar. Bu da gelişmiş iletişim ve ulaşım ağları, modern konut alanları, AVM, çok merkezli ofisler gibi yapılardan oluşmaktadır. Bu yatırımlar, yüksek kamulaştırma ve işgücü gerektiren kentleşmiş alanlar değil daha çok kente yakın yarı kırsal alanlarda mümkün olmaktadır (Adaman, ve diğ., 2018).



Şekil 4.29: ÇED raporunda belirlenen güzergâh ve güzergâh çevresindeki yerleşimlerin morfolojik durumu (Photoshop programı kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır).

İstanbul'un büyümesine şekil veren en önemli iki coğrafi unsur; Boğaz ve Marmara Denizi'dir. Marmara Denizi doğu-batı yönünde, Boğaz ise kuzeye doğru gelişmeye yönlendirmiştir. Kentin ulaşım aksları tarihsel süreç içerisinde doğu batı yönünde olmuştur. Kanal İstanbul'un yapılmasıyla kanalın her iki kıyısından Karadeniz'e doğru bir yapılaşma olması ve kentin Karadeniz'e doğru büyümesi, kuzeyde havalimanı ile birleşerek Karadeniz sahilinde yeni yerleşimlerin oluşması beklenmektedir. Kentin tarihsel büyüme biçimi olan Marmara Denizi'ne paralel doğu-

batı büyüme yerine kuzey güney doğrultusunda büyüme gerçekleşecek ve kanalın yapılmasıyla oluşacak ada yoğunlaşmanın merkezi olacaktır. (Adaman, ve diğ., 2018) Şekil 4.30'da İstanbul'un zamana göre mekansal yayılımı ve oluşacak adanın tamamen yapılaşması durumu gösterilmiştir.

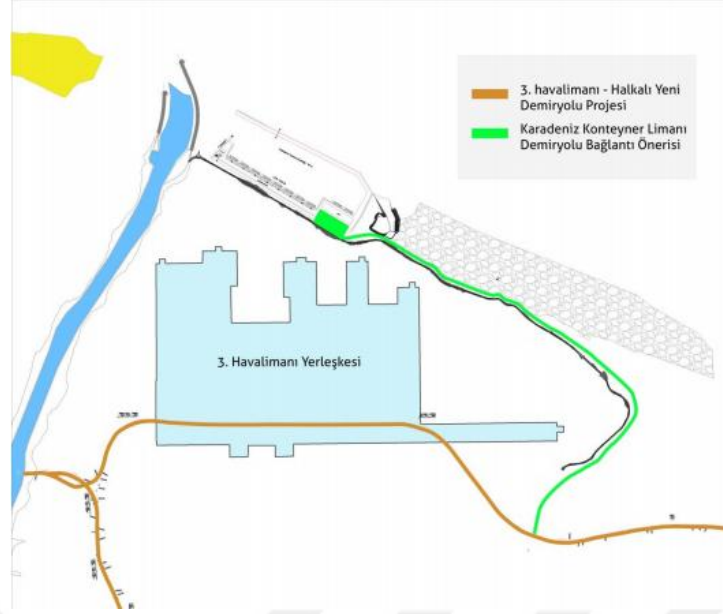


Şekil 4.30: İstanbul'un Mekânsal Yayılımı 1950-2002 (üstte) ve İstanbul'un rezerv yapı alanlarının tamamen yapılaşması ve kentsel yayılma durumunda olası kent makroformları (Adaman, ve diğerleri, 2018).

Kuzey Marmara Otoyolu bağlantı yolu ile TEM Otoyolu arasında TOKİ tarafında geliştirilen Kayabaşı konut alanının büyütülmesinin düşünüldüğü, ayrıca bölgede dünya ticaret merkezi, finans merkezi, turizm ve eğlence merkezleri, olimpiyat tesisleri, üniversite, araştırma hastanesi ve teknopark, sağlık kampüslerinin inşa edileceği yönünde tahminler vardır (Adaman, ve diğ., 2018). Kanalin yapılmaya başlanmasıyla nüfus ve demografik yapıda değişimler meydana gelecektir. Özellikle Arnavutköy'ün kuzey kesimi başta olmak üzere birçok alanın kentsel gelişimin etkisiyle kırsal kimlik özelliğini yitireceği öngörülmektedir. Halihazırda bulunan kırsal alanlarda dış göç gerçekleşeceği, kanalın faaliyete geçmesine müteakip oluşacak kentsel alanlara önemli ölçüde bir iç göç beklenmektedir. İstanbul'un artan kendi nüfusuna kanal sonrası kentleşmenin beraberinde yaratacağı nüfusun eklenmesi kümülatif bir artış meydana getirecek ve bazı önemli sorunlara sebep olacaktır. Bunlar; kentsel hizmetlerin yetmemesi, altyapı sorunu, içme suyu, sağlık, ulaşım, istihdam açığı, ekolojik baskı vd.'dir. Çizelge 4.5'te sıralandığı gibi kanal güzergahı üzerinde 5 adet KGM, Küçükçekmece- Avcılar arasında ve Hadımköy-Sazlıbosna arasına 2 adet İBB ve 3.Köprü-İstanbul Hava Limanı-Halkalı hattında 1 adet TCDD tarafından toplamda 8 adet köprü geçişi yapılması planlanmaktadır (ÇED Raporu, 2020).

Çizelge 4.5: Kanal İstanbul Projesinin İstanbul Genel Ulaşım Ağına Göre Konumu (ÇED Raporu, 2020).

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	Yenikapı Sefaköy Beylikdüzü Metro Hattı Geçişi
E80 (TEM/O3) Otoyolu Geçişi	Müşelles Geçişi	
Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-7 Geçişi		
Sazlıbosna Karayolu Geçişi		
Kuzey Marmara Otoyolu Kesim-2 Geçişi		
D-020 Karayolu Geçişi		



Şekil 4.31: Lojistik Merkezi ile Entegre Karadeniz Konteyner Limanı ve Ulaşım Türleri Bağlantıları (ÇED 2019)

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). Rezerv yapı alanı yaklaşık 350.000 dönüm olup bu alanın yaklaşık yarısı imarsızdır. Çizelge 4.6'da görülebileceği üzere diğer yarısında ise imar uygulaması yapılan alanlar, sit alanları, yerleşim alanları ve İstanbul Yeni Havalimanı yer aldığı belirtilmektedir. (ÇED, 2020).

Çizelge 4.6: Kanal İstanbul Güzergahındaki Mülkiyet Durumu (ÇED, 2020)

Mülkiyet Durumu	Adet	Kadastral Alanı (m ²)	Mülkiyet Düzenlemesi Yapılacak Alan (m ²)
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	76.600	73.660
Kayıt Dışı, Davalı	40	1.145.143	685.622
Toplam	8.300	152.265.202	55.568.827

Son olarak ekolojik ayak izi kavramına değinmekte fayda olacaktır. Ekolojik Ayak İzi (EAI), mevcut teknoloji ve kaynak yönetimiyle bir bireyin, topluluğun ya da faaliyetin tükettiği kaynakları üretmek ve yarattığı atığı bertaraf etmek için gereken biyolojik olarak verimli toprak ve su alanı olarak tanımlanmaktadır. Biyolojik Kapasite

(BK) ise bir coğrafi bölgenin yenilenebilir doğal kaynakları üretme kapasitesinin göstergesidir. Bir yerin sınırları dahilinde bulunan tarım arazisi, otlak, balıkçılık sahası ve ormanın yüzölçümü ve bu toprağın ya da suyun ne kadar üretken olduğu Biyolojik kapasiteyi belirleyen iki etmendir. Ekolojik Ayak İzi ve Biyolojik kapasitenin ölçü birimi “küresel hektardır” (kha). Bir kentin ekolojik ayak izinin, biyolojik kapasiteden büyük olması orada sürdürülebilir bir büyüme gerçekleşmediğinin göstergesidir. “İnsan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan Ekolojik Ayak İzi’ni aynı süre içerisinde üretebileceğimiz doğal kaynak miktarıyla, yani Biyolojik Kapasite ile karşılaştırarak, doğal kaynakların kendini yenileme sınırları içerisinde yaşayıp yaşamadığımızı görebiliriz” (Adaman, ve diğ., 2018). Dünya, ülke, ya da kent ölçeğinde fark etmeksizin Ekolojik ayak izi ile Biyoloji Kapasite arasındaki dengenin korunması önem arz etmektedir. Kentsel bütün eylemlerde daima ekolojik ayak izinin küçültülmesi, biyolojik kapasitenin artırılması hedeflenmelidir. Kent, su ve gıda gibi tüm ihtiyaçlarını kendi olanaklarıyla karşılayabilmeli, karbon emisyonlarını azaltırken, yenilenebilir enerji kaynaklarını geliştirmeli, karbon tutan alanları (çayır, mera sulak alan, deniz) korumalı, üretken alanları (tarım) artırıcı adımlar atmalıdır. Bu bağlamda İstanbul’da Kuzey Marmara Otoyolu, Yeni Havalimanı neden olduğu tarımsal ve doğal alanların azalması ve sebebiyet verdiği karbon salınımları, Kanal İstanbul’un da olumsuz etkileri eklendiğinde ekolojik ayak izinde kümülatif bir artış yaratacak ve biyolojik kapasite oranını düşürecektir. Bu da kentin sürdürülebilirlik ilkelerinden uzaklaşacağı anlamına gelmektedir (Özsoy & Dinç, 2016)

4.2.5. Kentsel ısı adası etkisi

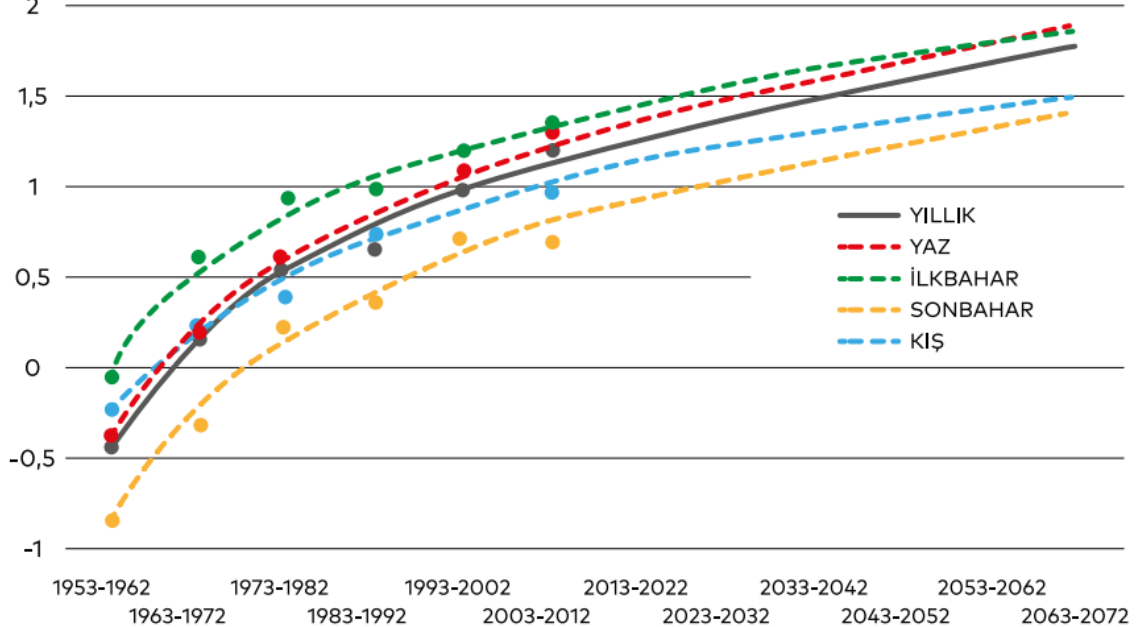
Kentsel ısı adası, kent merkezlerinin kent çeperlerine kıyasla daha yüksek sıcaklıklara sahip olması durumunu ifade etmektedir. Bu sadece yeşil alan yetersizliğinden kaynaklanan bir durum olmamakla birlikte, beton, asfalt, tuğla gibi ısıyı absorbe eden malzemelerin kullanılmasıyla şiddetlenmektedir. Kentsel ısı adası arazi kullanımı ve arazi örtüsüyle doğrudan ilişkilidir. Dünya nüfusunun %50’den fazlası şehirlerde yaşamakta ve bu oran zamanla artış göstermektedir. Son 50 yılda İstanbul’un orman alanı 270 bin ha’dan 238 bin ha’a gerileyerek %12’lik bir düşüş göstermiştir. (Kaya & Ögçe, 2024).

Kentsel ısı adası atmosferin zemine yakın katmanında, kent ve kırsal kesim arasındaki sıcaklık farkından kaynaklanmaktadır. Kentsel ısı adası atmosferik ve yüzey ısı adası olmak üzere iki şekilde karakterize edilmektedir. Yüzey ısı adaları zemin

türüyle ilişkilidir. Asfalt bir yüzey toprak bir yüzeyden yaklaşık 10 °C daha sıcak olabilmektedir. Yüzey ısı adaları en şiddetli etkisini yaz günlerinde öğleden hemen sonraki saatlerde göstermektedir. Atmosferik ısı adaları ise yüzeyden 2 m yükseklikteki sıcaklık durumundan meydana gelmektedir. Atmosferik ısı adası şiddetini, rüzgârsız ve bulutsuz yaz günlerinde güneş battıktan yaklaşık iki saat sonra etkisini göstermektedir. Gün boyu kent yüzey materyalleri ısıyı emerek gece saatlerinde uzun dalga boylu radyasyon şeklinde yayarak atmosferin zemine yakın tabakasını ısıtarak atmosferik ısı adasının oluşmasına sebebiyet vermektedir. Yaz aylarında sağlığa elverişsiz yaşam şartlarına neden olmaktadır. Sıcak hava dalgalarının şehirler üzerinde şiddeti artmaktadır. Avrupa’da, 2003 ve 2010 yılları arasında aşırı sıcak hava dalgaları sebebiyle on binlerce kişi yaşamını yitirmiştir (Üstün, Kaplan, & Ünal, 2022).

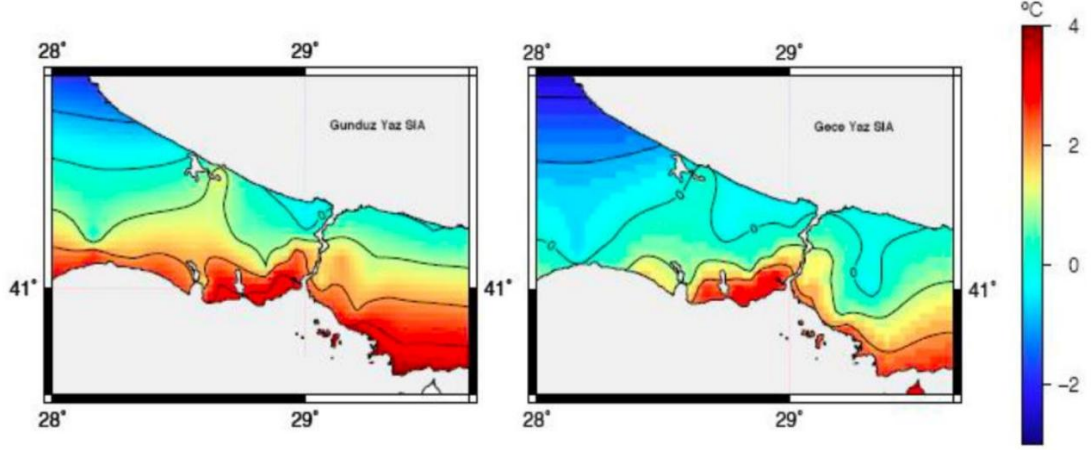
İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı’na göre, İstanbul’da, yılda 1- 4,5 °C arasında ortalama sıcaklık artışı yaşanması ve bununla 1 ve 2 °C’nin kentsel ısı adasından kaynaklanacağı beklenmektedir. 2100 yılına yaklaşıldığında günlük azami sıcaklık ortalamalarının 1,5 ila 4,8 °C derece artacağı öngörülmektedir. İstanbul kentsel ısı adası projeksiyonu Çizelge 4.7’de belirtilmiştir (İklim Değişikliği Eylem Planı, 2021).

Çizelge 4.7: İstanbul kent ısı adası şiddetinin gelecekteki durumu (İklim Değişikliği Eylem Planı, 2021)



Üstün, Kaplan, & Ünal, (2022), İstanbul ili için yaptığı çalışmada kentleşmenin lokal sıcaklık artışlarındaki etkisini saptamaya çalışmıştır. Şehir ısı adasını şiddetini farklı senaryolar oluşturarak saptamıştır. Analizler için Alman Meteoroloji servisi

(DWD) İklim ve Çevre birimi tarafından geliştirilen MUKLİMO_3 iklim modelleme yazılımını kullanmıştır. Bu modelleme aracı ideal atmosfer koşullarında nem, rüzgar ve sıcaklık analizleri yaparak kent için olası iklim senaryolarını oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda İstanbul'da şehir ısı adası şiddetinin 2-3 °C olduğu saptanmıştır. Kentleşmiş tüm bölgelerin ormanla kaplı olması durumunda, sıcaklığı 6 °C düşeceği öngörülmüştür (Üstün, Kaplan, & Ünal, 2022). Şekilde 4.32'de sıcaklık dağılımının kent makroformuyla örtüştüğü görülmektedir.

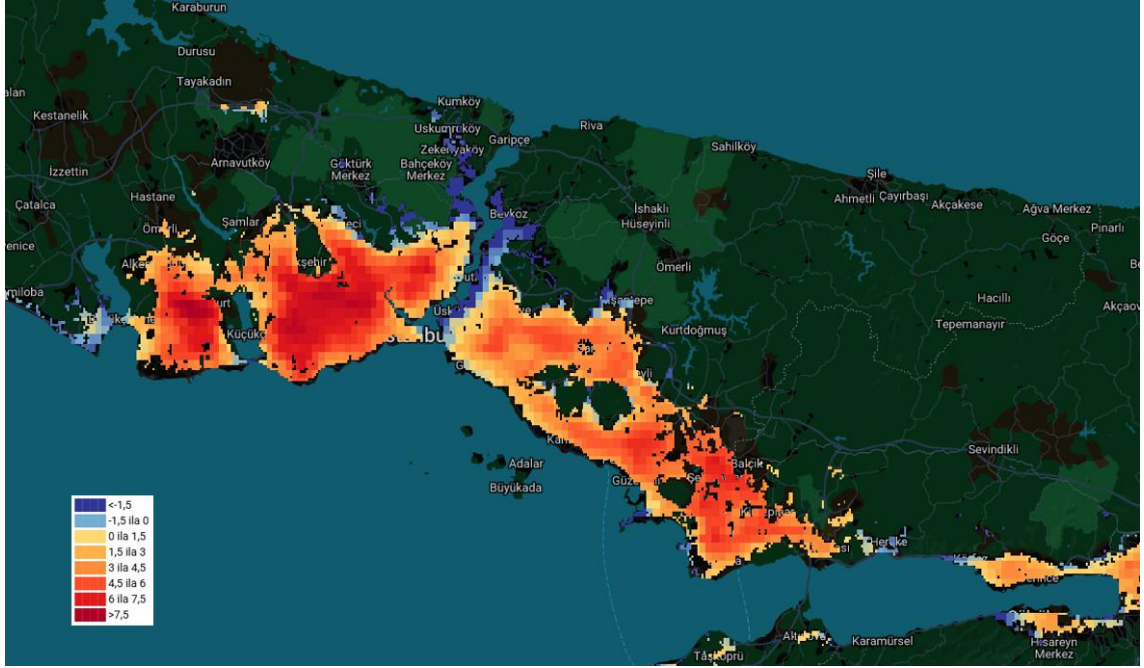


Şekil 4.32: 2007- 2012 arasında gündüz (solda) ve gece (sağda) sıcaklıkların kentsel ısı adası şiddeti dağılımı (Üstün, Kaplan, & Ünal, 2022).

Yüksek sıcak hava dalgalarından kaynaklı ölümlerin çoğu termal stresten kaynaklanmaktadır. Mega kentlerde kentsel ısı adası şiddetinin fazla olması iklimatik konfor seviyesini bozarak ölüm riskini arttırmaktadır. İstanbul'da 2015, 2016 ve 2017 yıllarında toplam 419 ölüme sebebiyet vermiştir (Başa, Kurt, Atlı, & Çarpar, 2024).

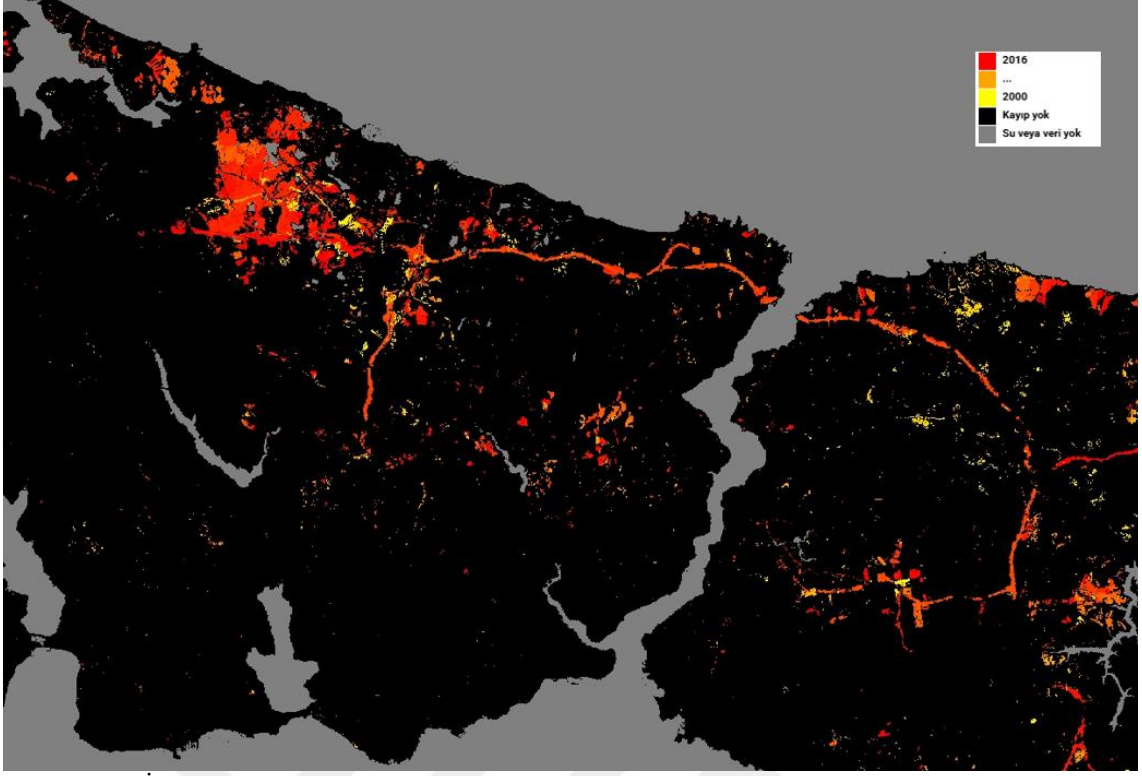
Yeşil alanların azalması, rüzgar yönüne dik konumlanan yüksek katlı binaların şehrin havalanmasını engellemesi, kent yüzey malzemelerinin ısı hapseden yapıya sahip olması, yeşil koridorların yetersizliği, artan enerji tüketimi sonucu açığa çıkan ısı enerjisi kentsel ısı adası şiddetini arttırmaktadır. İstanbul doğu batı ekseninde büyüme göstermiş olsa da son zamanlarda kuzeye doğru yönelim göstermiş durumdadır. Bu durum, kuzeyde İstanbul'un akciğerleri olarak nitelendirilen orman alanlarının tahrip edilmesine sebep olmuştur. Sıcaklığın 35 °C ve üzerinde olduğu durumlarda İstanbul'un kentsel alanlarındaki sıcak gün sayısı, ormanlık ve kırsal alanlardan iki ve dört gün daha fazladır. Bu sebeple İstanbul Marmara Denizi'nin ve yeşil koridorlar oluşturularak kuzeydeki ormanlık alanların serinletici etkilerinden daha fazla faydalanmalıdır (Kaya & Ögçe, 2024).

Kanal İstanbul ve Yenişehir projesinin yapılmasıyla betonlaşma ve yüksek katlı binaların yapılması, ormanlık alanların yok olması yeni bir kentsel ısı adası oluşmasının önünü açacağı öngörülmektedir (Şahin, 2020). Kadioğlu P. D., (2020), Yenişehirin kurulmasıyla İstanbul'da kentsel ısı adasının en az yarım derece artacağını belirtmektedir. Google Earth Engine uygulamasında 2003 yılından 2020 yılına kadar ölçümleri yapılan küresel ölçekte kentsel ısı haritası verilerine bakıldığında kentsel alanların yine kent çeperlerine oranla daha yüksek sıcaklık değerlerine sahip olduğu görülmektedir (Şekil 4.33).



Şekil 4.33: 2020 yılı yaz günlerine ait kentsel ısı adası şiddeti (Google Earth Engine verileri kullanılarak yazar tarafından hazırlanmıştır).

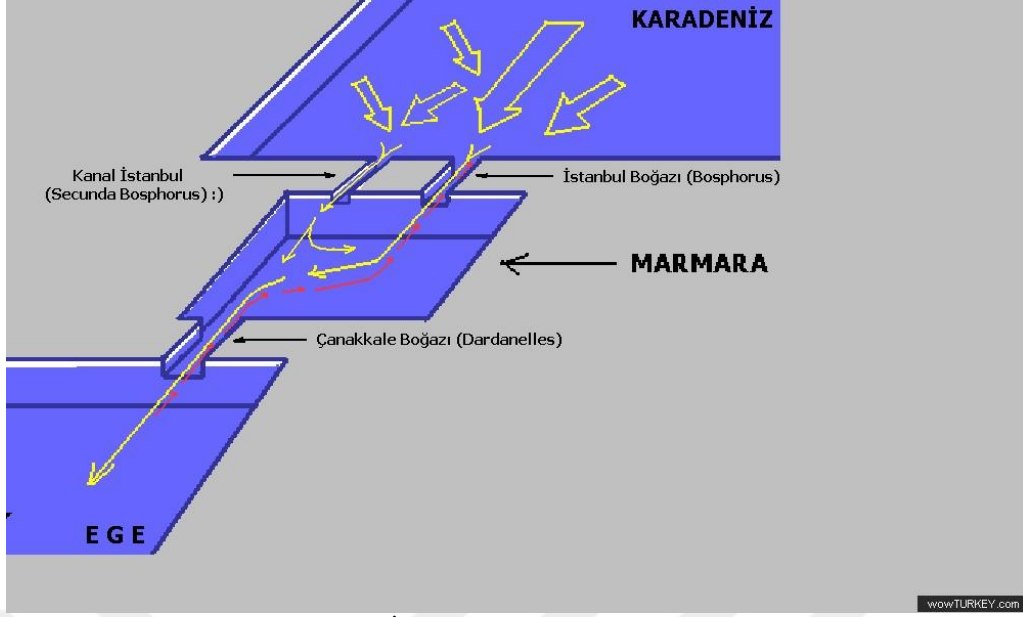
İstanbul için serinletici etki yaratacak olan İstanbul'un kuzey ormanlarında, son yıllarda İstanbul Havalimanı ve Kuzey Marmara Otoyolunun yapılmasıyla alansal kayıplar olmuştur. Orman yayılımlarını ve değişimlerini analiz eden Earth Engine Global Forest Change uygulaması verileri bunu kanıtlar niteliktedir (Şekil 4.34). Türkeş, (2020)'e göre Yenişehirle beraber kanal projesinin hayata geçmesi durumunda ek ısı kaynakları oluşacak ve kentsel ısı adası şiddeti artacaktır. Kentsel ısı adası içerisine sıkışan yeşil alanlar yoğun sis oluşumuna sebep olacaktır. İstanbul havalimanı etrafında zamanla sis oluşumu artacaktır. Bu durum uçuş güvenliği için riskler yaratacaktır.



Şekil 4.34: İstanbul, ormanlık alan kayıplarının zamansal değişimi (Google Earth Engine Apps verileri kullanarak yazar tarafından hazırlanmıştır)

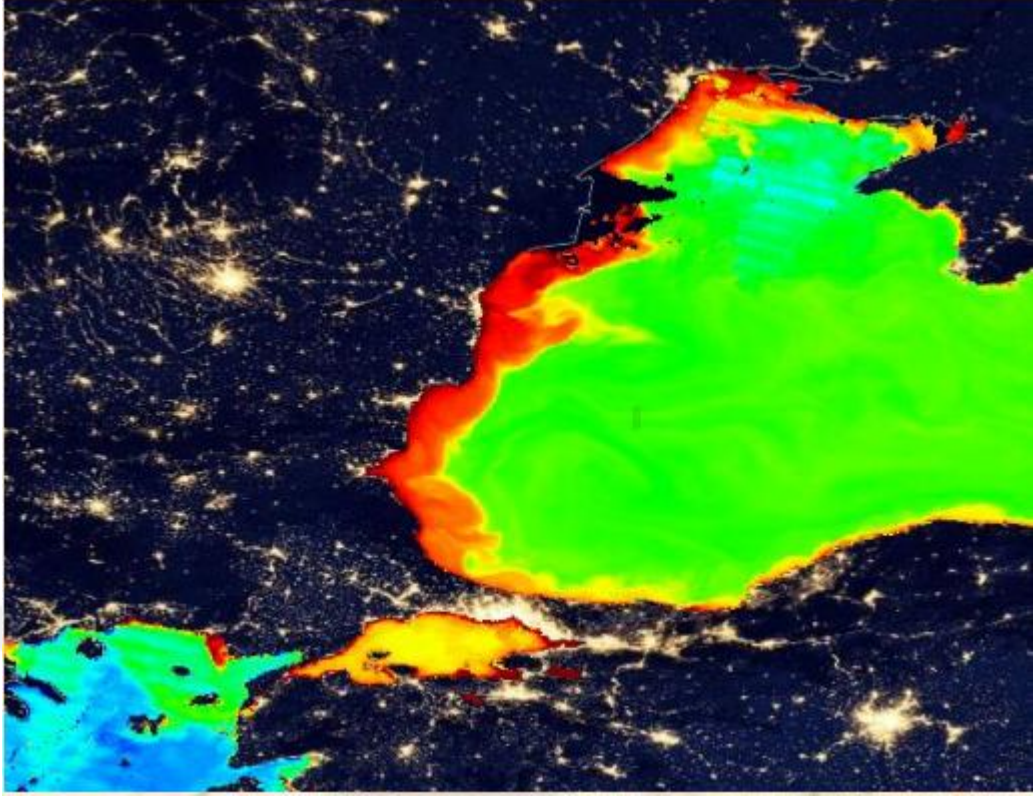
4.2.6. Marmara Denizi'ne etkileri

Başka bir çevresel etkinin ise boğazlardaki doğal akış dengesinin bozulmasından kaynaklanacağı öngörülmektedir. Karadeniz, kendisini besleyen tatlı sular sebebi ile Marmara ve Ege denizinden yaklaşık 30 cm yüksektir. Bu durum Karadeniz'in taşan suyunu Marmara ve oradan da Ege'ye dökmesine sebep olmaktadır. Boğazların alt bölgesinde ise Akdeniz'in yoğun tuzlu suyu Karadeniz'e boşalmaktadır. Bu sebeple üst taraftaki az tuzlu Karadeniz suyu, alt taraftaki yoğun Akdeniz suyuyla karışmamaktadır. Marmara denizinde ilk 25 metre derinlikteki suyu Karadeniz suları oluştururken geri kala 1400 metrelik suyu da Akdeniz'in yoğun tuzlu suyu oluşturmaktadır. Boğazlar ve Marmara denizinde oluşan ters akıntılı denge sistemi yaklaşık 3500 yıldan bu yana sürmektedir (Şekil 4.35). Başka bir deyişle ilk oluşum zamanlarında tatlı su gölü olan Karadeniz yaklaşık 3500 yıldır tuzlanmaktadır. Kanal açıldığında ise tuzlanma oranı doğal olmayan bir biçimde hızlanacaktır (Saydam, 2015).



Şekil 4.35: Kanal İstanbul'un havuz tasviri (Kurtoğlu, 2019)

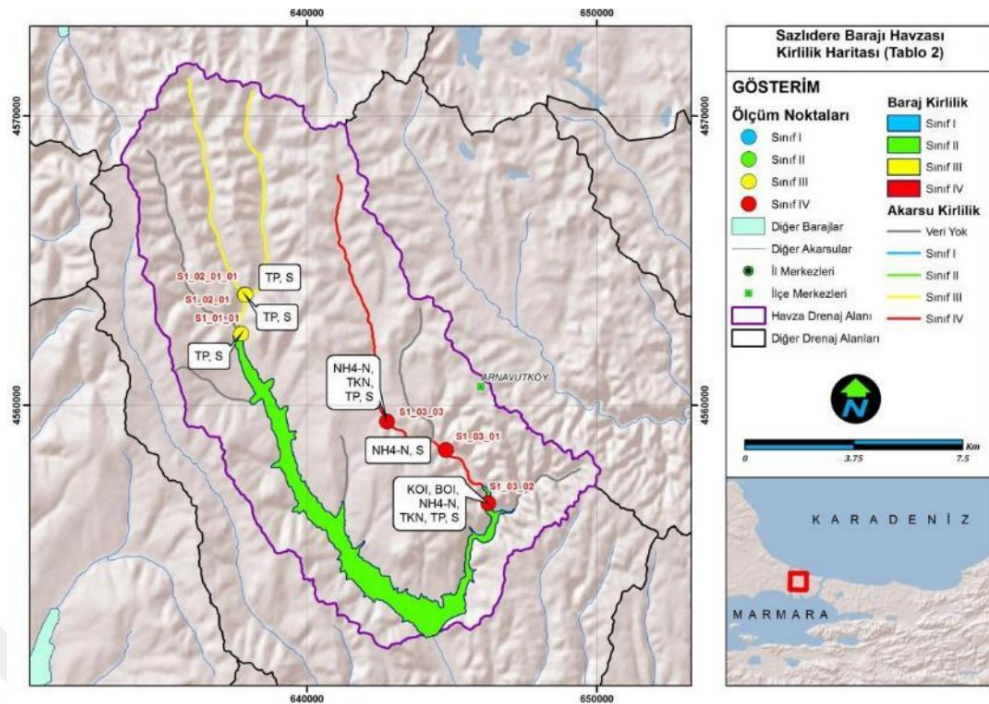
Önemli bir diğer husus ise Karadeniz'e dökülen organik yük bakımından zengin kirlenmiş nehirlerdir. Bunların başında ise Avrupa içlerinden gelen ve atıksu deşarjlarını taşıyan Tuna nehridir. Aşağıdaki kirlilik haritasında görüldüğü üzere Karadeniz'in batısını kaplayan kırmızı renkli kısımlar organik yüklerdir. Denizdeki çözünmüş oksijen miktarını düşüren organik madde yoğunluğunun en fazla olduğu yerler kırmızı, daha az olanlar pembe ve seyrelmiş olan yerler yeşil renkle gösterilmiştir. Normal şartlarda İstanbul Boğazından Marmara'ya, oradan Ege denizine akmaktadır. Kanal İstanbul'un açılması durumunda Marmara denizi daha yüksek oranda ve seyreltilmemiş organik maddeye maruz kalacaktır. Bu durum, derinlerinde oksijeni tükenmiş dolayısıyla canlılık faaliyetleri durmuş (bilhassa Marmara'nın en derin noktası Çınarcık çukuru) "Karadeniz ve Akdeniz'in astımlı çocuğu" olarak nitelendirilen Marmara'nın telafisi olmayan çevresel bir sorunla karşılaşmasına sebep olacaktır (Saydam, 2015).



Şekil 4.36: Batı Karadeniz Kıyı Canlılık Haritası (Saydam, 2015)

4.2.7. Sazlıdere havzası drenaj alanlarında taşkın riski

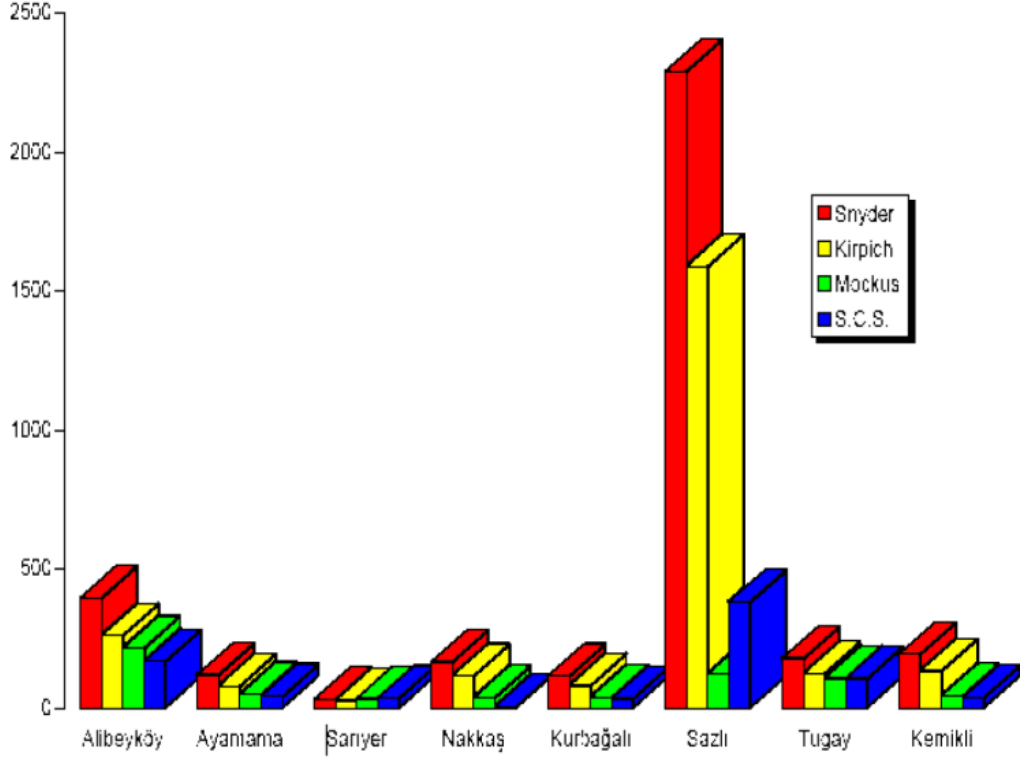
Taşkınlar, akarsu yataklarında su debisinin ani artışı sebebiyle yıkım gücü fazla, can ve mal kaybına sebebiyet verebilecek doğal afettir. Jeomorfoloji, topoğrafik ve meteorolojik faktörler taşkına sebebiyet vermektedir. Doğal sebeplerin yanında insan faaliyetleri de taşkınların önemli sebeplerindendir. Sanayi ve teknolojinin gelişmesiyle kentleşme oranı artmaktadır. Plansız yapılaşma ile akarsu yataklarına yapılan müdahaleler ve yapılaşmanın dere ağızlarında olması akarsu kesit alanının daralmasına sebep olmakta ve su tahliyesi zorlaşmaktadır. Yüksek derinlikler ve geniş yayılım gösteren taşkınlar sonucu can ve mal kayıpları meydana gelmektedir (Gülbaş, 2019). Sazlıdere barajını besleyen drenaj kanalları ve suların fizikokimyasal kaliteleri Şekil 4.37’de gösterilmiştir.



Şekil 4.37: Sazlıdere barajı ve barajı besleyen derelerin fizikokimyasal su kaliteleri (İSKİ, 2021).

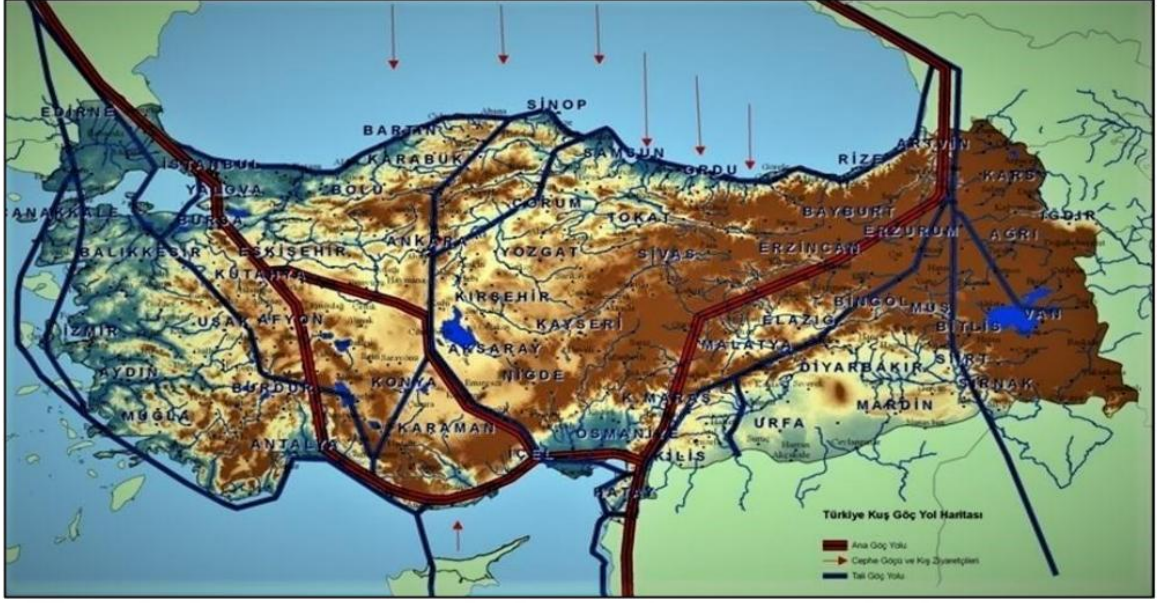
Sazlıdere havzasını besleyen dereler Şekil 4.8 görülmektedir. Sönmez , Öztürk , & Doğan, (2012) yaptıkları çalışmada büyük havza alanlarına sahip, çevresinde yoğun yapılaşma olan, taşkın riski barındıran Alibeyköy Deresi, Ayamama Deresi, Sarıyer Deresi, Nakkaş Dere, Kurbağalıdere, ve Sazlıdere'yi kapsayan taşkın debisi hesaplamaları yapmıştır. Havza depolama alanları, havza uzunluğu, havza eğimi, yağış süreleri gibi farklı parametrelerin kullanıldığı dört farklı yöntemle hesaplamalar yapılmıştır. Bunlar; Mockus, S.C.S., Snyder ve Kirpich yöntemleridir. Dört yöntem incelendiğinde en yüksek taşkın debisine sahip akarsuyun Sazlıdere olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8). Sazlıdere'de yapılan ıslah çalışmaları sebebiyle, taşkınların risk teşkil etmediğine değinilmiştir (Sönmez , Öztürk , & Doğan, 2012).

Çizelge 4.8: S.C.S., Snyder ve Kirpich yöntemleri kullanılarak elde edilen taşkın debi verileri (Sönmez, Öztürk & Doğan, 2012).



4.2.8. Kuş göç yolları ve Kanal İstanbul

İstanbul Havalimanı, Kuzey Marmara Otoyolu projelerinde olduğu gibi Kanal İstanbul Projesi'nden de göçmen kuşlar olumsuz etkilenmektedir. Şekil 4.38'de belirtilen alanlar kuşların göç yolu ve üreme faaliyetlerinin olduğu alanlardır. Uzun mesafeli göç faaliyetlerinde bulunan kuşlar, büyük su kütlelerini aşamadığından kıyılara yakın uçmaktadırlar. Denizleri de karaların birbirine en yakın olduğu güzergahlardan geçmektedirler. Afrika ve Avrupa arasında uzanan ve önem arz eden ana kuş göç yolları İstanbul Boğaz, Doğu Karadeniz Bölgesi ve Hatay Belen geçitleridir. Kanal İstanbul projesi göç eden kuşların gece ve sisli havalarda konakladıkları önemli alanları da kapsamaktadır. Bunların başında Terkos Gölü, Sazlıdere Barajı ve Küçükçekmece Gölü gibi tatlı su kenarlarındaki alanlar gelmektedir (Arslangündoğdu ve diğ., 2023).



Şekil 4.38: Kuş Göç Yollarını Gösteren Harita (Kızıroğlu, 2011)

Kanal İstanbul'un inşaat ve işletme faaliyetleri sırasında çevre üzerinde oluşacak en büyük etkilerden biri de habitat kaybı ve habitat bölünmesi olacaktır. Kanalin bitimiyle oluşacak adada bazı canlı türleri genetik sürüklenmeye maruz kalacak ve bazı türlerin oluşacak ada sistemiyle nesli tükenecektir. Bu sebeple ÇED raporunda korumada öncelikli türler kanalın Trakya yakasından alınarak kontrollü bir şekilde 3 yıllık periyotlarla adaya taşınarak habitat bölünmesinin etkisi azaltılacağı belirtilmektedir.

4.2.9. Marmara depremi açısından incelenmesi

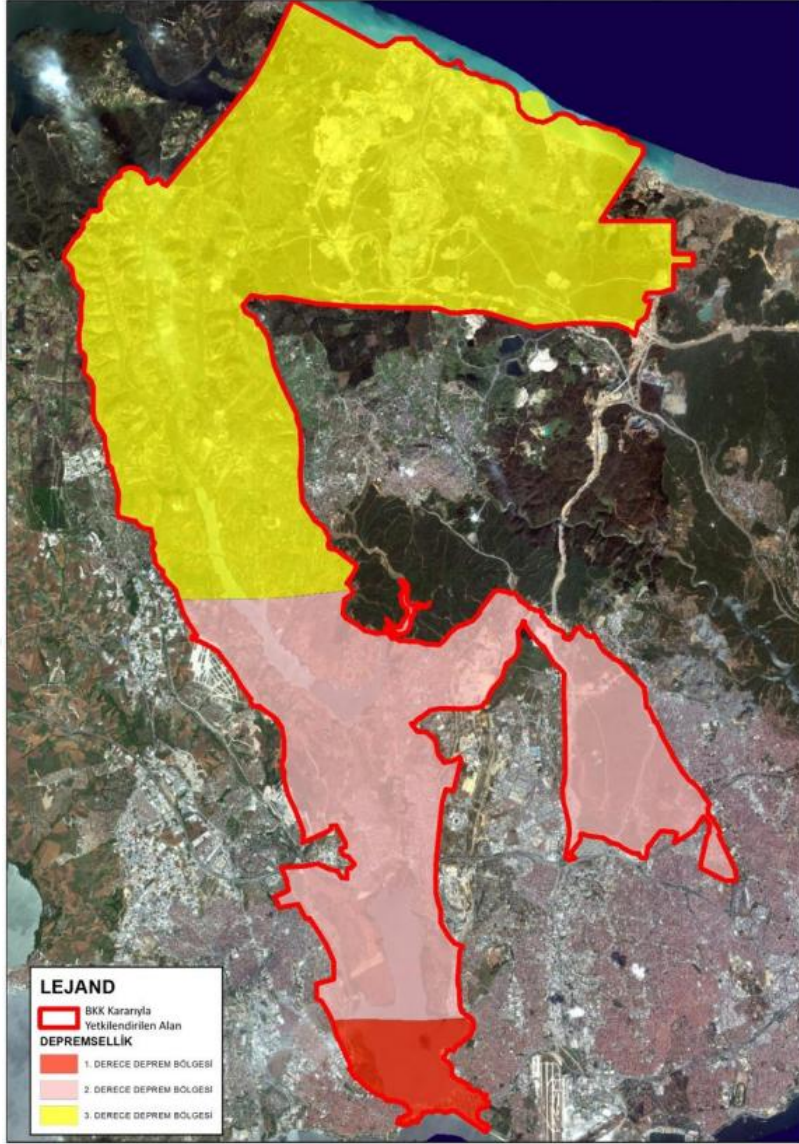
16.03.2021 tarihinde onaylanan İstanbul İli Avrupa Yakası Rezerv Yapı Alanı 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Değişikliği raporunda, ODTÜ Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi öncülüğünde hazırlanan "En Son Verilere Göre Hazırlanan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası" baz alınarak depremsellik haritası hazırlanmıştır (ÇDP Plan Değişikliği Raporu, 2021).

Raporda, Türkiye Deprem Bölgeleri, ivme değerlerine göre aşağıdaki şekilde derecelendirilmiştir.

1. Derece deprem bölgesi: beklenen ivme değeri 0.40 g 'den büyük
2. Derece deprem bölgesi: beklenen ivme değeri 0.40 g ile 0.30 g arasında
3. Derece deprem bölgesi: beklenen ivme değeri 0.30 g ile 0.20 g arasında
4. Derece deprem bölgesi: beklenen ivme değeri 0.20 g ile 0.10 g arasında
5. Derece deprem bölgesi: beklenen ivme değeri 0.10 g 'den az

g: yer çekimi(9,81 cm/s²).

Buna göre planlama alanı 1., 2. ve 3. derece deprem bölgelerinde yer almaktadır. Planlama bölgesinin güney kesimi (E5 çevresi) 1. Derece deprem bölgesinde kalırken, alanın %34 'ü 2. derece, bölgenin yaklaşık %63 lük kuzey kısmı ise 3. Derece deprem bölgesinde yer almaktadır (Şekil 4.39) (ÇDP Plan Değişikliği Raporu, 2021).



Şekil 4.39: Planlama alanına ait depremsellik haritası (ÇDP Plan Değişikliği Raporu, 2021).

İstanbul'da önümüzdeki 30 yıl içerisinde ve her yıl riski %2,5 oranında artmakla birlikte, şiddeti 7 ve üzeri bir deprem olma olasılığı %65'tir. ÇED raporunda deprem ve tsunami riskine değinilmektedir. Jeofizik ve Jeodezik araştırmalar neticesinde Küçükçekmece gölünü kuzey-güney eksenli kesen ve her yıl 5 mm ilerleyen aktif bir fay tespit edilmiştir (Eyidoğan, 2020). Kanalın Küçükçekmece girişindeki kısmı

depremsellik açısından en zayıf halkayı oluşturmaktadır. Beklenen Marmara depreminin gerçekleşmesi durumunda bu kısımda hissedilen deprem şiddeti 9 Mw gücünde olacaktır. Ayrıca planlanan kanalın Marmara girişindeki zemini, killi, kabaran, şişen ve dağılan bir toprak yapısındadır. Sismik hareketler sırasında sıvılaşma, kütle hareketleri, çökmeler yaşanacaktır. Bu sebeplerden olası depremlerden özellikle kanal girişi ve kıyı yerleşim alanları zarar görecektir (Görür, 2020).

Kanal projesi İstanbul metropolünü üç parçaya ayıracaktır. 8 milyon insanın yapay adada yaşaması afet esnasında ve sonrasında geri dönülemez facialara sebep olabilecek boyuttadır. Bağlantı yollarının afet esnasında kullanım dışı kaldığı düşünüldüğünde adanın tahliyesi, afet ve yardım çalışmaları aksayacaktır. Deprem toplanma alanları ve ulaşım ağlarının yetersizliği artan nüfusu kaldırmayacaktır (Suna, 2020).

ÇED raporunda, 3500 m uzunluğa, 230 m yüksekliğe varabilen geçiş köprülerinin, yalnızca tasarımsal özelliklerine dikkat çekilmiştir. Ancak toplam uzunlukları 13,6 km'yi bulan bu geçitlerin 7'si yüksek sıvılaşma riski barındıran güney zemininde planlanmaktadır. Deprem riski açısından bu yapılar için yeterli mühendislik çalışmaları yapılmamıştır (Or, 2021).

Önem arz eden diğer konu ise yüksek tonajlı gemi ve tankerler açısından sığ sularda seyir halinde ya da demir atmış vaziyette beklemenin yüksek riskler barındırmasıdır. Sebebi ise ani dalgalanmalar esnasında dibe vurup gemi gövdelerinin darbe alarak hasar görmesi veya parçalanması olasılığıdır. Projenin yapılma gerekçelerinden biri olan yüksek tonajlı gemilerin geçişidir. Bu tür gemilerin draftları (suya batma yükseklikleri) 20 metreyi bulmuştur. Bu neden Kanal İstanbul bu gemiler için sığ sayılabilecek bir yapıdadır. Deprem esnasında bir yüzme havuzundaki çalkalanma etkisi planlanan kanalda da yaşanacaktır. Bunun yaşanması halinde çalkalanmanın etkisiyle gemi ve tankerler kanal çeperlerine ya da dibe vurarak yüksek risk altına girecektir. Özellikle tehlikeli atık taşıyan tankerlerden kanala karışacak yüksek atık Karadeniz ve Marmara denizlerinde geri dönüşü olmayan çevresel tahribata sebep olabilecektir (Yazıcı, 2020).

4.3. Ekonomik Etkiler

Kanal İstanbul projesinin öncelikli amacı deniz yolu ulaşımı risklerini minimize etmektir. Deniz yolu güvenliğinin aksaması çevresel, sosyal ve dolayısı ile ekonomik

olarak ek ve beklenmeyen maliyetlere de neden olmaktadır. Kanalin yapılmasıyla İstanbul boğazında meydana gelen kaza oranlarındaki düşüş, lojistik faaliyetlerin artmasıyla artan stratejik önem, kanalın finansal getirileri, ekonomik fizibilite çalışmalarının ana maddeleri olmuştur. Kanal İstanbul için belirlenen iş kalemleri; Toplam kazı, nakliye, depolama, kaplama, sızdırmazlık, zemin ıslahı, dalga kıranlar, acil yanaşma rıhtımları işletme tesisleri ve kanala entegre tesisler olan Marmara ve Karadeniz Konteyner limanları, Lojistik Merkezinden oluşmaktadır. Yap-İşlet-Devret modeliyle yapılacak kanalın ve entegre yapıların maliyeti 60 Milyar TL'dir. Rekreasyon ve geçişler için 15 Milyar TL maliyet hesabı yapılmış olup kanalın toplam maliyeti ÇED raporunda 75 Milyar TL olarak belirlenmiştir. ÇED raporunda, kanaldan elde edilecek gelir ve kanal giderleri aşağıdaki gibi belirtilmiştir. (Anonim 3, 2020)

Gelirler:

- Gayrimenkul
- Kanal Kullanım/Kiralama
- Kanal İşletme Gelirleri
- Entegre Tesis İşletme Gelirleri (Karadeniz ve Marmara Konteyner Limanı, Küçükçekmece Yat Limanı)

Gider ve Yatırımlar:

- Kanal Yatırım Maliyetleri
- Entegre Tesis Yatırım Maliyetleri
- Kanal İşletme Giderleri
- Vergi Giderleri

ÇED raporunda, Yap-İşlet-Devret modeliyle hayata geçirilecek Kanal İstanbul, Gayri Safi Yurt İçi Hasıla kapsamında değerlendirildiğinde, 20 yıllık süreçte 126,4 milyar USD ek GSYH üreteceği ve yıllık GSYH'ye (2017 GSYH – USD 857 milyar) ortalama %0,74 katkı sağlayacağı hesaplanmıştır. Olumsuz senaryoda ise 20 yıllık faaliyette 73,7 milyar USD GSYH üretmesi ve GSYH'ye yıllık %0,43 ortalama katkı sağlayacağı belirtilmiştir. Dünya Bankası İş Ortamı (Doing Business) metrikleriyle hazırlanan model baz alınarak İstanbul Boğazı'nda bekleyen ham petrol taşıyan ticari gemilerin bir günlük sevkiyat gecikmesinin ticarete etkisi %4 kayıp olarak hesaplanmıştır. 2016 yılında boğazlardan geçen ham petrolün parasal değeri yaklaşık 64 milyar USD (73 USD, OPEC ortalama fiyatı – 30.06.2018) olduğu saptanmıştır. Kanal

İstanbul'un faaliyete geçmesiyle İstanbul Boğazındaki ortalama 15 saatlik bekleme süresinin ortadan kalkacağı belirtilmektedir. Bunun da toplam maliyette %4 oranında tasarruf sağlayacağı, kanalı kullanan ülkelere toplamda 1,6 milyar USD'lik ek ticari değer yaratarak kanalın stratejik önemini arttıracığı belirtilmektedir (Anonim 3, 2020). Ancak ekonomik fizibilite çalışmasında mega projenin fayda maliyet analizinde parasal olarak ifade edilemeyecek belirsizlikler önemli sorunlar barındırmaktadır. Örenğin projenin insan ve ekoloji üzerindeki etkilerinin mali karşılığının hesaplanmasının zorlukları ve bazı etkilerinin geri dönülemez olması mali hesapları zorlaştırmaktadır (Adaman P. D., 2020). Toker, (2020), projenin yatırım maliyetinin ÇED Raporu'nda 75 milyar TL, Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Raporunda ise 118 milyar TL şeklinde belirtilmesinin çelişki yarattığını belirtmektedir.

İstanbul Boğazında meydana gelen kazalar ve güvenliğin aksaması çevresel ve sosyal zararlara sebebiyet verdiğiinden ekonomik kayıplar yaratmaktadır. Avrupa Birliği'nin sponsorluğunda Baltık Denizi Güvenlik ve Çevre Örgütü'nün yapmış olduğu bilimsel araştırmalarda denizlerde kazaların sebep olduğu mali kayıplar Çizelge 4.9'daki gibi sınıflandırılmıştır.

Çizelge 4.9: Kaza tipine göre gemi başına ortalama maliyet (ÇED Raporu, 2019)

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

ÇED raporuna göre, İstanbul Boğazından 2006-2017 yılları arasında 48.853 gemi geçişi olmuştur. Yıllık ortalama 19,91 kazanın olduğu göz önünde bulundurulduğunda, deniz aracı tipi ve kazaya göre ortalama maliyet 991.000 USD olarak hesaplanmıştır. Boğazda geçiş yapan gemi adetleri doğrultusunda, 25 yıllık kaza maliyeti toplamı 596 milyon USD olup, 2018 sonuna indirgenmiş değeri yaklaşık 251 milyon USD (Çizelge 4.10) olduğu saptanmıştır. Kanalın yapılmasıyla bu maliyetin başka bir ekonomik faydaya dönüşmesi beklenmektedir (Anonim 3, 2020). Adaman, (2020), Kanal İstanbul gibi bir mega projenin fayda-zarar analizinin güç olduğunu belirtmektedir. Bunun sebebinde inşa ve işletme maliyetlerindeki belirsizlikler ve bazı çevresel ve sosyal etkilerin maliyetlerinin parasal olarak hesaplanamamasıdır. Örneğin su ve orman kayıpları, Marmara Denizi'ndeki kirlilik yükünün artması, habitat bölünmesi gibi kalıcı etkilerin maliyetinin hesaplanamaz oluşu proje hakkında fay zarar

analzini zorlaştırmaktadır. Levent, (2020)'e göre projenin hayata geçmesi, Türkiye'nin en büyük sorunlarından biri olan bölgeler arası gelişmişlik düzeyi farkını derinleştirecektir.

Çizelge 4.10: 25 yıllık Kaza Maliyet Analizi (Anonim 3, 2020).

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

Planlanan kanal projesi aynı zamanda Yenişehir alanı ile yeni gelişme konut alanları ve farklı işlevleri bünyesinde barındırmaktadır. Yeni yatırım alanları gayrimenkul değerlendirme yoluyla önemli bir gelirin oluşmasına neden olacaktır. Eğer bu gelir, kamu yararına hizmet ederse veya beklenen İstanbul depremi için kent içerisinde boşaltılması/dönüştürülmesi gereken kentsel alanlar için nüfusun desantralize edileceği alan olarak kullanılabilirse olumlu etkileri olacak bir proje olarak değerlendirilebilir. Ancak projenin geliri kamu yararına ya da kurumların gelirini artırma amacına hizmet etmezse bir rant üretme projesine dönüşme riski de bulunmaktadır. Projenin bir diğer ekonomik getirisi İstanbul'un lojistik merkez olarak kurgulanmasıdır. Deniz taşımacılığında limanlar büyük rol oynamaktadır. Birçok ulaşım hattıyla entegre ve geniş bir hinterlanda sahip olan limanlar önem arz etmektedir. Akdeniz ve Karadeniz'de

bulunan limanlar kıyıların denize paralel uzanması ve ulaşımın zorlu olması sebebiyle hinterlandı dar limanlardır. İstanbul havalimanıyla entegre ve demiryoluyla da desteklenecek olan bir lojistik merkez projesi İstanbul'u dünyanın lojistik merkezi konumuna getireceği düşünülmektedir (Şekil 4.40) (Şahin, 2020).



Şekil 4.40: Kanal İstanbul Projesi Kapsamında Planlanan Marmara ve Karadeniz Konteyner Limanlarının Hinterlandı (ÇED Raporu, 2020).

4.4 Hukuksal Etkiler

Kanal İstanbul projesi birçok uluslararası sözleşmenin muhatabı konumundadır. Söz konusu antlaşma ve sözleşmelerin tarafı olan ülkeler istenilen şartlar ve hükümleri yerine getirmekle yükümlüdür. Uluslararası hukuk kurallarında, uluslararası antlaşmalara aykırı olarak gerçekleştirilecek hiçbir proje uluslararası platformlarda finanse edilemeyecektir (Yılmaz, 2020). Ayrıca Anayasanın 90. Maddesinin son fıkrasına göre usulüne uygun yürürlüğe konulmuş uluslararası sözleşmelerin kanun hükmünde ve milletlerarası antlaşmalarla kanunların aynı konuda farklı hükümler içermesi nedeniyle çıkabilecek uyumsuzlıklarda milletlerarası antlaşma hükümleri esas alınacağı belirtilmektedir. Türkiye'nin taraf olduğu boğazlardan geçiş rejimini düzenleyen ve önemli çevre koruma sözleşmeleri şunlardır (Adaman ve diğ., 2018);

- Montrö Boğazlar Sözleşmesi
- Bükreş Sözleşmesi
- Barselona Sözleşmesi

- Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi
- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
- Bern Sözleşmesi
- Ramsar Sözleşmesi
- Avrupa Peyzaj Sözleşmesi

4.4.1 Montrö Boğazlar Sözleşmesi (1936)

Bu sözleşmelerin en başında gelen ticari ve askeri gemilerin geçişini düzenleyen Montrö Boğazlar Sözleşmesi, Türk Boğazlarından geçiş rejimini ve boğazlardaki güvenliği düzenleyen sözleşmedir. 20 Temmuz 1936 tarihinde imzalanmış ve 29 maddeden oluşmaktadır. Montrö Boğazlar Sözleşmesi ile birlikte Lozan Boğazlar Sözleşmesi tarafından getirilen Boğazlar Komisyonu feshedilmiş, Lozan'dan sonra büyük kazanımlar elde edilmiştir. Montrö Sözleşmesi'ne göre, esas itibarıyla gemilerin Boğazlardan “geçiş ve ulaşım serbestisi” ilkesi ortaya konulmuş, ancak, savaş gemilerinin barışta ve savaşta geçiş rejimi, Karadeniz’de kıyısı bulunan devletler ile bulunmayanlara göre değişiklik göstermek üzere düzenlenerek tonaj, zaman ve geçiş kısıtlaması gibi çeşitli sınırlamalara tâbi tutulmuştur (Tütüncü, 2017). Montrö sözleşmesinin imzalandığı 1936 yılında, Kanal İstanbul Projesi’ni yapmaya iten en büyük nedenlerden olan petrol ve diğer tehlikeli madde taşıyan gemilerin geçmesi ve gemi boyutlarının yaklaşık 50 m boyutlarında olmasıdır. Kanal İstanbul’un işlevli olarak kullanılabilmesi için özellikle tehlikeli yük taşıyan büyük gemilerin Kanal İstanbul’dan geçmeye zorlanması gerekir. Ancak Montrö Sözleşmesi’nin 2. Maddesinde gemilerin boğazlardan geçmesinin engellenemeyeceği belirtilmektedir (Yılmaz., 2020).

“Barış zamanında, ticaret gemileri, gündüz ve gece, bayrak ve yük ne olursa olsun, aşağıdaki 3. madde hükümleri saklı kalmak üzere, hiçbir işlem (formalite) olmaksızın, Boğazlar’dan geçiş ve gidiş-geliş (ulaşım) tam özgürlüğünden yararlanacaklardır. Bu gemiler, Boğazlar’ın bir limanına uğramaksızın transit geçerlerken, Türk makamlarınca, alınması işbu Sözleşmesinin I sayılı Ek’inde öngörülen vergilerden ve harçlardan başka, bu gemilerden hiçbir vergi ya da harç alınmayacaktır” (Montreux Boğazlar Sözleşmesi, 1936).

Kanal İstanbul’un etkin ve elverişli olarak kullanılabilmesi için uluslararası antlaşma ile uluslararası statü kazandırılması gerekmektedir. Uluslararası sözleşmelerde

İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı, iki açık deniz olan Karadeniz ve Ege Denizi'ni birleştiren 164 millik tek bir su yolu olarak değerlendirildiğinden Kanal'a boğazlardan bağımsız statü kazandırılması mümkün değildir. Statü kazandırılırken Montrö Boğazlar Sözleşmesi'nden elde edilen kazanımların yitirilmemesi önem arz etmektedir. Öte yandan Kanal İstanbul'un Türkiye'nin kendi egemenlik sınırları içerisinde planlanması nedeni ile kanalın inşa edilmesinde hukuki olarak bir engel yoktur (Yılmaz, 2020). Yukarıda belirtildiği gibi Boğazlar ve Marmara Denizi tek bir su yolu olarak ele alındığından açılacak kanal Montrö'nün feshine neden olmayacaktır. Ancak Karadeniz ve Ege denizini doğrudan birleştirecek Trakya hattından geçen bir güzergâh sözleşmenin iptalini gündeme getirebilirdi.

4.4.2. Bükreş Sözleşmesi

Diğer adıyla Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi olan Bükreş Sözleşmesi 1992 yılında Romanya'nın başkenti Bükreş'te imzalanmıştır. Sözleşmeye göre taraf ülkeler Karadeniz'in biyolojik ve peyzaj çeşitliliğinin korunması ve muhafazası konusundaki uluslararası yükümlülüklerini yerine getirmekten sorumludur. Kanal İstanbul özelinde ise gerek inşaat gerek faaliyet esnasında, Türkiye'nin Karadeniz'e getireceği kirlilik ve çevresel zararlara karşı önlem alması gerekmektedir. ÇED Raporunda kanalın sözleşme kapsamında olacak kısmı Karadeniz'de yapılacak boşaltımlara ilişkin iş ve işlemler olduğu ve bu konuda gerekli önlemlerin alınacağı belirtilmektedir (Durusu, 2010).

4.4.3. Barselona Sözleşmesi

Akdeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi (Barselona Sözleşmesi) gereği taraf ülkeler, Akdeniz çevresinde kirliliği önlemek, azaltmak ve mümkün olan en yüksek düzeyde ortadan kaldırmakla yükümlüdürler. Çanakkale ve İstanbul Boğazlarının dip akıntıları sebebiyle Akdeniz'in Kanal İstanbul'dan etkilenmemesi düşünülemez. Uluslararası çevre hukukunun en önemli ilkelerinden biri olan "ihtiyatlılık ilkesi" gereği Kanal İstanbul gibi çevreye olası etkileri bilimsel olarak saptanmış projelerin yapılmaması ya da gerekli bütün tedbirlerin alınması gerekir (Adaman, ve diğ., 2018).

4.4.4. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi

Türkiye'nin taraf olduğu bazı uluslararası çevre koruma sözleşmeleri bulunmaktadır. Bu sözleşmelerden bir diğeri 5 Haziran 1992 yılında, Brezilya'nın Rio De Janerio kentinde imzalanmış olan BM Biyolojik Çeşitliliğin Korunması Sözleşmesi, biyolojik çeşitliliğin korunmasını, biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilir kullanımını ve genetik kaynakların kullanımından doğan faydanın adil ve eşit paylaşımını hedeflemektedir. Bu sözleşme ile devletler biyolojik çeşitliliği azaltabilecek faaliyetlerden uzak duracaklarını baştan taahhüt etmektedir (Topçu, 2012). Kanal İstanbul Projesi öncesinde, projenin biyolojik çeşitliliğe ve biyolojik kaynaklara vereceği tahmin edilen zararların sözleşme çerçevesinde bilimsel olarak değerlendirilmesi, önlenmesi veya azaltılması ve bu konularda diğer taraf ülkelerle iş birliği yapılması gerekmektedir (Adaman, ve diğ., 2018).

4.4.5. Bern Sözleşmesi

Tam adı "Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşam Ortamlarını Koruma Sözleşmesi" olan Bern Sözleşmesi 1979 yılında imzalanmış ve Türkiye 1984 tarihinde dahil olmuştur. Sözleşmenin amacı, üye ülkelerin doğal bitki ve hayvan türleri ile onların doğal yaşam ortamlarını korumak ve bu konuda ülkeler arasında iş birliği yapılmasını sağlamaktır. Kuş göç yollarının önemli kısıtlarından biri olarak Boğazı ve sulak alanlarıyla her yıl yüzbinlerce göçmen kuş popülasyonuna istasyon hizmeti sunması, ormanlarında yabani hayvan türlerine sahiplik etmesi, kıtalar arasında gen kaynaklarının geçiş bölgesi olmasının yanı sıra bu özel konumu nedeniyle oluşmuş ender yaşam alanları ve çeşitliliği ile kendisinden çok daha büyük yüzölçümüne sahip İngiltere ve Hollanda'dan daha fazla bitki türüne (2 bini aşkın doğal çiçekli bitki ve eğrelti türü) sahip olan İstanbul'un en önemli özelliği çok sayıdaki endemik, nadir ve tehlike altındaki bitki türüdür. İl sınırları içerisinde doğal olarak yetişen 270 bitki türü, "Türkiye'nin Tehlike Altındaki Nadir ve Endemik Bitkileri Listesi"nde yer alır. Bunlar arasında 40 türün dünya üzerindeki en zengin popülasyonlarının İstanbul'da olduğu belirlenmiştir. Çatalca yarımadasını kesecek olan Kanal İstanbul Projesinin, bulunduğu bölgenin hatta dünyanın doğal hayatını etkileyeceği beklenmektedir. Sözleşmeye göre olası anlaşmazlıklarda hakem heyeti devreye girmektedir. Bu sebeple Türkiye çeşitli yaptırımlarla ekonomi ve prestij kaybına uğrayabilir. Bu sebeple Kanal İstanbul'un yaban hayatı ve yaşam ortamlarına verebileceği zararlar konusunda bilimsel değerlendirmeler yapmak, gerekli önlemleri almak ve bu konuda diğer taraflarla iş

birliği yapmak durumundadır (Adaman, ve diğ., 2018). Kanal projesinin inşa ve işletme faaliyetleriyle bölgede bulunan fauna ve faunaların yaşam alanları tahrip edilecek ve rezerv yapı alanının yapılaşmaya açılmasıyla geri dönüşü olanaksız bir şekilde yok olacaktır. Fauna gurubunda sadece kuşlar değerlendirildiğinde bölgede 280 kuş türünün olduğu ve bu türlerin 269'unun Bern Sözleşmesinin kuş türleri listesinde bulunduğu tesbit edilmiştir. Kanal İstanbul projesiyle bu kuş türlerine ait yaşam alanları önce parçalanacak, ardından darlacak ve son olarak yok olacaktır (Arslangndoğu, ve diğ., 2023).

4.4.6. Ramsar Sözleşmesi

14.05.1997 yılında Resmî Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Ramsar Sözleşmesinin (zellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası neme Sahip Sulak Alanlar Hakkında Sözleşme) kapsadığı 14 Ramsar alanı belirlenmiştir. ÇED Raporunda, Kanal İstanbul güzergahında sözleşme kapsamına girecek olan bir alan bulunmadığından aykırı bir durum teşkil etmeyeceği belirtilmektedir (ÇED Raporu, 2020). Ancak Türkiye'de 135 adet Ramsar alanı olma potansiyeline ve uluslararası öneme sahip sulak alan bulunmaktadır. Sucul ve göçmen kuşların konaklama ve dinlenme alanı olan Terkos ve Küçükçekmece Glleri bunlardan ikisidir. Kanal İstanbul'un yapılmasıyla birlikte Küçükçekmece gölü tamamen yok olacak Terkos ise büyük oranda projeden olumsuz etkilenecektir (Arslangndoğu ve diğ., 2023).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Amacı, inşası ve sonuçlarıyla multidisipliner bir yaklaşım gerektiren Kanal İstanbul mega projesinin kayıp ve kazançlarını saptamak kapsamlı bir SWOT analizi gerektirmektedir. Kanal güzergahının ÇED Raporu'yla kesinleşmesinden sonra projenin amaçlanan performanslarını sağlayabilmesi, çevre ve kent üzerine olası etkileri bilimsel araştırmalara konu olmuş ve rapor öncesi çalışmalardan daha sağlıklı veriler elde edilmiştir.

İstanbul havalimanı, Avrupa ve Çin'i birbirine bağlayan demiryolu ve İstanbul Boğaz'ı mega kenti uluslararası lojistik faaliyetlerin merkezi konumuna getirmiştir. Uluslararası ticaretin %75'i, maliyetin düşük ve güvenliğin yüksek olması sebebiyle deniz yoluyla yapılmaktadır. İstanbul Boğazı bu gemi trafiğinde büyük bir pay sahibidir. Panama Kanalı'nda 2023 yılında 14.080, Süveyş Kanalı'nda 2019 yılında 18.800 gemi geçişi yapılmıştır. İstanbul Boğazında ise 2007 yılından bugüne istikrarlı bir düşüş yaşanarak 2023 yılında 39.000 gemi geçişi yapılmıştır. Tehlikeli yük taşıyan gemi sayısı ise 2023 verilerine göre 9.287'dir. Tehlikeli yük taşıyan gemi sayısının fazla oluşu, Boğaz'ın kendine has geçiş zorlukları ve doğu batı istikametindeki şehir içi gemi trafiği, can, mal ve çevre güvenliği açısından risk barındırmaktadır.

Kanal projesinin temel gerekçesi Boğaz güvenliğini sağlama ve alternatif bir yolla gemi geçişlerini güvenli hale getirmektir. Ancak planlanan bu yapay kanal diğer kanalların aksine mesafeyi kısaltmaktan çok güvenli geçiş imkânı sağlamak amacıyla yapılmak istenmektedir. Kazı miktarı ve maliyetinin düşük olması sebebiyle Küçükçekmece -Sazlıdere-Durusu güzergahı tercih edilmiştir. Bu güzergâh üzerinde tarım, orman ve su havzalarının olduğu İstanbul'un önemli yaşam destek sistemleri bulunmaktadır.

2012 yılında ilan edilen rezerv yapı alanı Terkos Gölü ve Sazlıdere Barajı su toplama havzasıyla çakışmaktadır. Terkos gölü havzasının %2,7'si rezerv yapı alanı içerisinde kalmaktadır. 19,36 km²'li bu alansal kayıp ÇED raporuna göre yıllık 2,7 milyon m³ su kaybına sebep olacaktır. 55 milyon m³/yıl verime sahip Sazlıdere Barajı iptal edilecek Şamlar Barajı'nın yapılmasıyla %40'luk kısmı kurtarılacaktır. Bu durumda toplam kayıp 33 milyon m³ / yıl olacaktır. İstanbul Avrupa yakasına yoğun nüfus ve kaynak yetersizliği sebebiyle, Asya yakasından günlük 1,4 milyon m³ su beslenimi yapılmaktadır. Su stresi altındaki İstanbul'un kent merkezine yakın su kaynaklarını kaybetmesi ve il sınırları dışında bulunan Melen Barajı'ndan su alması sürdürülebilirlik ilkeleri açısından istenmeyen bir durumdur.

Rezerv yapı alanının 1, 2 ve 3. Etap yapılaşma alanları da Terkos Gölü ve Sazlıdere Barajı havzalarında drenaj kolları üzerinde bulunmaktadır. Rezerv yapı alanı sınırlarıyla kesişen veya yakınında bulunan dereler taşkın riski sebebiyle bilimsel çalışmalara konu olmuştur. Nüfus yoğunluğu ve yapılaşmanın az olması sebebiyle kent ve kır arasında bir gelişmişlik düzeyine sahip bu alanlar yapılaşmaya açıldığında, toprak geçirimsiz zeminle kaplanıp, dere yatakları daraltıldığında risk boyutları büyüyecektir. Rezerv yapı alanının 3. Etap proje alanı drenaj kollarının yoğunluğu sebebiyle yeşil alan olarak planlandığı görülmüştür.

İstanbul'un kentsel büyümesinde coğrafi şartlar ve ulaşım aksları etkili olmuştur. Marmara Denizi kıyısında doğu-batı aksın büyüme gösteren kent makroformu boğazın her iki yakasında kuzeye doğru girinti yapmıştır. Rezerv yapı alanı ile üç etabı tamamen yapılaşmaya açıldığında kentten kopuk ve süreksiz bir saçaklanma alanı oluşacaktır. Saçaklanma alanları tarım arazilerini baskılayacak, havza alanlarını daraltacak, su kaynaklarını kirliliğe maruz bırakacak ve yoğun yaşamsal faaliyetler sonucu enerji tüketimini arttıracaktır. Bununla enerji, su ve gıda bağlamında İstanbul'un kendi kendine yetebilme potansiyelini düşürecekler.

Kanal kıyısında yerleşim yerleri ve kamusal alanların bulunması ve kanalın boğazdan daha dar açıklığa sahip olması tehlikeli yük taşıyan gemilerin yerleşim yerlerine daha yakın geçeceği anlamına gelmektedir. Olası bir kaza anında can kaybı riski yüksek olacaktır. Aynı zamanda gemi faaliyetlerinden kaynaklanan gaz emisyonlarından etkilenme oranı daha fazla olacaktır. Kanalın dar olması sebebiyle büyük boyutlara sahip gemilerin arıza ve kaza yaşaması durumunda müdahale etmek boğazla kıyaslandığında daha güç olacaktır.

Montrö Boğazlar Sözleşmesi gereği uluslararası ticaret kapsamında lojistik faaliyetler sürdüren gemilere geçiş serbestisi tanınmıştır. Kanal İstanbul'a hukuki bir statü kazandırmadan ancak güvenli geçiş ve düşük ücretle cazip hale getirilerek gemiler kanala yönlendirilebilir.

Roma döneminden bugüne İstanbul Boğazı'na çeşitli amaçlarla kanal açma fikri daima önemini korumuştur. Lojistik faaliyetlerin yoğun olduğu, mesafeyi kısaltan diğer yapay kanallara ait istatistik verilerine bakıldığında İstanbul Boğazı'nda daha fazla gemi geçişinin yaşandığı bilinmektedir. Geçiş sayısı az olmasına rağmen Panama Kanalını genişletme çalışmaları ve bu kanala paralel Nikaragua Kanalı, Süveyş Kanalı'na ise alternatif ikinci Süveyş kanalı planlanmaktadır. Doğu-batı ekseninde turistik ya da ulaşım amaçlı var olan şehir içi trafikte göz önün bulundurulduğunda

boğaza alternatif bir su yolu gerekli görülmüştür. Hukuki bir statü kazandırılıp gemilerin kanala yönlendirilmesi durumunda bekleme süresi düşecek ve kuzey-güney eksenli gemi trafiği azalacaktır.

Ancak proje önemli ölçüde ekolojik kayıpları beraberinde getirmektedir. İçme suyu ve havza kayıpları, tarımsal arazilerin yok olması ve kent baskısı altında kalması, Marmara Denizi'nin kirlilik yükünün artması, kentsel saçaklanmanın sebep olacağı enerji kayıpları ve yaratacağı kaynak ihtiyacı geri dönüşü olmayan zararlardır. İstanbul Metropolitan alanında öngörülen mega projelerin, mekânsal büyümeyi yönlendirecek, denetleyecek bir kurgu dahilinde planlanması gerekmektedir.

Tez çalışması, Kanal İstanbul projesine bütüncül bakmayı amaçlamıştır. Projenin gerekliliği ya da fayda-zarar analizinin yapılması multidisipliner bir yaklaşım gerektirmektedir. Boğazda can ve mal güvenliğini, İstanbul'un tarihi mirasını tehdit eden tehlikeli yük taşıyan gemilerin yaratacağı çevresel ve ekonomik zararlar Projenin yaratacağı geri dönüşü olmayan zararları analiz etmek, kamu ve doğa yararına optimal kararlar almak elzemdir. Kanal İstanbul projesini yapmaya iten en büyük neden olan gemi trafiği ve yarattığı risk minimize etmenin yolları aranmalıdır. Gemi trafiğini azaltmak ve boğaz güvenliğini arttırmanın tek çözümü alternatif bir su yolu ise eğer ekolojik zararları en aza indirecek yöntemler denenmelidir. Kanalın faaliyete geçmesi durumunda, su kaynaklarının yok olması Marmara Denizinin kirlenmesi, yeraltı sularının tuzlanması, kuşların göç ve barınma alanlarının işgal edilmesi, habitat bölünmesi, inşa ve işletme esnasında hava ve gürültü kirliliğinin olması kaçınılmazdır. İstanbul öncelikle deprem ve iklim değişikliğine hazırlıklı hale getirilmeli, boğaz trafiğinde ulaşımı rahatlatarak inovatif çözümler üretilmeli, adil kaynak kullanımı gözetilerek İstanbul'da nüfus planlaması yapılmalı, tehlikeli yük taşıyan gemilerin azaltılması amacıyla uluslararası boru hatlarını güçlendirmenin yolları aranmalıdır. Bu çalışma ile Kanal İstanbul projesinin olumlu ve olumsuz etkileri ortaya konulmuştur. Bundan sonra yapılacak araştırmalarda Yenişehir projesinin etapları detaylı ele alınıp, olumsuz etkileri azaltmayı hedefleyen çalışmalar yapılabilir. Bu çalışma kamusal farkındalık yaratmak, karar alıcılar ve bilimsel araştırmalar için yol gösterme amacı taşımaktadır.



KAYNAKÇA

- Adaman, P. D. (2020). Kanal İstanbul'un Ekonomik Politikası. *Kanal İstanbul Çalıştay Raporu*, s. 30-31.
- Adaman, P., Aslangündoğdu, D., Akbulu, B., Budak, D., Altay, S., Damalı, D., . . . Yüksek, Y. (2018). Ya Kanal Ya İstanbul. *Kanal İstanbul Projesinin Ekolojik, Sosyal ve Ekonomik Değerlendirmesi*. Türkiye: WWF Rapor.
- Ahmed, K. A. (2020, 07). Developing Of A Groundwater Flow Model For The Area Between Terkos Lake And Canal Istanbul Using GIs, Remote Sensing And Numeric Groundwater Modelling. . *Ph. D. Thesis*. İstanbul: İstanbul Technical University.
- Akgün, M. (2019, 05 04). *İstanbul Boğazı Üzerine Coğrafi Bir Yazı*. Akademik Coğrafya: <https://www.akademikcoğrafya.com/istanbul-bogazi> adresinden alındı
- Akhiyadov, M. (2018). Kuzey-Güney Koridoru: Yeni Ekonomik Cephe. *İnsani ve Sosyal Araştırmalar Derneği*. İNSAMER.
- Akseki, H., & Meşhur, M. Ç. (2013). Kentsel Yayılma Sonucu Yapılaşmaya Açılan Verimli Tarım Alanları: Konya Kenti Deneyimleri. *Megaron* 3/8, s. 165-174.
- Aksungur, N., & Firidin, Ş. (2008). Su Kaynaklarının Kullanımı ve Sürdürülebilirlik. *SUMAE Araştırma Bülteni*, s. 9-11.
- Alp, P. D. (2020). Mekansal Planlama, Şehircilik ve Ulaşım. *Kanal İstanbul Çalıştay Raporu*, s. 38.
- Anonim 1. (2020). Projeye İlişkin Fayda-Maliyet Analizi ve Bu Analiz Neticesinde Projenin Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi . *Kanal İstanbul Projesi Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu*, s. 3. Bölüm - 262 s.
- Anonim 2. (2020). Projenin İnşaat ve İşletme Aşamasında Çevresel Etkileri ve Alınacak Önlemler. *Kanal İstanbul Projesi Çevresel Etki Değerlendirmesi*.
- Anonim 3. (2020). Projeye İlişkin Fayda-Maliyet Analizi ve Bu Analiz Neticesinde Projenin Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi . *Kanal İstanbul Projesi Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu*.
- Anonim 4. (2020). İstanbul Metropolitan Alan Plan Süreçleri. *İstanbul Planlama Ajanı*. İstanbul Büyükşehir Belediyesi.
- Armağan, M. (2011). *Asıl "çılgın proje" Osmanlı'yı geri getirmek mi?* www.mustafaarmagan.com. adresinden alındı
- Arslangündoğdu, P. D., Bilgen, B., Erkol, I. L., & Kırac, C. O. (2023). Kanal İstanbul Projesi Ekilerinin Avifauna Açısından Değerlendirilmesi. *Kuş Uzmanı ve Gözlemcilerinin Görüşleri*. Ankara: Türkiye Ormancılar Derneği.
- Atasoy, C. (2008, Ocak). İstanbul Boğazı'nda Trafik'in İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul Teknik Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Avcı, P. D. (2007). Köy Kimliğinden Kent Kimliğine; Suyu Olmayan/Suya Doymayan Bir Megakent: İstanbul. *İstanbul Bülten*, s. 10-16.
- Bardakçı, M. (2011). 'Çılgın Proje', geçmişte tam altı kez gündeme geldi. www.haberturk.com. adresinden alındı
- Baş, Ş., Kurt, E. S., Atlı, E., & Çarpar, T. (2024). İklim Değişikliğine Dayanıklı Bir Mega Kent Olma Yolunda, İstanbul. *Eskişehir Teknik Üniversitesi, Resilience*, s. 185-203.
- BBC. (2019). *İstanbul Boğazı'nda gemi kazaları: 1979'daki Independenta olayında neler oldu?* BBC NEWS Türkçe: <https://www.bbc.com/turkce/haberler-turkiye-50894076> adresinden alındı
- Bilim Akademisi. (2020, Şubat). Kanal İstanbul Projesi Hakkında Bilim Akademisi Raporu. www.bilim.akademisi.org.

- Bingölbalı, N. (2023, 06). Kanal İstanbul Projesi'nin İçme Suyu Havzaları ve Ulaşım Aksları Üzerindeki Çevresel Etki Boyutlarının CBS Tabanlı Analizi . *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.
- ÇDP. (2009). Çevre Düzeni Planı. İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Şehir Planlama Müdürlüğü.
- ÇDP Plan Değişikliği Raporu. (2021). İstanbul İli Avrupa Yakası Rezerv Yapı Alanı 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Değişikliği. ÇSİB Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü.
- ÇDP Plan Değişikliği Raporu. (2021). İstanbul İli Avrupa Yakası Rezerv Yapı Alanı 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Değişikliği. *Çevre Düzeni Planı*. Ankara: ÇSİBD.
- ÇED Raporu. (2020, Ocak). Kanal İstanbul Projesi Çevresel Etki Değerlendirme Raporu . *Nihai ÇED Raporu*. Ankara: Çınar Mühendislik.
- Çınar, M. (2017). Kanal İstanbul'un Uluslararası Hukuk Bağlamında Değerlendirilmesi. *Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Derneği*, s. 20-34.
- Çınar, M. (2018). Yapay su yollarının uluslararası hukuk bakımından incelenmesi ve kanal istanbul projesi. *Kütahya Dumlupınar Üniversitesi*, s. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- ÇMO. (2020). Kanal İstanbul ve Yenişehir Projesi Teknik Raporu 2. İstanbul: TMMOB Çevre Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi.
- Çoban, B., & Karakaya, Y. E. (2010, 01). Geleceği Planlamada Stratejik Yönetim ve SWOT Analizi: KAvramsal Yaklaşımlar. NWSA. Elazığ: Fırat Üniversitesi.
- Çolak, D. N. (2025). *Bianet*. www.bianet.org: <https://bianet.org/haber/mahkemeden-kanal-istanbul-icin-hukuki-sureci-uzatacak-karar-304513> adresinden alındı
- Demir, D. T. (2018). Çin'in Coğrafya Telakkisindeki Değişim: Latin Amerika ve Karayipler Bölgesinde Çin'in Artan Varlığı. *New Security Ecosystem and Multilateral Cost*, s. 273.
- Deniz Ticareti İstatistikleri. (2018).
- Denizcilik İstatistikleri. (2019). *Türk Boğazları Gemi Geçiş İstatistikleri*. <https://denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr/turk-bogazlari-gemi-gecis-istatistikleri> adresinden alındı
- Denizcilikistatistikleri. (2023). Türk Boğazları Gemi Geçiş İstatistikleri. *T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı*. www.denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr. T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı: www.denizcilikistatistikleri.uab.gov.tr adresinden alındı
- Dirier, A. (2011). *8 Padişah, 1 Başbakan Gören Çılgın Kanal Projesi: Karadeniz - Sakarya Nehri - Marmara*. www.blog.milliyet.com.tr. adresinden alındı
- Döker, M. F. (2012). İstanbul Kentsel Büyüme Sürecinin Belirlenmesi, İzlenmesi ve Modellenmesi. *Doktora*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı.
- Durak, M. (2020). Kanal İstanbul Projesinin Gemi Trafığı Açısından Simülasyon Yöntemi İle Gerekliğinin Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*. Yalova: Yalova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Durusu, B. (2010). Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunmasında Uluslararası İşbirliği ve Ortak Denetim Projesi. *Sayıştay Dergisi*, s. 171-178.
- Erdem, A. K. (2020). *Boğazlar'dan geçiş için 3 bin 400 dolar veren gemilerden Kanal İstanbul'da 100 bin doları nasıl alacaksınız?'*. Independent: <https://www.indyuturk.com/node/117311/haber/bo%C4%9Fazlarda-3-bin-400-dolar-veren-gemilerden-kanal-istanbul%E2%80%99da-100-bin-dolar%C4%B1-nas%C4%B1l%20adresinden%20al%C4%B1nd%C4%B1> adresinden alındı

- Garipağaoğlu, N. (2012). Havza Planlamalarında Coğrafyanın Rolü ve Türkiye’de Havza Planlamacılığı. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 2012 16 (2): 303-336.
- Göktaşan, E., Tur, H., Ecevitoglu, B., Görüm, T., Türker, A., Tok, B., & Birkan, H. (2006). İstanbul Boğazı deniz tabanı morfolojisini denetleyen etkenler: Son buzul dönemi sonrası aşınma izlerinin kanıtları. *Yerbilimleri*, s. 143-161.
- Görür, P. D. (2020, 01 10). Afet Riski ve Depremsellik. Kanal İstanbul Çalıştay Raporu.
- Gülbaz, S. (2019, 05 10). Sayısal Modeller ile Taşkın Yayılım Haritasının Oluşturulması ve Risk Altında olan Alanların Belirlenmesi: Türkköse Deresi Örneği. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, s. 335-349.
- Gürsoy, U. (2020). *İndependenta, Exxon Valdez’in nesi olur?* Yeşil Gazete: <https://yesilgazete.org/independenta-exxon-valdez-in-nesi-olur-umur-gursoy/> adresinden alındı
- Hakan, A. (2019). *Kanal İstanbul'un Fikir Babası Ecevit'tir.* Hürriyet: <https://www.hurriyet.com.tr/yazarlar/ahmet-hakan/kanal-istanbulun-fikir-babasi-ecevit-41398171> adresinden alındı
- İBB. (2019). İstanbul İli Avrupa Yakası Rezerv Yapı Alanı 1/ 100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Değişikliği (Kanal İstanbul) İnceleme Raporu. İstanbul Büyükşehir Belediyesi.
- İklim Değişikliği Eylem Planı. (2021). İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı. İstanbul: İBB, Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı.
- İletişim Başkanlığı. (2020). Neden Kanal İstanbul Neden Kanal İstanbul: <https://www.kanalistanbul.gov.tr/tr/neden/projenin-amaci> adresinden alındı
- İPA. (2021). *Bugüne Nasıl Gelindi.* İstanbul Planlama Ajansı: <https://kanal.istanbul/ana-sayfa/bugune-nasil-gelindi/#top> adresinden alındı
- İPA. (2023). *Kent Gündemine Bakış Kuraklık, Su Bağımlılığı ve İstanbul'un Kronik Su Stresi.* İstanbul: İstanbul Planlama Ajansı.
- Ircioğlu, Ö., Demiroğlu, M., & Örgü, Y. (2021, 01 01). Geçmişten Günümüze İstanbul'un Su Yönetimi ve Su Havzaları. İstanbul Şubesi: TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası.
- İSKİ. (2021). İstanbul İçmesuyu ve Kanalizasyon Master Planı Hazırlama İş. *Taslak Kapsam Belirleme Raporu.* İstanbul: Yüksel Proje, Royal HaskoningDHV, Dolsar Mühendislik.
- İSKİ. (2023). 2023 Faaliyet Raporu. *İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi.* İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi.
- İSKİ. (2024). www.iski.gov.tr: <https://iski.istanbul/kurumsal/hakkimizda/su-kaynaklari/> adresinden alındı
- İSKİ Stratejik Planı. (2020). İSKİ 2021 2025 Stratejik Planı. *İstannul Su ve Kanalizasyon İdaresi.* İstanbul Büyükşehir Belediyesi.
- İstanbul Bölge Planı. (2014). 2014-2023 İstanbul Bölge Planı. İstanbul Kalkınma Ajansı.
- Kadıoğlu, M. (2020). Dünyadaki Yeni Kanal Projeleri ve İstanbul Kanalı. *Azerbaycan Devlet Deniz Akademiyasının İlmi Eserleri*, s. 95.
- Kadıoğlu, P. D. (2020). *Kanal İstanbul Isı Adası Etkisini Arttıracak, Bu Büyük Problem.* Sol: <https://haber.sol.org.tr/turkiye/kanal-istanbul-isi-adasi-etkisini-arttiracak-bu-buyuk-problem-278723> adresinden alındı
- Kanbak, A. (2013). İstanbul ve Kentsel Saçaklanma. *MSGÜ Sosyal Bilimler*, s. 11-30.
- Karabacak, K. (2020). Türkiye'deki Büyükşehir Belediyeli Şehirlerde Kentsel Yayılma. *DTFC Dergisi*, s. 158-178.

- Karabina, E. (2023). İstanbul İçme Kullanma Suyu Şebekelerinde Su Kayıpları. İSTANBUL: İSKİ Genel Müdürlüğü.
- Karahan, S. (2020). *Boğaz'dan geçen gemilerin yarısı Kanal İstanbul'dan geçse rekor olur.* <https://www.haberturk.com/bogaz-dan-gecen-gemilerin-yarisi-kanal-istanbul-dan-gecse-rekor-olur-2552821-ekonomi> adresinden alındı
- Karaman, E. (2013). İstanbul'da Kent Planlama: 2000'lerde İstanbul Büyükşehir Belediyesi Örneği . *Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.* İstanbul: Yüksek Lisans Tezi.
- Karataş, İ. A. (2021). Kanal İstanbul Projesinin Türk Lojistik Sektörüne Olası Etkileri. *Birey ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi*, s. 145-169.
- Kaya, M. E., & Ögçe, H. (2024). *www.iklimmasasi.com.* İklimması: <https://www.iklimmasasi.com/istanbul-kentsel-isi-adasi-etkisi-nedeniyle-daha-sicak/> adresinden alındı
- Keleş, R. (2021). *Kentbilim Terimleri Sözlüğü.* İmge Kitabevi.
- Kesici, Ö. (2015). İstanbul Boğazı'na Alternatif Bir Su Yolu Olarak Kanal İstanbul'un Motreux Sözleşmesi Bağlamında Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi, Yalova Üniversitesi.*
- Kiriş, T. (2020). Kanal İstanbul Projesi'nin bölgesel deniz taşımacılığına etkisinin SWOT analizi ile İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi.* Muğla.
- Kızıroğlu, İ. (2011). Hatay-Samandağ'da İşletmedeki Rüzgar Enerji Türbinlerine Ek Olarak İnşası Planlanan Yeni Rüzgar Türbinlerinin Yörede Yaşayan ve Göçen Kuş Türlerine Etkileri Ornitolojik Değerlendirme Raporu.
- Koldemir, B. (2004, 11 10). İstanbul Boğazı'nın Trafiğinde Seyir Güvenliği Sorunu Olan Bölgelerin Belirlenmesi İçin Bir Yöntem. *Mühendislik Bilimleri Dergisi*, s. 51-57.
- Kurtoğlu, A. (2019). *On Yıl Önce İstanbul Kanalı Sosyal Medya Tartışmaları.* www.fatihhaber.com. adresinden alındı
- Kuru, D. Ü. (2023). *Ortaya Karışık Orta Amerika: Kanalin Ülkesi: Pananma.* Gezekalın: <https://gezekalin.com/2023/05/02/ortaya-karisik-orta-amerika-kanalin-ulkesi-panama/> adresinden alındı
- Kültür ve Turizm Bakanlığı. (2024). *Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü.* www.kvmgm.ktb.gov.tr: <https://kvmgm.ktb.gov.tr/TR-44425/istanbul39un-tarihi-alanlari.html> adresinden alındı
- Levent, P. D. (2020). Kanal İstanbul'un Ekonomik Politikası. *Kanal İstanbul Çalıştay Raporu*, s. 31.
- Meral, N. (2023). Neoliberal Planalama Ekseninde Merkezi ve Yerel Yönetim Yetki Çatışmasının Kanal İstanbul Üzerinden Okunması. İstanbul: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Montreux Boğazlar Sözleşmesi. (1936). *Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü.*
- NİP Raporu. (2023, 01 05). *İstanbul İli, Yenisehir Rezerv Alanı (Kanal İstanbul Projesi) 1. etabına İlişkin 1/5000 Ölçekli Nazım İmar Planı Değişikliği Raporu.* <https://istanbul.csb.gov.tr/istanbul-ili-yenisehir-rezerv-yapi-alani-kanal-istanbul-projesi-3-etap-1-5000-olcekli-nazim-imar-plani-degisikligi-ve-1-1000-olcekli-uygulama-imar-plani-degisikligi-duyuru-436537> adresinden alındı
- Or, Ö. (2021). Deprem Tehlikesi Karşısında Kanal İstanbul ve İstanbul Şehri. *Sayı:166.* İstanbul Bülten: İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi Yönetim Kurulu Yedek Üyesi.
- Orhon, D. (2020, 01 10). Çevresel Boyut, Su ve Ekoloji. Kanal İstanbul Çalıştay Raaporu.

- Orhon, P. D. (2020). Çevresel Boyut, Su ve Ekoloji. *Kanal İstanbul Çalıştay Raporu*, s. 46-47.
- Özgür, M. N. (2020). Kanal İstanbul'un Söz Edilmeyen Mühendislik Boyutları. *Kazıya Başlamadan ve Kazı Sırasında Yapılması Zorunlu İşler*. TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Ankara Şubesi.
- Özmekik, İ. M., Tonyalıoğlu, E. E., & Göktuğ , H. T. (2022). KenT Atlası Verilerinden Kentsel Saçaklanmanın Belirlenmesi: Samsun İli Örneği. *Türkiye Peyzaj Araştırmaları Dergisi*, s. 102-111.
- Özsoy, C. E., & Dinç, A. (2016). Sürdürülebilir Kalkınma ve Ekolojik Ayak İzi. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, s. 35-55.
- Özyurt, P. D. (2021). Su Yapıları. Hacettepe Üniversitesi Hidrojeoloji Programı.
- Panacanal. (2024). www.panacanal.com. <https://pancanal.com/en/statistics/> adresinden alındı
- Poyraz, H. (2018, 05 06). *SWOT (GZFT) Analizi*. ŞBP Türkiye Türkiye Şehircilik Portalı: <https://sbpturkiye.com/swot-analizi.html> adresinden alındı
- Resmi Gazete . (2012, 11 30). Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği. *Resmi Gazete Sayısı* : 28843. www.mevzuat.gov.tr.
- Resmi Gazete. (2017, 10 28). İçme ve Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik. *Resmi Gazete Sayısı* : 30224. Resmi Gazete.
- Samsunlu, A. (2020). İstanbul'un Tarihsel Gelişimi İçinde Yağmur Suyu Yönetimi. *Su ve Çevre Teknolojileri* (s. 28). içinde
- Sarıyılmaz, F. B., & Musaoğlu, N. (2016). Uyfu Görüntülerinden Üretilen Arazi Örüntüsü / Kullanımı Haritalarından Doğruluk Analizi: Lucas Metodolojisi. s. 86-91.
- Saydam, C. (2020, 01 10). Çevresel Boyut, Su ve Ekoloji. Kanal İstanbul Çalıştay Raporu.
- Saydam, P. D. (2015). Kanal İstanbul'un Karadeniz'e Olası Etkileri. *Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Elektronik Dergi*, s. 44-52.
- Sönmez , O., Öztürk , M., & Doğan, E. (2012, 06 14). İstanbul Derelerinin Taşkın Debilerinin Tahmini. *SAÜ Fen bilimleri Dergisi*, s. 130-135.
- Sucuoğlu, M. K. (2014, 06). Kanal İstanbul Projesi'nin Türk Denizciliği Açısından SWOT Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü.
- Suher, H. (2001). Planlama Açısından İstanbul'un Sorunları. *Kentleşme ve İstanbul*, s. 15-18.
- Suna, N. (2020, 01 10). Afet Riski ve Depremsellik. Kanal İstanbul Çalıştay Raporu.
- Şahin, A. Y. (2020). İstanbul'da ki Mega Projeler Açısından Lojistik Köyler: İstanbul İli Yer Önerisi. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul Gelişim Üniversitesi.
- Şahin, Ü. (2020). *İklim Politikaları Açısından Kanal İstanbul: Yangına Körükle Gitmek*. Kadıköy Belediyesi Akademi: <https://www.kadikoyakademi.org/iklim-politikaları-acısından-kanal-istanbul-yangina-korukle-gitmek/> adresinden alındı
- Tezer, S. T. (2013). "Mega Projeler ve İstanbul" Panelinin Değerlendirilmesi". *Görüş*, s. 53-56.
- TMMOB . (2024). *Plansız ve Hukuksuz Kanal İstanbul Projesine Geçit Vermeyeceğiz! Ya Kanal Ya İstanbul*. TMMOB İstanbul İl Koordinasyonu: <https://tmmobistanbul.org/haber-detay/2248> adresinden alındı
- Toker, Ç. (2020). Kanal İstanbul'un Ekonomik Politikası. *Kanal İstanbul Çalıştay Raporu*, s. 30.
- Topçu, F. H. (2012). Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi: Müzakereden Uygulamaya. *Marmara Avrupa Araştırmaları Derneği*, s. 57-97.

- Tunçay, P. D. (2021). Suya Duyarlı Şehirler. İstanbul: Türkiye Su Enstitüsü.
- Turan, S. E. (2019). Kanal İstanbul Mücavirinin Mühendislik Jeomorfolojisi. *Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi.
- Turğut, M., & Konbul, Ç. (2020). Süveyş ve Panama Kanalı Çerçevesinde Kanal İstanbul'un Lojistik Potansiyelinin SWOT Analizi ile Değerlendirilmesi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, s. 591.
- Türk, P. D. (2020). Mekanlsal Planlama, Şehircilik ve Ulaşım. *Kanal İstanbul Çalıştay Raporu*. İstanbul: Kanal İstanbul Çalıştay Raporu.
- Türkes, P. D. (2020). Çevresel Boyut: Tarım, İklim ve Ekoloji. *Kanal İstanbul Çalıştay Raporu*, s. 86.
- Tütüncü, P. D. (2017). Montrö Sözleşmesi ve Kanal İstanbul. *Public and Private International Law Bulletin*, s. 113-123.
- Tütüncüoğlu, F. M. (2023, December). An Urban Political Ecological Analysis Of The Canal Istanbul Project. M.S., *The Department of Sociology*. Middle East Technical University.
- URL 15. (2021). *Haber Vakti*. Korint Kanalı nerededir? Özellikleri nelerdir?: <https://www.habervakti.com/korint-kanali-nerededir-ozellikleri-nelerdir> adresinden alındı
- URL1. (2021). *Pekin-Londra transit tren hattı açıldı*. Flekslojistik: <http://www.flekslojistik.com/blog/pekin-londra-transit-tren-hatti-acildi.html> adresinden alındı
- URL10. (2016). *Çılgınlıkta sınır yok: Orta Doğu'nun devasa kanal projeleri*. Su Hakkı: <https://suhakki.org/2016/06/cilginlikta-sinir-yok-orta-dogunun-devasa-kanal-projeleri/> adresinden alındı
- URL11. (1985). *Historic Areas of İstanbul*. www.unesco.org.tr adresinden alındı
- URL12. (2024). *Üst Ölçekli Planlar*. İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Şehir Planlama Müdürlüğü: <https://sehirplanlama.ibb.istanbul/ust-olcekli-planlar/> adresinden alındı
- URL13. (2024). *Su Kaynakları*. İstanbul Su ve Kanalizasyon: <https://iski.istanbul/kurumsal/hakkimizda/su-kaynaklari/> adresinden alındı
- URL14. (2021). *Yeniakit*. <https://www.yeniakit.com.tr/foto-galeri/istanbul-buyuk-bir-felaketten-kurtuldu-29610/9> adresinden alındı
- URL2. (2020). *Neden Kanal İstanbul*. Kanal İstanbul: <https://www.kanalistanbul.gov.tr/tr/neden/projenin-amaci> adresinden alındı
- URL3. (2019). *İstanbul Boğazı'na tarihe geçmiş gemi kazaları*. Milli Gazete: <https://www.milligazete.com.tr/haber/3445452/istanbul-bogazina-tarihe-gecmis-gemi-kazalari> adresinden alındı
- URL4. (2020). *Gemilerin Kanal İstanbul'dan Geçiş Potansiyeli*. Kanal İstanbul - İletişim Başkanlığı: <https://www.kanalistanbul.gov.tr/tr/hersey/gemilerin-kanal-istanbuldan-gecis-potansiyeli> adresinden alındı
- URL5. (2016). *Türkiye'nin Projesi Dünya'yı Çıldırttı*. Güneş: <https://www.gunes.com/ekonomi/turkiyenin-projesi-dunyayi-cildirtti-680078> adresinden alındı
- URL6. (30, 06 2020). *Kanal İstanbul imar planlarının 7 etabından 3'ü onaylandı*. Birgün.net: <https://www.birgun.net/haber/kanal-istanbul-imar-planlarinin-7-etabindan-3-u-onaylandi-306605> adresinden alındı
- URL7. (2023). <https://www.lightpollutionmap.info/#zoom=9.67&lat=41.0409&lon=29.0093&state=eyJiYXNlbWFWIjoiTGZF5ZXJCW5nUm9hZCIsIm92ZXJsYXkiOiJ2aWlyc18> Lightpollutionmap.info:

- yMDIzIiwib3ZlcmxheWNvbG9yIjpmYWxzZSwib3ZlcmxheW9wYWNpdHkiOjYwLCJmZWf0dXJlc29wYWNpdHkiOjglfQ== adresinden alındı
- URL8. (2024). *Port of Kiel*. <https://www.portofkiel.com/cruise-ferry-en/from-kiel-to.html> adresinden alındı
- URL9. (2024). *A Passage to India*. Mideastcartoonhistory: <http://mideastcartoonhistory.com/1853-1916/1853A.html> adresinden alındı
- Üstün, D. D., Kaplan, E., & Ünal, Y. (2022). İstanbul'da Şehir Isı Adası ve Kentsel Gelişim Senaryolarına Bağlı Değişimi. *Çevre, İklim ve Sürdürülebilirlik*, s. 55-68.
- Yalın, İ. (2020). *Kanal İstanbul'a karşı Nikaragua örneği*. T24: <https://t24.com.tr/yazarlar/irfan-yalin/kanal-istanbul-a-karsi-nikaragua-ornegi,25326> adresinden alındı
- Yamak, S. Ö. (2020). Kanal İstanbul Projesi'nin Türk Boğazları ve Gemi Trafik Sistemine Olası Etkilerinin Simülasyon Tekniği Aracılığıyla Analizi. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Trabzon.
- Yazıcı, M. E. (2020). Kanal İstanbul neden yapılmamalıdır? Kanal İstanbul'da Doğru Bilinen Yanlışlar. *İstanbul Planlama Ajansı*.
- Yıldız, K. (2020, 12 06). *Türkiye'den Çin'e gidecek ilk blok ihracat treni Kocaeli'ye ulaştı*. Anadolu Ajansı: <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/turkiyeden-cine-gidecek-ilk-blok-ihracat-treni-kocaeliye-ulasi/2067278> adresinden alındı
- Yılmaz, H. K. (2020). Uluslararası Hukuk Perspektifinden Kanallar Kazandırabilecek Hukuki Statüler: Kanal İstanbul Örneği. *DÜHFD*, s. 95-132.
- Yılmaz, Ö. F. (2010). Beş Asırlık Kanal Projesi. *Yedikıta*. Yedikıta. adresinden alındı
- YSKY . (2012, 11 30). Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği Ekleri. Resmi Gazete.