DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KIYI KENTLERİNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE BAĞLI DENİZ SEVİYESİ YÜKSELME RİSKİNE KARŞI KENTSEL KIYI ALAN KULLANIMLARI İÇİN ADAPTASYON STRATEJİLERİ: İZMİR ÖRNEĞİ

Çağla ERCANLI

Ocak, 2022
İZMİR

KIYI KENTLERİNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE BAĞLI DENİZ SEVİYESİ YÜKSELME RİSKİNE KARŞI KENTSEL KIYI ALAN KULLANIMLARI İÇİN ADAPTASYON STRATEJİLERİ: İZMİR ÖRNEĞİ

Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Doktora Tezi

Mimarlık Anabilim Dalı, Bina Bilgisi Programı

Çağla ERCANLI

Ocak, 2022

İZMİR

DOKTORA TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

ÇAĞLA ERCANLI, tarafından **DOÇ. DR. GÖKÇEÇİÇEK SAVAŞIR** yönetiminde hazırlanan **"KIYI KENTLERİNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE BAĞLI DENİZ SEVİYESİ YÜKSELME RİSKİNE KARŞI KENTSEL KIYI ALAN KULLANIMLARI İÇİN ADAPTASYON STRATEJİLERİ: İZMİR ÖRNEĞİ"** başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Gökçeçiçek SAVAŞIR
Yönetici

Doç. Dr. Ayça TOKUÇ
Tez İzleme Komitesi Üyesi

Doç. Dr. Ayşegül ALTINÖRS ÇIRAK
Tez İzleme Komitesi Üyesi

Doç. Dr. Aslı Ceylan ÖNER
Jüri Üyesi

Prof. Dr. Koray VELİBEYOĞLU
Jüri Üyesi

Prof. Dr. Okan FISTIKOĞLU
Müdür
Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Zor, iniş ve çıkışlarla dolu uzun bir süreçti. Doktora eğitimim boyunca öğrendiğim ve deneyimlediğim çok önemli iki şey oldu. Biri sabretmek biri de tüm zorluklara rağmen belirlenen hedef doğrultusunda pes etmeden çalışmaya devam etmek. İlerlemenin her zaman lineer olarak gerçekleşmediği bazen en başa dönüp yeniden başlamanın da ilerlemenin bir parçası olduğunu öğrendim. Bu nedenle, doktora eğitimim süresi boyunca aldığım bu yolda sonsuz minnetle teşekkür etmek istediğim pek çok insan var.

Lisansüstü eğitimim boyunca öncelikle vermiş olduğu emekleri yanı sıra birlikte çalıştığımız on yıl boyunca ve doktora eğitimi sürecinde desteğini, anlayışını ve inancını esirgemeden her zaman yanımda olduğu için değerli danışman hocam Doç. Dr. Gökçeçiçek Savaşır'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Bir fikirden bir tez çalışmasına evrilen bu çalışmanın gelişiminde ve hazırlanmasında büyük emekleri bulunan, çalışmama değerli yorumları ve yönlendirmeleri ile katkı sağlayan tez izleme komitesindeki sevgili hocalarım Doç. Dr. Ayça Tokuç'a ve Doç. Dr. Ayşegül Altınörs Çırak'a teşekkür ederim. Sizlerle yolum kesiştiği için kendimi çok şanslı hissediyorum.

Hem mimarlık eğitimim hem de akademik çalışma hayatım boyunca beni yetiştirerek bugünlere ulaşmamda katkısı olan ve motivasyon kaynağım olan çok değerli hocalarım; Prof. Dr. Tayfun Taner'e, Prof. Dr. Orcan Gündüz'e, Prof. Dr. Cemal Arkon'a, Prof. Dr. Deniz Orhun'a, Prof. Dr. Deniz Güner'e, Prof. Dr. Hikmet Sivri Gökmen'e, Doç. Dr. Malike Özsoy'a, Dr. Öğr. Üyesi Ecehan Özmehmet'e, Dr. Öğr. Üyesi Hüsamettin Özkaymakçı'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak, hayatımla ilgili her konuda olduğu gibi bu süreçte de maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen canım babam Çetin Ercanlı'ya ve canım annem Öznur Ercanlı'ya sonsuz teşekkürlerimi ve sevgilerimi sunarım. Her zaman bana güvenip inandığınız için minnettarım. Ve varlığı ile hayatıma neşe katan biricik köpeğim Leya'm, iyi ki varsın.

ÇAĞLA ERCANLI

KIYI KENTLERİNDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE BAĞLI DENİZ SEVİYESİ YÜKSELME RİSKİNE KARŞI KENTSEL KIYI ALAN KULLANIMLARI İÇİN ADAPTASYON STRATEJİLERİ: İZMİR ÖRNEĞİ

ÖZ

İklim değişikliğine bağlı deniz seviyelerindeki artışların uzun vadede kıyı kentleri üzerinde oluşturacağı baskının yanı sıra, yoğun ve sık aralıklı yağışlar sonucu ani taşkın ve fırtına kabarmaları da su seviyelerinde yükselmelere neden olarak kıyı kentlerinin özellikle düşük kotlu alanlarında tehdit oluşturabilmektedir. Tez, iklim değişikliği nedeniyle deniz seviyesindeki yükselmenin ve aşırı yağışlar sonucu ortaya çıkan taşkınların etkilerini temel almakta; bu sorunlara karşı kentsel kıyı alanları için adaptasyon stratejileri öneren bir yaklaşımla, İzmir örneği üzerinden mevcut durum analizleri aracılığıyla projektif bir değerlendirme yapmayı amaçlamaktadır. Tez; araştırma ve uygulama çerçevesi olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Araştırma çerçevesi kapsamında kentsel kıyı alanlarının yerele özgü özelliklerinin analiz parametreleri coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel ve yönetsel olmak üzere üç düzeyde belirlenmektedir. Literatürde yer alan olası etkiler ve stratejiler bu üç parametre ile makro ölçekten mikro ölçeğe sınıflandırılmaktadır. Bu stratejilerden kentsel tasarım ve mimarlık ölçeğindekilere odaklanılarak dünyadan farklı kıyı kentleri incelenmektedir. İkinci bölüm, araştırma çerçevesi temel alınarak oluşturulan uygulama çerçevesidir. Uygulama çerçevesinin ortaya konabilmesi için örnek alan çalışması yöntemi kullanılmaktadır. Örnek alan çalışması İzmir'in kentsel kıyı alanları ile sınırlandırılmaktadır. Bu kapsamdaki bulgular, kentsel tasarım ve mimarlık ölçeğindeki analizlerin taşkın riskiyle ilgili mevcut ve gelecekteki yerel koşullara karşı etkili ve doğru stratejilerin belirlenmesinde önemli bir role sahip olduğu yönündeki temel savı desteklemektedir. Önerilen stratejiler; kıyı-kentsel mekân ilişkileri, mevcut yapı stoğu ve gelecekteki yapı tasarımları konularında çözümleri kapsamaktadır. Araştırma sonucunda önerilen izlek ise, uzun vadede taşkınlara karşı dirençli kıyı kentleri yaratma hedefi ile bütüncül stratejilerin geliştirilebileceğini öngörmektedir.

Anahtar kelimeler: İklim değişikliği, deniz seviyesi yükselmesi, taşkın, kıyı kentleri, kentsel kıyı alanları, adaptasyon, İzmir

ADAPTATION STRATEGIES IN COASTAL CITIES FOR THE USE OF URBAN COASTAL AREAS AGAINST CLIMATE CHANGE INDUCED RISK OF SEA LEVEL RISE: THE CASE OF IZMIR

ABSTRACT

Increase in sea levels due to climate change and sudden floods as a result of heavy rainfalls can pose a threat especially in low-elevation areas of coastal cities. This thesis focuses on both the impacts of sea level rise due to climate change and floods. Focusing on the case of Izmir, it aims to propose adaptation strategies for urban coastal areas against these problems, and to assess this approach for the city of Izmir projectively. Thesis consists of two parts as research and implementation framework. In the research part, analysis parameters for the local characteristics of urban coastal area are grouped in three levels; geographical/morphological, spatial/functional and administrative. According to these three parameters, possible impacts and adaptation strategies in literature are classified from macro to micro scales. Different coastal cities from around the world are examined by focusing on urban design and architectural scales among these strategies. The second part is the implementation framework based on the research framework. Case study method is used in order to reveal the implementation framework. The scope of case study is limited to the urban coastal areas of the city of Izmir. The findings in this thesis support the main argument such that the multivariate analysis in urban and architectural scale have a significant role for determining effective and correct strategies against the present and future flood risks. Strategies involve solutions on coastal-urban areas relations, current building stock and future building designs. The proposed path as a result of the research provides that holistic strategies can be developed with the aim of creating coastal cities that are resistant to floods in the long term.

Keywords: Climate change, sea level rise, flood, coastal cities, urban coastal areas, adaptation, İzmir

İÇİNDEKİLER

Sayfa

DOKTORA TEZİ SINAV SONUÇ FORMU ii
TEŞEKKÜR iii
ÖZ iv
ABSTRACT v
ŞEKİLLER LİSTESİ ix
TABLOLAR LİSTESİ xix

BÖLÜM BİR - GİRİŞ 1

1.1 Tezin Amacı ve Kapsamı 3
1.2 Tezin Yöntemi ve Strüktürü 9
1.3 Tezin Önemi……..... 15

BÖLÜM İKİ – KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE BAĞLI DENİZ SEVİYESİ YÜKSELMESİ VE KIYI KENTLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ 18

2.1 Küresel İklim Değişikliğine Genel Bakış, Nedenleri ve Etkileri 18
2.1.1 İklim Değişikliğinde Öngörülen Potansiyel Etkiler ve Riskler 24
2.1.2 Mevcut Etkiler ve Olası Riskler İçin Geliştirilen Küresel İklim Politikaları……..30
2.1.3 Küresel İklim Değişikliği Etkileri ile Mücadelede Temel Kavramlar…..35
2.2 İklim Değişikliğinin Türkiye Üzerindeki Genel Etkileri ve Küresel-Ulusal İklim Politikaları Kapsamında Türkiye'nin Durumu …….44
2.3 Deniz Seviyesi Yükselme Riskinin Türkiye Kıyı Kentleri Üzerindeki Etkileri ……56

BÖLÜM ÜÇ –DENİZ SEVİYESİ YÜKSELME RİSKİNE KARŞI KIYI ALAN KULLANIMLARI İÇİN GELİŞTİRİLEN ADAPTASYON STRATEJİLERİNİN İNCELENMESİNE DAİR BİR ÇERÇEVE ÖNERİSİ .. 71

3.1 Kentsel Kıyı Alanlarının Analizine Yönelik Parametrelerin Belirlenmesi….71

3.2 İklim Değişikliğine Bağlı Deniz Seviyesi Yükselmesinin Kıyı Kentleri Üzerindeki Etkileri ve Geliştirilen Adaptasyon Stratejilerinin Belirlenen Parametreler Kapsamında İncelenmesi …….....82

3.2.1 Akdeniz Havzası'nda Yer Alan Kıyı Kentleri…….92

3.2.1.1 Venedik……92

3.2.1.2 Barcelona……100

3.2.1.3 Riumar……105

3.2.1.4 Selanik……111

3.2.1.5 Antalya……...114

3.2.1.6 İskenderiye…….121

3.2.1.7 Tunus……..127

3.2.2 Kuzey Avrupa'da Denize Kıyısı Bulunan Kıyı Kentleri……130

3.2.2.1 Amsterdam ve Rotterdam ……..131

3.2.2.2 Hamburg…….....142

3.2.2.3 Londra……148

3.2.2.4 Paris……153

3.2.2.5 St. Petersburg…….159

3.2.3 Okyanus Kıyısı ve Tropikal Siklonlara Açık Kıyı Kentleri……..165

3.2.3.1 Los Angeles……165

3.2.3.2 Boston…….171

3.2.3.3 San Francisco……..181

3.2.3.4 Miami…….186

3.2.3.5 New Orleans……...193

3.2.3.6 New York……...199

3.2.3.7 New Providence, Bahamalar……..207

3.2.3.8 Kalaupapa, Hawaii……..212

3.2.3.9 Sydney……216

3.2.3.10 Melbourne……221
3.2.3.11 Tokyo……...227
3.2.3.12 Şanghay……236
3.2.3.13 Ho Chi Minh……242
3.3 Araştırma Çerçevesinin Değerlendirilmesi……248

BÖLÜM DÖRT – ÖRNEK ALAN ÇALIŞMASI OLARAK İZMİR KIYI BANDINDA KENTSEL KIYI ALAN KULLANIMLARI İÇİN ADAPTASYON STRATEJİLERİ…….274

4.1 İzmir Kıyı Bandında Çalışma Alanlarının Belirlenmesi ……..274
4.2 İzmir Kıyı Bandında Mevcut Durum Analizleri ve Adaptasyon Stratejileri……..279
4.2.1 Sasalı-Bostanlı Kıyı Bandı ……280
4.2.2 Karşıyaka-Bayraklı Kıyı Bandı…….300
4.2.3 Alsancak-Konak Kıyı Bandı……..316
4.2.4 Konak-İnciraltı Kıyı Bandı……331
4.3 Uygulama Çerçevesinin Değerlendirilmesi…….....345

BÖLÜM BEŞ – DEĞERLENDİRME VE SONUÇ ……356

5.1 Çalışmanın Değerlendirilmesi…….....356
5.2 Çalışmanın Sonuçları……362
5.2.1 Adaptasyon Stratejilerinin Belirlenebilmesi İçin İzlek……...368

KAYNAKLAR……377

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 İzmir Körfezi deniz kullanım alanları ……9
Şekil 1.2 Tezde kurulan çerçeve önerisi çok yönlü analiz ve değerlendirme süreçlerinin ortaya çıkması fikri üzerine temellenmektedir ……15
Şekil 2.1 Sera gazı etkisi …….....19
Şekil 2.2 Sera gazları …….....20
Şekil 2.3 Küresel yüzey ve okyanus ısınma verileri…….21
Şekil 2.4 Antartika buzul kütle yoğunluğu değişimi……21
Şekil 2.5 Küresel deniz seviyelerindeki değişim…….....22
Şekil 2.6 Ülke bazlı CO_2 emisyon verileri…….....24
Şekil 2.7 Yeni IPCC senaryolarına (RCP 2,6 ve RCP 8,5) dayanarak; (a) Yıllık ortalama yüzey sıcaklığı (°C olarak) ve (b) yıllık yağış toplamlarında (% olarak) 1986-2005 ortalamasına göre 2081-2100 döneminde gerçekleşmesi beklenen model kestirimi değişiklikler……..25
Şekil 2.8 Küresel sıcaklık ortalaması 1850-2017…….....26
Şekil 2.9 Küresel sıcaklık artışı (ºC) (1850-1900 yıllarına göre)…….27
Şekil 2.10 İklim değişikliğinin kentler üzerindeki olumsuz etkileri ……30
Şekil 2.11 BMİDÇS taraf ülkeleri ……...31
Şekil 2.12 BMİDÇS taraf ülkeleri …….....32
Şekil 2.13 Akdeniz Havzası'nda deniz seviyesi yükselme değerleri ve riskli alanlar..35
Şekil 2.14 Mitigasyon ve adaptasyon kavramlarının açıklanması……..37
Şekil 2.15 Mitigasyon ve adaptasyon arasındaki farklar ……38
Şekil 2.16 Kırılganlık ve diğer kavramlar arasındaki hiyerarşi modeli ……..40
Şekil 2.17 "Küresel iklim modeli HadGEM2 RCP 8,5 emisyon senaryosu çıktıları kullanılarak bölgesel iklim modeli RegCM'in 1970-2000 referans dönemi klimatolojisine göre gelecek 2070-2100 dönemi (a) kış, (b) ilkbahar, (c) yaz ve (d) sonbahar mevsimleri için kestirilen ortalama hava sıcaklıklarındaki değişikliklerin Türkiye ve yakın çevresi üzerindeki coğrafi dağılış desenleri". ……46

Şekil 2.18 "Küresel iklim modeli HadGEM2 RCP 4,5 emisyon senaryosu çıktıları kullanılarak bölgesel iklim modeli RegCM'in 1970-2000 referans dönemi klimatolojisine göre gelecek 2070-2100 dönemi (a) kış, (b) ilkbahar, (c) yaz ve (d) sonbahar mevsimleri için kestirilen toplam yağış tutarlarındaki değişikliklerin Türkiye ve yakın çevresi üzerindeki coğrafi dağılış desenleri"…….47
Şekil 2.19 Türkiye sera gazı emisyon değerleri 1990-2016 ……48
Şekil 2.20 Türkiye'de kişi başına düşen sera gazı emisyon değerleri, toplam emisyonlar ve nüfus ……..49
Şekil 2.21 Türkiye ve seçilmiş ülkelerde kişi başına düşen sera gazı emisyon miktarının ulusal katkı hedefleri ……50
Şekil 2.22 Kıyı kentlerinde deniz seviyesi ölçüm istasyonları ……56
Şekil 2.23 Türkiye'de 1975-2015 yılları arasında meydana gelen taşkın olayları ve etkileri ……57
Şekil 2.24 Muğla 2012, ilk yapı adasına kadar gelen deniz suyu ve zarar gören kamusal yapılar ……..59
Şekil 2.25 Mersin'de taşkın yatağında yapılaşma……59
Şekil 2.26 İzmir Gündoğdu Meydanı ve devamındaki Ali Çetinkaya Bulvarının su altında kalması, Ocak, 2018…….....60
Şekil 2.27 İzmir Gündoğdu Meydanı ve devamındaki Ali Çetinkaya Bulvarının su altında kalması, Ocak, 2018…….....60
Şekil 2.28 İzmir Mavişehir taşkını, Aralık 2019 ……61
Şekil 2.29 Mavişehir taşkını ardından alandaki toprak set çalışmaları ……61
Şekil 2.30 İzmir, Şubat 2021, kıyı bandında Alsancak Kordon'a çıkan bir ara sokak ve su seviyesi …….....62
Şekil 2.31 Antalya, 2020, konut alanları, altyapı sistemleri ve tarım arazilerinin zarar görmesi ……62
Şekil 2.32 1999 İstanbul taşkını ve Ayamama Deresi civarı ……..63
Şekil 2.33 İstanbul, 2019, kara ve deniz ayrımının ortadan kalkması…….63
Şekil 2.34 Deniz seviyesi yükselmesine ilişkin İstanbul için olası risk haritası……..66
Şekil 2.35 Deniz seviyesi yükselmesine ilişkin İzmir için olası risk haritası……..66

Şekil 3.1 Literatürde kentlerin farklı parametreleri için ortaya konan adaptasyon stratejileri……...73
Şekil 3.2 Kıyı analiz parametrelerinin tanımlanması: Alt sistemler ve ilişkiler…….75
Şekil 3.3 Çoklu ölçek ve parametreler diyagramı ……..76
Şekil 3.4 1993-2018 yılları arası ortalama deniz seviyesi değişimini gösteren harita. Okyanus alanlarının çoğunda ortalama deniz seviyeleri yükselmiştir (mavi renk). Bazı okyanus havzalarında deniz seviyesi 15-20 cm (6-8 inç) yükselmiştir. Yerel deniz seviyeleri noktalar ile gösterilmiştir……..83
Şekil 3.5 RCP 2,6 ve RCP 8,5 senaryolarına dayanarak süreç temelli modellere göre, 1986-2005 dönemine göre 21. yüzyıl boyunca küresel ortalama deniz düzeyi yükselmesi projeksiyonları…….84
Şekil 3.6 Dünya kıyı kentlerinin yıl-deniz seviyesi yükselme ilişkisi…….84
Şekil 3.7 Venedik 2019 taşkını……93
Şekil 3.8 Venedik kenti kıyı kesit…….....94
Şekil 3.9 Moses Su Seti Projesi, Venedik……96
Şekil 3.10 Bebek Mose……96
Şekil 3.11 Dalgakıranlar……..97
Şekil 3.12 Venedik kaldırım yükseltme……..98
Şekil 3.13 San Marco Meydanı için kent mekânında geliştirilen stratejiler……99
Şekil 3.14 San Marco Meydanı için geliştirilen mekânsal stratejiler……..99
Şekil 3.15 Barcelona kenti kıyı kesit …….....102
Şekil 3.16 Besos Park Alanı, Sant Andreu bölgesi ……104
Şekil 3.17 Parc del Poblenou …….....104
Şekil 3.18 Riumar kenti kıyı kesit …….....107
Şekil 3.19 Riumar için farklı senaryolar kapsamında deniz seviyesi yükselmesi …109
Şekil 3.20 Riumar için farklı senaryolar kapsamında kentsel alanlarda risk analizi..109
Şekil 3.21 Kıyı alanı adaptasyon strateji modelleri ……...110
Şekil 3.22 Selanik kenti kıyı kesit ……112
Şekil 3.23 Antalya falezleri, Kaleiçi yat limanı batısı ……..115
Şekil 3.24 Antalya kenti kıyı kesit …….....117
Şekil 3.25 Düden Şelalesi çevre düzenlemesi, 2016 ……119

Şekil 3.26 Nil Deltasında deniz seviyesi yükselme riski haritası ……121
Şekil 3.27 İskenderiye kenti kıyı kesit ……123
Şekil 3.28 Kıyıda konumlanan İskenderiye Kütüphanesi ……124
Şekil 3.29 Kıyı setleri, İskenderiye, Mısır ……125
Şekil 3.30 İskenderiye Doğu kıyısında bulunan Abu Qir Yerleşimi ……125
Şekil 3.31 Tunus kenti kıyı kesit ……..128
Şekil 3.32 Amsterdam kenti kıyı kesit …….....133
Şekil 3.33 Rotterdam kenti kıyı kesit ……133
Şekil 3.34 Room for River Projesi ……134
Şekil 3.35 River Waal Projesi ……...135
Şekil 3.36 River Waal Projesi ……...135
Şekil 3.37 Deltawerken fırtına dalgası bariyeri ……136
Şekil 3.38 Rotterdam Maeslantkering bariyeri ……137
Şekil 3.39 Amsterdam kanalında su üstünde bir yapı örneği ……137
Şekil 3.40 Yüzen Evler, IJburg ……138
Şekil 3.41 Hollanda Maasbommel Bölgesinden bir başka yüzen ev strüktürü ……139
Şekil 3.42 Rotterdam adaptasyon stratejisi şematik anlatım ……139
Şekil 3.43 Water Square Benthemplein ……140
Şekil 3.44 Koruma strüktürlerinin kentsel rekreasyon alanı ile birlikte çözümlenmesi, Rotterdam ……..142
Şekil 3.45 Hamburg kent kıyı kesit ……..144
Şekil 3.46 Elbe Nehri Projesi ……145
Şekil 3.47 Hafen Kıyı Projesi, Hamburg ……..147
Şekil 3.48 Marco Polo kamusal alanı ve devamında Elbe Filarmoni Konser Salonu.147
Şekil 3.49 Deniz seviyesi ve yol kotu arasında yükseklik (Niederhafen River Promenade)……..147
Şekil 3.50 Londra kenti kıyı kesit ……150
Şekil 3.51 Thames Bariyeri, Londra ……151
Şekil 3.52 Paris kenti kıyı kesit …….....155
Şekil 3.53 La Bassée havza projesi …….....156
Şekil 3.54 Pronemade Plantee ……..157
Şekil 3.55 Paris kenti için cadde tasarımları ……158

Şekil 3.56 Fazla yağmur suyunun toplanarak yeniden kullanıldığı park alanları ……159
Şekil 3.57 St.Petersburg kenti kıyı kesit ……..161
Şekil 3.58 St. Petersburg set yapıları ……162
Şekil 3.59 St. Petersburg menfez yapıları ……163
Şekil 3.60 St. Petersburg bariyer ……..163
Şekil 3.61 Los Angeles kenti kıyı kesit …….....167
Şekil 3.62 Will Rogers State Beach kıyı koruma stabilizasyonu (groin structure) …….168
Şekil 3.63 Santa Monica Körfezi'nde set yapıları (jetty structures) ……168
Şekil 3.64 Los Angeles Limanı set yapısı ……169
Şekil 3.65 Boston kenti kıyı kesit …….....172
Şekil 3.66 Boston Sea Port Bulvarı için geliştirilmiş morfolojik adaptasyon stratejileri ……174
Şekil 3.67 Güney Boston kıyısı için set önerisi ……175
Şekil 3.68 Sea Port Bulvarı kıyısı boyunca kamusal kent mekânından işlevsel strateji örneği……..175
Şekil 3.69 Güney Boston bölgesi için morfolojik stratejiler ……176
Şekil 3.70 Doğu Boston'da set …….....176
Şekil 3.71 Boston için adapte olabilir altyapı önerisi ve su seviyesi yükselmesine karşı dirençli açık alan stratejileri …….....177
Şekil 3.72 Fort Point Kanalı çevresi için hazırlaamış mekânsal stratejiler ……178
Şekil 3.73 Boston kentsel kıyı alanına yönelik geliştirilen adaptasyon ve dirençliliği artırma önerisi ……179
Şekil 3.74 Sea Port Bulvarı kıyısı boyunca kamusal kent mekânından işlevsel strateji örneği …….179
Şekil 3.75 Arayüz olarak yeşil doku kullanımı ……180
Şekil 3.76 San Francisco kenti kıyı kesit …….....182
Şekil 3.77 Mimarlık şirketi BIG tarafından Manhattan (Lower Manhattan) için önerilen kıyı tasarımı ve yeşilin entegrasyonu …….....183
Şekil 3.78 San Francisco için coğrafi/morfolojik stratejiler ……184

Şekil 3.79 San Francisco Körfezi için Crane Cove Park Projesi …….185
Şekil 3.80 San Francisco Körfezi'nde Pier 70 Waterfront Park Projesi ……...185
Şekil 3.81 Miami kenti kıyı kesit …….....188
Şekil 3.82 Greynolds Parkı kıyı düzenlemesi …….....189
Şekil 3.83 Miami kıyı ve set duvarlarının düzenlenmesi …….190
Şekil 3.84 ARKUP tarafından tasarlanan Miami yüzen konut projesi …….191
Şekil 3.85 Su seviyesinin artması durumunda yükselebilen yapı tasarımı, Miami …191
Şekil 3.86 Su seviyesinin artması durumunda yükselebilen yapıların tasarım fikrini gösteren diyagram, Miami …….....192
Şekil 3.87 Olası taşkın alanlarında inşa edilmiş yapılarda genellikle uygulanan yükseltilmiş strüktürler, San Diego …….....192
Şekil 3.88 New Orleans kenti kıyı kesit ……194
Şekil 3.89 New Orleans kentinde bariyer strüktürü ……..195
Şekil 3.90 New Orleans iklim değişikliği için hazırlanmış altyapı planı …….196
Şekil 3.91 Küresel İklim Eylem Merkezi …….....197
Şekil 3.92 New Orleans, zeminden yükseltilmiş yapılar ……...…197
Şekil 3.93 New Orleans konut yapılarının adaptasyonu ……197
Şekil 3.94 New Orleans kenti için kamusal alan tasarımı ……198
Şekil 3.95 New York kenti kıyı kesit …….....200
Şekil 3.96 Kıyı alanları için üretilen çeşitli stratejiler ……..202
Şekil 3.97 Su üzerinde geliştirilen alan stratejileri ……202
Şekil 3.98 Yeni ve mevcut yapılarda taşkına dayanım stratejileri (1. Dry floodproofing, 2. Wet floodprrofing) …….203
Şekil 3.99 Yeni veya mevcut yapılarda taşkın riskine karşı yapı alanının korunmasına yönelik set yapımı ……..204
Şekil 3.100 Yeni ve mevcut yapılarda yapıların zeminden yükseltilmesine yönelik geliştirilmiş stratejiler ……..204
Şekil 3.101 Yeni yapılarda yüzebilen strüktür tasarımları ……205
Şekil 3.102 Mevcut yapılarda zemin kat işlevlerinin değiştirilmesi, tesisat sistemlerinin taşınması ……...205
Şekil 3.103 Risk ya da hasar derecesine göre mevcut yapıların taşınması ya da tamamen yıkılması …….....205

Şekil 3.104 High Line, Manhattan New York ……206
Şekil 3.105 Bahama adalar topluluğu ……..207
Şekil 3.106 New Providence kenti kıyı kesit ……209
Şekil 3.107 Hawaii adaları ……212
Şekil 3.108 Kalaupapa kenti kıyı kesit ……213
Şekil 3.109 Kalaupapa bölgesinde RCP 8,5 senaryosuna göre 0,9 m'lik su seviyesi yükselmesi sonucu su altında kalan alanlar ……214
Şekil 3.110 Sydney kenti kıyı kesit …….....217
Şekil 3.111 Sydney kenti içindeki su tahliye yolu ……218
Şekil 3.112 Yer altında suyun depolandığı açık kamusal alanlar ……218
Şekil 3.113 'Living Seawall' projesi ……219
Şekil 3.114 'Living Seawall' projesi için tasarlanan dört modül ……219
Şekil 3.115 Sydney Park Projesi ……..220
Şekil 3.116 Napier Street Reserve Projesi ……221
Şekil 3.117 Melbourne kenti kıyı kesit ……223
Şekil 3.118 Düşük kotlu alanlardan yüksek kotlu alanlara doğru doğal rehabilitasyon çalışmaları …….....224
Şekil 3.119 Yapıların mevcut ve gelecekteki taşkın sınırı ……225
Şekil 3.120 Çok katlı yapılarda zemin kat tasarımı ……..226
Şekil 3.121 Çok katlı yapı tasarımı için strateji ……226
Şekil 3.122 Tokyo kenti kıyı kesit ……229
Şekil 3.123 Yapay resif inşası, Kozushima Adası Nagahama Sahili ……230
Şekil 3.124 Naka-Arakawa Nehri, Hirai Bölgesi'nde topografik setler ……231
Şekil 3.125 Naka-Arakawa Nehri boyunca yapısal alanlar nehir ile setler yardımıyla ayrılmıştır……231
Şekil 3.126 Tokyo liman bölgelerinde su seviyesi artışı ……..232
Şekil 3.127 Yokohama Stadyumu ve zeminden yükseltilmiş tasarımı, Phanfone Tayfunu etkisi ……233
Şekil 3.128 Yokohama Stadyumu ve çevresinin taşkın altındaki görünümü ……233
Şekil 3.129 Taşkın sırasında Yokohama Stadyumu ……234
Şekil 3.130 Yolun yükseltilmesi ……...234
Şekil 3.131 Süper set tasarımı …….....235

Şekil 3.132 Süper set kesiti …….....235
Şekil 3.133 Şanghay kenti kıyı kesit …….....237
Şekil 3.134 The Suzhou Creek taşkın seti, Huangpu Nehri …….....238
Şekil 3.135 Yangtze Nehri, taşkın yatağı ve setinden görünüm ……239
Şekil 3.136 Şanghay'da taşkın seti, Doğu Çin Denizi, Pudong, 2010 …….239
Şekil 3.137 Yangtze Nehri Projesi, yerleşim planı ……240
Şekil 3.138 Dongtan eco-city, Çin ……241
Şekil 3.139 Ho Chi Minh kenti kıyı kesit …….243
Şekil 3.140 District 4, Hoi Chi Minh kıyı alanı iyileştirilmesi …….244
Şekil 3.141 District 4, Hoi Chi Minh kıyı alanı iyileştirilmesi …….245
Şekil 3.142 District 4 bölgesi mekânsal ve işlevsel adaptasyon stratejileri …….246
Şekil 3.143 District 4 bölgesi mekânsal ve işlevsel adaptasyon stratejileri (Vietnam Climate Adaptation PartnerShip ……...246
Şekil 3.144 District 4 bölgesi mekânsal ve işlevsel adaptasyon stratejileri (Vietnam Climate Adaptation PartnerShip ……..247
Şekil 3.145 District 4 bölgesi mekânsal / işlevsel adaptasyon stratejileri (Vietnam Climate Adaptation PartnerShip …….247
Şekil 4.1 İzmir Körfezi kıyı kullanımı analizi için kesit alanları gösterimi. 1. Sasalı Doğal Yaşam Parkı, 2. Mavişehir Konut Bölgesi, 3. Bostanlı Gün Batımı Seyir Terasları 4. Karşıyaka İskele, 5. Alaybey Tersane, 6. Bayraklı Folkart Towers, 7. Alsancak Liman, 8. Alsancak Gündoğdu Meydanı, 9. Pasaport İskele, 10. Konak Meydanı, 11. İnciraltı Kent Ormanı……..276
Şekil 4.2 Sasalı Doğal Yaşam Parkı kıyı kesit …….282
Şekil 4.3 Mavişehir Konut Bölgesi kıyı kesit ……282
Şekil 4.4 Bostanlı Gün Batımı Seyir Terasları kıyı kesit ……..282
Şekil 4.5 Sasalı-Bostanlı kıyı bandı için coğrafi/morfolojik mevcut durum analizi..287
Şekil 4.6 Sasalı-Bostanlı kıyı bandı için coğrafi/morfolojik adaptasyon stratejileri..288
Şekil 4.7 İzmir Körfezi kuzey bölümü kıyı şeridi uzunlukları ……..289
Şekil 4.8 Sasalı-Bostanlı kıyı bandı için mekânsal ve işlevsel mevcut durum analizi.....294
Şekil 4.9 Sasalı-Bostanlı kıyı bandı için mekânsal ve işlevsel adaptasyon stratejileri……..295

Şekil 4.10 Sasalı-Bostanlı kıyı bandı için sektörel dağılım verileri ……297
Şekil 4.11 Sasalı-Bostanlı kıyı bandı için nüfus verileri ……..298
Şekil 4.12 Karşıyaka İskele kıyı kesit ……...302
Şekil 4.13 Alaybey Tersane kıyı kesit ……..302
Şekil 4.14 Bayraklı kıyı kesit ……302
Şekil 4.15 Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı için coğrafi/morfolojik mevcut durum analizi …….....305
Şekil 4.16 Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı için coğrafi/morfolojik adaptasyon stratejileri ……306
Şekil 4.17 Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı için mekânsal ve işlevsel mevcut durum analizi ……311
Şekil 4.18 Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı için mekânsal ve işlevsel adaptasyon stratejileri …….....312
Şekil 4.19 Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı için sektörel dağılım verileri …….313
Şekil 4.20 Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı için nüfus verileri ……..315
Şekil 4.21 Alsancak Liman kıyı kesit ……318
Şekil 4.22 Alsancak Gündoğdu Meydanı kıyı kesit ……..318
Şekil 4.23 Pasaport İskele kıyı kesit ……..318
Şekil 4.24 Alsancak-Konak kıyı bandı için coğrafi/morfolojik mevcut durum analizi ……321
Şekil 4.25 Alsancak-Konak kıyı bandı için coğrafi/morfolojik adaptasyon stratejileri ……322
Şekil 4.26 Bayraklı-İnciraltı kıyı bandı boyunca kıyı şeridi uzunlukları …….324
Şekil 4.27 Alsancak-Konak kıyı bandı için mekânsal ve işlevsel mevcut durum analizi …….....327
Şekil 4.28 Alsancak-Konak kıyı bandı için mekânsal ve işlevsel adaptasyon stratejileri ……328
Şekil 4.29 Alsancak-Konak kıyı bandı için sektörel dağılım verileri ……..329
Şekil 4.30 Alsancak-Konak kıyı bandı için nüfus verileri …….....330
Şekil 4.31 Konak Meydanı kıyı kesit …….....333
Şekil 4.32 İnciraltı Kent Ormanı kıyı kesit …….....333

Şekil 4.33 Konak-İnciraltı kıyı bandı için coğrafi/morfolojik mevcut durum analizi ……336
Şekil 4.34 Konak-İnciraltı kıyı bandı için coğrafi/morfolojik adaptasyon stratejileri ……337
Şekil 4.35 Konak-İnciraltı kıyı bandı için mekânsal ve işlevsel durum analizi ……...341
Şekil 4.36 Konak-İnciraltı kıyı bandı için mekânsal ve işlevsel adaptasyon stratejileri ……342
Şekil 4.37 Konak-İnciraltı kıyı bandı için sektörel dağılım verileri…….....343
Şekil 4.38 Konak-İnciraltı kıyı bandı için nüfus verileri …….....344
Şekil 4.39 Tez kapsamında ortaya konan döngüsel yol haritası…….....346
Şekil 4.40 Bostanlı Gün Batımı Seyir Terasları ……349
Şekil 4.41 Bostanlı kaykay alanı …….....349
Şekil 4.42 Karşıyaka sahilinde kademelendirilmiş oturma birimleri ve kentsel donatılar ……...350
Şekil 4.43 Alaybey sahilinde teraslı oturma ve aktivite alanı ……350
Şekil 4.44 Konak kıyı bandında teraslı rekreatif kıyı düzenlemesi …….....351
Şekil 4.45 İzmir kıyı bandı boyunca yoğun yapılaşma ……353
Şekil 5.1 Farklı zaman periyotlarında geçiş adımları……372
Şekil 5.2 Adaptasyon stretjilerinin belirlenmesinde izlek adımları arasındaki ilişki ……..373

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1 Coğrafi/morfolojik parametreler ……....78
Tablo 3.2 Mekânsal parametreler ……...79
Tablo 3.3 İşlevsel parametreler……...80
Tablo 3.4 Yönetsel parametreler…….81
Tablo 3.5 Deniz seviyesi yükselme riski taşıyan kıyı kentleri kesitlerinin inceleme segmentleri ……91
Tablo 3.6 Deniz seviyesi yükselmesinin farklı ölçeklerdeki ve parametrelerdeki olası etkileri …….....250
Tablo 3.7 Coğrafi/morfolojik stratejiler ve uygulanabilir kıyı segmentleri …….254
Tablo 3.8 Mekânsal/işlevsel stratejiler ve uygulanabilir kıyı segmentleri……257
Tablo 3.9 Yönetsel stratejiler ……260
Tablo 3.10 Kentsel kıyı alan kullanımları için analiz örnekleri ……262
Tablo 3.11 Segment A (deniz) için adaptasyon stratejileri ……..263
Tablo 3.12 Segment B (kıyı bandı) için adaptasyon stratejileri…….....264
Tablo 3.13 Segment C (taşıt yolu) için adaptasyon stratejileri……...265
Tablo 3.14 Segment D (kamusal alan/yapı) için adaptasyon stratejileri……266
Tablo 3.15 Segment E (yapı alanı) için adaptasyon stratejileri…….....267
Tablo 3.16 Segment F (yeşil alan) için adaptasyon stratejileri……...268
Tablo 3.17 Segment G (özel alan) için adaptasyon stratejileri……...269
Tablo 3.18 Segment H (kumul alan) için adaptasyon stratejileri……...270
Tablo 3.19 Segment I (Falezli Kıyı Alanı) için adaptasyon stratejileri…….....271
Tablo 3.20 Segment J (ulaşım alanları) için adaptasyon stratejileri……..272
Tablo 3.21 Segment K (endüstri alanları) için adaptasyon stratejileri……...273
Tablo 5.1 İklim değişikliği temelli adaptasyon stratejilerinin geliştirilmesinde dört aşamalı yönetim izleği……375

BÖLÜM BİR
GİRİŞ

21. yüzyıl kentleri günümüzde pek çok sorun ile karşı karşıya kalmaktadır. Artan nüfus, değişken sosyo-kültürel ve ekonomik dengeler, yetersiz altyapıdan kaynaklanan sorunlar ile değişen iklim değişikliği bunlardan bazılarıdır. 20. yüzyılın son çeyreğinden itibaren çok yönlü ve küresel bir sorun olarak gündeme gelen çevre sorunları ve özellikle son yıllarda yoğunlaşan etkileri nedeniyle iklim değişikliğinin kentler üzerindeki etkileri tartışılmaya başlanmıştır. Bu tartışmalara, iklim değişikliğinin günlük hayat deneyimlerinde karşılaşılan etkilerinin artması ile bu soruna ilişkin küresel ölçekte çözüm önerileri ve belli planlamalar dâhilinde önlemlerin geliştirilmesi çabaları eşlik etmektedir. Bu çok boyutlu çevresel ve iklimsel sorunların çözümünde uluslararası eşgüdüm ve çok yönlü küresel bir işbirliği gereklidir[1].

Günümüz kentlerinin gelişimi ve dönüşümü üzerinde etken olan faktörlerden biri iklim değişikliği ve etkileridir. Kentler üzerinde baskı yaratan bu etkilerin başlıcaları; sıcak hava dalgaları, kuraklıklar, aşırı sıcak ve soğuk gün sayılarının artması, sık ve yoğun yağışlar, ani taşkınlar, deniz seviyelerindeki artış eğilimleridir (MGM, 2015, s.7). İklim değişikliğine bağlı olarak kentlerin karşılaştığı sorunlar, morfolojik ve mekânsal sürdürülebilirlik için tehdit oluşturarak; olumsuz sosyal, çevresel ve ekonomik sonuçların da doğmasına neden olabilmektedir. Ani değişen iklimsel şartlar karmaşık yapılar olan ve morfolojik, mekânsal, işlevsel ve yönetsel boyutlarda farklı dinamikleri bünyesinde barındıran kentleri olası risklere karşı kırılgan ve riskli hale getirmektedir. Kentler üzerinde baskı yaratabilecek bu tür ani değişimlerin kentlerin dirençliliğini ve esnekliğini zayıflatarak kentlerin uzun vadede sürdürülebilir sistemler olmasının önünde engel teşkil etmektedir.

---

[1] Uluslararası düzeyde ilk düzenlemeler 1970 yılı itibariyle ele alınmaya başlamıştır. 1972 yılında Stockholm'de kabul edilen "Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Bildirgesi" farklı ekonomik ve sosyal düzeydeki ülkelerin çevre konusunda ilk kez bir araya geldiği bir bildirgedir. 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nca hazırlanan Brundtland Raporu ise "Sürdürülebilir Kalkınma" kavramının ilk kez kullanıldığı, genel çerçevede iklim sorunlarının doğal kaynakların eşit dağılımı, yoksulluğun azaltılması, nüfus kontrolü ve çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesi ile ilişkilendirildiği bir rapor olmuştur (T.C. Dış İşleri Bakanlığı, 2002).

Küresel ölçekte bakıldığında, ticari, kültürel, sosyal ve ekonomik açılardan öncü kentlerin kıyı kentleri olduğunu söylemek mümkün iken, günümüzde kıyı kentleri iklim değişikliğine bağlı olarak deniz seviyelerindeki artış ve taşkın riski ile karşı karşıyadır. IPCC 5. Değerlendirme Raporu'na (2014) göre, "son 20 yılda Grönland ve Arktik buz kütleleri hacim kaybetmeye devam etmiş, Kuzey Yarımkürede ilkbahar kar örtüsü azalmıştır. 19. yüzyıldan bu yana gerçekleşen deniz seviyesi yükselme oranı son 2000 yıldan fazladır. 1901-2010 arası küresel deniz seviyesi 19 cm artmıştır" (MGM, 2015, s.7).

İklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi yükselme riskinin Karadeniz, Ege, Akdeniz ve iç deniz olan Marmara Denizi ile çevrili olan Türkiye'de de kıyı kentleri üzerinde uzun erimde bir baskı oluşturabileceği öngörüsü hâkimdir (Englander, 2013; Fitzgerald ve diğer., 2008; Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2017). Türkiye'de 1980 yılından itibaren İstanbul (Marmara Denizi ve Karadeniz); İzmir (Ege Denizi); Antalya, Mersin, İskenderun (Akdeniz); Amasra, Sinop, Trabzon (Karadeniz) başta olmak üzere, kıyı bölgelerinde deniz seviyesi değişiklikleri mareograf istasyonları ile düzenli olarak izlenmektedir (TUDES, 2015). İklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi yükselme riskine karşı, 2100 yılına kadar olan süreçte tehlike altında bulunan dünya kentleri sıralamasında Türkiye kıyı kentlerinden İstanbul ve İzmir'in de yer alması (Radford, 2017), bu konu üzerinde çalışılarak veri oluşturmanın önemini göstermektedir. Dolayısıyla, kentlerin planlanması, kentsel ve yapı alanlarının tasarlanmasında, güncel ve acil bir sorun olan iklim değişikliğine bağlı deniz seviyesindeki artış ve buna bağlı ani taşkın risklerinin gözetilmesi; kıyı alanlarının sürdürülebilirliğine yönelik politikalardan stratejilerin uygulamasına kadar geniş bir yelpazede ortaya konacak her çalışma önem kazanmaktadır. Mevcut literatür, güncel deneyimler ve durum saptamaları ışığında ve Türkiye kıyı kentleri için giderek artan bu riskin geniş bir perspektifte değerlendirilmesi gerekliliğine temellenen bir motivasyonla, bu çalışma deniz - kıyı bandı - kentsel mekân-yapı alanları ilişkilerinin analizini ve adaptasyon önerilerini coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel ve yönetsel olmak üzere üç odaklı bir çerçeveye referansla kurmaktadır. Olası etkiler ve adaptasyon stratejileri bu üç parametre ile makro ölçekten mikro ölçeğe küresel, bölgesel, ulusal, kentsel ölçek, mimarlık ölçekleri ile ele alınmaktadır. Deniz seviyesi

yükselmesine bağlı ani taşkınlara karşı gelecekte dirençli ve esnek kıyı kentlerinin yaratılmasında yalnızca üst ölçekli küresel çalışmaların yerel ölçeklerde yetersiz kaldığı, adaptasyon stratejilerinin üst ölçekli kentsel planlama kararlarının hassas olamadığı kentsel tasarım ve mimarlık ölçeği kapsamında detaylandırılması gerekliliği yaklaşımından yola çıkılarak, araştırma alan çalışması üzerinden detaylandırılacaktır.

1.1 Tezin Amacı ve Kapsamı

Son yıllarda, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de iklim değişikliğinin etkileri, ani sel taşkınlarının, şiddetli yağışların, şiddetli yağışlarla ani deniz kabarmalarının sayılarının ve sıklıklarının artması ile daha yoğun yaşanmaya başlanmıştır. Dolayısıyla, deniz seviyelerinde oluşabilecek yükselmelere ve buna bağlı taşkınlara karşı dirençli ve dengeli doğal ve yapılı çevrelerin oluşumu için adaptasyon stratejilerinin geliştirilmesi önemlidir. Adaptasyon kavramının uygulanabilir olması için kentlerde üst ölçekli risk planlama yönetim sistemlerinin (Yokohama Konferansı, 1994; Pelling, 2003) oluşturulmasının yanı sıra stratejiler, kentsel tasarım ve yapı ölçeğinde de ele alınarak arazi kullanım planlamaları, kıyı-kentsel mekân-yapı alanları ilişkileri, kentlerdeki mevcut yapı stoğu ve gelecekte inşa edilecek yapı tasarımları konularında çözümleri kapsamalıdır (Wamsler, 2006). Tezin temel savı; kentsel kıyı alanlarında taşkın riskinin bulunduğu kabulüyle ve bu riske ilişkin adaptasyon stratejilerinin önerilmesinin güncel bir öneme sahip olduğudur. Bu doğrultuda, kentsel alan ölçeğinde ortaya çıkması olası farklı kıyı alan dizilimlerinin belirlenmesi ve buna bağlı olarak farklılaşan kıyı alan kullanımlarına yönelik çoklu parametreler ile yapılacak analizler taşkın riskiyle ilgili mevcut ve gelecekteki yerel koşullara karşı etkili ve doğru stratejilerin belirlenmesinde önemli bir role sahiptir. Bu doğrultuda, kıyı kentlerinin mevcut durum analizlerinin yapılmasına olanak verecek parametrelerin belirlenmesi ve kentsel tasarım ölçeğinde adaptasyon stratejilerinin önerilebilmesi için gerekli olan bir analiz çalışmasını İzmir İç Körfezi kentsel kıyı alanları üzerinden sunmak amaçlanmaktadır.

Alan çalışması kapsamında, İzmir'de belirlenen kentsel kıyı alanlarına ilişkin mevcut durum tespiti yapmak ve adaptasyon önerilerini kentsel tasarım ve mimarlık

gündeminde tartışmaya açarak adaptasyon çalışmalarının ilk adımının kentsel kıyı alanlarının morfolojik, mekânsal, işlevsel ve yönetsel olmak üzere farklı parametrelere dair özelliklerinin bütüncül bir bakış açısıyla ele alınması gerekliliği görüşünden hareketle sorunlar irdelenecektir. Bu doğrultuda çalışma, kentsel kıyı alan kullanımlarının taşkın riskine karşı analizi hangi parametreler kapsamında yapılmalıdır? 'Kıyı kentlerinde farklı kıyı kullanımları için hangi adaptasyon stratejileri üretilmiştir ya da üretilmelidir? Bu konuyla ilgili, özellikle doğa bilimleri, ekoloji ya da ekonomi alanlarında görece olarak daha uzun süredir yürütülen tartışmaları mekân üretim pratikleri ile ilişkili şehir ve bölge planlama, kentsel tasarım ve mimarlık disiplininin tartışma ve bilgi üretme alanlarına daha kuvvetli bir şekilde yansıtmak olası mıdır? İzmir kıyı bandı için morfolojik, mekânsal, işlevsel ve yönetsel açılardan neler yapılabilir? sorularına yanıt aramaktadır.

İklim değişikliği nedeniyle meydana gelen deniz seviyesi yükselmesi ve taşkın etkileri olarak tanımlanabilecek araştırma konusuna ilişkin mevcut literatürde deniz seviyesindeki artışların istatiksel olarak hesaplanması, batimetrik çalışmalar, risk derecelerinin saptanması, riskli alanların belirlenmesi, risk ve kırılganlık analizleri, etkilenebilir alan analizleri, deniz ekosistemi etkilenirliliği, olası toprak kayıplarının hesaplanması gibi konuları ele alan pek çok çalışma bulunmaktadır. Tezde ise, taşkın etkilerinin ortaya çıkış nedenleri ve bu nedenlerin hafifletilmesine ya da tamamen ortadan kaldırılmasına yönelik bir araştırma yapılması hedeflenmemektedir. Bu çalışma, kentsel kıyı alanlarında taşkın riskinin bulunduğu kabulüyle ve bu riske ilişkin adaptasyon stratejileri önermektedir. Tezin sınırlılıkları dâhilinde, bu stratejilerden kentsel tasarım ölçeğindekilere odaklanılacaktır. Üst ölçekli politikalar kapsamında uzun vadeli yürütülen planlama eylemi ile mimarlık ara kesitinde yer alan kentsel tasarım ölçeğinde ele alınan araştırma konusu; kent formu ve morfolojisi, kentsel mekân organizasyonu ve işlevleri, yapı alanları ve işlevleri, kentsel açık alanlar, alt ölçekte altyapı, kentsel donatılar ve mobilyalar, kentsel peyzaj, farklı kullanıcı ve yaş grupları gibi parametrelerle oluşturulan teorik bir çerçevede incelenmektedir. Tüm bu boyutlar, İzmir İç Körfezi'nde belirlenen ve deniz/kıyı bandı/taşıt yolu/kamusal alan/yapı alanı/yeşil alan/ulaşım yapıları gibi kıyı segmentlerine sahip kentsel kıyı alanlarının analizleriyle irdelenmektedir. Bu

analizlerde kıyı alanları, kıyı çizgisinden itibaren ilk yapı adası dâhil olacak şekilde sınırlandırılmaktadır.

Kıyı kentlerinde kıyı morfolojisi, kıyı segmentasyonu başka bir deyişle kentsel kıyı alan kullanımları ve işlevleri ve bunların birbiri ile olan ilişkileri, deniz seviyesi yükselme riskine karşı geliştirilecek adaptasyon stratejilerinin belirlenmesinde temel unsurları oluşturmalıdır. Kıyı kentlerinde kıyı morfolojisi ve kıyı segmentasyonu farklılaştıkça kıyı alanları için geliştirilecek adaptasyon stratejileri de farklılaşmalıdır. Kıyı kentlerinde benzer kıyı segmentasyonları ve kullanımları için benzer adaptasyon stratejileri geliştirilebilir. Bu bağlamda, farklı kıyı alan kullanımlarına ve kıyı segmentasyonlarına (kesit dizilimlerine) yönelik adaptasyon stratejilerinin belirlenebilmesine dair bir çerçeve önerilerek, örnek alan çalışması üzerinden farklı kıyı alanları ve işlevleri için adaptasyon stratejileri detaylandırılacaktır. Burada amaç, kıyı alanlarının mekânsal ve işlevsel segmentlere ayrılarak, her bir segment için geliştirilebilecek olan stratejilerin sistematik bir biçimde belirlenmesidir. Böylece, gelecekte benzer kıyı segmentasyonlarına ve kıyı kullanımlarına sahip farklı kıyı kentlerinde de kullanılabilecek adaptasyon stratejilerinin belirlenmesi mümkün olabilecektir. Kıyı kentlerinde kıyı alan kullanımlarının incelenebilmesi ve bu farklı kıyı alan kullanımları için ortaya konan adaptasyon stratejilerinin belirlenebilmesi için için önerilen çerçeve, hem incelenen kıyı kentleri arasında hem de alan çalışması yapılan örnek kent olan İzmir kapsamında çok parametreli bir analiz ve değerlendirme yapmaya olanak vermektir. Örneğin, incelenen bir kıyı kentinde bir kıyı alan kullanımı için ortaya konan stratejinin incelenen başka bir kıyı kenti kıyı alan kullanımına da uygunluğu belirlenebilecektir. Yanı sıra, tezde kurulacak bu çerçeve ile çalışma alanının incelenmesi aynı zamanda çalışma alanından elde edilecek sonuçlarla geriye dönülerek incelenen kıyı kentlerinin tekrar değerlendirilmesine olanak verecektir.

Tezin amacı ve kapsamı doğrultusunda öncelikli olarak küresel ölçekte farklı coğrafi bölgelerden, farklı kıyı morfolojilerine, işlevlerine ve yapı tipolojilerine sahip, farklı yerel özellikler gösteren kıyı kentleri için şematik kıyı kesitleri üzerinden kıyı alan kullanımları ve bu kentler için geliştirilen adaptasyon stratejileri irdelenecektir. Böylece, küresel kıyı kentlerinde kentsel tasarım ve mimarlık ölçeğinde ortaya konan

stratejilerin taşkın riskine karşı mevcut durumda adaptasyonun sağlanmasında temel basamak olduğu görüşü kanıtlanmış olacaktır. Yanı sıra, coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel ve yönetsel parametrelere ilişkin farklı kıyı kullanımları ve segmentleri için ortaya konan farklı adaptasyon stratejilerinin sınıflandırılması mümkün olacaktır. Coğrafi konumlarının farklı olmasından dolayı her kıyı kentinin eşit derecede riskli olduğunu söylemek mümkün değildir. Örneğin, deniz seviyelerindeki yükselmelere ve ani taşkınlara karşı risklerin okyanus kıyısı olan ve tropikal siklonlara açık kentlerde daha fazla olduğu bilinmekle beraber bu veriler istatiksel verilere dayalı olup gelecek süreç için yine de belirsizlik taşımaktadır. Dolayısıyla, kıyı kentlerinin risk derecelerine göre sınıflandırılması bu tezin kapsamı içinde bulunmamakla birlikte coğrafyaya göre bir gruplandırma yapılması uygun görülmektedir. Kıyı kentleri tez kapsamında; Akdeniz Havzası'nda Yer Alan Kıyı Kentleri, Kuzey Avrupa'da Denize Kıyısı Olan Kıyı Kentleri ve Okyanus Kıyısı ve Tropikal Siklonlara Açık Kıyı Kentleri olmak üzere üç grupta incelenmektedir. Araştırılan kıyı kentleri, taşkın etkilerine maruz kalarak bu yönde adaptasyon stratejilerinin geliştirildiği kentler arasından seçilmiştir. Ayrıca bu kentlerin ortak özelliği dünya ekonomisine, ticaretine yön vermekte olup aynı zamanda yoğun nüfus hacmine sahip olmalarıdır. Bu nedenle, bu kentler için deniz seviyesi yükselme riskine yönelik ortaya konan mevcut stratejilerin ve gelecekte geliştirilecek stratejilerin araştırılması ve anlaşılması, bu çalışmaların her kente özgü nitelikler çerçevesinde değerlendirilip model alınarak uygulanabilir olmasının sağlanması önemlidir. Bu bağlamda, farklı kıyı morfolojileri ve kullanımları için hangi stratejilerin üretildiği ve bu stratejilerin benzer kıyı morfolojisine, yapı tipolojisine ve kıyı kullanım işlevlerine sahip diğer kıyı kentleri için de uygulanabilir olup olamayacağının araştırılması önem kazanmaktadır.

Küresel kıyı kentlerinde geliştirilen adaptasyon stratejilerinin irdelenmesinin ardından, tezde ortaya konan yaklaşımın detaylandırılması amacıyla bir örnek alan çalışması sunulmaktadır. Örnek bir alan çalışmasının oluşturulabilmesi ve kıyı alan kullanımları üzerinden belirlenecek adaptasyon stratejilerinin örneklendirilebilmesi için, Türkiye'nin üçüncü büyük kenti ve ayrıca önemli bir liman, ticaret ve turizm kentlerinden olan İzmir seçilmiştir. Tez kapsamında örnek çalışma alanı olarak İzmir

kentinin seçilme nedenlerinden en önemlisi çok işlevli ve kesintisiz bir kıyı bandına sahip olmasıdır. İzmir kenti diğer pek çok kentin aksine bir merkezi plan şemasına sahip olmayıp, lineer bir kıyı aksı boyunca yapılanma göstermektedir.

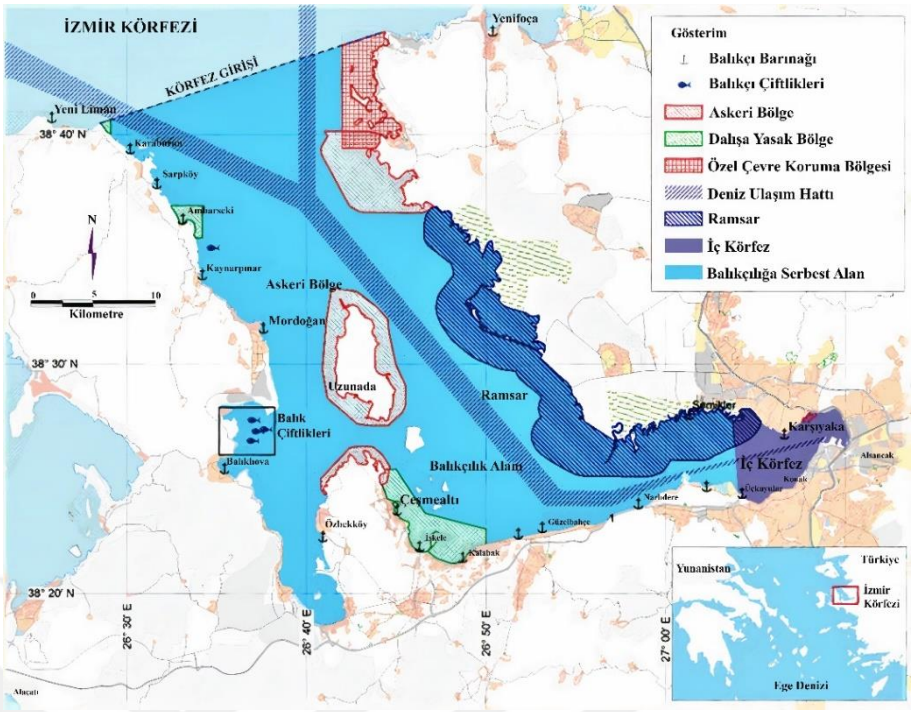
İkinci olarak, kıyı alanları kara ve deniz arasında geçirgen ve değişken bir ara yüz olarak kentleri coğrafi ve kültürel anlamda destekleyen mekânlardır. Kıyı alanları aynı zamanda bünyesinde rekreasyon, ticari, sosyal ve kültürel işlevler barındıran kamusal mekânlardır. Dolayısıyla, yoğun kent dokuları içerisinde bir nefes mekânı olan kıyı alanlarının sürdürülebilirliğinin sağlanması kentlerin hem fiziki hem de mekânsal gelişimleri açısından oldukça önemlidir. Kent ve deniz arasında bir geçiş mekânı olan kıyı alanları morfolojik, mekânsal, işlevsel ve sosyo-kültürel özellikleri ile farklılık gösterirler. Kentlerde kamusal kullanımların önemli bir parçası olan kıyı alanları, sunduğu farklı aktivitelerle, kentlilerin deneyimleriyle sürekli dinamik olan ve zaman içerisinde morfolojik ve mekânsal açılardan değişiklik gösterebilen alanlar olup aynı zamanda sosyal ve ekonomik açılardan da kent kültürünün önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Kıyı alanları; ticari, sosyal ya da kültürel işlevli kafe, restoran, mağaza, ibadet mekânları gibi açık/kapalı kamusal mekânları; iskeleler, parklar, meydanlar, caddeler, gezinti ve toplanma alanları, bisiklet ve yürüyüş parkurları gibi kentsel açık alanların yanı sıra liman gibi ulaşım alanlarını ya da tersane, askeri bölge gibi özel alanları da kapsayabilmektedir. Kıyı alanlarına yönelik tüm bu çeşitli arazi kullanım örüntülerine sahip olmasının yanı sıra morfolojik, mekânsal, sosyo-kültürel ve ekonomik açılardan pek çok avantajı bünyesinde barındıran İzmir kenti, tezin kıyı kentlerinde kentsel tasarım ve mimarlık ölçeğinde kıyı alan kullanımları için üretilebilecek adaptasyon stratejilerinin neler olabileceğine dair yapılan bir araştırmanın örneklem alanı olması için uygun görülmektedir. Birbirinden farklı, çok çeşitli arazi kullanım örüntüleri ve işlevleri barındırması ile İzmir'in, diğer kıyı kentleri için yapılabilecek benzer çalışmalar için bir altlık ve örnek oluşturması mümkündür.

İzmir'in örnek çalışma kenti olarak seçilmesinin bir başka nedeni ise bilim çevrelerince gelecekte deniz seviyesi yükselme tehdidi karşısında riskli görülmesidir. İklim değişikliği araştırmaları üzerine çalışan Climate Central (2015) tarafından deniz

seviyesindeki yükselmelerin analizi, haritalama yöntemiyle (mapping methods) yapılmış ve dünyada farklı kentlerde riskli bölgeler belirlenmiştir. Küresel ortalama yüzey sıcaklığının 2°C ve 4°C düzeyinde artması halinde Türkiye'den de İstanbul ve İzmir kentlerinin bölgesel olarak su altında kalma riski taşıdığı öngörülmektedir.

Tez kapsamında İzmir kentinin seçilmesindeki bir diğer neden ise coğrafi özellikleridir. Kentleşme ve yapılaşma kararları sonucunda tarihsel süreçte kıyı bandının bir çanak şekline dönüşerek kıyı alanlarında çukurlaşmanın ortaya çıkarak kentte taşkın riskinin artmasıdır (Sezer, 1997). Özellikle Büyük Çiğli Deresi, Maltepe Deresi, Dallık Deresi, Yamanlar Deresi, Örnekköy Deresi gibi pek çok akarsu havzasını barındıran (Sezer, 1997) ve aynı zamanda kıyı bandının kuzey kesiminde Anadolu'nun en büyük kıyı ovalarından olan ve riskli alan olarak tanımlanan ve hem geçmişte hem de günümüzde taşkınlara neden olan Bakırçay ve Gediz Deltası alanlarını da içinde barındırmasıdır.

İzmir Dış Körfezi, 464 km'lik kıyı şeridine; İzmir İç Körfezi ise yaklaşık 40 km'lik bir kıyı çizgisine sahiptir. Kentin kıyı alanlarında oldukça çeşitlenen arazi kullanım örüntülerinin yer aldığı görülmektedir. Dış körfezde doğal niteliği korunacak balıkçı barınakları, balık çiftlikleri, askeri bölge gibi alanlar, sanayi, konut, ticaret ve turizm kullanımları ile karayolu bağlantıları yer alırken; iç körfezin kıyı bölgelerinde ağırlıklı olarak konut, ticaret, rekreasyon kullanımları ile kara ve demiryolu bağlantıları görülmektedir (Şekil 1.1). Özellikle İzmir İç Körfez kıyıları nüfus yoğunluğu açısından yüksek bölgelerdir. Kentin tarihinde, kıyı bölgelere olan yoğun talep ve kentin artan nüfusuna bağlı olarak ulaşım arterlerinin güçlendirilmesine duyulan gereksinim, iç körfezde dolgu yoluyla karayolları düzenlemelerinin yapılmasını beraberinde getirmiştir. Karayolu düzenlemeleri ile birlikte kıyıda rekreasyon amaçlı düzenlemeler de gerçekleştirilmiştir. Altyapı sorunlarının giderilmesi, kıyı alanlarının erişilebilirliğin sağlanması ve kamusal kullanımlarının güçlendirilmesi gibi konuların her dönemde kentin gündeminde yer aldığı görülmektedir. Tezde İzmir Dış Körfezi kapsam dışında tutularak yalnızca iç körfeze odaklanılmaktadır. Bunun nedeni, deniz seviyesi yükselmesi etkilerinin kentsel kıyı alanları üzerinden bir araştırmanın ortaya konacak olmasıdır.



Şekil 1.1 İzmir Körfezi deniz kullanım alanları (Gier ve diğer., 2010)

1.2 Tezin Yöntemi ve Strüktürü

Tezde deniz seviyesi yükselme riski kapsamında, kıyı kentlerinde farklı kentsel kıyı alan kullanımlarına yönelik adaptasyon stratejilerinin belirlenebilmesi için bir çerçeve önerilmektedir. Bu çerçeve önerisi iki temel düzeyde ele alınmaktadır. İlki literatür araştırmasına dayanan ve analiz parametrelerinin belirlendiği araştırma çerçevesidir. Kentler pek çok dinamiği bünyesinde barındıran karmaşık sistemlerdir. Dolayısıyla, kentlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması için geliştirilecek adaptasyon stratejilerinin belirlenmesinde öncelikle kentlerin mevcut durumdaki özelliklerinin ortaya konması gereklidir. Farklı sistemlerin parçası olan bu özelliklerin ayrıştırılabilmesi ve kendi içlerinde değerlendirilerek çözümler sunulabilmesi için ise farklı parametrelerin geliştirilerek, kentlerin farklı özelliklerinin bu parametreler altında gruplandırılarak incelenmesi hem kentsel alanların doğru analiz edilmesi için hem de sorun odaklı çözümlerin geliştirilebilmesi için önemlidir. Bu parametreler; kentlerin coğrafi ve morfolojik yapısını, kentsel alan kullanım özelliklerini ve işlevlerini kapsamalıdır. Yanı sıra, kentlerdeki sosyo-ekonomik durum, kentlilerin yaş, cinsiyet, eğitim durumu gibi demografik özellikleri de kentler üzerine yapılacak her çalışmada incelenmesi

gereken girdilerdir. Yanı sıra, analiz, değerlendirme ve strateji geliştirme konularında uygulamaya dönük çalışmaların yapılabilmesi için kurumsal sistemler ile küresel, ulusal ve yerel düzeylerdeki strateji politikalarının olup olmadığı, var ise yeterliliği sorgulanmalıdır. Araştırma çerçevesi kapsamında bu analiz parametreleri ile bir veri seti elde edilmektedir. Analiz parametrelerinin ortaya konması doğrultusunda literatür üzerinden yapılan araştırmalarda bu parametrelerin belirlenmesinde çeşitli kriterlerin kullanıldığı görülür. Bu kriterler; ölçek (coğrafik alan, etkilenebilir nüfus, yapı yoğunluğu), zaman (kısa dönem ya da uzun dönem), demografik etkiler (gelir, yaş, cinsiyet), adaptasyon kapasitesi (kullanım biçimleri, aktiviteler, altyapı, sosyal alanlar) şeklindedir. Etki ve risk analizlerinin ve adaptasyon stratejilerinin genellikle sosyal (nüfus yoğunluğu, yaş, cinsiyet, gelir durumu) ve altyapı (mevcut kullanımlar, kent formu, kamusal hizmetler, doğal alan ve kaynaklar, yapı stoğu) şeklinde sınıflandırıldığı görülür. Buradan yola çıkarak, öncelikle kentlerin sahip oldukları ve doğal kent morfolojilerinden kaynaklanan bir doğal sistemin, demografik sistemin ve bunlar arasındaki ilişkilerin sağlıklı yürütülmesinde güçlü bir yönetsel sistemin gerekliliği ortadadır. Dolayısıyla, literatürde geçen bu ana sınıflandırmalara ek olarak kentsel alan kullanım ve işlevlerinin de araştırılabileceği bir sınıflandırmaya daha ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultuda, coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel ve yönetsel olmak üzere yeni bir sınıflandırma yapılarak parametreler belirlenmiştir. Parametrelerin belirlenmesi araştırma çerçevesinin ilk adımı olmuştur.

Mevcut durum analizleri; kıyı kentlerinin formu, doğal, coğrafi/morfolojik özelliklerinin ortaya konmasını, mevcut kıyı yapılaşma özelliklerinin ve yapı işlevlerinin belirlenmesini, kentsel kıyı alan kullanım amaçlarının saptanmasını, kıyı alanlarında oluşabilecek herhangi bir riskten hangi sektörlerin (ticaret, konut, sosyal, kamu vb.) etkileneceğinin belirlenmesini kapsamaktadır. Literatür araştırmasına dayanarak coğrafi/morfolojik inceleme parametreleri eğim, rakım, (Balica ve diğer., 2012; Cowell, 2003a; Hamin ve Gurran, 2009; Kahraman ve Aydın, 2016; McLaughlin ve Cooper, 2010), taşkın alanları (deniz, akarsu bağlantıları, delta alanları) ve doğal özellikler (dolgu alanları, plaj, kumul alanlar, çakıl alanlar, akarsu ağzı, kayalık alanlar, bataklık-sazlık alanlar, kayalık, falezler vb.) şeklinde belirlenmiştir. Mekânsal parametreler; alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alan

oranı (Balica ve diğer., 2012; Kahraman ve Aydın, 2016; McGranahan ve diğer., 2007), kıyı ve yapı adaları arası mesafe (Balica ve diğer., 2012; Cowell, 2003a; McLaughlin ve Cooper, 2010; Rosenzweig ve diğer., 2011; Zimmerman ve Faris, 2010), kıyı ve yapı adaları arası açık alan mesafesi (Balica ve diğer., 2012; Cowell, 2003a; McLaughlin ve Cooper, 2010) ve yapım malzemeleri (Dawson ve Hall, 2006; Grossman ve MacLean, 2015; Oke, 1982) olarak belirlenmiştir. İşlevsel parametreler ise konut alanları (Handy, 1996; Jabareen, 2006; Kumar, 2016 ve Yoo ve diğer., 2014), ticari alanlar (Handayani ve Kumalasari, 2015; Handy, 1996; Jabareen, 2006; Kumar, 2016 ve Yoo ve diğer., 2014), kültürel alanlar (Handy, 1996; Jabareen, 2006; Kumar, 2016 ve Yoo ve diğer., 2014), açık rekreatif alanlar (Grossman ve MacLean, 2015; Jabareen, 2006), ulaşım (Kates, 1971) olarak belirlenmiştir. Yönetsel parametreler ise kıyı alanlarındaki sektörel dağılım (Bolte ve diğer., 2007; Handayani ve Kumalasari, 2015; Le ve diğer., 2010; McNamara ve Keeler, 2013), nüfus yoğunluğu (Adger ve Vincent, 2005; Allenby ve Fink, 2005; Handy, 1996; Jabereen, 2016; Kumar, 2016; Newman ve Kenworthy, 1999; Pugh, 1996; Yoo ve diğer., 2014), sosyo-ekonomik statü (Nicholls ve diğer., 2008; Yohe, 1990), eğitim durumu ve bilinç düzeyi (Thead, 2016) olarak belirlenmiştir. Yanı sıra, yerel düzeydeki kurumsal sistemler ve strateji politikaları hakkında genel bir değerlendirme sunulacaktır.

Farklı kıyı kıyı kentlerine ait farklı kıyı kullanımlarının ve bu kıyı kullanımlarında uygulanan adaptasyon stratejilerinin belirlenebilmesi için öncelikle kıyı kentlerinde stratejik kentsel kıyı alanlarından, ulaşım arterleri, liman ve tersane gibi deniz ile birebir ilişkili riskli alanlardan veya deniz seviyesi yükselme riskine karşı adaptasyon stratejilerinin uygulandığı kentsel alanlardan geçirilen kesit alanları belirlenecektir. Su-kıyı-kentsel mekân-yapı alanları ilişkilerinin anlaşılabilmesi amacıyla riskli sayılabilecek bu stratejik alanları içeren şematik kent kesitleri elde edilecektir. Bu kentsel alan kesitleri deniz, kıyı bandı, kamusal alan, yapı alanı, taşıt yolu, yeşil alan, tersane vb. içeren özel alan, ulaşım (iskele, liman vb.) gibi farklı segmentasyonlara ayrılarak incelenecektir. Burada amaç, segmentlere ayrılan bu kent kesitlerinde hangi kentsel alan ve işlevi için hangi adaptasyon stratejilerinin uygulanabileceğinin belirlenebilmesidir.

Analiz parametrelerinin belirlenmesinin ardından, bölgesel, ulusal ve yerel ölçeklerde ortaya konan stratejiler ve deniz seviyesi yükselmesine ilişkin adaptasyon stratejileri örnekleri bu parametreler ile farklı kıyı kentleri üzerinden incelenmektedir. Örnek kıyı kentleri, farklı yerel iklimsel ve morfolojik özellikler gösteren, IPCC, NASA ve çeşitli diğer kuruluşlarca araştırmaların yapıldığı ve öncelikle literatürde 2100 yılına kadar olan süreçte en fazla risk altında görülen ve çeşitli adaptasyon stratejilerinin geliştirildiği ve geliştirilmeye devam edildiği kentler arasından seçilmiştir (McCandless, 2014). Örnek kentlerin iklimsel özelliklerinin ve kıyı-kent ilişkisi ile morfolojik yapılarındaki çeşitlilik, bu kentlerden kıyı-kentsel alan-yapı alanları ilişkisine dair elde edilecek verilerin de çeşitliliğinin artmasının sağlanmasında önemli görülmektedir. Örneğin, deniz+kıyı bandı+kamusal alan+taşıt yolu+yapı alanı+yeşil alan+yapı alanı gibi segmentasyona sahip bir kent kesiti için ortaya konmuş coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel ve yönetsel stratejilerin benzer bir segmentasyona sahip başka bir kıyı kenti için de uygulanması mümkündür. Örnek kıyı kentlerinin incelenmesinin sonucunda, kentsel kıyı alanlarında farklı segmentler için geliştirilen stratejiler üç parametre altında gruplanacaktır. Buradan elde edilen bulgular, alan çalışmasına veri oluşturacaktır. Örnek kıyı kentlerinin incelenmesinin sonucunda farklı segmentler için coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel stratejilerin elde edilmesinin yanı sıra, her kıyı kentinde deniz seviyesi yükselmesine ilişkin yasal düzenlemeler, yerel belediye faaliyetleri ve küresel politikalar ve yönetsel stratejiler incelenecektir. Farklı kıyı kullanımları için bu stratejilerin belirlenecek olması, incelenen kıyı kentlerindeki kentsel alanlar için yeni strateji önerilerinin de belirlenmesine olanak sağlayacaktır.

İkinci bölüm ise araştırma çerçevesi temel alınarak oluşturulacak uygulama çerçevesidir. Tezde uygulama çerçevesinin ortaya konabilmesi için, mimarlıkta araştırma yöntemleri üzerinden bir değerlendirme yapılmış ve irdelenen bu yöntemler arasından örnek durum (alan) çalışması (case study) seçilmiştir. Araştırma çerçevesi ile belirlenecek olan parametreler ve stratejiler bu bölümde alan çalışması ile birlikte detaylandırılarak teori ve pratik uygulama arasında ilişki kurulması hedeflenmektedir.

Linda Groat ve David Wang'in *"Architectural Research Methods"* adlı kitabında, örnek durum çalışması için kriterler belirlenmiştir (Groat ve Wang, 2002, s.415-451). Bu kriterler; çalışmanın neden-sonuç ilişkisine temellenmesi, alan çalışması içermesi, fiziksel ve sosyal değişkenleri, faktörleri ve koşulları birlikte değerlendiriyor oluşu, çalışmada sınıflandırmaların yapılarak bunların diğer çalışmalar için genellenebilecek sonuçlara ulaşılması, küresel ve yerel ölçeklerde değerlendirmeler içermesi, çalışmanın karşılaştırmalı analizlere olanak vermesi şeklindedir. Tezin, kentsel alan ölçeğindeki analizlerin taşkın riskiyle ilgili mevcut ve gelecekteki yerel koşullara karşı etkili ve doğru stratejilerin belirlenmesinde önemli bir role sahip olduğu yönündeki savı üzerine kurgulanması çalışmayı bir neden sonuç ilişkisine temellendirmektedir. Easton (1982), örnek durum çalışmasının temelini bir olaya ilişkin problemin belirlenmesi, ve problemin çözümüne yönelik verilerin bir araya getirilmesi, analitik analizlerin yapılması, alternatif yaklaşım ve konseptlerin tasarlanması ve bunların uygulanması şeklinde açıklamaktadır. Başka bir açıdan örnek durum çalışmaları, hem olguyu hem de olayın gerçekleştiği gerçek yaşam bağlamını birlikte tanımlayabilir. Örneğin, mimarlık disiplini çerçevesinde örnek durum çalışmalarına bakıldığında bir olaya dair hem kuramsal unsurların ortaya konmasına ve hem de mimarlık disiplininin pratikte uygulanışına dair analiz ve değerlendirmelerin yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. (Souza, 2015). Ayrıca, çoklu durum çalışmaları gelecekte aynı bağlam çerçevesinde üretilecek olan diğer çalışmalar için de bir temel oluşturmaktadır (Souza, 2015).

Coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel ve yönetsel parametreler ile incelenen örnek kıyı kentleri kapsamında belirlenen adaptasyon stratejileri, alan çalışması bölümünde İzmir kıyı bandı için detaylandırılacaktır. İzmir İç Körfezi boyunca farklı morfolojik ve tipolojik özellikleri, kıyı kullanımlarını, açık alanları, kamusal mekânları, farklı işlevsel yapılanma biçimlerini içeren kesit alanları belirlenecektir. Belirlenen bu alanlarda coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel ve yönetsel paramatreler kapsamında mevcut durum analizleri ortaya konacaktır. Mevcut durum analizleri; kentin coğrafik ve demografik açılardan tanımlanmasını, mevcut yapılaşmanın belirlenmesini (kentsel büyüme planları, yüksek yapılaşma, kıyı alanlarında çarpık yapılaşmanın var olup olmadığı, kıyı alanlarındaki tarihi ve kültürel alanların varlığının tespiti), kentsel kıyı

alan büyüklüklerinin, kullanım amaçlarının saptanmasını, mevcut kıyı yapılaşma özelliklerinin ve yapı işlevlerinin belirlenmesini, kıyı alanlarında oluşabilecek herhangi bir riskten hangi sektörlerin etkileneceğinin belirlenmesini kapsamaktadır. Tezin kentsel alanlar için bir risk ya da kırılganlık belirleme amacı olmadığından, her kentsel alan mevcut durumda eşit oranda riskli kabul edilmektedir. Tarihsel süreçler için yeterli veriye ulaşamama riski göz önünde bulundurulduğundan kıyı alanlarının tarihsel süreçte kıyı çizgilerinde meydana gelen değişiklikler, kullanım biçimleri ve nitelikleri araştırma kapsamı dışında tutularak çalışma mevcut durum tespiti üzerinden yürütülecek ve deniz seviyesi yükselme riskine ilişkin adaptasyon strateji önerileri mevcut durum üzerinden tartışılacaktır. Kıyı bandında mevcut durumların tespitinde onaylı hâlihazır haritalar, uydu görüntüleri, Google Earth ve İzmir Üç Boyutlu Kent Rehberi verileri ve fotoğraflar kullanılmaktadır. Kent belediyeleri, kent arşiv ve kütüphaneleri, üniversitelerin ve meslek odalarının arşivleri verileri toplama aşamasında araştırma yapılan kurumlardır. Bu bölümdeki araştırma tüm bu nitel ve nicel verilerin analizine ve yorumlanmasına dayanmaktadır.

Çalışma alanları için mevcut durum analizleri ve analizlerin değerlendirmelerinin yapılmasının ardından aynı çalışma alanları için, farklı kesitlerde görülebilecek farklı etkilere karşı coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel parametreler dâhilinde her alt çalışma alanındaki farklı kentsel kıyı alan kullanımları için adaptasyon stratejileri önerilecektir. Bu stratejiler, daha önce incelenen örnek kıyı kentleri üzerinden farklı segmentlere dair belirlenen stratejiler temel alınarak oluşturacaktır. Yönetsel stratejilere dair ise kentsel ölçekte bütüncül bir yaklaşımla genel bir değerlendirme yapılması uygun görülmektedir. Bu bağlamda tez, kıyı kentlerinde kıyı-kentsel mekân-yapı alanları ilişkilerinin analizine ve çözümlenmesine olanak veren ve olası bir deniz seviyesi yükselme riskinde farklı morfolojideki ve işlevdeki kentsel alanlarda geliştirilen stratejilerin sistematik bir şekilde ortaya konacağı ve farklı kıyı kentlerinin de benzer şekilde analiz edilerek örneklerin çeşitlendirilebileceği bir çerçeve oluşturma üzerine temellenmektedir (Şekil 1.2). Kurulan bu çerçevenin çok yönlü bir analiz ve değerlendirme yöntemi oluşturacağı düşünülmektedir.



Şekil 1.2 Tezde kurulan çerçeve önerisi çok yönlü analiz ve değerlendirme süreçlerinin ortaya çıkması fikri üzerine temellenmektedir

Tezin strüktürüne bakıldığında, birinci bölümde tezin amaç ve kapsamının, yönteminin ve tezin öneminin açıklandığı giriş bölümü yer almaktadır. İkinci bölümde küresel iklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi yükselmesi ve kıyı kentleri üzerine etkileri konusunda literatür araştırmasına yer verilmektedir. Üçüncü bölüm tezin araştırma/kavramsal çerçevesinin kurgulandığı bölümdür. Bu bölümde analiz parametreleri belirlenerek bu parametreler dâhilinde küresel kıyı kentleri değerlendirilmektedir. Dördüncü bölüm ise tezin önerdiği çerçevenin çalışma alanı üzerinden örneklendirilerek detaylandırıldığı uygulama çerçevesini kapsamaktadır. Beşinci bölümde ise elde edilen veriler üzerinden değerlendirmeler ve sonuçlar yer almaktadır. Bu bölümde araştırma ve uygulama çerçevesi sonucunda elde edilen, gelecekte sürdürülebilir ve dirençli kıyı kentlerinin yaratımı için adaptasyon stratejilerinin belirlenebilmesine dair bir izlek sunulmaktadır.

1.3 Tezin Önemi

Türkiye'de iklim değişikliği genel çerçevesinde ortaya konan çalışmalar genel olarak iklim değişikliği nedenleri ve etkilerinin azaltılmasına yönelik (*mitigation*); deniz seviyesi yükselme riski bulunan alanların belirlenmesi, deniz seviyesi yükselmelerinin kıyı alanlarına etkileri, kıyı alanlarının kırılganlık derecelerinin saptanması konularını ele almışlardır. Öte yandan, mevcut durumda iklimsel adaptasyon konusunda yapılan çalışmalar yok denecek kadar azdır. Türkiye'de T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan iklim eylem planlarında; enerji, sanayi, bina ve ulaştırma alt başlıklarında ele alınan problem daha çok sera gazı salınımının dengede tutulması ve azaltılması, yeşil ve sürdürülebilir teknolojinin

benimsenmesi ve uygulanması yönünde ve iklim değişikliği nedenlerinin hafifletilmesi ile ilgili olup kıyı kentlerinde mevcut durumda olası ani bir taşkın riskine uyum sağlama konusunda herhangi bir açılım içermemektedir. Türkiye, gelecekte iklim değişikliği etkilerinin görülmesinde orta dereceli risk grubunda yer alırken, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri (ani sel taşkınları, şiddetli yağış, şiddetli yağış olaylarının sayıca artması gibi) kentlerde hâlihazırda yaşanmaya başlanmıştır (Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi, 2013). Tezde bu etkilerin kentsel tasarım ve mimarlık disiplinleri ara kesitinde ve mimari araştırma yöntemlerine temellenerek, kentsel alanlar ve işlevleri üzerinden değerlendirilecek olması geleceğin kentlerinin iklim odaklı yaklaşımlarla daha geniş bir perspektiften ele alınmasını sağlayacak ve yeni bakış açılarının geliştirilmesi yönünde literatüre katkıda bulunacaktır.

Kıyı kentlerinde aşırı yağışların sıkça görülmeye başlanması ve buna bağlı olarak ani taşkınların meydana gelmesi günümüzde kıyı alanlarındaki morfolojik, mekânsal ve ekonomik baskıyı da artırmaktadır. Olası risklerin ekonomik boyutunu; kıyı alanlarında konumlanmış sanayi, ticaret ve sosyal alanlara zarar vererek maddi kayıpların oluşması, orman ve tarım alanlarının tahribatı, balıkçılık, hayvancılık ve turizm sektörlerini olumsuz etkilemesi, kentlerde altyapı sistemlerinin zarar görmesi, kısa vadeli üretilen çözümlerle uzun vadede daha çok ekonomik zarara uğranması şeklinde sıralamak mümkündür. Tezde çalışma alanı kapsamında riskli alanlardaki kullanımların belirlenmesi ve bu kullanımlara yönelik stratejilerin önerilecek olması yukarıda belirtilen etkilerin azaltılması yönünde yol gösterici olacaktır. Toplumsal ve sosyal etkiler ele alındığında, deniz seviyesinde herhangi bir yükselmeye bağlı olarak yaşanması muhtemel taşkınlarda yaşam kalitesi olumsuz etkilenecektir. Kıyı alanlarında konumlanan barınma ve rekreasyon işlevleri ile altyapı, ulaşım, sosyal ve kültürel aktivitelerin olumsuz etkilenmesi toplum üzerinde aynı zamanda bir baskı oluşturarak çoğu zaman bir stres kaynağı olmaktadır. Yanı sıra, olası bir taşkın anında kent dokusu için önemi olan tarihsel ve kültürel öğelerin tahribatı söz konusu olabilmektedir. Dolayısıyla yapılacak çalışma kıyı kentlerinin bütüncül gelişimine ve mekânsal sürdürülebilirliğine katkı sağlayacaktır.

Tezde önerilen çerçeve ile elde edilecek veri, değerlendirme ve sonuçlarının Türkiye'nin diğer kıyı kentleri için yapılacak çalışmalara öncü ve örnek olması beklenmektedir. Bir başka deyişle, tezde ortaya konan çerçevenin başka kıyı yerleşimleri ve kıyı alanlarındaki yapılaşmalar için de uygulanabilir olması hedeflenmektedir. Ayrıca, kentsel kıyı alanlarındaki kentsel tasarım uygulamalarına, yapılaşma koşullarının belirlenmesine yönelik kanun ve yönetmeliklerinin oluşturulmasında deniz seviyesi yükselme ve taşkın riskinin göz önünde bulundurulmasının önemli bir gereklilik olduğuna dikkat çekilmesi ve riskin neden olabileceği morfolojik, mekânsal, sosyal ve ekonomik etkilerin azaltılması yönündeki çalışmalara katkı sağlama potansiyeli de taşımaktadır.

Tezin İzmir kenti için önemine bakıldığında, literatürde İzmir özelinde yapılan çalışmaların Gediz Deltası'nda oluşabilecek su taşkınlarına ve etkilerine yoğunlaştığı görülmektedir: Tulger ve diğer. (2015), "Olası deniz seviyesi yükselmesi şartlarında Gediz Deltası için bir su altında kalma analizi"; Koçman ve diğer. (1996), "1995 Karşıyaka Sel Felaketi, oluşumu, gelişimi, etkileri ve alınması gereken önlemler"; Öner ve Kayan (2006), "İzmir Körfezi kıyılarında alüvyon birikimi ile Karşıyaka ve Bayraklı kıyılarının şekillenmesi" gibi çalışmalar bunlardan başlıcalarıdır. Ayrıca, İzmir kent tarihi üzerine kapsamlı çalışmaları bulunan Rauf Beyru tarafından hazırlanan "19. yüzyılda İzmir'de yaşam" (2000) ve "19. yüzyılda İzmir'de eski iskeleler hakkında bir not" (1998) başlıklı makaleler ile *19. yüzyılda İzmir kenti* (2011) başlıklı kitap mevcuttur. Öte yandan İzmir kıyı bandında deniz seviyesi yükselme riskini ve taşkın problemini kentsel alan işlevleri, yapı alanları ve işlevleri, kentsel donatılar ve mobilyalar, kentsel açık alanlar, kentsel peyzaj, alt ölçekte altyapı, farklı kullanıcı ve yaş grupları gibi kentsel tasarım girdileri ile irdeleyen çalışmalar bulunmamaktadır. Bu kapsamda irdelenen önerilerde taşkın riskinin önlenebilmesi yanı sıra aynı zamanda kentsel alanlarda yeni dinamiklerin kurgulanması önemli görülmektedir.

BÖLÜM İKİ
KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE BAĞLI DENİZ SEVİYESİ YÜKSELMESİ VE KIYI KENTLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

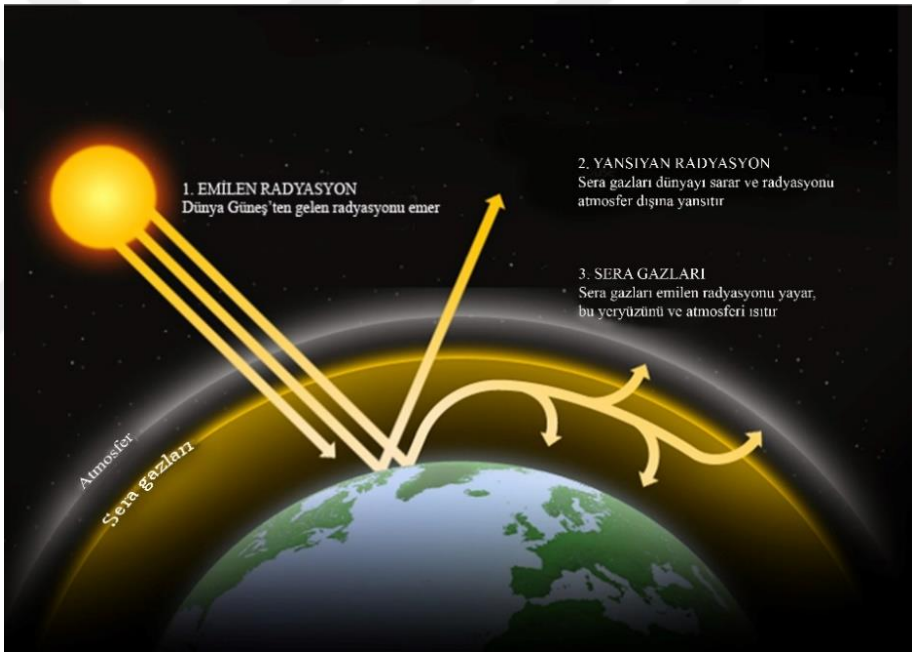
Deniz seviyesinde meydana gelen yükselmelere bağlı olarak kentsel alanlarda ortaya çıkan etkilerin ve bu etkilere yönelik adaptasyon stratejilerinin belirlenebilmesi için öncelikle iklim değişikliğinin nedenleri ve genel etkilerinin anlaşılması gerekmektedir. Mevcut etkilerin yanı sıra uzun vadede ortaya çıkabilecek potansiyel etkilerin ve risklerin de araştırılması sonraki bölümlerde adaptasyon stratejilerinin belirlenebilmesi açısından önem taşımaktadır. Ayrıca, iklim odaklı sorunların çözümünde geçmişten günümüze küresel ölçekte iklim değişikliği ile mücadele kapsamında ortaya konan iklim politikaları ve ülkeler arası anlaşmalar incelenmelidir. Yanı sıra, iklim değişikliği Türkiye kapsamında incelenerek nedenlerine, etkilerine ve ulusal iklim politikalarına dair bir derleme yapılmaktadır.

2.1 Küresel İklim Değişikliğine Genel Bakış, Nedenleri ve Etkileri

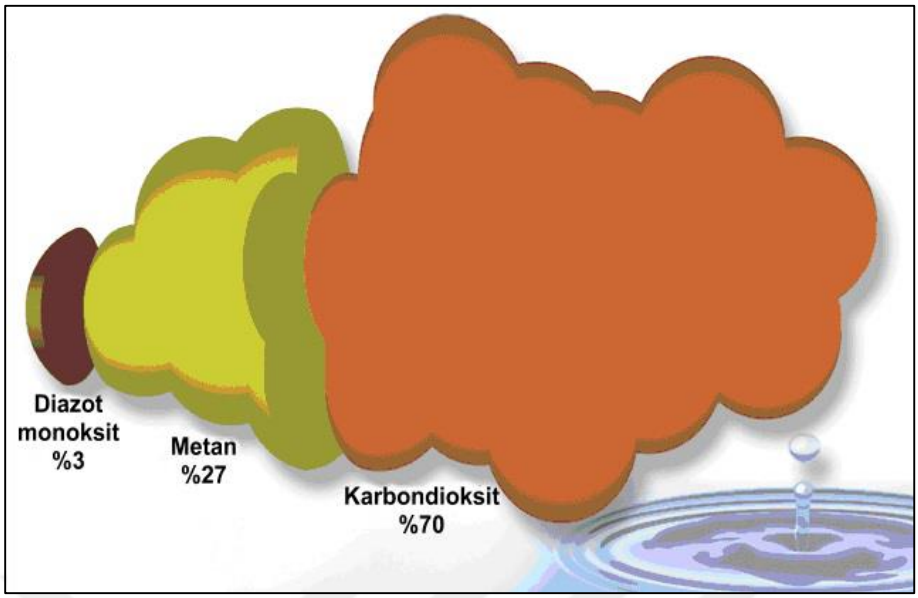
İklim, belli coğrafyalarda tarihsel süreç içerisindeki hava durumu ortalamasıdır. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde iklim değişikliği, "karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan değişiklikler" şeklinde tanımlanmaktadır (MGM, 2015, s.6).

"İklim değişikliğinin temel nedeni, Dünya'daki ışınım dengesinin değişime uğramasıdır. Ortalama koşullarda, yerküre/atmosfer sistemine giren kısa dalgalı güneş enerjisi ile sistemden yansıyan uzun dalgalı ışınımının bir dengede olması beklenmektedir. Yerküre/atmosfer sisteminin yapısı içerisinde belirli miktarlarda bulunan ve doğal sera gazları olarak adlandırılan karbondioksit, metan ve su buharı gibi gazlar Güneş'ten gelen kısa dalga ışınıma karşı geçirgen, buna karşılık geri yansıyan uzun dalgalı ışınıma karşı çok daha az geçirgen bir yapıya sahiptir. Bu etkileşim sonucu, sera gazları Dünya'dan yansıyan ısı enerjisini tutarak, Dünya'nın

sera gazlarının hiç var olmadığı bir duruma göre daha fazla ısınmasını sağlar" (Atay, 2019, s. 8) (Şekil 2.1). Bu durum Dünya yüzeyinin sıcak kalabilmesi açısından önemlidir. "Sera etkisi olarak adlandırılan ve yüz milyonlarca yıldan beri Dünya'nın ısı dengesini düzenleyen bu doğal etkileşim sayesinde ortalama gezegen sıcaklığı korunabilmektedir. Dünya yerküre sıcaklığı sera etkisi olmayan duruma göre yaklaşık 33°C daha yüksektir" (Kaçmaz ve Özaydın, 2019, s. 98). Ancak son dönemlerde özellikle karbondioksit, diazot ve metan gazlarının atmosferdeki oranlarının insanların çeşitli faaliyetleri sonucunda artış göstermesi ile güneş ışınlarının yeterince geri yansıtılamıyor olması, Dünya yüzeyinin gereğinden fazla ısınmasına, yani küresel ısınmaya neden olmaktadır (WMO, 2020) (Şekil 2.2).

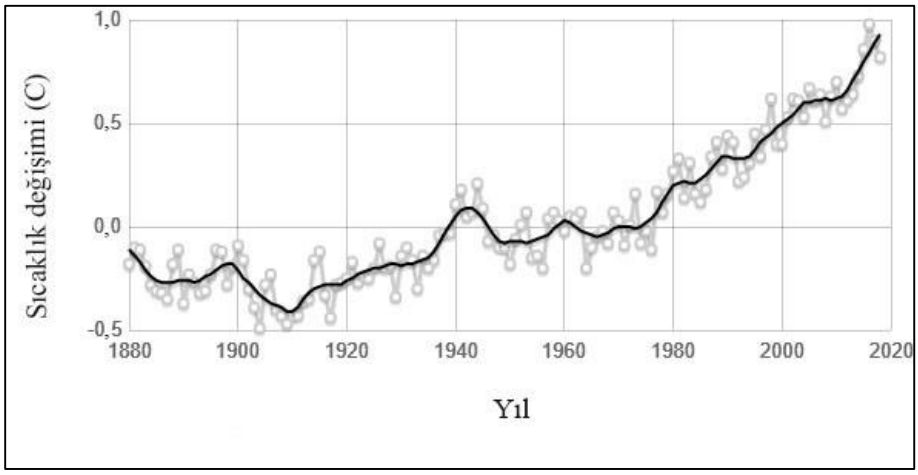


Şekil 2.1 Sera gazı etkisi (Green House Effect, 2013'ten yararlanılarak oluşturulmuştur)

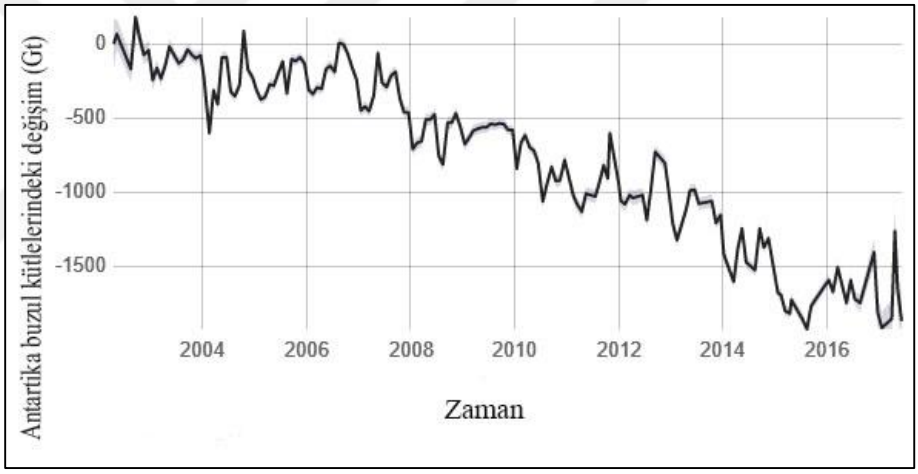


Şekil 2.2 Sera gazları (Karabaş, 2019)

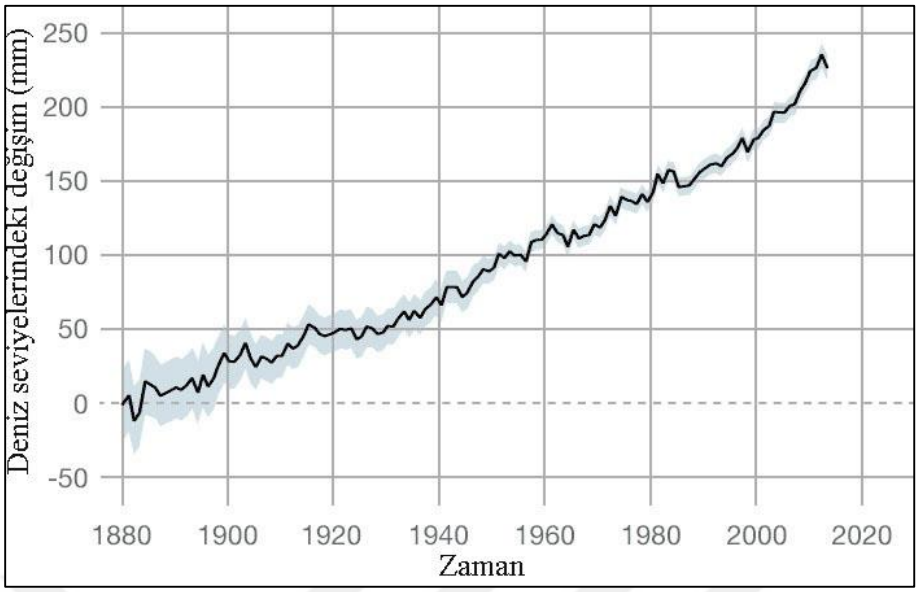
Araştırmalara göre, Dünya yüzeyinin sıcaklığı 1800'lerden itibaren artış göstermektedir. NASA'nın son yüzey sıcaklık verilerine göre Dünya'nın ortalama sıcaklığının son yüzyılda 0,8°C artış gösterdiği bilinmektedir (NASA, 2019). Küresel ısınmanın etkileri, yalnızca atmosferde değil, çeşitli şekillerde ortaya çıkabilmektedir. Karalarda yüzey sıcaklık artışları, okyanuslarda ve denizlerde su seviyelerinin yükselmesi, okyanusların ısınarak daha asidik hale gelmesi, buzul kütlelerindeki azalma, aşırı hava olaylarının görülme sıklığı ve yoğunluğundaki artış, yağış rejimlerindeki değişikllikler, kıyı kesimlerde meydana gelen toprak kayıpları günümüzde küresel ısınmanın ortaya çıkardığı etkilere örnek teşkil edebilir (NASA, 2019) (Şekil 2.3-2.5).



Şekil 2.3 Küresel yüzey ve okyanus ısınma verileri (NASA, 2019'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)



Şekil 2.4 Antartika buzul kütle yoğunluğu değişimi (NASA, 2019'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)



Şekil 2.5 Küresel deniz seviyelerindeki değişim (NASA, 2019'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)

1850'den beri en yüksek küresel yüzey sıcaklıkları 1950'li yıllardan itibaren kaydedilmiştir. 1950'lilerden günümüze olan değişimlere bakıldığında son bin yıllık dönemde yaşanan sıcaklık artışı daha önce görülmemiş boyuttadır (IPCC, 2013). "Küresel ortalama yüzey sıcaklığı verileri, 1901– 2012 döneminde, 0,89°C'lik doğrusal bir artış göstermiştir" (IPCC, 2013, s.10). Yanı sıra, "1983-2012 dönemi Kuzey Yarım Küre'de son 1400 yılın en sıcak 30 yıllık dönemi olarak kaydedilmiştir" (IPCC, 2013, s. 10). Bu periyot içerisinde atmosferdeki sera gazı birikimleri artış göstermiş, buzul kütleleri azalmış, atmosfer ve okyanuslar ısınmış ve ortalama deniz seviyesi yükseklikleri artmıştır (IPCC, 2013). Deniz seviyesi yükselme hızına bakıldığında, "19. yüzyılın ortalarından itibaren gözlemlenen yükselme hızının önceki iki bin yıllık dönemdeki yükselme oranından daha yüksek olduğu görülmektedir. Küresel ortalama deniz düzeyi 1901 –2010 döneminde 19 cm (0,19 [0,17 –0,21] m) yükselmiştir" (IPCC, 2013, s.13). Küresel ortalama deniz seviyesi artışının yaklaşık %75'ini, 1950'lerden beri küresel yüzey sıcaklığının artması ile birlikte bu ısınmadan kaynaklı meydana gelen buzullardaki kütle kaybı ve okyanusların termal genleşmesi oluşturmaktadır. Önceki dönemlerde meydana gelen deniz seviyelerindeki artışın nedenlerinin ise yer küre ve güneş arasındaki ilişkilere bağlı olarak farklı etmenler yoluyla gerçekleştiği kabul edilmektedir (IPCC, 2013).

Güneş'in etkileri, Dünya'nın prezisyon hareketi gibi pek çok doğal etmen küresel ısınmanın nedenleri olarak sayılabilir. Ancak, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 4. Değerlendirme Raporu'na göre, iklimdeki doğal değişikliklere ek olarak, 19. yüzyılın ortalarından itibaren iklimsel değişiklikler üzerinde insan faaliyetlerinin de etkili olmaya başladığı yeni bir sürece girilmiştir (IPCC, 2007). Sanayi devrimiyle birlikte dünya kentleri ekonomik büyüme için karbon temelli fosil yakıtları kullanmaya başlamış; endüstrileşme, fabrikaların ve seri üretimin ortaya çıkışı ve buna bağlı olarak fosil yakıtların aşırı kullanımı, arazi kullanımlarındaki değişiklikler, orman alanlarının azalması gibi durumlar atmosferdeki sera gazı birikimlerinin hızla artmasına neden olmuştur (IPCC, 2019). Günümüzde iklim değişikliğinin mevcut etkilerine bakıldığında IPCC (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli), WMO (Dünya Meteoroloji Örgütü), NASA (Amerikan Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi) gibi birçok bilimsel kuruluş, insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının ve arazi kullanımı tercihlerinin sebep olduğu küresel ortalama sıcaklık artışının iklimi değiştireceğini ve bunun da kuraklık, düzensiz ve aşırı yağış ve fırtına gibi aşırı hava olaylarının sıklık ve şiddetini yükseltebileceğini ortaya koymaktadır (Banholzer 2014; ISDR 2008). IPCC 4. Değerlendirme Raporu'na göre, 1995-2006 yılları arasında en sıcak 11 yıl yaşanmıştır. (IPCC, 2007). "Son 50 yılda karasal alanlarda soğuk gün ve don sayıları azalırken, sıcak gün ve gecelerin sayısı artmıştır. Kentlerde sıcak hava dalgaları oluşumu, şiddetli yağış ve su baskın sayıları artmıştır" (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020, s.7). Sıcaklık değişimi yüksek Kuzey enlemlerinde daha etkin olmak üzere küresel düzeyde hissedilmektedir. Kar ve buz kalınlıkları ve kapladıkları alanlar azalmaktadır. Kuzey kutbunda buz kaplılığı her 10 yılda %2,7 azalmakta olup, deniz seviyesindeki yükselme değerlerinin, sıcaklık artışıyla eşdeğer olduğu görülmektedir (Şekil 2.4-2.5) (NASA, 2019).

Sanayi Devrimi'nden itibaren başta İngiltere ve ABD olmak üzere Kuzey ülkeleri en çok fosil yakıt kullanan ve bu sayede zenginleşen ülkeler olmuşlardır (Şekil 2.6). Atmosfere salınan karbon emisyonlarının toplamı, 1870-2014 döneminde 545 GtC (gigaton) olarak ortaya çıkmıştır (CO_2-Earth, 2017-2019). Bu emisyon salınımı atmosferdeki CO_2 oranının 2018'den bu yana 280'den 410 ppm seviyesine

yükselmesine neden olmuştur ve bu seviye dünyada yaklaşık 4,5 milyon yıl önce ortaya çıkmıştır (Monroe, 2013).

Ülkeler	1990 Mton	2000 Mton	2005 Mton	2010 Mton	2015 Mton	2017 Mton	2018 Mton	2018 % Dünya total
Afganistan	2,55	1,09	1,06	5,64	9,80	10,19	10,48	0,03
Avustralya	277,45	353,78	391,57	412,83	401,95	411,57	415,31	1,10
Avusturya	62,93	68,10	81,01	75,32	69,06	72,46	71,44	0,19
Azerbeycan	58,08	28,07	30,49	24,75	32,70	31,66	34,70	0,09
Bangladeş	13,87	26,71	38,84	58,54	80,09	86,22	92,89	0,25
Brezilya	228,63	364,39	381,16	445,25	529,67	506,90	500,09	1,32
Bulgaristan	82,27	47,74	52,03	48,64	48,47	47,47	44,59	0,12
Kanada	454,70	557,73	579,61	565,85	589,78	595,02	594,20	1,57
Çin	2397,51	3672,12	6264,76	9126,94	10820,80	11087,01	11255,88	29,71
Kolombiya	52,31	61,84	60,67	66,57	79,53	86,23	90,05	0,24
Danimarka	53,65	54,05	51,48	49,06	34,04	33,11	33,13	0,09
Almanya	1018,06	871,07	837,33	816,40	786,44	787,95	752,65	1,99
Hong Kong	34,18	41,14	41,92	42,69	44,63	45,39	45,31	0,12
Hindistan	594,85	986,62	1210,76	1750,56	2286,82	2445,88	2621,92	6,92
Endonezya	162,75	294,95	360,19	418,28	489,34	531,97	557,53	1,47
İran	204,51	351,73	468,25	570,04	623,25	694,47	727,81	1,92
Irak	69,26	86,52	89,46	126,06	160,50	172,63	188,10	0,50
İtalya	430,58	459,85	497,69	426,78	354,38	355,72	344,81	0,91
Japonya	1149,37	1241,54	1276,87	1197,42	1227,73	1219,69	1198,55	3,16
Hollanda	161,28	176,54	181,43	185,52	169,00	165,92	162,29	0,43
Yeni Zelanda	23,89	33,31	36,69	33,99	35,85	37,35	36,41	0,10
Kuzey Makedonya	11,20	9,05	9,71	9,17	7,94	8,18	8,07	0,02
Norveç	37,32	42,83	44,17	46,75	45,82	49,83	50,47	0,13
Pakistan	64,31	107,82	130,35	150,50	168,18	189,31	196,18	0,52
Romanya	187,18	96,93	104,51	82,58	79,24	81,08	80,17	0,21
Rusya	2355,39	1599,77	1623,00	1664,67	1694,50	1688,41	1748,35	4,61
Suudi Arabistan	172,85	264,17	339,63	478,23	608,80	631,74	624,99	1,65
Singapur	31,61	45,27	42,94	51,00	51,34	55,52	55,91	0,15
İspanya	233,80	315,48	372,65	291,62	274,81	282,18	276,05	0,73
İsveç	58,12	58,39	55,89	53,35	44,18	45,14	44,60	0,12
İsviçre	44,96	44,90	47,16	46,47	40,22	42,17	40,94	0,11
Suriye	32,88	45,67	58,48	62,13	29,35	30,02	28,94	0,08
Türkiye	149,96	227,41	246,00	309,08	365,16	414,57	417,05	1,10
Birleşik Arap Emirlikleri	56,92	88,38	122,40	171,86	202,35	208,09	214,11	0,57
Birleşik Krallık	584,22	549,20	558,48	500,56	413,02	379,38	371,97	0,98
Birleşik Devletler	5063,86	5915,63	5946,61	5555,44	5225,39	5128,44	5275,48	13,92

Şekil 2.6 Ülke bazlı CO_2 emisyon verileri (Global Atmospheric Research, 2019'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)

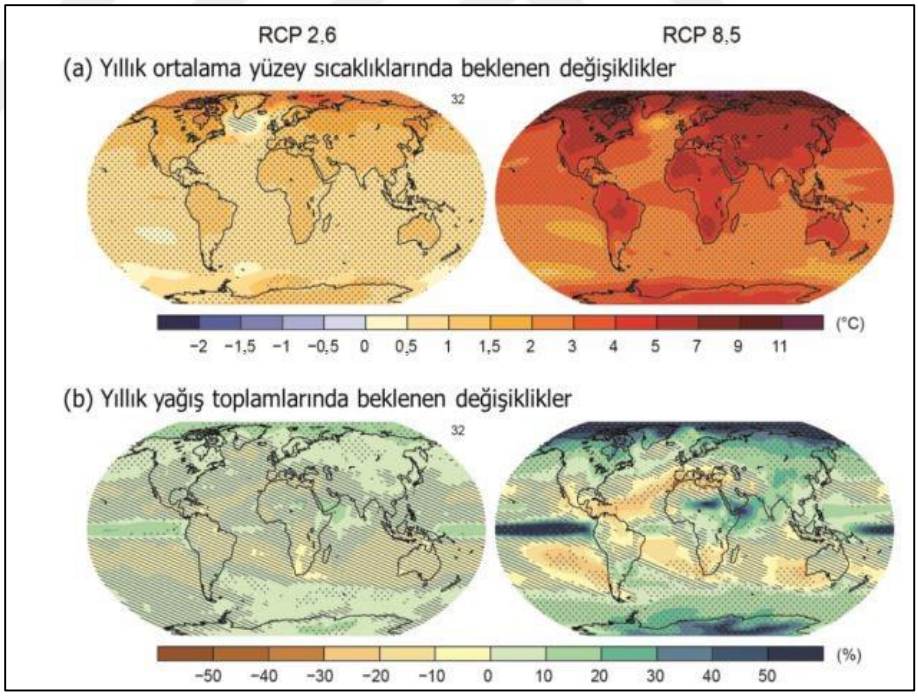
İklim değişikliği sonucu ortaya çıkan tüm etkilerin yanı sıra kısa vadede ve uzun vadede etkilerin nasıl değişebileceği, dünya kentlerinin karşılaşabileceği risklerin neler olabileceği konularında ise gelecek projeksiyonları üretilmektedir.

2.1.1 İklim Değişikliğinde Öngörülen Potansiyel Etkiler ve Riskler

İklim değişikliği üzerine yapılan ya da yapılacak çalışmalarda temel problem, ortaya çıkabilecek etkilerin ve risklerin belirsizlik taşıyor olmasıdır. Geliştirilecek stratejilerin, önlemlerin hangi düzeyde gerçekleştirilmesi gerektiği sorusu çoğu zaman bu belirsizlik ortamını yaratırken, ayrıca iklim değişikliği ile ilgili çalışmaların

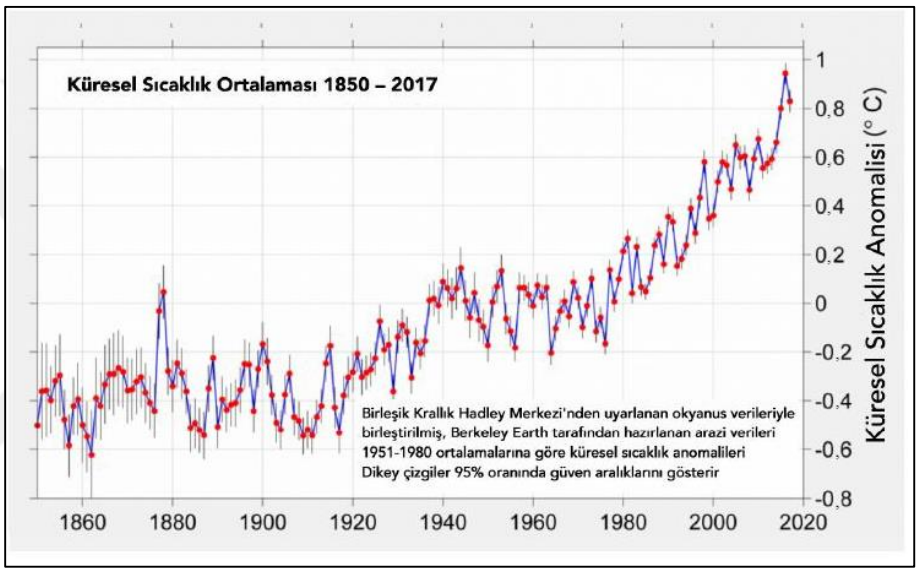
farklılığını, hangi eksikliği nasıl gidereceğini ve hangi sorunlara hangi çözümlerin geliştirileceğinin de temelini oluşturmaktadır. Genel çerçevede ortaya konan stratejiler ve önlemler bugüne kadar ortaya çıkmış etkiler ve bu etkilerin sonuçları üzerinden tartışılmaktadır. Öte yandan, kentlerin geleceğe dair sürdürülebilir sistemler olmasında kısa ve uzun vadede ortaya çıkabilecek olası durumlara karşı da çabalar ortaya konmalıdır.

İklim odaklı çalışmaların günümüzde temelini IPCC tarafından üretilmiş senaryolar (Temsili Konsantrasyon Yolu - RCP) oluşturmaktadır. IPCC (2013) verilerine göre, giderek artan sera gazı emisyonlarının başta yağış ve sıcaklık dengeleri olmak üzere iklim sisteminin tüm bileşenlerinde değişikliklere neden olacağı öngörülmektedir (Şekil 2.7). İklim değişikliği etkilerinin önüne geçilebilmesi için sera gazı emisyonlarının önemli ölçüde ve sürekli olarak azaltılmasının gerekliliği vurgulanmaktadır (IPCC, 2013).

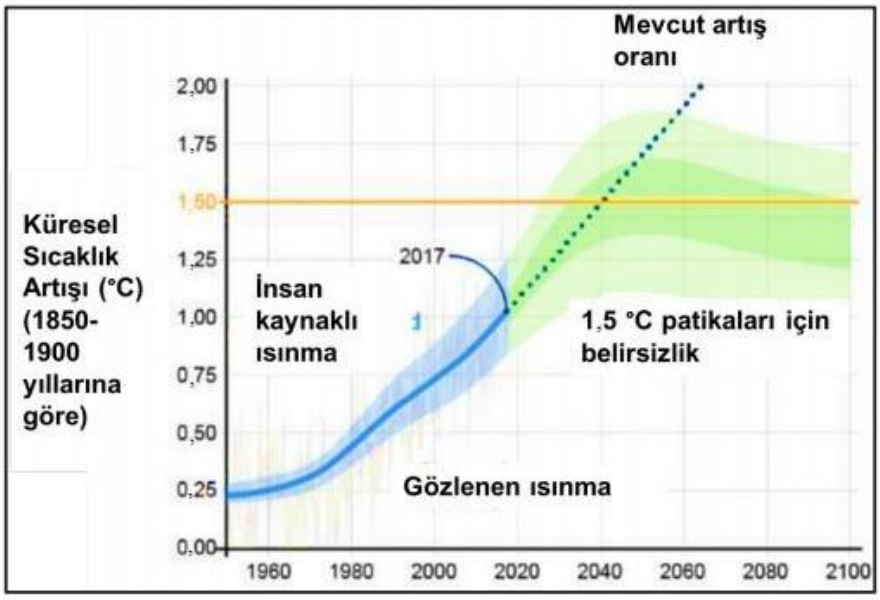


Şekil 2.7 "Yeni IPCC senaryolarına (RCP 2,6 ve RCP 8,5) dayanarak; (a) yıllık ortalama yüzey sıcaklığı (°C olarak) ve (b) yıllık yağış toplamlarında (% olarak) 1986-2005 ortalamasına göre 2081-2100 döneminde gerçekleşmesi beklenen model kestirimi değişiklikler" (IPCC, 2013, s.17'den yararlanılarak oluşturulmuştur)

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) 2018'de hazırladığı rapora göre, insan faaliyetleri sanayi devri öncesine göre dünyanın yaklaşık 1ºC ısınmasına neden olmuştur (Berkeley Earth, 2017) (Şekil 2.8-2.9). Günümüzün mevcut durumunda dâhi iklim değişikliği etkilerini ani taşkın, seller gibi aşırı hava olayları, deniz seviyelerinde meydana gelen değişimler, buzul kütlelerinin erimesi ile göstermeye başlamıştır. Sera gazı salınımları günümüzdeki mevcut hali ile durdurulsa bile yeryüzü ısınma oranının 2030 ile 2050 yılları arasında 1,5ºC sınırını geçmesi beklenmektedir (Doğru ve Alıca, 2019) (Şekil 2.9).



Şekil 2.8 Küresel sıcaklık ortalaması 1850-2017 (Doğru ve Alıca, 2019'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)



Şekil 2.9 Küresel sıcaklık artışı (ºC) (1850-1900 yıllarına göre) (Türkeş, 2019'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)

Küresel ısınmanın 1,5ºC sınırında tutulması uzun vadede kentlerin fiziksel, mekânsal, ekonomik ve sosyal açılardan sürdürülebilirliğinin sağlanmasında ve ayrıca, ekolojik sistemler ve doğal yaşam alanlarının korunmasında ve alınacak önlemlerle iklim değişikliği etkilerinin en aza indirgenmesinde önemlidir. Dolayısıyla, küresel emisyon değerlerinin 2030 yılı itibariyle %45 azaltılması ve 2050 yılında net sıfır emisyon hedefine ulaşılması gerekmektedir (Doğru ve Alıca, 2019). Bu durum, kentlerde ulaşım, altyapı, sanayi, bina, tarım gibi sektörlerde bütüncül ve geniş kapsamlı planlamaların yapılmasını gerektirmektedir. Günümüzde ortaya çıkan tablo göz önüne alındığında, küresel ısınmanın 1,5°C sınırında tutulmasında Paris Anlaşması kapsamında ülkelerin sera gazı salınımına ilişkin vermiş oldukları taahhütlerinin yetersiz kaldığını söylemek mümkündür. Salınımın sınırlandırılması için ülkelerin taahhütlerini yenilemeleri gerekmektedir (Doğru ve Alıca, 2019).

2100 gibi uzun vadeli düşünüldüğünde, küresel ısınmanın 1,5ºC sınırında tutulması halinde dâhi iklim değişikliği etkilerinin kentler üzerinde yüksek risk seviyelerine varan olumsuzluklara yol açacağı öngörülmektedir. Örneğin, bunlardan en önemlisi aşırı sıcaklıkların yaşanma sıklığı en az iki kat oranında artabilecektir (Weber ve diğer., 2018). 1,5°C'lik sıcaklık artışının su kaynakları üzerinde de baskıyı artırması

beklenmektedir. Özellikle Akdeniz Havzası'nda yer alan Türkiye gibi coğrafyalar su kaynaklarının yok olma riski ile karşı karşıyadır (Schleussner ve diğer., 2015). Sıcaklık artışı, Akdeniz Havzası'nda %9, Avustralya'da %10, Brezilya'nın Kuzeydoğusunda %7 oranında tatlı su miktarının azalmasına neden olabilecektir (Schleussner ve diğer., 2015). Isınmayı 1,5°C sınırında tutmanın başka bir önemi de ekolojik hayat ve diğer canlılar üzerindeki risklerin azaltılması ve doğal hayatın devamlılığının sağlanabilmesidir (Warren ve diğer., 2018). Ekolojik sistemlerin ve doğal yaşam alanlarının tahribatı aynı zamanda tarımsal üretimde de etkili olabileceği gibi gıda sektörünün de risk altına girmesine neden olması muhtemeldir (Zhao ve diğer., 2017).

Küresel sıcaklık artışının 1,5°C'de sınırlandırılması, deniz seviyelerinde daha az artışın yaşanabileceği anlamına gelmektedir. 2°C'lık sıcaklık artışının önlenerek sıcaklığın 1,5°C'de sınırlandırılması ile tüm ekosistemlerde biyoçeşitliliğin maruz kalacağı zararın önemli ölçüde daha az olacağı öngörülmektedir. Ayrıca, okyanus sıcaklıklarının artış hızının da bu şekilde azaltılabileceği ve buna bağlı olarak aynı şekilde okyanusların asit seviyelerindeki artışın ve okyanusların oksijen seviyelerindeki azalışın düşmesinde rol oynayacağı öngörüler arasındadır. Yanı sıra, iklim kaynaklı su ve yoksulluk stresinden kaynaklı problemler daha aza indirgenebilecektir (Türkeş, 2019).

Sera gazı salınımlarının yeteri derecede sınırlandırılamaması halinde küresel sıcaklık değerlerinin 2050 itibari ile sanayi dönemi öncesine kıyasla 2°C'in üzerine çıkması beklenmektedir (Berkeley Earth, 2017). Sıcaklık artışının 1,5°C yerine 2°C'de sınırlandırmak için dâhi küresel boyutta sera gazı emisyonlarında radikal bir azaltıma ihtiyaç vardır (Van Vuuren ve diğer., 2011).

Küresel sıcaklıkların 2°C'a ulaşmasının, yerküre üzerinde buzul kütlelerinin belirli aylarda tamamen eriyebileceği (Jahn, 2018), tüm Avrupa, Ortadoğu ve Kuzey Afrika başta olmak üzere aşırı sıcaklık artışlarının görülebileceği (Lelieveld ve diğer., 2016), sıcaklık artışına bağlı olarak yağış rejimlerinin dengesizleşerek Türkiye'de dâhil olmak üzere tüm Avrupa'da her mevsimde şiddetli yağışların meydana gelebileceği,

su kıtlığı, orman yangınlarının artması (Schewe ve diğer., 2014), mercan kayalıklarının yok olması ya da Amazon ve Galapagos gibi doğal zenginliğe sahip bölgelerdeki hayvan ve bitki türlerinin yok olması (WWF, 2018) gibi etkileri olabileceği öngörülmektedir.

Ortak Araştırma Merkezi (JRC- Joint Research Centre), küresel yüzey sıcaklığının 2°C'e yükselmesi senaryosunun yaşanması halinde, Avrupa'da gerçekleşmesi öngörülen etkileri ortaya koymuştur. Bu olası etkilere bakıldığında, sıcaklığa bağlı ölümler sonucunda özellikle Güney Avrupa'da iş gücü verimliliğinin %10-15 oranında düşmesi, kurak iklim alanlarının iki katına çıkarak tarımsal verimliliğin ve biyoçeşitliliğin olumsuz etkileneceği, deniz seviyelerinin Avrupa kıyı şeridi boyunca artarak kıyı kentlerindeki tahribatın yaklaşık beş kat artabileceği, ısınmaya yönelik harcanan enerji azalırken, soğutmaya yönelik harcanan enerji miktarının artacağı, özellikle Güney Avrupa'da su kıtlığının yaşanabileceği sayılmaktadır (Talu, 2019).

Sera gazı emisyolarındaki artış bugünkü hızı ile devam ettiğinde 2100 yılında küresel yeryüzü sıcaklığının sanayi dönemi öncesi seviyenin yaklaşık olarak 3°C üzerine çıkabileceği tahmin edilmektedir (UNFCCC, 2019; Hausfather, 2017). Küresel sıcaklığın 3°C'i bulması halinde, Akdeniz, Batı Avrupa ve Kuzey İskandinavya'da kuraklıkların yoğunlaşabileceği (Spinoni ve diğer., 2017), yaklaşık 800 milyon insan için önemli bir su kaynağı olan Himalayalar'daki buzulların %43'ünün yok olabileceği ve yanı sıra aşırı yağışlar ve deniz seviyelerinin yükselmesine bağlı taşkınların oluşabileceği ön görüler arasındadır (Kraaijenbrink ve diğer., 2017).

İklim değişikliği ile mücadeleye hem mevcut durum üzerinden hem de tüm bu senaryolar dâhilinde bakıldığında, iklim değişikliği etkilerinin nedenlerinin azaltılması ya da tamamen ortadan kaldırma çalışmalarının yanında, hâlihazırda yaşanmaya başlanan olumsuz etkilerin sonuçlarına uyum sağlamaya yönelik küresel politikalar kapsamında geliştirilen çalışmalara ihtiyaç vardır (Şekil 2.10).

İklim Değişikliği Etkileri	
Sıcaklık Değişimi	• Kentsel ısı adası • Soğutma sistemlerine harcanan enerjide artış • Kentsel hava kalitesinde bozulma • Su kaynaklarının azalması • Sıcaklıklara bağlı sağlık sorunlarının artması (yaşlı ve çocuk gibi daha kırılgan gruplarda)
Yağış Rejimlerinde Değişim (Sıklık ve yoğunluk)	• Yüzeysel ve yeraltı su kalitesinde düşüş • Su kaynaklarında kirlenme • Su kaynaklı hastalıklar • Katı atıkların depolanma sorunları • Hastalık, yaralanma ve ölümlerde artış • Taşkınların artması ve kentsel faaliyetlerin sekteye uğraması • Mali ve ekonomik kayıplar • İklim nedenli göçlerin artması • Gıda ve su kıtlığı
Deniz Seviyelerinde Değişim	• Kıyı kentlerinde ekonomik risk ve artan maliyet • Tuzlu su girişi nedeniyle tatlı su miktarında azalma • Sel kaynaklı yaralanma ve ölüm riskinde artış • Erozyon ve toprak çökmesi • Kıyı koruma ve arazi kullanım planlaması maliyetinde artış • Kıyı yerleşimlerinde nüfusun yer değiştirmesi, altyapı sistemlerinin • güçlendirilmesi • Nehir ağızlarında ve kıyı akiferlerinde tuzlanma • Deniz kenarı bariyerlerin hasara uğraması • Deniz seviyesinde yer alan yerleşimlerin sular altında kalması • Kıyı şehirlerinde altyapının tahrip olması • Uzun vadede ekonomik gelişmeye olumsuz etki
Rüzgâr Şiddetinde Siklonlar, Kasırgalar, vb. Olaylarda Artış	• Maddi hasar ve kayıplar • Ulaşım, altyapı ve yerleşim alanlarında tahribat • Ölüm ve yaralanma riski • Zorunlu göçler

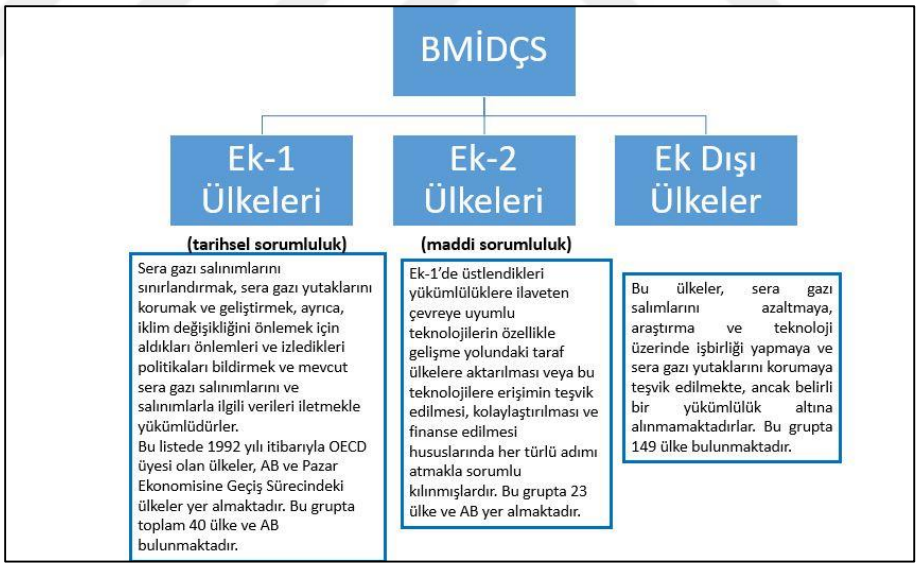
Şekil 2.10 İklim değişikliğinin kentler üzerindeki olumsuz etkileri (Talu, 2019'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)

2.1.2 Mevcut Etkiler ve Olası Riskler İçin Geliştirilen Küresel İklim Politikaları

İklim odaklı sorunların çözümü için küresel ölçekte çok yönlü bir iş birliğinin oluşturulması yönünde uluslararası düzeyde ilk düzenlemeler 1970 yılı itibariyle ele alınmaya başlanmıştır. 1972 yılında Stockholm'de kabul edilen "Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Bildirgesi" kapsamında ilk kez farklı ekonomik ve sosyal düzeydeki ülkeler bir araya gelmiştir. 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nca hazırlanan Brundtland Raporu ise "Sürdürülebilir Kalkınma" kavramının ilk kez kullanıldığı, genel çerçevede iklim sorunlarının doğal kaynakların eşit dağılımı, yoksulluğun azaltılması, nüfus kontrolü ve çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesi ile

ilişkilendirildiği bir rapor olmuştur (T.C. Dış İşleri Bakanlığı, 2002). 1994 yılında iklim değişikliği ile mücadele etmek amacıyla Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) yürürlülüğe girmiştir (Talu ve Kocaman, 2019). BMİDÇS, katılımcı ülkeleri sera gazı emisyonlarını azaltmaya, araştırma ve teknolojide işbirliği yapmaya ve sera gazı yutaklarını korumaya teşvik eder. Sera gazı emisyonlarını azaltmak için sözleşme, her ülkenin kalkınma önceliklerini ve özel koşullarını dikkate alarak tüm ülkelere "ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar" yüklemektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012).

"Ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar" ilkesi, sanayi devriminden sonra bazı ülkelerin atmosfere daha fazla sera gazı salmasından ötürü daha fazla sorumluluk alması gerektiği yaklaşımına, yani "tarihsel sorumluluk" ilkesine dayanmaktadır. Bu durumda, sözleşme ülkeleri farklı yükümlülüklere göre üç kategoriye ayırmaktadır (Şekil 2.11-2.12) (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012).



Şekil 2.11 BMİDÇS taraf ülkeleri (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012)

EK-I Ülkeleri (40+AB) Sanayileşmiş Ülkeler (26+AB)+ PEGSÜ (14)	Ek-II Ülkeleri (23+AB)
Sanayileşmiş Ülkeler: Almanya, ABD, AB, Avustralya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Lüksemburg, Kanada, Norveç, Portekiz, Yeni Zelanda, Yunanistan. Türkiye, Lichtenstein, Monaco. **Pazar Ekonomisine Geçiş Sürecinde Olan Ülkeler (PEGSÜ):** Beyaz Rusya, Bulgaristan, Estonya, Letonya, Litvanya, Macaristan, Polonya, Romanya, Rusya Federasyonu, Ukrayna, Çek Cumhuriyeti, Slovenya, Slovakya, Hırvatistan.	**Sanayileşmiş Ülkeler:** Almanya, ABD, AB, Avustralya, Avusturya, Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, İngiltere, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, İzlanda, Japonya, Lüksemburg, Kanada, Norveç, Portekiz, Yeni Zelanda, Yunanistan.

Şekil 2.12 BMİDÇS taraf ülkeleri (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012)

Bu sözleşmeyi hukuki olarak daha bağlayıcı hale getirmek amacıyla oluşturulan Kyoto Protokolü 2005 yılında yürürlüğe girerek, ülkelere sera gazı salınımlarını stabilize etme doğrultusunda bir yükümlülük tanımlamıştır. Protokol ayrıca, gelişmiş ülkelerin toplam sera gazı emisyonlarını 2008-2012 ilk yükümlülük döneminde 1990 seviyesinin %5 altına düşürmeleri için toplu bir hedef belirlemektedir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012). 2005'te başlatılan sürecin ardından, 2011 yılında Durban COP11'de alınan karar ile Kyoto Protokolü Doha Değişikliği 2012 yılında kabul edilerek protokülün süresi uzatılmış ve 2013-2020 dönemini kapsayan ikinci yükümlülük dönemine geçilmiştir. Doha Değişilikliği kapsamında yeni yükümlülük dönemi için hedef 2020'de emisyon değerlerinin 1990 değerlerinin %18 altına indirilmesi şeklinde belirlenmiştir (Mazlum, 2019).

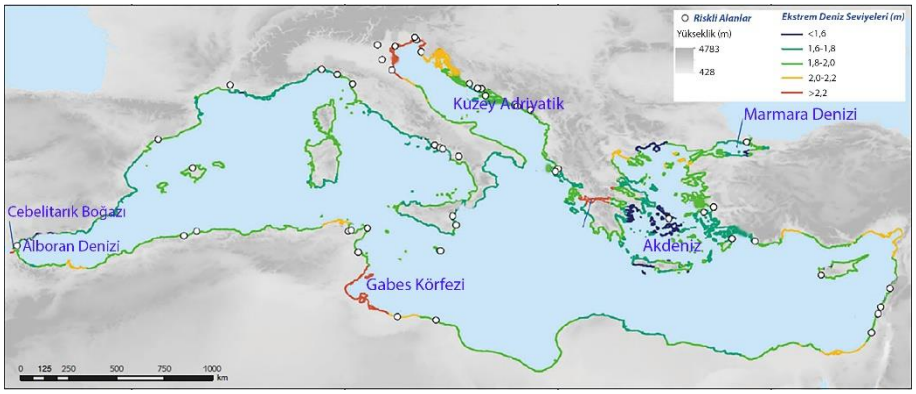
İklim değişikliği ile mücadelede BMİDÇS ve Kyoto Protokolü'nün ardından üçüncü aşama ise Paris Anlaşması olmuştur. Sözleşme kapsamında ortaya konan "ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar" ilkesini temel olarak alan Kyoto Protokolü'nde gelişmiş ülkelerin sayısallaştırılmış emisyon azaltımı ve sınırlandırma yükümlülükleri (Quantified Emission Limitation and Reduction Commitments/QELRCs) belirlenmiştir. Emisyon üretiminde tarihsel sorumluluğu daha az olan ve halen gelişmekte olan ülkelere ise emisyon azaltım yükümlülüğü tanımlanmamıştır. Paris Anlaşması, ülkeler arası ayrımı ortadan kaldırması ile sözleşme ve protokolden önemli derecede ayrılmaktadır. Paris Anlaşması'nın en

önemli özelliği gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin, kendi koşullarına uygun olarak emisyon azaltım eylemi işbirliğine dâhil olmasının ve Ulusal Katkı Niyet Beyanları (Intended Nationally Determined Contribution/INDC) ile azaltıma katkı vermesinin önünün açılmasıdır (Mazlum, 2019). Paris Anlaşması 1992'den beri meydana gelen değişiklikleri daha sistematik bir biçimde ve "ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar" ilkesini başka bir yaklaşımla ele alarak; azaltım, uyum, finansman, teknoloji, kapasite oluşturma, şeffaflık ve uygunluk gibi alanlarda yeni farklılaştırma biçimleri ortaya koymuştur (Rajamani, 2016b:20). Böylece her ülkenin kendine uygun hedeflerle katkı koymaları sağlanmak istenmiştir.

Uluslararası düzeyde kıyı alanlarının ve sulak alanların hem iklim değişikliği etkilerinden korunması hem de ekolojik olarak sürdürülebilirliğinin sağlanmasına dair ortaya konan küresel anlaşmalar da bulunmaktadır. Bunlardan ilki ve sulak alan yönetiminde önemli olan Ramsar Sözleşmesi'dir. Ramsar Sözleşmesi, 1971'de kabul edilen küresel düzeydeki ilk Çok Taraflı Çevre Anlaşmasıdır (MEA). Ramsar Siteleri ağı, dünyanın resmi olarak tanınan uluslararası öneme sahip alanlarından oluşan en büyük ağı oluşturur. 8 Haziran 2015 itibariyle 210,7 milyon hektarlık bir alanı kaplayan 2.208 Ramsar Alanı'ndan oluşan bu sulak alan ağı, hem insanlar hem de doğa için hayati fonksiyonları sürdüren ve ekosistem hizmetleri sunan küresel bir sulak alan ağının belkemiğini oluşturmaktadır. Koruma ve sürdürülebilirlik için bu sulak alanların tanımlanması ve yönetimi, farklı yaklaşımları ve vizyonları dikkate alarak biyolojik çeşitlilik ve insanlar için uzun vadeli faydaların gerçekleştirilmesi için gerekli olan sözleşmenin temel amacıdır (Ramsar 4. Stratejik Planı 2016-2024, 2015). Küresel sulak alanlardaki uzun vadeli ve yakın tarihli eğilimler üzerine yapılan araştırmalara göre; uzun vadeli doğal sulak alan kaybının ortalama %54 ile %57 arasında olduğunu, ancak bu kaybın 1700'lerden beri %87'ye kadar çıktığı görülmektedir. 1900'den itibaren sulak alanların %64 ila %71'inin kaybıyla birlikte 20. ve 21. yüzyılın başlarında çok daha hızlı (3,7 kat) sulak alan kaybı olmuştur ve bu dönüşüm ve kayıp dünyanın her yerinde, özellikle Asya'da hızla devam etmektedir (Ramsar 4. Stratejik Planı 2016-2024, 2015). Sulak alanlar yer altı suyunun dengelenmesi açısından önem taşımaktadır. Aynı zamanda, kıyı sulak alanları, kıyı çizgilerini sabitlemeye, dalgaların ve fırtınanın şiddetini azaltarak kıyı bölgelerde

yaşayan halkı sel, su baskını gibi can ve mal kaybına yol açan felaketlerden korumaya yardımcı olmaktadır. Ramsar 4. Stratejik Plan'a (2015) göre; sulak alan işlevleri, hizmetleri ve faydaları belgelenmekte ve biyolojik çeşitliliğin korunması, afet riskinin azaltılması, geçim kaynakları ve/veya iklim değişikliğinin hafifletilmesi ve adaptasyonu ile ilgili sulak alanlara öncelik verilerek, bozulmuş sulak alanlarda restorasyon devam etmektedir ve stratejiler bölgesel, ulusal ve yerel düzeylerde ele alınmaktadır. Sulak alanların verimli kullanımı, entegre su kaynakları yönetimi ve sulak alanların diğer sektörel politikalara, planlara veya stratejilere entegrasyonu teşvik edilmektedir (Ramsar 4. Stratejik Planı 2016-2024, 2015).

Bölgesel ölçekte ele alınan ve kıyı kentleri için stratejiler sunmayı amaçlayan bir diğer küresel çalışma ise, Akdeniz Eylem Planı'dır (Mediterranean Action Plan-MAP). Akdeniz Eylem Planı, 1975 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programı'nın (UNEP) Bölgesel Denizler Programı bağlamında çok taraflı bir çevre anlaşması olarak ortaya konmuştur. Akdeniz ülkeleri ve Avrupa Topluluğu tarafından, Akdeniz'deki çevresel bozulmaya yönelik sorunların ele alınmasında işbirliği için kurumsal çerçeve olarak onaylanmıştır (UNEP, 2021). 2015 yılından itibaren ise COP 21 ve COP 22 ile Akdeniz bölgesine ilişkin mitigasyon ve adaptasyon üzerine çalışmalar yürütülmektedir. 2016 yılında ise "Regional Climate Change Adaptation Framework for the Mediterranean Marine and Coastal Areas" ile hem bilim insanlarından oluşan bir network kurulmuş hem de bölgesel olarak eylem planlarının hazırlanması için zemin oluşturulmuştur. Eylem planı kapsamında bölgesel stratejilerin yanı sıra ulusal düzeyde de stratejilerin üretilmesi ve sürecin yönetilmesine önem verilmektedir. Akdeniz Eylem Planı kapsamında 2020 yılında yayınlanan SOED (State of the Environment and Development in the Mediterranean) eylem planında, Akdeniz Havza'sında Nil Deltası ve Venedik Lagünü deniz seviyesi yükselme riskine karşı en riskli alanlar olarak tanımlanmıştır. Ayrıca, 5 m'lik deniz seviyesi altında bulunan kıyı alanlarında kentleşme ve nüfus yoğunluğunun en fazla olduğu başta Mısır ve İtalya olmak üzere, İspanya, Tunus ve Türkiye'de riskli ülkeler arasında bulunmaktadır (Şekil 2.13). Ulusal düzeyde alınan önlemlere bakıldığında; kıyı alanlarındaki sektör yönetimi (bina, enerji, tarım vb.), kıyı alanlarının izlenmesine yönelik çalışmalar, sürdürülebilir gelişme hedefleri ön plana çıkmaktadır (SOED, 2020).



Şekil 2.13 Akdeniz Havzası'nda deniz seviyesi yükselme değerleri ve riskli alanlar (SOED, 2020'den yararlanılarak oluşturulmuştur)

2.1.3 Küresel İklim Değişikliği Etkileri İle Mücadelede Temel Kavramlar

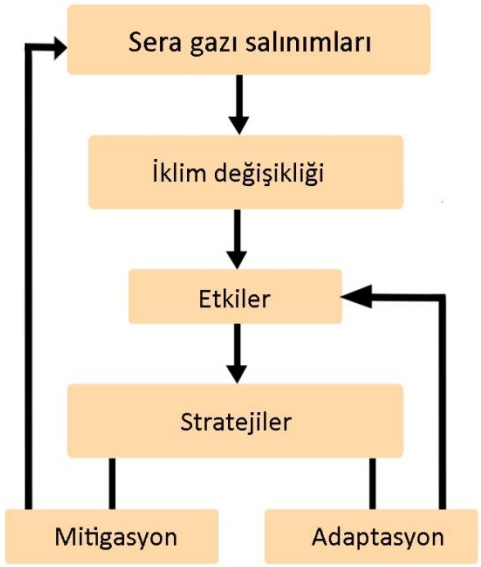
İklim değişikliği ile ilgili literatür incelendiğinde, iklim değişikliği politikaları kapsamında yürütülen çalışmaların ve akademik araştırmaların temelini iklim değişikliğine yol açan nedenlerin azaltılması ya da hafifletilmesi *(mitigation)* ve iklim değişikliği etkilerine adaptasyon/uyum sağlama *(adaptation)* olmak üzere iki temel kavram ve aynı zamanda stratejik yaklaşımın oluşturduğu görülmektedir (IPCC, 2001). Mitigasyon iklim değişikliği etkilerinin nedenleri ile ilgilenirken, adaptasyon bu etkilerin sonuçları ile ilgilenmektedir (Şekil 2.14). Küresel ısınma sonucu ortaya çıkan iklim değişikliğinin nedeni atmosferdeki fazla sera gazı birikimidir. Mitigasyonun en temel amaçları arasında bu sera gazı salınımının ve buna neden olan emisyon kaynaklarının azaltılması ya da ortadan kaldırılması yer almaktadır. Örneğin, orman arazileri gibi sera gazı yutaklarının artırılarak emisyon değerlerinin azaltılmasının hedeflenmesi ya da yenilenebilir enerji kullanımıyla yapı ve ulaşımda enerji tüketiminin azaltılmaya çalışılması gibi yaklaşımlar küresel politikalar kapsamında ortaya konan mitigasyon stratejileri olarak gösterilebilir. Öte yandan, adaptasyon ise mevcut ya da gelecekte ortaya çıkması muhtemel olan etkilere karşı doğal ve insan sistemlerinin uyum kapasitelerinin artırılmasını hedefleyen bir yaklaşımı benimsemektedir (IPCC, 2001).

İki temel yaklaşım küresel iklim politikaları kapsamında değerlendirildiğinde, azaltım ilk defa 1995 yılında Birleşmiş Milletler Çerçeve Sözleşmesi kapsamında

düzenlenen İlk Taraflar Konferansı'nda (COP1) gelişmiş ülkeler için ilk kez emisyon sınırlandırma ve azaltım ilkeleri gündeme gelmiştir. Şubat 2005'de yürürlülüğe giren Kyoto Protokolü'nde ise gelişmiş ülkeler için 2008-2012 yılları arasında sayısallaştırılmış kolektif ve ulusal emisyon azaltım yükümlülükleri ortaya konmuştur. 2012'de kabul edilen Kyoto Protokolü Doha Değişikliği ile protokolün süresi uzatılarak 2013-2020 periyodunu kapsayan ikinci yükümlülük dönemi başlamıştır. Hedef 2020 yılında 1990 emisyon değerlerine göre %18 bir azaltım sağlamak olmuştur. Paris Anlaşması ile birlikte ülkeler için bağlayıcı yükümlülükler yerine küresel iş birliğini özendiren daha esnek bir yaklaşımla düzenlemeler yapılmış ve gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerin Ulusal Katkı Niyet Beyanları ile kendi belirledikleri gönüllü azaltım hedefleriyle bu iş birliğinin parçası olması sağlanmıştır (Mazlum, 2019).

Öte yandan adaptasyon ele alındığında, IPCC 3. Değerlendirme Raporu'unda (IPCC, 2001), insan kaynaklı iklim değişikliği etkilerine yer verilmesi ile birlikte daha önce küresel politikalar kapsamında değinilmeyen uyum politikalarının gündeme gelmeye başladığı görülmektedir. Kyoto Protokolü kapsamında Uyum Fonu oluşturulması yönünde kararlar alınarak Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) kapsamında çalışmalar yürütülmeye başlanmıştır (Arıkan ve Özsoy, 2008). Ancak uyum, 2012'den itibaren Bali Yol Haritası ile birlikte iklim değişikliği ile mücadelede kabul görmeye başlamış ve Cancun Anlaşmaları ile kapsamlı bir çerçeveye ve kurumsal yapıya dönüştürülmüştür. Paris Anlaşması ise bu çerçeveyi geliştirerek hukuki bir çerçeveye dayandırmıştır. 7. Madde kapsamında yer alan uyum önlemlerinin amacı öncelikli olarak iklim değişikliği etkilerine karşı uyum kapasitesini güçlendiren, dirençliliği artırarak kırılganlığı azaltan 'Küresel Uyum Amacı' (Global Adaptation Goal) tanımlanmıştır (Craft ve Fisher, 2018). Küresel uyum amacı kapsamında üç temel hedef belirlenmiştir. Bunlar; uyum kapasitesinin güçlendirilmesi, dirençliliğin artırılarak kırılganlığın azaltılması ve sıcaklık artışı hedefi kapsamında gerekli önlemlerin alınmasıdır. Uyum çalışmalarının şeffaf ve katılımcı yönetim anlayışı ile yerel özelliklerin dikkate alınarak yapılandırılması gerekliliğine vurgu yapılmıştır. İlkinin 2023 yılında gerçekleştirilmesi beklenen Küresel Durum Değerlendirmesi kapsamında uyum çalışmalarının yeterliliği, etkililiği

ve küresel uyum amacına ulaşmada kaydedilen ilerleme belirlenecektir (Mazlum, 2019).



Şekil 2.14 Mitigasyon ve adaptasyon kavramlarının açıklanması

Kavramsal tanımları farklılık gösterse de iklim değişikliği ile mücadelede mitigasyon ve adaptasyon bir bütünün parçalarıdır. Mitigasyon uzun erimde iklim değişikliği nedenlerini hafifletmeye ya da tamamen ortadan kaldırmaya odaklanırken, adaptasyon ise iklim değişikliği etkilerine kısa ve uzun vadeli planlamalar ile değişen koşullara uyum sağlayabilme konusunda gereklidir. Mitigasyon ve adaptasyon kavramlarının temel farkları ele alındığında öncelikle mekânsal ölçeklerinin farklılığı ön plana çıkmaktadır. Mitigasyon daha küresel bir ölçekte iklim değişikliği nedenlerini incelerken, adaptasyon bölgesel ve yerel ölçeklerde bu nedenlerin etkilerinin doğurduğu sonuçlara uyum sağlamak için stratejiler üretilmesini hedeflemektedir. Yanı sıra, mitigasyon ve adaptasyon zaman ölçeği ve sosyo-ekonomik sektörel farklılıkları da içermektedir. Mitigasyon daha uzun erimde küresel iklim değişikliği nedenlerinin azaltılmasına yönelik politikaları kapsarken, adaptasyon kısa vadede yerelde yapılacak uyum çalışmalarını ele almaktadır. Sektörel olarak bakıldığında ise mitigasyon; altyapı, ulaşım, endüstri, tarım, su yönetimi, göç gibi alanlardaki politikaları ve çalışmaları kapsarken; adaptasyon politikalarının ve

çalışmalarının önceliği sağlık, ormanlık ve yeşil alan kontrolü, alçak rakımlı kıyı kentleridir (Şekil 2.15) (Tol, 2005).

Farklar	Mitigasyon	Adaptasyon
Mekânsal ölçek	Küresel	Yerel
Zamansal ölçek	İklim ataletinden dolayı uzun erimi projekte eder	Kısa vadede kırılganlığın azaltılmasını hedefler
Sektörler	Altyapı, ulaşım, endüstri, tarım, su yönetimi, göç	Sağlık, ormanlık ve yeşil alan kontrolü, alçak rakımlı kıyı kentleri

Şekil 2.15 Mitigasyon ve adaptasyon arasındaki farklar

Mitigasyonun sağlanmasında küresel ölçekte uluslar arasında yapılan anlaşmalar ve stratejiler[2] dâhilinde yürütülen planlama çalışmaları ile uzun vadede iklim değişikliğine neden olan faktörlerin azaltımı ya da tamamen ortadan kaldırılması için çalışmalar yürütülmektedir. Günümüzde kentlerin bölgesel olarak ve yerelde maruz kaldığı etkilerin ise mikro ölçeklerde (kentsel alanlar, yapı vb.) ele alınma gerekliliği bulunmaktadır. Bu bağlamda, öne çıkan yaklaşım kentlerin değişen yeni koşullara hızlı bir biçimde uyum sağlayabilme ve adapte olabilme kapasitelerinin artırılması gerekliliğidir.

Adaptasyon; toplumların yaşamı ve sürdürülebilirliği, hane, topluluk, gruplar, sektörler, bölgeler, ülkeler gibi belirli sistemler içerisindeki eylemleri, bu eylemlerin gelişim süreçlerini ve bu eylemlerin sonuçlarını ifade eden bir kavramdır. Böylece, söz konusu sistemlerin değişen şartlara, tehlike ve risklere ya da fırsatlara uyum sağlaması, ortaya çıkabilecek sorun ve çözümlerle başa çıkarak farklı durumları yönetebilmesi amaçlanmaktadır (Smit ve Wandel, 2006). İklim değişikliği konusundaki literatür incelendiğinde adaptasyon kavramı üzerine pek çok tanımlamanın yapıldığı görülmektedir. Brooks, adaptasyonu "bir sistemin özelliklerinin ve davranışlarının sonradan ortaya çıkan sistem dışı streslerle başa

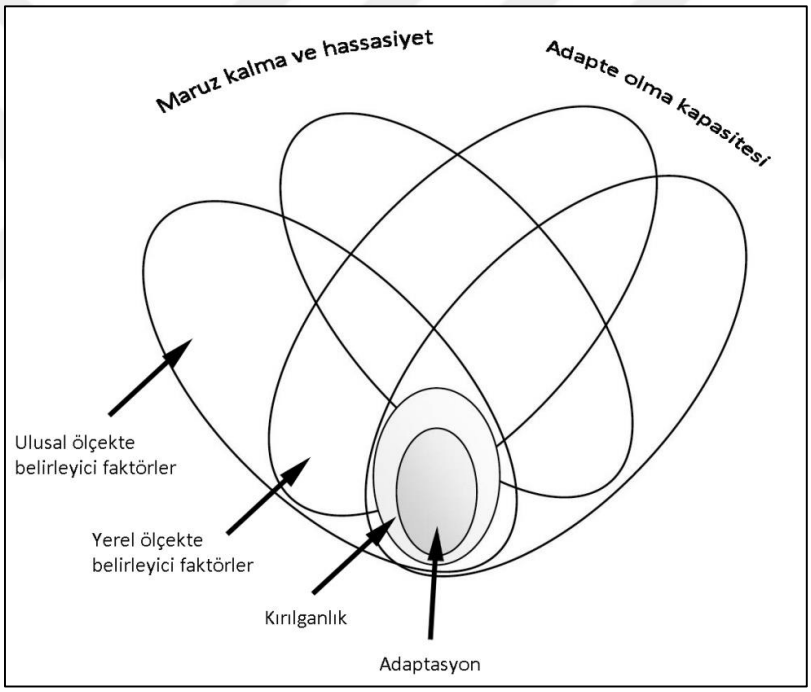
[2] Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Kyoto Protokolü, Paris Antlaşması, Akdeniz Eylem Planları gibi

çıkabilme yeteneği geliştirebilmesi ve uyum sağlaması" şeklinde tanımlamaktadır (Brooks, 2003, s. 8). Smith ve diğer. (2000) ise, iklim değişikliği bağlamında, adaptasyon kavramını mevcut ve olası iklim değişikliği etkileri ve sonuçlarına bağlı olarak ekolojik ve sosyo-ekonomik sistemlerde yapılacak uyum stratejileri ve düzenlemeler olarak açıklamaktadır. Yanı sıra, iklim değişikliği kapsamında adaptasyon, sosyal açıdan ele alındığında hem bireysel grupların hem de kurumsal yapıların değişen etkilere karşı kırılganlığının azaltılması ve uyum sağlama süreçlerini kapsamaktadır (Pielke, 1998). Adaptasyon kavramı geleceğe referansla uzun erimde planlamalar dâhilinde ya da etkiye tepki şeklinde daha anlık ve kısa vadeli olarak geliştirilebilir (Fankhauser ve diğer., 1999; Smit ve diğer., 2000). İklim değişikliği etkilerine yönelik adaptasyon stratejilerinin geliştirilmesinin ortak amacı, iklim değişikliği senaryoları ile ortaya konan çeşitli tahminler doğrultusunda olası etkilerinin saptanması ve bu etkilerin sonuçlarına nasıl uyum sağlanabileceğinin belirlenebilmesidir (Fankhauser, 1998; Mendelsohn ve diğer., 2000; Parry, 2002).

Adaptasyon kavramı ile ilgili literatür incelendiğinde, ister kuramsal ve değerlendirme amaçlı ister uygulama alanında kullanılmış olsun, 'kırılganlık' (*vulnerability*) ve 'adapte olabilme kapasitesi' (*adaptive capacity*) kavramları ile birlikte kullanıldığı görülmektedir (Adger, 2006; Downing, 2001; Kelly ve Adger, 2000; Smit ve Pilifosova, 2003; Turner ve diğer., 2003; Yohe ve diğer., 2003). Literatürde kırılganlık, herhangi bir sistemin herhangi bir ölçekte maruz kaldığı (*exposure*) riskli koşullar altında dayanma, esneklik gösterebilme (*resilience*), adapte olabilme ya da kendini tekrar iyileştirebilme yeteneği şeklinde tanımlanmaktadır. Bu farklı kavramların literatürde çalışılan konular kapsamında ele alınma biçimlerine bağlı olarak önem derecelerinin farklılaştığı görülmektedir (Smit ve Wandel, 2006).

Kırılganlık ve ilişkili olduğu kavramlar şema ile açıklanmaktadır (Şekil 2.16). Büyük kümeler maruz kalma (*exposure*) ve hassasiyeti (*sensitivity*) yaratan iklimsel stres ve dış baskıları ifade ederken, küçük kümeler yerelde adaptasyon kapasitesinin şekillenme biçimini göstermektedir. Coğrafi/morfolojik koşullar, doğal özellikler, çevresel etmenler maruz kalma ve hassasiyeti belirlerken; kentsel mekân özellikleri ve işlevleri, sosyal, kültürel, politik ve ekonomik etkileşimler ise adapte olma kapasitesini

şekillendirmektedir (Smit ve Wandel, 2006). Bu şematik örtüştürme göstermektedir ki, maruz kalma, hassasiyet ve adapte olma kapasitesi birbiri ile bağlantılı kavramlardır. Daha alt bir ölçekte bu kavramların etkileşimine bakıldığında bu noktada yerelde kırılganlık ve adaptasyon, o yerin kendine özgü özellikleri ve adapte olabilme kapasitesi ile ilişkilidir. Kırılganlık ve ona bağlı alt kavramlar olan maruz kalma, hassasiyet ve adapte olabilme kapasitesi ve bunların belirleyici faktörleri daima dinamik olup hem farklı zaman süreçleri içerisinde hem sisteme ve yere özgü özellikler ile hem de karşılaşılan farklı iklimsel durumlar (sıcaklık yükselişleri, ısı adası oluşumları, seller, deniz seviyesi yükselmesi, kuraklık, aşırı yağışlar gibi) ile risk derecelerine göre değişiklik göstererek şekillenebilirler.



Şekil 2.16 Kırılganlık ve diğer kavramlar arasındaki hiyerarşi modeli

Maruz kalma (*exposure*) ve hassasiyet (*sensitivity*) bir sistem (kent, toplum vb.) içerisinde birbiri ile bağlantılı kavramlardır. Bu iki kavramın ne şekilde tanımlanacağı ise sistemin özellikleri ve iklimsel durum arasındaki ilişkiye bağlıdır. Yerleşim bölgeleri ve çeşitleri, kent morfolojileri, arazi kullanım biçimleri, kamusal alan kullanım biçimleri ve işlevleri, yapı ölçeği özellikleri, demografik özellikler, ekonomik geçim kaynakları vb. gibi özellikler kentlerde maruz kalma ve hassasiyet

kavramlarının belirleyici faktörlerini oluşturmaktadır. Bu faktörler maruz kalma ve hassasiyet üzerinde etki oluştururken benzer olarak adapte olabilme kapasitesi üzerinde de belirleyici olmaktadır (Smit ve Wandel, 2006). Maruz kalma, bir sistemi riske sokan faktörlerin sıklığı ve yoğunluğundan kaynaklı tehlike olarak tanımlanabilir (Füssel ve Klein, 2006). Hassasiyet ise, sistemlerin iklim değişikliğine karşı etkilenebilme kapasiteleri şeklinde ifade edilmektedir (Wu ve diğer., 2002). Yanı sıra, adaptasyon kapasitesini ise, yerel ölçeklerde sistemlerin kendi kaynak ve kapasiteleri ile iklim değişikliği etkileri ile mücadele edebilme kapasitesi olarak tanımlamak mümkündür (Adger ve diğer., 2005). Adapte olabilme kapasitesi (*adaptive capacity*) kavramına bakıldığında, maruz kalma (*exposure*) ve hassasiyet (*sensitivity*) kavramları ile benzer olduğunu, ayrıca uyum, yönetsel kapasite, sistemin dengesi ve dayanımı, esneklik ve direnç gibi konuları da içerdiği görülmektedir (Adger ve Kelly, 1999; Brooks, 2003; Fraser ve diğer., 2003; Fussel ve Klein, 2006; Jones, 2001; Smit ve diğer., 1999; Smithers ve Smit, 1997; Tompkins ve Adger, 2004). Mikro ölçekte adaptasyonun sağlanabilmesinde yönetim planlamaları, finansal, teknolojik ve bilimsel kaynaklara erişim, altyapı, adaptasyonun uygulanacağı çevre özellikleri, çevredeki kurumsal altyapı, politikalar ve özel işbirlikleri etkili faktörlerdir (Adger, 1999; Adger ve diğer., 2001; Blaikie ve Brookfield, 1987; Hamdy ve diğer., 1998; Handmer ve diğer., 1999; Kelly ve Adger, 2000; Smit and Pilifosova, 2001; Toth, 1999; Watts ve Bohle, 1993; Wisner ve diğer., 2004)

Tez mimarlık disiplinine ait olup, kıyı kentlerinde kıyı-kent mekânı-yapı alanı ilişkileri üzerine bir mevcut durum analizi gerçekleştirme ve farklı kıyı kullanımları için adaptasyon stratejilerinin belirlenmesini amaçlamaktadır. Dolayısıyla, kırılganlık hesabı yapmak ya da bir kentsel alan için geleceğe yönelik risk belirleme ya da senaryo üretme bu tezin kapsamı dâhilinde yer almamaktadır. Hâlihazırda, farklı kıyı kentleri için farklı disiplinlerce (şehir bölge planlama, deniz bilimleri, hidrolik) yerel ölçeklerde kırılganlık hesaplarının yapıldığı çalışmalar mevcuttur. Dolayısıyla maruz kalma, hassasiyet, adapte olma kapasitesi, esneklik, direnç gibi kırılganlık göstergelerinin hesabı yapılmamakta, bu göstergelerden analiz parametrelerinin belirlenmesinde ve bu parametrelerin etkilerinin değerlendirilmesinde yararlanılmaktadır.

Literatürde kıyı kentlerinin analizine yönelik parametrelerin belirlenmesinde çeşitli ve farklı yaklaşımlar mevcuttur. McLaughlin ve Cooper (2010) kent mekânındaki uygulamaları incelemek üzere multi ölçekli kıyı analiz indeksi geliştirmişlerdir. Burada amaç, bölgesel, ulusal ve yerel olmak üzere farklı ölçeklerde kıyı alan risklerini ve kırılganlık derecelerini belirlemek olmuştur. Kullanılan değişkenlere bakıldığında, kıyıların erozyona dayanıklılığı ve duyarlılığı ile ilgili bir kıyı özellikleri alt indeksi, dalga kaynaklı erozyona katkıda bulunan zorlayıcı değişkenleri karakterize etmek için kıyı morfolojisi alt indeksi ve bir de ulaşımı, iletişimi, arazi kullanımlarını, tarihi ve kültürel alanları içeren sosyo-ekonomik indeks belirlenmiştir.

Balica ve diğer. (2012), "A flood vulnerability index for coastal cities and its use in assessing climate change impacts" adlı çalışmasında, kıyı analiz parametrelerini jeolojik (doğal), sosyo-ekonomik ve yönetsel şeklinde belirlemiştir. Maruz kalma (*exposure*), hassasiyet (*sensitivity*), esneklik (*resilience*) göstergeleri gruplandırılmıştır. Maruz kalma (*exposure*) ve hassasiyet (*sensitivity*) riski artıran göstergeler olarak kabul edilirken esneklik (*resilience*) riski azaltan bir gösterge olarak belirlenmiştir. De Leon ve Carlos (2006) ise "Vulnerability: A conceptual and methodological review" adlı çalışmalarında, maruz kalma (*exposure*) ve hassasiyet (*sensitivity*) göstergelerini riski artıran, adapte olma kapasitesini (*adaptive capacity*) riski azaltan gösterge olarak kabul etmişlerdir. Benzer şekilde, Gbetibouo ve Ringler (2009), 'Mapping South African farming sector vulnerability to climate change and variability: A subnational assessment' adlı çalışmalarında öncelikle parametreleri belirlemişler ve bu göstergeleri faktörlere (maruz kalma, hassasiyet, esneklik, adaptasyon kapasitesi gibi) uygun olarak sınıflandırmışlardır. Burada maruz kalma (*exposure*), sıcaklık, yağış, aşırı hava olayları gibi iklim odaklı göstergeleri içermiştir. Hassasiyet (*sensitivity*) insan ve çevre şartlarını içerirken, adapta olma kapasitesi ise olası etkilere karşı uygulanabilecek olası adaptasyon önlemlerini içermiştir.

Kentsel sistemlerdeki risk analizleri için öncelikle inceleme parametrelerinin belirlenmesi esastır (Adriaanse 1993; Sapir ve diğer., 2011; Hughes ve Brundrit, 1992; Peduzzi ve diğer., 2001; Perry 2006; Quarantelli 2005; Sorenson ve Sorensen 2006; World Bank 1994-1997). Parametrelerin belirlenmesinde ise uygunluk, veriye erişim,

kavramsal altyapı gibi özelliklere dikkat edilmesi gereklidir (Balica ve diğer., 2012). Daha sonra bu parametrelerin maruz kalma (*exposure*), hassasiyet (*sensitivity*), adapte olma kapasitesi (*adaptive capacity*), esneklik (*resilience*) göstergelerine göre gruplandırılarak hangi parametrelerin risk faktörlerini artırdığı veya hangilerinin azaltıcı bir rol oynadığının saptanması gereklidir (Cutter ve diğer., 2003; Gornitz, 1990; McLaughlin ve Cooper, 2010).

Adaptasyon kavramının uygulanabilir olması için kentlerde belirlenen parametreler kapsamında risk analizlerinin oluşturulması, kentlerde mekânsal, işlevsel, demografik yapının tanımlanarak mevcut durumun saptanması gereklidir. Adaptasyon temel alınarak yapılan literatür araştırmasına göre, adaptasyon kavramının uygulamaya yönelik rolünün artırılmasında en önemli etkenlerden birisinin adaptasyon süreçlerinin yönetsel süreçlere dâhil edilerek küresel, ulusal, bölgesel, kentsel ve mimarlık ölçeğindeki karar vericilerin gündeminde olması gerekliliği öne çıkan yaklaşımlardan olmaktadır (Smit ve Wandel, 2006). Adaptasyon stratejilerinin geliştirilmesinde yapılan analizlerin farklı öçeklerde ele alınarak olası etkilerin tahmin edilmesi, farklı ölçeklerde elde edilen verilerin karşılaştırmalı analizlerinin yapılması ve gelecek senaryoları dâhilinde ortaya konulan tahminlerin risk boyutunun belirlenmesinde önemli olduğunu söylemek mümkündür. Mevcut durum ya da geleceğe yönelik farklı senaryolar üzerinden farklı adaptasyon stratejilerinin geliştirilmesi uzun vadede karşılaşabilecek her durum için hazırlıklı olma anlamı taşımaktadır.

İklim değişikliği etkilerine hâlihazırda maruz kalan ve gelecek projeksiyonlu üretilen senaryolarda yüksek riskli olarak tanımlanan bazı kentlerde ortaya konan adaptasyon stratejilerine bakıldığında, bunların ulusal ve yerel yönetimlerce benimsenmiş iklim eylem planlarının bir parçası haline dönüşmüş olduğu görülmektedir. Ayrıca, bu stratejilerin mikro ölçeklerde de ele alınarak arazi kullanım planlamaları, su ve diğer kaynak yönetimleri, kentsel tasarımda kıyı mekân ilişkileri, kentlerdeki mevcut yapı stoğu ve gelecekte inşa edilecek yapı tasarımları konularında çözümleri kapsamalıdır.

2.2 İklim Değişikliğinin Türkiye Üzerindeki Genel Etkileri ve Küresel-Ulusal İklim Politikaları Kapsamında Türkiye'nin Durumu

Türkiye'de iklim kaynaklı değişikliklerin ve bu değişiklilerin etkilerinin son 50 yıl içerisinde yaşanmaya başlandığı görülmektedir. "Türkiye üç tarafı denizlerle çevrili ve ortalama yüksekliği 1100 m olup, Akdeniz iklim bölgesinde yer almaktadır. Bununla birlikte Türkiye birçok alt iklim tipine sahip olup, bu çeşitlilik Türkiye'nin yıl boyunca, kutup ve tropikal kuşaklardan kaynaklanan çeşitli basınç sistemleri ve hava tiplerinin etki alanına giren bir geçiş bölgesi üzerinde yer almasıyla bağlantılıdır" (Çapar, 2019, s. 25). Yazların sıcak ve kuru geçtiği Güney ve Batı bölgelerinde Akdeniz iklimi hâkimken, "Karadeniz kıyısında iklim daha soğuk ve yağışlıdır. Kuzeydoğu Anadolu'da kara iklimi özellikleri görülür. Kışlar uzun ve sert, yazlar ise kısa ve serindir. Orta Anadolu platosunda ise, yazların kuru ve sıcak kışların ise soğuk geçtiği step iklimi hâkimdir" (Çapar, 2019, s. 25).

A'dan Z'ye İklim Değişikliği Başucu Rehberi'nde (2015), 1941-2003 yılları aralığında Türkiye'de sıcak havaya sahip gün sayıları artış eğiliminde olmuştur. Yanı sıra, özellikle kış mevsimleri boyunca yağışlar ise azalma eğiliminde olurken kurak geçen gün sayılarında önemli derecede artış gözlenmiştir (Çapar, 2019; REC Türkiye 2015). 1971-2014 döneminde Türkiye'de oluşan iklim değişikliği etkilerine bakıldığında; sıcak gün sayılarının artış eğiliminde olması (Şen, 2013), son 60 yılda dağ buzullarında 10 m'lik geri çekilme meydana gelmesi (Sarıkaya, 2011), deniz seviyelerinin yükseliş eğiliminde olması (Demir, 2008) bu etkilerin başlıcalarıdır.

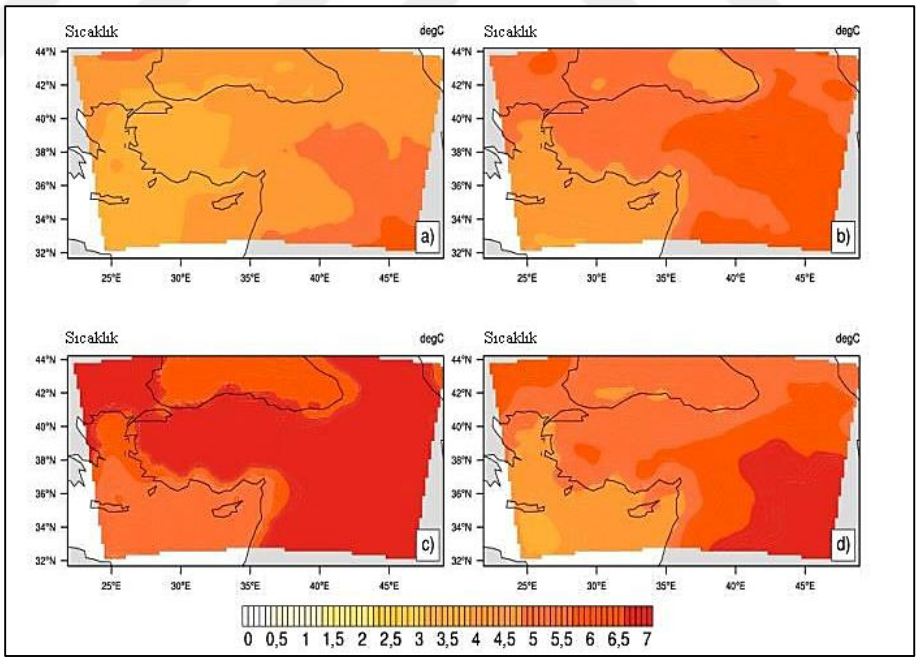
Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 4. Değerlendirme Raporu'na göre Türkiye'nin Akdeniz Havzası'nda yer alması ile iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden en çok etkilenecek ülkeler arasındadır (IPCC, 2007). Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerine göre, Türkiye'de ortalama sıcaklık verisi 2017 yılında, 1970 yılına göre 1,5°C artış göstermiştir (MGM, 2018). 1981-2010 periyodu ortalamasına göre ise bu artış değeri 0,7°C olmuştur (MGM, 2018). Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne (MGM) göre, Türkiye ortalama sıcaklıkları 2011 yılı hariç, 1998 yılından itibaren bir artış eğilimindedir (MGM, 2017). İklim değişikliğinin ortaya

çıkan bir başka yaygın etkisi ise yağış miktarlarında görülen yoğunluk ve sıklıktır. MGM verilerine göre, 1981-2010 dönemindeki yıllık alansal ortalama yağış normaline (574 mm) kıyasla, 2017 yılında bu oran %12 gerileyerek 506,6 mm olmuştur (MGM, 2018, s.16). "2017 Yılı Sıcaklık ve Yağış Değerlendirmesi"ne göre 1990-2017 yılları arasında yağışların azalma eğiliminde süreklilik gözlenmektedir (MGM, 2018). Bu verilere bakarak, Türkiye'de de küresel sıcaklıkların artışıyla doğru orantılı olarak sıcaklıklar artarken, yağışlı gün sayılarının azalma eğiliminde olduğunu söylemek mümkündür. Meteorolojik hava olayları ve iklim değişikliği ilişkisi için önemli bir diğer veri ise nem ve buharlaşmadır. Nem ve buharlaşma kısa vadeli aşırı yağış ve fırtına kabarmalarının yanı sıra aynı zamanda uzun vadeli kuraklık gibi durumlar ile ilişkilidir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerine göre, 1970'den günümüze Türkiye'de ortalama nem değeri azalırken buharlaşma ise azalma eğilimi göstermektedir. Türkiye'nin giderek düzensiz, sık ve şiddetli yağışlarla karşılaşan ve daha sıcak bir iklim doğru evrildiğini söylemek mümkündür (MGM, 2017).

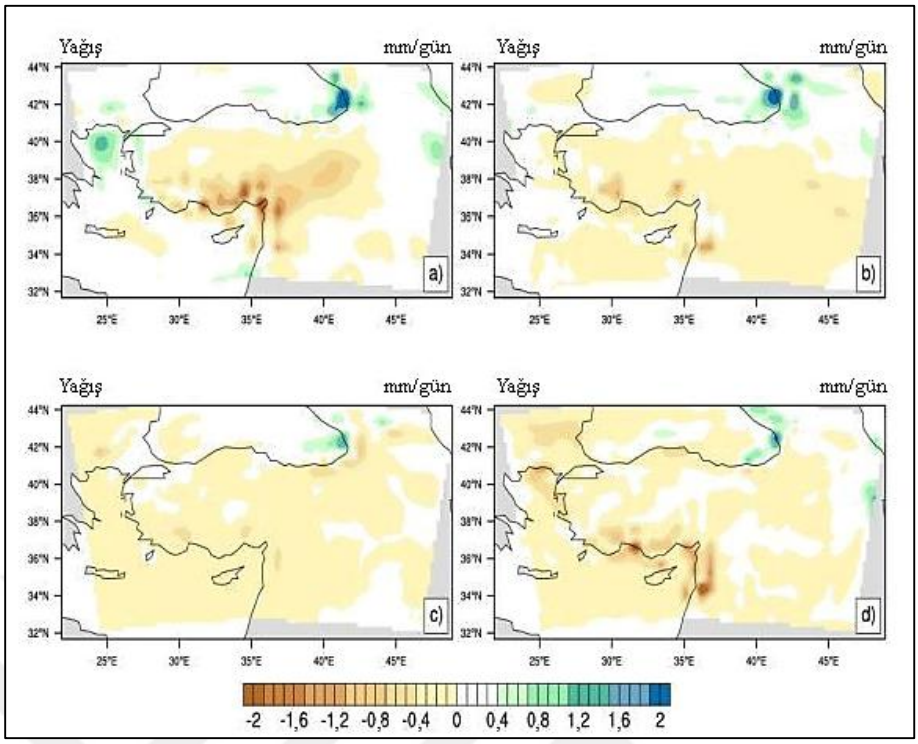
Türkiye'de 1940'lı yıllardan itibaren 2015-2017 yılları, en çok fırtına kabarması, şiddetli yağış, sel ve dolu afetlerinin yaşandığı yıllar olarak kaydedilmiştir. "2017 yılında gözlenen meteorolojik karakterli doğal afetler, fırtına (%36), şiddetli yağış/sel (%31) ve dolu afeti (%16) ile ilk sıralarda yer almaktadır" (MGM, 2017, s.2). "2016 yılı içerisinde Türkiye'de meydana gelen meteorolojik karakterli doğal afetlerin yarısına yakınını ise fırtınalar (%45) oluşturmuştur. İkinci sırada kuvvetli yağış ve sel olayları (%20) yer alırken bunu %15'lik dilim ile dolu olayları takip etmektedir" (MGM, 2016, s. 53). "2015 yılında gözlenen meteorolojik karakterli doğal afetler içinde de fırtına-hortum (%31), şiddetli yağış ve sel (%31) ve dolu afeti (%15) ilk sıralarda yer almaktadır" (MGM, 2015, s. 2). MGM verilerine göre 2000 yılı itibariyle sel ve ani taşkın olaylarlarında artışlar meydana gelmiştir. 50'den fazla sel olayı son 10 yılda kaydedilmiştir. Yanı sıra, 2015-2017 döneminde toplam 733 fırtına/hortum olayı gerçekleşmiştir (MGM, 2016).

Allianz tarafından yayımlanan 2016 Risk Barometresi Araştırması'na göre ise, Türkiye için doğal afet riskleri %55 ile ilk sırada yer almaktadır (EKOIQ, 2017). Bu durum iki temele dayandırılarak açıklanmaktadır. Birincisi, Türkiye'nin içinde

bulunduğu coğrafyaya özgü iklimsel ve hidrografik koşullardır. Akdeniz Bölgesi dünyada iklim değişikliği etkilerinden en çok etkilenen kırılgan coğrafyalardan biri olup bölge özellikle sıcak hava dalgalarına sıkça maruz kalmakta ve gelecekte de aşırı sıcaklıkların diğer bölgelere oranla 10 kat daha fazla artış gösterme ihtimalinin bulunduğu öngörülmektedir (IUCN, 2019) (Şekil 2.17-2.18). İkinci olarak ise, Türkiye'nin hızlı yapılaşma ve plansız kentleşme sonucu ortaya çıkan altyapı sorunları ve iklim değişikliği etkilerine uyum stratejilerinin ve önlemlerin planlanmamasıdır (IUCN, 2019). Özellikle enerji sektöründe emisyon hacminin iki kat artmış olması, yenilenebilir ve sürdürülebilir enerjiye yönelimin önemini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, iklim değişikliği, çevre ve sürdürülebilirlik, enerji verimliliği üzerine çalışmaların yürütülmesi için 2019 yılında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı kapsamında önemli bir adım atılarak Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığı kurulmuştur (Türkeş, 2019). Öte yandan, mevcut durum risklerinin yanı sıra öngörülen potansiyel riskler ve etkileri için de senaryolar üretilerek kısa ve uzun vadeli strateji planlamaları ortaya konmalıdır.



Şekil 2.17 "Küresel iklim modeli HadGEM2 RCP 8,5 emisyon senaryosu çıktıları kullanılarak bölgesel iklim modeli RegCM'in 1970-2000 referans dönemi klimatolojisine göre gelecek 2070-2100 dönemi (a) kış, (b) ilkbahar, (c) yaz ve (d) sonbahar mevsimleri için kestirilen ortalama hava sıcaklıklarındaki değişikliklerin Türkiye ve yakın çevresi üzerindeki coğrafi dağılış desenleri" (Öztürk ve diğer., 2014, s.23'ten yararlanılarak oluşturulmuştur)



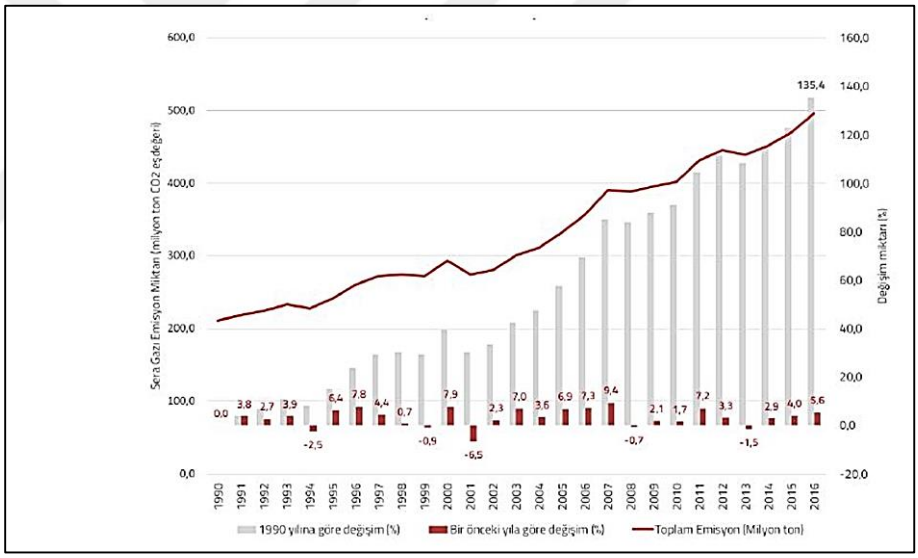
Şekil 2.18 "Küresel iklim modeli HadGEM2 RCP 4,5 emisyon senaryosu çıktıları kullanılarak bölgesel iklim modeli RegCM'in 1970-2000 referans dönemi klimatolojisine göre gelecek 2070-2100 dönemi (a) kış, (b) ilkbahar, (c) yaz ve (d) sonbahar mevsimleri için kestirilen toplam yağış tutarlarındaki değişikliklerin Türkiye ve yakın çevresi üzerindeki coğrafi dağılış desenleri" (Öztürk, ve diğer., 2014, s.24'ten yararlanılarak oluşturulmuştur)

Bu strateji ve planlamaların belirlenebilmesi ve uygulanabilmesi için hem küresel düzeyde hem de Türkiye dâhil olmak üzere ulusal düzeylerde çeşitli politikalar ortaya konmuştur.

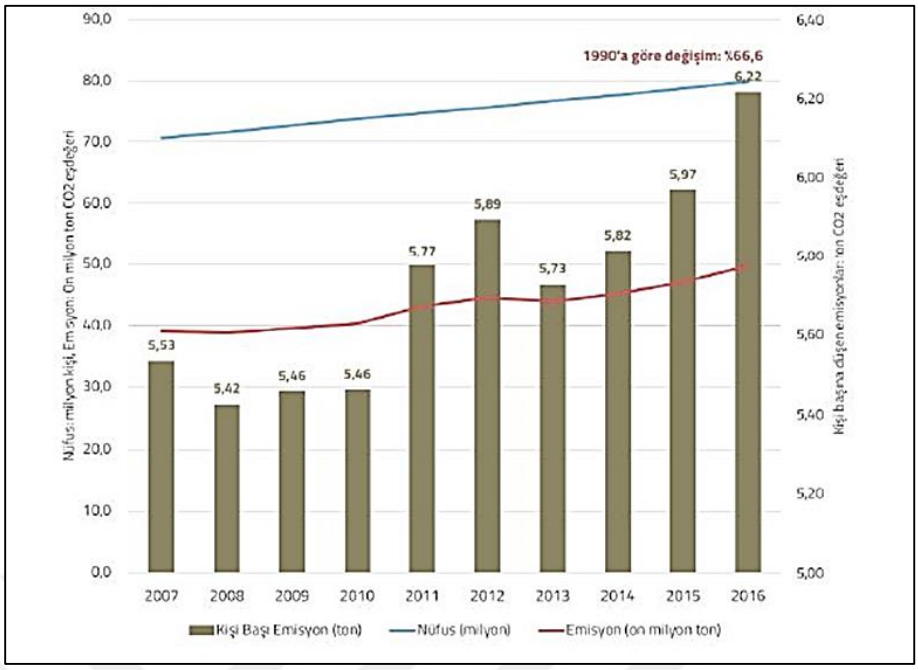
Küresel politikalar kapsamında Türkiye ele alındığında, 1992 yılında Rio'da imzalanan BMİDÇS'nin hem Ek-1 (tarihi sorumluluk) hem de Ek- 2 (mali sorumluluk) listesinde yer aldığı görülür. Türkiye uluslararası iş birliğine açık olduğunu fakat halen gelişmekte olan ülkeler içinde yer aldığını ve dolayısıyla "ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar" ve "hakkaniyet" ilkelerine uygun olarak, Ek-1 ve Ek-2 listelerinden çıkarılması gerekliliğini ortaya koyarak ancak bu koşullar çerçevesinde sözleşmeye taraf olabileceğini bildirmiştir. Yapılan müzakareler 2001 yılında Marakeş'te düzenlenen 7. Taraflar Konferansı'nda sona ermiş ve sonucunda Türkiye, Ek-2

listesinden çıkabilmiştir. Böylece Türkiye'nin teknoloji transferi ve mali destek yükümlülüğü kalmamıştır (Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi, 2013).

Türkiye'nin karbon salınımı değerlerine bakıldığında Çin ve Hindistan gibi gelişmekte olan ülkelere benzer bir biçimde artan nüfusu ve gelişen orta sınıfı ile birlikte karbon emisyonlarını giderek arttırdığı görülür. Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) 13 Nisan 2018 itibariyle paylaştığı son verilere göre Türkiye'nin 2016 yılında toplam sera gazı emisyonları 1990 yılına göre %135,4'lük artış göstererek 496,1 MtCO2 ile oldukça yüksek bir seviyeye ulaşmıştır (Şekil 2.19) (Gündoğan, 2018). Aynı zamanda, kişi başına düşen emisyon değerlerine bakıldığında yaklaşık %40'lık artış olduğu görülmektedir. Kişi başı karbon emisyonu 1990 yılında 3,8 ton/kişi olarak hesaplanmıştır (Şekil 2.20) (Gündoğan, 2018).

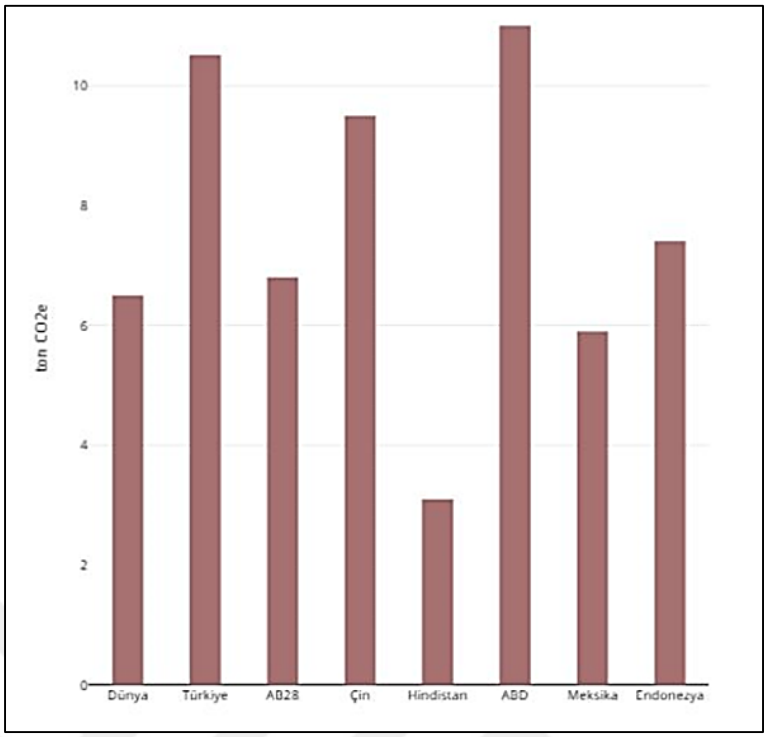


Şekil 2.19 Türkiye sera gazı emisyon değerleri 1990-2016 (Gündoğan, 2018)



Şekil 2.20 Türkiye'de kişi başına düşen sera gazı emisyon değerleri, toplam emisyonlar ve nüfus (2007-2016) (Gündoğan, 2018)

Gündoğan'a (2018) göre, Türkiye'deki karbon emisyonlarının kaynaklarını büyük oranda inşaat sektörü, ulaştırma sektörü, enerji sektörü ve imalat sanayi oluşturmaktadır. Bu nedenle, her ne kadar Türkiye pek çok gelişmiş ülkeden daha az kişi başı emisyon değerlerine sahip olsa da, 2030 yılı itibariyle bu değerlerin gelişmiş ülkelere yakınlaşabileceği öngörülmektedir. Gündoğan'a (2018) göre, 2030 yılında kişi başına düşen karbon emisyonunun, yaklaşık 11 tonluk CO_2 emisyon değeri ile ABD'ye yaklaşılabileceği gibi yanı sıra, Avrupa Birliği ülkelerinin sahip olduğu kişi başı emisyon miktarı olan 6,8 CO_2 değerine ulaşabileceği tahmin edilmektedir (Şekil 2.21) (Gündoğan, 2018).



Şekil 2.21 Türkiye ve seçilmiş ülkelerde kişi başına düşen sera gazı emisyon miktarının ulusal katkı hedefleri (Gündoğan, 2018)

Türkiye son 15 yıl içerisinde iklim değişikliği ile ilgili uluslararası düzeyde geliştirilen politikalar içinde yer almaya başlamıştır. Türkiye'de iklim değişikliği ve çevre sorunları için, 2004 yılında BMİDÇS'ye taraf olunmadan önce 2001 yılında İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu'nun (İDKK) kurulduğu görülmektedir (T.C. Dış İşleri Bakanlığı, 2018). Kamu kuruluşları, özel sektör, sivil toplum ve üniversite kuruluşlarının temsilcilerinden oluşan kurul tarafından 2010 yılında, 2010-2020 yıllarını kapsayan Ulusal İklim Değişikliği Strateji Belgesi (İDES) yayınlanmıştır. Bu strateji belgesi, BMİDÇS'nin 'ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar' ilkesi çerçevesinde, Türkiye'nin uluslararası ve ulusal düzeyde imkânları, finansman kaynakları ölçüsünde gerçekleştireceği azaltım çalışmaları, uyum kapasitesi geliştirme, ekonomi ve teknoloji politikalarını içermektedir (Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi, 2013).2011 yılında uygulamaya konan ve 2011-2023 dönemlerini hedef alan İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı (İDEP) ise, sera gazı emisyonu kontrolü ve iklim değişikliğine uyum konularını içermektedir (T.C. Dış İşleri Bakanlığı, 2018). Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımının enerji, ekonomi ve çevre ile olan ilişkisi kapsamında İDEP, 21. yüzyılın kentler için kalkınma kriteri olarak kabul edilen 3E

Kuramı (Eneji-Ekonomi-Ekoloji) olarak adlandırılan bir yaklaşımı benimsemektedir. İDEP'de Türkiye'nin iklim değişikliği ile olan mücadelede temel amacı "insanlığın ortak kaygısı olan iklim değişikliğini önlemeye yönelik uluslararası taraflarla işbirliği içerisinde, tarafsız ve bilimsel bulgular ışığında ortak akılla belirlenmiş küresel çabalara, sürdürülebilir kalkınma politikalarına uygun olarak, ortak fakat farklılaştırılmış sorumluluklar prensibi ve Türkiye'nin özel şartları çerçevesinde katılmaktır." şeklinde tanımlanmaktadır (İDEP, 2011, s.9). Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin "ortak ancak farklılaştırılmış sorumluluklar" ilkesine uygun olarak ve özel koşulları çerçevesinde iklim değişikliği ve uyum politikaların ve önlemlerin ulusal kalkınma planına dâhil edilmesi Türkiye'nin stratejik hedeflerinden biridir. Küresel emisyon azaltma politikalarının, önlemlerinin ve sürdürülebilir kalkınma ilkelerinin belirlenmesi, kalkınma planını aksatmadan sera gazı emisyonlarının artış oranını sınırlandırarak küresel çalışmalara katkıda bulunmak ve ülkenin iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltma ve bu etkilere uyum sağlama konusundaki hazırlık ve kapasitesini iyileştirmek ayrıca hedefler arasındadır. (İDEP, 2011). İDEP'de hedef ve uyum stratejiler enerji, binalar, sanayi, ulaştırma, atık, tarım, arazi kullanımı ve ormancılık, sektörler arası ortak konular, uyum başlıkları altında hazırlanmıştır. Eylem planı yapı ölçeğinde ele alındığında, binalarda enerji verimliliğinin arttırılması, binalarda enerji performası yönetmeliği hazırlanması, binalara enerji kimlik belgesi verilmesi, kamu bina ve tesislerinde yıllık enerji tüketiminin sınırlandırılması, kamu binaları için bir veri tabanı oluşturularak en fazla enerji tüketen binaların saptanması gibi hedefler belirlendiği görülmektedir. Kent ölçeği kapsamında incelendiğinde, arazi kullanımlarından kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılması, iklim duyarlı yerleşim kriterlerinin geliştirilmesi, arazi kullanımı ve ekoloji, su yönetimi, ulaşım, yeşil çatılar gibi sürdürülebilir unsurların uygulanabileceği ve maliyetinin hesaplanabileceği plot projelerin oluşturulması, plot projeler sonucunda uygulanabilir iklim odaklı kentsel planların imar mevzuatına aktarılması, nüfus ve ekonomik aktiviteler göz önünde bulundurularak iklim değişikliği uyum eylem planlarının hazırlanarak belediyelere tanıtılması, imar planlarının yerel yönetimlerce iklime duyarlı yerleşim planları biçiminde hazırlanması, iklim uyumlu kentsel yönetim planlarının oluşturulması hedefleri yer almaktadır (İDEP, 2011). İDEP kapsamında kıyı kentleri ile ilgili hedeflere su

kaynakları yönetimi başlığı altında değinilmektedir. Akarsu havzalarının doğal afetler dâhil olmak üzere hidrolojik, sosyal, ekonomik ve çevresel etkilenebilirliklerinin belirlenebileceği ve uyum seçeneklerinin geliştirilebileceği havza eylem planlarının oluşturulması, kıyıların (akarsu, doğal ve yapay göl kıyıları dâhil olmak üzere) iklim değişikliğinden etkilenme risklerinin belirlenmesi, etkilebilirlik raporlarının hazırlanması ve uyum eylem planlarının yapılması ve yenilikçi çözüm seçeneklerinin oluşturulması hedefler arasında yer almıştır (İDEP, 2011). 2020 sonrası iklim değişikliği çerçevesini oluşturan Paris Anlaşması ise, 2015 yılında Paris'te düzenlenen BMİDÇS 21. Taraflar Konferansı'nda kabul edilmiştir. 2020 sonrası dönemde küresel toplumun ve ekonominin iklim değişikliği tehdidine karşı uyum geliştirmesi amaçlanmaktadır. Paris Anlaşması'nın uzun vadeli hedefi, küresel sıcaklık artışını sanayileşme öncesi döneme göre 2°C değerinin olabildiğince altında tutmaktır. Bu hedef, fosil yakıtların (petrol, kömür) kullanımının kademeli olarak azaltılmasını ve yenilenebilir enerji kullanımının tercih edilmesini gerekli kılmaktadır (T.C. Dış İşleri Bakanlığı, 2018). Paris Anlaşması'nın odak noktası, 2050 ile 2100 arasında net sıfır emisyon elde etmektir, ancak bunun 2070'de öngörülen tehlikeli ısınma döneminden önce gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir (T.C. Dış İşleri Bakanlığı, 2018). 2005 yılında yürürlüğe giren Kyoto Protokolü'ne Türkiye 2009 yılında taraf olmuştur (T.C. Dış İşleri Bakanlığı, 2018). Türkiye'nin Kyoto Protokolü kapsamında emisyon azaltımına yönelik bir yükümlülüğü bulunmamaktadır. Ancak, yenilenebilir enerji kullanımının teşvik edilmesi, enerji verimliliği, ulaşım, inşaat ve atık yönetimi gibi alanlarda emisyon azaltma araştırmalarında bulunmaktadır (Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi, 2013).2010 yılında Meksika'da düzenlenen COP16'da Türkiye'nin diğer Ek-1 ülkelerinden farklı konumu kabul edilerek destek mekanizmalarına erişimi onaylanmıştır. Türkiye Ek-1 listesinde yer almasından ötürü, Yeşil İklim Fonu (GCF) ve Temiz Kalkınma Mekanizması (CDM) altındaki desteklerden faydalanamazken, UNFCCC ve Küresel Çevre Fonu (GEF) mekanizmalarına erişimi sağlanmıştır (İklim Haber, 2018). Paris Anlaşması ise Türkiye tarafından 2016 yılında imzalanmıştır. Türkiye, Paris Anlaşması kapsamında "kalkınmakta olan ülke" olarak sınıflandırılmayı talep etmektedir. 2020-2030 dönemini kapsayan ve artıştan azalış yöntemi ile (BAUBusiness as Usual) sera gazı emisyon salınımlarını %21'e kadar azaltacağını bildirmiştir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019).

Bunlardan başka, Türkiye'nin taraf olduğu iklim değişikliği ile ilgili uluslararası anlaşmalar da mevcuttur. Bu anlaşmalar arasında, ozon tabakasını korumaya yönelik Viyana Sözleşmesi ve Montreal Protokolü, hava kirliliğine ilişkin Uzun Menzilli Sınırlar Ötesi Hava Kirlenmesi Sözleşmesi, yutak alanların korunması ve yeni alanlar yaratımına yönelik Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi, Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi bulunmaktadır (Talu ve Kocaman, 2019). Yanı sıra, Karadeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması (Bükreş) Sözleşmesi, Avrupa Peyzaj Sözleşmesi, Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi, Akdeniz'in Deniz Ortamı ve Kıyı Bölgesinin Korunması (Barselona) Sözleşmesi ve Antarktika Antlaşması bulunmaktadır (Talu ve Kocaman, 2019). Öte yandan, Türkiye halen Akdeniz'de Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi Protokolü ile Akdeniz'de Kıta Sahanlığı ve Deniz Dibinin Keşfi ve İşletilmesinden Kaynaklanan Kirliliğin Önlenmesi Protokolü'ne taraf olmamıştır (Talu ve Kocaman, 2019).

Küresel politikalarla belirlenen hedeflere ulaşma yolunda ülkelerde gerekli finansman, teknoloji, kapasite geliştirme gibi altyapıların sağlanmasına yönelik çok taraflı kalkınma bankalarının (Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası / EBRD gibi) yanı sıra Birleşmiş Milletler gibi uluslararası kuruluşların yatırım fonlarına erişimi için finans kurumları ile işbirliği söz konusudur. Türkiye'nin de dâhil olduğu "Sürdürülebilir Enerji Finansmanı Programları" yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği gibi konuların ülkelerde gelişimini destekleyen kaynakların üretiminde rol almaktadır (Talu ve Kocaman, 2019).

İklim değişikliği ile mücadelede küresel politikalar dışında Türkiye'de oluşturulan yerel politikalara bakıldığında özellikle inşaat ve bina, sanayi, ulaşım, tarım ve gıda gibi ekonomik sektörler başta olmak üzere kalkınma temellidir. İklim değişikliğinin ekolojik ve sürdürülebilir çevre üzerine etkilerinin yanı sıra sosyo-ekonomik etkilerinin de bir kalkınma sorunu olarak ele alındığını söylemek mümkündür. Öncelikli olarak kalkınma planlarında iklim değişikliği yansımalarına bakıldığında, ilk olarak 2001-2005 yıllarını kapsayan Sekizinci Kalkınma Planı kapsamında ele alındığı görülmektedir. Kalkınma planının hazırlanma sürecinde İklim Değişikliği Özel İhtisas Komisyonu kurulmuştur. Planda, konut, enerji, ulaşım ve sanayi sektörleri başta olmak

üzere bu sektörlerden kaynaklanan emisyonların azaltımı ve enerji verimliliğinin artırılması hedeflenmiştir. Devamında, 2007-2013 yılları için oluşturulan Dokuzuncu Kalkınma Planı'nda ise Kyoto Protokolü'ne taraf olunması üzerine gelişen tartışmalar dışında iklim değişikliğine bir önceki plana göre daha az yer verilmiştir. Dokuzuncu Kalkınma Planı kapsamında, "Çevrenin Korunması ve Kentsel Altyapının Geliştirilmesi" başlığı altında sera gazı emisyon değerlerinin azaltımına yönelik bir Ulusal Eylem Planı'nın hazırlanacağından bahsedilmesinin yanı sıra Türkiye'nin Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne taraf olması ile üstlendiği yükümlülüklere bağlı kalınacağı belirtilmiştir. Türkiye'nin Dokuzuncu Kalkınma Planı'nda (2007-2013) "ülkemiz şartları çerçevesinde ilgili tarafların katılımıyla sera gazı azatlım politika ve tedbirlerini ortaya koyan bir ulusal eylem planı hazırlanarak, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne ilişkin yükümlülükler yerine getirilecektir" ifadesine yer verilmektedir (Türkiye'nin Dokuzuncu Kalkınma Planı, 2007, s.74). 2014-2018 dönemini kapsayan 10. Kalkınma Plan'ında ise iklim değişikliği mevcut durum üzerinden değerlendirilerek herhangi bir somut stratejiye yer verilmemiştir. "Küresel Eğilimler ve Türkiye Etkileşimi" başlığı altında, "yaşanabilir mekânlar" ve "sürdürülebilir çevre" konularına değinilmiştir. Ayrıca bu kalkınma planında iklim değişikliğinin su havzaları üzerindeki etkileri, kuraklıkla mücadele ve kirlilik gibi konularda vurgulanmıştır. İklim politikaları sürdürülebilir kalkınma ilkeleri çerçevesinde ele alınmıştır. Son olarak, 2019-2023 dönemini kapsayan 11. Kalkınma Planı'nda iklim değişikliği planlama hedefleri BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri'ni temel alarak hazırlanmıştır. Bu plan kapsamında ele alınan konular arasında; doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve yönetimi, afet risklerinin azaltılması, nitelikli kentleşme, çevrenin korunması ve kırsal kalkınma yer almıştır. Plan dâhilinde "Yaşanabilir Mekânlar ve Sürdürülebilir Çevre" başlığı altında; kentsel dönüşüm planlamalarında afet risklerinlerinin dikkate alınması ve dönüşümlerin çevresel boyutlar ile birlikte değerlendirilmesi, su havzalarındaki yapılaşmalar, yaya ve bisiklet gibi alternatif ulaşıma yönelik yatırım ve uygulamaların hedeflendiği belirtilmiştir. "Çevrenin Korunması ve Sürdürülebilir Kalkınma" başlığı altında yeşil büyüme yaklaşımına yönelik politikalar ve stratejilerin geliştirilmesi gerekliliğine vurgu yapılmıştır. "Toprak ve Su Yönetimi" başlığı altında nehir havzaları yönetim planlarının hazırlanacağı belirtilmiştir. "Afet Yönetimi" başlığı

kapsamında ise, düzensiz yapılaşmanın afetlerin olumsuz etkilerini artırdığı, şiddetli yağmur ve taşkın olaylarının şiddetinin ve yaşanma sıklıklarının arttığı, arazi kullanımlarının düzenlenmesi hedefleri yer almıştır (Talu ve Kocaman, 2019).

2.3 Deniz Seviyesi Yükselme Riskinin Türkiye Kıyı Kentleri Üzerindeki Etkileri

Türkiye adalar da dâhil sahip olduğu 8333 km'lik kıyı şeridine sahip olup (Karaca ve Nicholls, 2008) topraklarının dört ayrı denize sınırı bulunmaktadır; Akdeniz, Karadeniz, Ege Denizi ve bir iç deniz olan Marmara Denizi. Meteorolojik oluşumların ve Türkiye kentlerinin coğrafi konumu, jeoteknik ve topografik özelliklerinin yanı sıra, insan faaliyetleri ve uzun vadede özellikle son yıllarda kentlerdeki etkilerinin daha yoğun olarak yaşandığı iklim değişikliğinin de etkileriyle pek çok taşkın yaşanmıştır. Öte yandan kontrolsüz kentleşme faaliyetleri, sanayi gelişimleri ve sektör çeşitliliği de taşkınlar sonucunda can, mal ve toprak kaybını arttırmaktadır. 1975-2002 yılları arasında meydana gelen toplam taşkın sayısı 487 olup, toplam can kaybının 493 olduğu görülmektedir. 2003-2015 döneminde ise kaydedilen toplam taşkın sayısı 722 iken can kaybı 227 olmuştur. Özellikle kıyı kentlerinde ve akarsu havzalarında deniz seviyesi ölçüm birimlerinin ve taşkın kontrol tesislerinin kurulması ile beraber taşkınların etkilerinin can ve mal kaybı açısından düştüğünü söylemek mümkündür (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2017) (Şekil 2.22-2.23).



Şekil 2.22 Kıyı kentlerinde deniz seviyesi ölçüm istasyonları (TUDES, 2015)

Yıl	Taşkın Sayısı	Can Kaybı	Su Altında Kalan Alan (ha)
1975	62	8	36 714
1976	29	5	22 536
1977	27	11	3 317
1978	21	0	13 850
1979	21	61	40 966
1980	44	6	83 016
1981	16	2	58 413
1982	10	0	784
1983	14	33	2 113
1984	12	0	29 140
1985	7	0	2 318
1986	8	4	679
1987	7	0	564
1988	24	17	3 910
1989	10	1	9 500
1990	26	57	7 450
1991	23	23	15 770
1992	14	1	690
1993	2	0	60
1994	9	4	1 680
1995	20	164	201 100
1996	4	1	11 000
1997	1	0	1 390
1998	2	57	7 000
1999	1	3	
2000	4	0	8 066
2001	42	8	43 297
2002	27	27	510
2003	21	7	64 200
2004	23	3	25 750
2005	25	14	13 855
2006	24	45	85 810
2007	22	11	1 050
2008	10	2	10
2009	84	59	3 250
2010	110	25	44 279
2011	56	13	202
2012	69	23	19 685
2013	38	7	17 569
2014	118	9	4 455
2015	122	9	7 985
TOPLAM	**1209**	**720**	**893 933**

Şekil 2.23 Türkiye'de 1975-2015 yılları arasında meydana gelen taşkın olayları ve etkileri (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2017)

Türkiye'deki taşkın olayları incelendiğinde genellikle dere yataklarındaki yapılaşmaların fazla oluşu, doğal vejetasyonun korunamaması ve altyapı yetersizliğinden kaynaklı sorunlardan dolayı taşkınlar kent mekânları üzerindeki olası tahribatı artırmaktadır (Şekil 2.24-2.33). 1998 yılı Mayıs ayında Bolu, Karabük, Bartın, Kastamonu ve Zonguldak illerini kapsayan Batı Karadeniz Bölgesi'nde meydana gelen taşkınlarda toplamda 478 ev tamamen su altında kalmış ve 30'dan fazla can kaybı yaşanmıştır. Taşkınlar geniş alanlarda meydana gelebilirken daha sınırlı alanlarda da etkili olabilmektedir. Örneğin, 1995 yılı Kasım ayında şiddetli ve ani yağışlar sonucunda İzmir kentinde yaşanan taşkın olaylarında pek çok bina ve kentteki yerleşim yeri ağır tahribata uğramış ve 61 can kaybı yaşanmıştır (Orman ve Su İşleri

Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2017). İzmir için daha yakın geçmişe bakıldığında yoğun yağışların yaşanma sıklığının ve bu yoğun yağışlara bağlı olarak ani gelişen taşkın sayılarının arttığı görülmektedir. Ocak 2018'de yoğun yağış sonrasında Alsancak Gündoğdu Meydanı'nda deniz seviyesinin artarak, deniz suyunun Ali Çetinkaya Bulvarı ile ilk yapı adasını kapsayacak şekilde kent içerisine girdiği ve özellikle zemin katlarda yer alan ticari işletmelerin oldukça zarara uğradığı görülmüştür (Şekil 2.26-2.27). Aralık 2019'da da benzer şekilde kuvvetli yağış ve lodos rüzgârının etkisiyle yükselen su seviyesi Mavişehir'de bulunan konut alanlarında etkisini göstermiştir. Araçlar ve konutların zemin katları sular altında kalarak ağır zarar almış, bölge sakinleri ise evlerinde mahsur kalmışlardır (Şekil 2.28-2.29). 2021 yılında da benzer şekilde İzmir'de taşkınlar yaşanmaya devam edilmiştir (Şekil 2.30). İstanbul'a bakıldığında benzer şekilde yağış sıklıklarının ve yoğunluklarının arttığı ve buna bağlı olarak taşkın olaylarında da artış olduğu görülmektedir. Kısa süreli fakat yoğun yağışlar birkaç saat içerisinde kent mekânlarında, taşıt yollarında ve dere yataklarına yakın konumlanan yerleşim ve yapılarda ağır tahribata neden olabilmektedir. 2009, 2013 ve 2018 yıllarında İstanbul'da da taşkın afetleri yaşanmış ve özellikle dere yatakları etrafında konumlanan otoyol, köprü, fabrika gibi pek çok yapı ağır hasar almıştır (Şekil 2.32-2.33).



Şekil 2.24 Muğla 2012, ilk yapı adasına kadar gelen deniz suyu ve zarar gören kamusal yapılar (TRT Haber, 2012)



Şekil 2.25 Mersin'de taşkın yatağında yapılaşma (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2017)



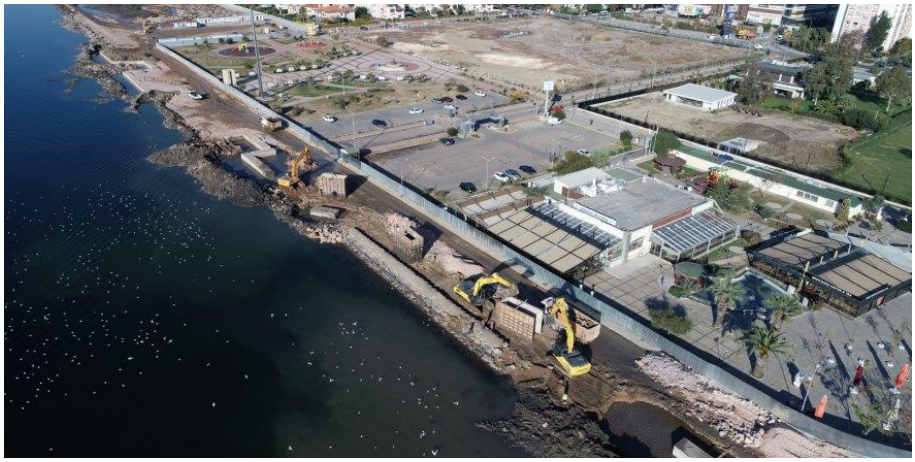
Şekil 2.26 İzmir Gündoğdu Meydanı ve devamındaki Ali Çetinkaya Bulvarının su altında kalması, Ocak, 2018 (Kişisel arşiv, 2018)



Şekil 2.27 İzmir Gündoğdu Meydanı ve devamındaki Ali Çetinkaya Bulvarının su altında kalması, Ocak, 2018 (Kent Stratejileri Merkezi, 2018)



Şekil 2.28 İzmir Mavişehir taşkını, Aralık 2019 (Kişisel arşiv, 2019)



Şekil 2.29 Mavişehir taşkını ardından alandaki toprak set çalışmaları (Etki Tv, 2020)



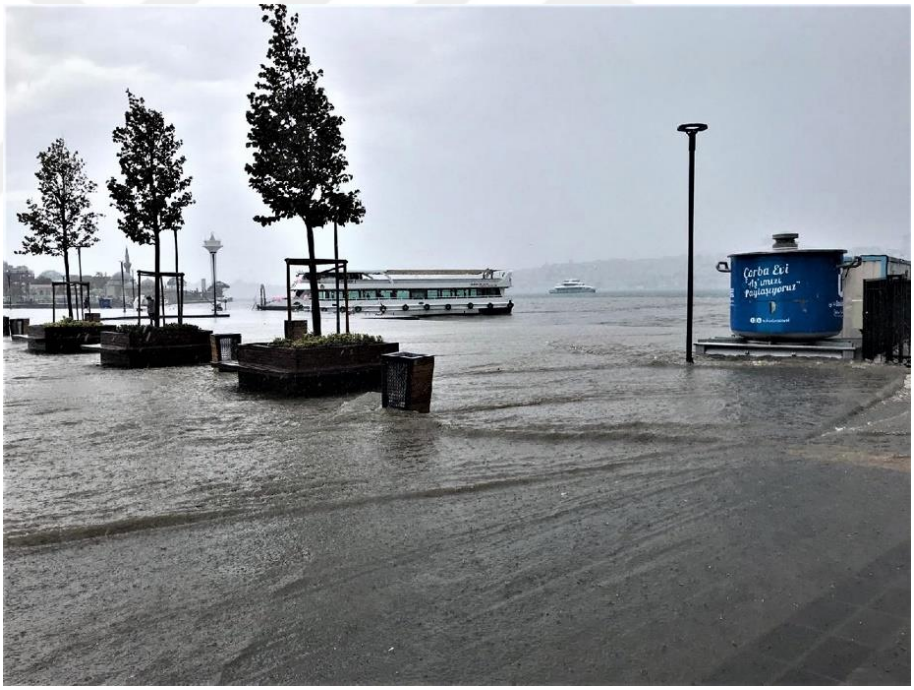
Şekil 2.30 İzmir, Şubat 2021, kıyı bandında Alsancak Kordon'a çıkan bir ara sokak ve su seviyesi (Cumhuriyet'in Egesi, 2021)



Şekil 2.31 Antalya, 2020, konut alanları, altyapı sistemleri ve tarım arazilerinin zarar görmesi (Milliyet, 2020'den yararlanılarak oluşturulmuştur)



Şekil 2.32 1999 İstanbul taşkını ve Ayamama Deresi civarı (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü. 2017)



Şekil 2.33 İstanbul, 2019, kara ve deniz ayrımının ortadan kalkması (Sözcü, 2019)

Türkiye'de yağış deseninde ve taşkın sıklıklarındaki değişimlerin bir nedeni de iklim değişikliği etkileridir. Küresel değişikliklere paralel olarak, Doğu Akdeniz Havzası'nda yer alan Türkiye iklimi de benzer şekillerde değişiklikler göstermekte olup, iklim değişikliği etkileri çerçevesinde riskli ülkeler grubunda yer almaktadır

(Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2017). Özellikle Güney Avrupa'da artan sıcak hava dalgalarına bağlı uzun süreli kuraklıklar, orman yangınları ve kısa süreli fakat şiddetli yağışlar sonucu oluşan ani taşkınlar yaşanırken, Türkiye'de de benzer oluşumlarda önemli bir artış yaşanmaktadır. Türkiye kıyıları bulunduğu coğrafyadan dolayı okyanus akıntılarına ve tropikal fırtına kabarmalarına maruz kalmamaktadır. Dolayısıyla, küresel deniz seviyesi yükselme riski açısından yüksek kırılganlığa sahip bölgeler arasında gösterilmemekte, orta dereceli risk hanesinde yer almaktadır (Englander, 2013). Öte yandan, Türkiye kıyıları orta risk grubunda tanımlanmasına rağmen, günümüzde Türkiye'de giderek sıklığı ve yoğunluğu artış gösteren yağışlar sonucu, kıyı kentleri fırtına kabarmalarına bağlı olarak ani taşkınlara maruz kalmaktadır (Fitzgerald ve diğer., 2008).

Son yıllarda artış gösteren taşkın olayları, bu kapsamda çalışmaların ve projelerin gelişmesinin önünü açmıştır. İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi kapsamında Türkiye'nin 25 akarsu havza bölgesi için 2015-2100 gelecek periyoduna yönelik uzun erimli bir simülasyon çalışması yapılmıştır. Çalışma kapsamında üretilen senaryolarda, üç küresel iklim modeline (HadGEM2-MPI-ESM-MR ve CNRM-CM5.1) dayalı RegCM 4,3 bölgesel iklim modeli ve IPCC'nin orta emisyon senaryo verisine karşılık gelen RCP 4,5 ve yüksek emisyon senaryosu RCP 8,5 temel alınmıştır. 2015-2100 dönemi için her üç küresel iklim modeli ve her iki senaryoya karşılık tüm veriler Türkiye için önemli derecede ısınma olcağı bilgisini ortaya koymaktadır. 2015-2040 yılları arasında tanımlanan ilk dönemde, Türkiye'de sıcaklık artışlarının 0-1ºC aralığında olacağına işaret edilmektedir. 2040-2070 dönemini kapsayan ikinci projeksiyon dönemine bakıldığında ise, özellikle güney sahilleri ve doğu kesimlerde kış mevsimi sıcaklıklarında yaklaşık 2ºC'lık ve yaz mevsiminde 3-4ºC'lık bir sıcaklık artışı öngörülmektedir. 21. yüzyıl sonuna tekabül eden 2070-2100 döneminde ise, sıcaklık artışlarının 6ºC'a kadar çıkabileceği tahmin edilmektedir (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2017). Tahminler, bu değişimler sonucu ortaya çıkabilecek sıcaklık artışları neticesinde denizlerin hidrolojik döngüsündeki değişikliklere de bağlı olarak yağış deseninin etkileneceği, küresel ortalama yağış ve buharlaşmada da artışların yaşanabileceği yönündedir (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2017).

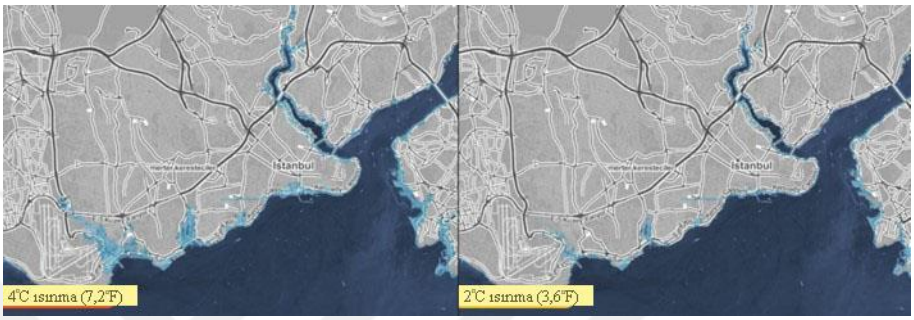
Isınmanın, artan buharlaşma ile daha fazla nem tutulmasına neden olarak küresel ortalama yağışları artırması beklenmektedir. Öte yandan, küresel ortalama yağışların artması dünyadaki her bölgede yağışların artması anlamına gelmemektedir. Isınmanın artması ile birlikte bazı bölgeler daha fazla yağış alabilecek iken, bazı bölgeler daha az yağış alabilecektir. Isınmanın bölgesel ve yerel yağış karakteristiklerinin etkilenmesinde önemli derecede rol oynaması beklenirken, genellikle yağışların sıklığının azalması fakat sıklıklarda azalma olmasına rağmen yağış şiddetlerinin artarak ani taşkın olaylarının görülmesine neden olabileceği öngörüler arasındadır (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2017).

Günümüzde bu kapsamda Türkiye kentleri üzerinde görülen etkilere bakıldığında, Marmara Denizi ve Karadeniz'e kıyısı bulunan İstanbul, Ege Denizi'ne kıyısı bulunan İzmir Körfezi'nin, Akdeniz'de Fethiye, Antalya, Mersin ve İskenderun kentlerinin, Karadeniz'de Amasra, Sinop ve Trabzon kentlerinde benzer durumların sıkça yaşandığını söylemek mümkündür. Risk taşıyan bu kentlerde periyodik olarak deniz seviyesi ölçümleri yapılmaktadır (Şekil 2.22) (TUDES, 2015). Türkiye kıyı kentleri için de giderek artan bu risk geniş bir perspektifte değerlendirilerek coğrafi/morfolojik, mekânsal, işlevsel, yönetsel olmak üzere farklı ölçekler ve parametrelerle ele alınması gerekmektedir (Radhakrishnan ve diğer., 2017).

Türkiye kıyı alanları içerisinde konut yerleşimleri, doğal yaşam alanları, tarım ve endüstri alanları ve turizm alanlarını kapsayan önemli kentsel mekânlardır (Özhan, 1996). Günümüzde kıyı kentlerindeki bu alanlarda giderek artan baskı nüfus ve insan faaliyetleri kaynaklıdır. Özhan'a (1996) göre, Türkiye kıyı alanları özellikle 1980'li yıllardan itibaren turizm ve yazlık konut kültürü başta olmak üzere, endüstri yatırımları, tarım, balıkçılık, ulaşım gibi sektörlerin bu alanlarda gelişimiyle oldukça önemli hale gelmiştir. Bu sebeple, kıyı alanlarında oluşabilecek herhangi bir riske ilişkin değişiklik ya da etkiler de doğrudan ya da dolaylı olarak hem bu alanlarda yaşayan nüfusu hem de bu farklı sektörleri yakından ilgilendirmektedir. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı (2017) olası bir deniz seviyesi yükselmesi sonucu yaşanabilecek ani taşkınların özellikle Akdeniz kıyılarındaki turizm ve tarım alanlarını etkileyebileceğini ön görmektedir. Öte yandan, belirsizlik içeren riskler karşısında bu alanların kısa ya

da uzun vadede korunmasına yönelik üretilmiş senaryolar ışığında hazırlanan kent planlama ölçeğinde önlemler ya da stratejiler bulunmamaktadır.

Radford (2017)'un araştırmalarına göre, iklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi yükselme riskine karşı, 2100 yılına kadar olan süreçte tehlike altında bulunan dünya kentleri sıralamasında İstanbul ve İzmir de yer almaktadır (Şekil 2.34-2.35).



Şekil 2.34 Deniz seviyesi yükselmesine ilişkin İstanbul için olası risk haritası (Climate Central, 2015'ten yararlanılarak oluşturulmuştur)



Şekil 2.35 Deniz seviyesi yükselmesine ilişkin İzmir için olası risk haritası (Climate Central, 2015'ten yararlanılarak oluşturulmuştur)

Türkiye'de deniz seviyesi değişimleri ile ilgili literatür incelendiğinde, Türkiye'de de konuya ilişkin yapılan çalışmaların daha çok iklim değişikliğinin etkilerini hafifletme (*mitigation*), mevcut durumun taşkın ve su seviyesi yükselmesi tehditine karşı riskli alanların belirlenmesi, kıyı alanlarının kırılganlık derecelerinin saptanması, deniz seviyesi yükselmesi tehdidinin kıyı alanlarına etkilerinin belirlenmesi konularını ele aldığı görülmektedir. Onuşluel Gül ve Gül'ün (2010) "İzmir Bostanlı Havzası için taşkın alanlarının HEC-HMS ve HEC-RAS modelleri ile belirlenmesi" başlıklı çalışması, çalışma alanını iklim değişikliği ve taşkınlar kapsamında ele almaktadır.

Simav'ın (2012) "Deniz seviyesi yükselmelerinin kıyı alanlarına olası etkilerinin araştırılması" başlıklı doktora tezi ve "Kıyı etkilenebilirlik göstergesi ile Türkiye kıyıları risk alanlarının belirlenmesi" başlıklı makalesi (2013), Türkiye'de su seviyesi yükselmesi problemine ilişkin riskli alanların belirlenmesine yöneliktir. "Bulanık mantık yöntemiyle kıyı alanları kırılganlık analizi" adlı çalışma ise ODTÜ-TÜBİTAK işbirliğinde hazırlanmış bir diğer çalışmadır (Tarakçıoğlu ve Ergin, 2018). Göcek, Göksu ve Amasra'yı çalışma alanları olarak belirleyen çalışma kıyı alanları, fiziksel parametreler ve insan etkisi ilişkilerini değerlendirilmiştir. Projede yöntem olarak Bulanık Mantık Yöntemi kullanılmış ve elde edilen veriler grafikler üzerinde işlenmiş ve kırılganlık haritaları oluşturulmuştur. Yine Göksu Deltası için geliştirilen bir başka çalışma ise 2007-2008 yılları arasında ODTÜ tarafından yürütülen "Göksu Deltası - İklim Değişikliği ve Deniz Seviyesi Yükselmesi İçin Uyum Stratejileri Planı" dır ve Akdeniz'deki bu önemli alanı etkilenebilirlik üzerinden ele almıştır (Özyurt, 2007). Deniz seviyesi yükselmesinin Türkiye kıyı alanlarına etkilerini araştıran bir diğer örnek ise Oğuz Erol (1990) tarafından yapılan "Impacts of sea-level rise on Turkey" adlı çalışma olmuştur. Kuleli (2009) tarafından, deniz seviyesinden bağımsız olarak, 10 m'den alçak yerleri temel alan bir başka çalışmada ise, deniz seviyesinde oluşacak yükselmeler sonucunda etkilenecek alanlar coğrafi bölgeler üzerinden çalışılmış ve nüfus, yerleşim birimi, arazi kullanımı, sulak alanlar gibi parametrelerle değerlendirilmiştir. Türkiye'de durum tespiti yapan ve iklim değişikliğinin etkilerinin hafifletilmesine yönelik yapılan çalışmaların yanı sıra çeşitli senaryolar geliştirilerek ortaya konmuş çözüm önerilerini içeren çalışmalar da mevcuttur. Karaca ve Nicholls (2008) tarafından yapılan çalışmada, tüm Türkiye kıyı şeridi 100 yıllık bir gelecek projeksiyonu ile ele alınarak bu süreçte gerçekleşebilecek 1 m'lik artış göz önüne alınmıştır. Denize olan uzaklık-yükseklik değişkenleriyle iki gruba ayrılan Türkiye kıyıları, nüfus ve gayri safi milli hasılaya olan katkısı, koruma-uyum çalışma maliyetleri üzerinden analiz edilmiştir. Demirkesen (2008) tarafından, olası senaryolar üzerinden gerçekleştirilen çalışmada ise, 1 m, 2 m ve 3 m'lik deniz seviyesi artışlarının Türkiye kıyılarında yaratması muhtemel toprak kayıpları ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu çalışmalar üretilen gelecek senaryoları üzerinden ele alınmış olsa da konu ve kapsam özelinde bakıldığında, deniz seviyesi yükselmesinin mikro ölçeklerde incelenmediği görülmektedir. Türkiye'de iklim değişikliği genel çerçevesinde ortaya

konan çalışmalar genel olarak iklim değişikliği nedenleri ve etkileri, deniz seviyesi yükselme riski bulunan alanların belirlenmesi, deniz seviyesi yükselmelerinin kıyı alanlarına etkileri, kıyı alanlarının kırılganlık derecelerinin saptanması konularını ele almışlardır.

Taşkınlara yönelik ulusal düzeyde yapılan bazı projeler bulunmaktadır. 2008 yılında, Türkiye'nin iklim değişikliği ile mücadele kapsamında gerekli önlemlerin alınabilmesi, stratejilerin üretilebilmesi ve kurumsal kapasitenin güçlendirilebilmesi için Türkiye'nin İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi (MDGF-1680) başlıklı bir Birleşmiş Milletler Ortak Programı başlatılmıştır (Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi, 2013). Bu program kapsamında, Türkiye'nin kalkınma hedefleri çerçevesinde sürdürülebilir çevre ve iklim değişikliği için bölgesel, ulusal ve yerel politikaların geliştirilmesi ve mevcut sistemlere entegre edilmesi hedeflenmiştir. Program, iklim değişikliği etkilerinin belirsiz koşullarının tahmin edilebilmesi, risklerin belirlenmesi ve risklerin yönetimi kapsamında çeşitli çalışmaları kapsamıştır. Örneğin, tarım ve ormancılık sektörlerine yönelik iklim değişikliğine uyum konusunda ihtiyaçların belirlenmesi, sel ve kuraklık riskleri için bilgi paylaşım portalının kurulmasına ilişkin çalışmaların yürütülmesi, farklı risk senaryoları için iklim simülasyonlarının yapılması, sanayi sektöründe su kullanımına yönelik eko-verimlilik pilot uygulamalarının yapılması ve "Seyhan Nehri Havzası'nda İklim Değişikliğine Topluma Dayalı Uyum Hibe Programı" kapsamında uygulama projelerinin desteklenmesi gibi çalışmalar yürütülmüştür (Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi, 2013). Proje kapsamında havzadaki yüzey suyu kaynaklarının potansiyelinin saptanması, taşkın risklerinin belirlenmesi ve yönetilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, 2011-2090 dönemi için iklim değişikliği özellikleri belirlenmiş, yağış-akış verileri oluşturulmuş ve üç farklı senaryo kapsamında modelleme ve bütçeler oluşturulmuştur. (Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi, 2013). Bu havza ölçekli yönetim planının Türkiye'de bulunan diğer havzalar için de model olarak alınabilmesi mümkündür. 2008 yılında bir diğer proje ise, DSİ Genel Müdürlüğü'nce başlatılan ve TÜBİTAK tarafından desteklenen "Su Veri Tabanı Geliştirme ve İyileştirme" projesi olmuştur. Yağış, sıcaklık, seviye, debi gibi hidrometrik veriler ile her türlü su kaynağına ait ölçme, değerlendirme ve modelleme çalışmalarını kapsamaktadır. Bu veriler

elektronik veriler şeklinde saklanmakta ve paylaşılabilmektedir (Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi, 2013). AB iş birliği ile 2010 yılında, "Türkiye-Bulgaristan Sınır Ötesi İş Birliği Bölgesinde Taşkın Tahmini İçin Kapasite Geliştirilmesi ve Taşkın Kontrolü" projesi yürütülmeye başlanmıştır. Proje kapsamında, taşkın tahmin modelleri oluşturulmuş, yapısal taşkın tahmin ve erken uyarı sistemi ara yüzü (TTEUS) geliştirilmiş, taşkın yayılım haritaları oluşturulmuş, teknolojik veri transferi ve eğitimi çalışmaları yapılmıştır (Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi, 2013).

Türkiye'de iklim değişikliği etkilerinin kıyı alanları üzerindeki etkisine yönelik önlem ve stratejilere ise, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 2013 yılında Türkiye'nin Kyoto Protokolü'ne taraf olmasının ardından hazırlanan ilk ulusal bildirim olan "Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi"nde yer verilmiştir. Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi'nde, iklim değişikliğine bağlı su sıcaklık ve deniz seviyelerinde belirgin bir artışın gözlemlendiği belirtilmiştir. Su sevilerindeki artışın etkilerinin, kıyı erozyonu, su taşkınları sebebiyle yaşanması muhtemel toprak kayıpları ve yer altı sularına tuzlu su karışması şeklinde belirlenmiştir (Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi, 2013). İklim değişikliğinin kıyı alanları üzerindeki etkisine ilişkin konular arasında, kıyı erozyonu, fırtına kabarmalarının sıklık ve yoğunluğundaki artış, kıyı alanlarında konumlanmış tarım arazilerinin tahribatı, yer altı sularının tuzlanması ve turizm sektörünün olumsuz etkilenmesi yer almıştır (Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi, 2013).

Günümüzde küresel, bölgesel ve yerel ölçeklerde kurulan deniz seviyesi gözlem ağları ve veri merkezleri bulunmaktadır (Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi, 2013). Bunlardan en önemlileri, Küresel Deniz Seviyesi Gözlem Sistemi (GLOSS) 3, Ortama Deniz Seviyesi Sürekli Servisi (PSMSL) 4 ve Avrupa Deniz Seviyesi Servisi (ESEAS)'dir (Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi, 2013). Gerçek zamanlı deniz seviyesi değişim verilerinin elde edilerek bu sayede erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Yerel ölçeklerde pek çok ülke tarafından kurulan ulusal deniz seviyesi gözlem istasyonlarından alınan verilerin işlenerek internet üzerinden paylaşıldığı bir sistem ile veri değişim servisi kurulmuştur. Türkiye'de ise, deniz seviyesindeki değişim gözlemleri, Türkiye Ulusal Deniz Seviyesi İzleme Ağı

(TUDES) projesi kapsamında Harita Genel Komutanlığı tarafından yapılmaktadır. Günümüzde, kıyı alanlarında kurulu mareograf istasyonlarından elde edilen deniz seviyesi verileri yer bilimleri ve kıyı mühendisliğinin iklimle ilgili pek çok uygulama çalışmasında kullanılmaktadır. Tudes tarafından Doğu Akdeniz için geliştirilen ve Levantin Denizi, Girit Denizi ve Ege Denizi'nin güneyinde 11 adet gelgit ölçüm istasyonundan elde edilen deniz seviyesi verilerine göre, istatiksel açıdan deniz seviyelerinde belirgin bir artışın olduğu saptanmıştır. Bu artış eğilimlerinin, ortalama deniz seviyesinde +1,57 mm/yıl, ortalama maksimumda +1,89 mm/yıl ve ortalama minimumda +1,36 mm/yıl düzeyinde olduğu belirtilmiştir. Uzun vadeli ortalama verilerine göre, bir yılda meydana gelen genlik 14,9 cm olurken, genliğin maksimum değeri Ağustos ayında, minimum değeri ise Mart ayında kaydedilmiştir. Ayrıca ortalama maksimum ve minimum deniz seviyesi değerlerinin yıllar itibarıyla genliği yaklaşık 36,5 cm olmuştur (Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi, 2013).

Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi kapsamında, iklim değişikliğinin su kaynaklarına etkileri ve uyum tedbirleri arasında kıyı alanları ve deniz seviyesi yükselmesi riskine ilişkin; havza plan ve yönetim biçimlerinin belirlenmesi, taşkın tahminlerinin yapılması, tahmin ve erken uyarı sistemlerinin kurulması, yerelde taşkın yönetim planlarının hazırlanması şeklinde belirtilmiştir (Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi, 2013).

Genel bir değerlendirme yapıldığında, Türkiye'de taşkın olaylarının coğrafi koşullara, kıyı morfolojilerine, kentlerdeki yapılaşma durumuna bağlı olarak etki ve sonuçlarının ortaya çıktığı görülmektedir. Bu etki ve sonuçlar için hem günümüzde hem de gelecekte yaşanması olası yeni taşkın durumlarına yönelik önlemler geliştirilmesinde yönetsel planlamaların da yapılması gerekliliği açıktır. Bu yönetim planlamaları kapsamında gerçekleştirilecek adaptasyon ve uyum çalışmalarının taşkına neden olan ya da taşkın etkilerini daha da olumsuz hale getirebilecek hem kentlerin fiziki ve morfolojik koşullarına hem de kent mekânı ve yapı ölçeği düzeyinde farklı parametrelerle ele almak zorunluluktur.

BÖLÜM ÜÇ
DENİZ SEVİYESİ YÜKSELME RİSKİNE KARŞI KIYI ALAN KULLANIMLARI İÇİN GELİŞTİRİLEN ADAPTASYON STRATEJİLERİNİN İNCELENMESİNE DAİR BİR ÇERÇEVE ÖNERİSİ

Kent sistemlerinin iklim değişikliği etkilerine yönelik mevcut durum analizlerinin yapılması ve buna bağlı olarak adaptasyon stratejilerinin belirlenebilmesi için inceleme parametrelerinin nasıl belirlendiğine dair bir literatür özeti sunulmakta ve bu literatür verilerinden yola çıkılarak, özgün inceleme parametreleri ortaya konmaktadır. İklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi yükselme riskinin olduğu ve adaptasyon stratejilerinin geliştirildiği kıyı kentleri bu parametreler dâhilinde analiz edilmektedir. Örnek kıyı kentlerinde geliştirilen stratejiler bu parametreler ile sınıflandırılarak bir derleme sunulmaktadır.

3.1 Kentsel Kıyı Alanlarının Analizine Yönelik Parametrelerin Belirlenmesi

İlgili literatür, gelecekte iklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi yükselme riskinin dünyanın pek çok kıyı kenti için geçerli olabileceği ve bu kentlerde büyük kayıplara neden olabileceğini göstermektedir. Çalışmaların büyük bir kısmına bakıldığında riskin temel olarak doğa ve mühendislik bilimleri içerisinde ele alındığı görülmektedir. Kıyı kentleri pek çok farklı parametreyi bünyelerinde barındıran, jeo-morfolojik ve oşinografik faktörlere bağlı olarak farklı zaman ve mekânsal ölçeklerde farklı biçimlenen dinamik ve kaotik sistemlerdir (Balica ve diğer. 2012; Cowell, 2003 a,b). Dolayısıyla, ekoloji ve ekonomi (Lawn, 2016), coğrafya, morfoloji ve yönetim (Bennett ve diğer., 1985), beşeri bilimler (Holm ve diğer., 2015) gibi yeni ortak araştırma alanlarında da çalışmaların birlikte yürütülmesine ihtiyaç vardır. Öte yandan, konunun insan bilimleri, sosyoloji, mimarlık, arkeoloji ve kültürel çalışmalarda oldukça sınırlı ele alındığı görülmektedir (Daly, 2011; Stern, 2007). Başka bir açıdan, iklim değişikliği etkilerinin taşıdığı belirsizlikten dolayı bu etkilere karşı geliştirilecek stratejiler için tek bir inceleme parametresinin ve buna bağlı olarak tek bir strateji modelinin yetersiz kalacağını söylemek mümkündür (Hallegatte, 2009). Kentlerin araştırılmasına ve analizine yönelik çalışmalarda bütünsel ve kapsayıcı bir

sonuca varabilmek için, kentlere etki eden ve farklı disiplinlere ait tüm bu girdilerin ve özelliklerin gruplanarak çeşitli parametreler dâhilinde incelenmesi gerekmektedir.

İklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi yükselme riskinin kentler üzerindeki etkileri ve bunlara yönelik geliştirilen adaptayon stratejileri incelendiğinde bunların farklı pek çok alanı kapsadığı görülmektedir (Şekil 3.1). Örneğin, bir taşkın, iki bölgedeki yerleşim yerleri üzerinde benzer etkilere sahip olabilir, ancak farklı ekonomik ve kurumsal düzenlemeler, bölge sakinleri üzerinde oldukça farklı etkilere ve adaptif tepkilere neden olabilir (Lewandrowski ve Brazee, 1992; Smit ve diğer., 1997; Sonka, 1992). Dolayısıyla, bir kıyı kentini incelerken yalnızca fiziki özelliklerini ya da yalnızca kurumsal özelliklerini ele almak yeterli olmayacaktır.

Adaptasyon konusu ele alınırken sorulması gereken iki önemli soru bulunmaktadır. Bunlardan ilki, 'Neye uyum sağlanacak?' ve 'Ne uyum sağlayacak?'tır (Smit, Burton, Klein ve Street, 2000). İlk sorunun yanıtı deniz seviyesi yükselme riski şeklinde verilecektir. İkinci sorunun yanıtı ise burada inceleme parametrelerinin ortaya çıkışı için yol gösterici olmaktadır. Hedeflenen adaptasyon mekânsal, ekolojik, ekonomik, sosyal veya politik düzeylerde olabilir. Dolayısıyla, adaptasyon çalışmaları belirli hedefler doğrultusunda gruplandırılarak ele alınmalıdır (Smit, Burton, Klein ve Street, 2000). Bunun nedeni, doğal ve fiziki sistemlerin sosyo-ekonomik sistemlerden ya da sosyo-ekonomik sistemlerin yapısal sistemlerden farklı oluşu ve bu farklılıklardan dolayı her bir farklı girdi için farklı adaptasyon stratejilerinin üretilmesi gerekliliğidir (Şekil 3.1). Dolayısıyla, hem farklı düzeylerdeki etkilerin hem de bu etkiler için belirlenecek stratejilerin sistematik bir biçimde incelenmesi önemlidir.

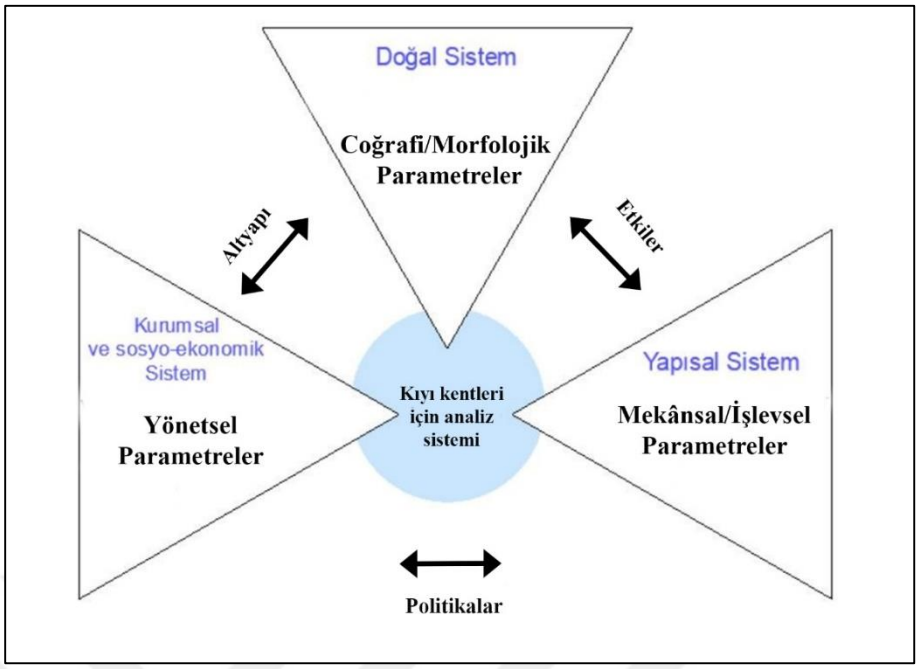
Fiziki / Kent morfolojisini düzenlemeye yönelik adaptasyon stratejileri	Kaynaklar
Fiziksel strüktürlerin inşası	
Kıyı duvarları,bariyerler,dalgakıranlar,set yapıları	Douglas vd.(2012); Buchori vd.(2018); Burley vd.(2012), Smith vd.(2011), Garner ve Keller (2018), Williams ve Ismail (2015)
Çevre Yönetimi-Doğal sistemler	
Sulak alanların restorasyonu,ağaçlandırma,ormanların korunması	Douglas vd.(2012), Schernewski vd. (2018), Smith vd.(2011), Hanak ve Moreno (2012), Mills vd.(2016), Chow (2018)
Yapay kayalıkların oluşturulması	Actionable equality (2018)
Türlerin devamlılığının korunması için yapay çevrelerin oluşturulması	Burley vd.(2012)
Tarım alanlarının korunması	Burley vd.(2012)
Biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik planlamalar	Camare ve Lane (2015)
Risk altındaki türlerin tanımlanması	GWA vd.(2019), Department of Climate Change and Energy Efficiency (2013)
Ekosistemlerin restorasyonu	Camare ve Lane (2015)
Ekolojik Koridorların tasarlanması	Burley vd.(2012)
Kumul alanların rehabilitasyonu	Smith vd.(2011), Hanak ve Moreno (2012), Lovett (2012)
Altyapıya yönelik adaptasyon stratejileri	Kaynaklar
Taşıt yollarının yükseltilmesi	Bush vd. (1999)
Taşıt yollarının yeniden düzenlenmesi	Wardekker vd. (2010)
Su emici yüzeyler	Drake vd.(2013)
Drenaj sistemleri	Oh (2018), Smith vd.(2011), Douglas vd.(2012)
Atık su yönetimi	Burley vd.(2012)
Konut alanlarının korunmasına yönelik adaptasyon stratejileri	Kaynaklar
Kademelendirilmiş süper set yapıları	Drake vd. (2013)
Etkili drenaj sistemleri	
Su tutma bahçeleri	
Su tutucu çatı sistemleri	Wardekker vd. (2010)
Su yalıtımlı malzeme kullanımı (fiber çimento gibi)	Wardekker vd. (2010)
Yapıların yerden yükseltilmesi	Wardekker vd. (2010), Douglas vd.(2012), Buchori vd. (2018), Lane vd.(2017)
Zemin katların boşaltılması	Buchori vd. (2018)
Hareketli ya da yüzen yapı tasarımları	Wardekker vd. (2010)
Mevcut konutların güçlendirilmesi	Camare ve Lane (2015)
Yapılarda yaşam kalitesinin arttırılmasına yönelik adaptasyon stratejileri	Kaynaklar
Yeşil çatı sistemleri	Wardekker vd.(2010)
Emisyon değerlerinin düşüren teknolojilerin kullanımı	Department of Climate Change and Energy Efficiency (2013), Fletcher vd.(2013)
Doğal havalandırma	Wardekker vd.(2010)
Su yalıtımı	Dooley ve Frelih-Larsen (2015)
Yönetişim alanına yönelik adaptasyon stratejileri	Kaynaklar
Eğitim ve bilinç düzeyi	Wardekker vd.(2010), Buchori vd.(2018), Schernewski vd.(2018)
Toplumsal katılımcılık	Camare ve Lane (2015), Fuchs vd.(2011), Schernewski vd.(2018), Hurlimann vd.(2014)
Farklı kamu birimleri arasındaki iletişim ve finansal destekler	Hurlimann vd.(2014), Burley vd.(2012), Serrao-Neumann vd.(2014)
Taşkın risk haritalarının oluşturulması	Burley vd.(2012)
Kentsel planlama çalışmaları	Camare ve Lane (2015), Fuchs vd.(2011),Hurlimann vd.(2014), Taylor vd.(2013)
Erken uyarı sistemleri	Wardekker vd.(2010),Camare ve Lane (2015),Buchori vd.(2018)
Risk yönetim ve tahliye planları	Burley vd.(2012),Buchori vd.(2018)

Şekil 3.1 Literatürde kentlerin farklı parametreleri için ortaya konan adaptasyon stratejileri

Farklı sistemlerde ortaya çıkan adaptasyon stratejilerinin literatür özetinin sunulduğu Şekil 3.1'de görüldüğü üzere kentlerin coğrafi/morfolojik özellikleri, mekânsal ve işlevsel özellikleri, yönetsel planlamalar birlikte ele alınmalıdır.

Literatürde farklı sistemlerin ne şekilde gruplanarak parametrelerin ortaya konulduğuna bakıldığında birkaç çalışma öne çıkmaktadır. Gornitz ve Kanciruk (1989), Thieler ve Hammer-Klose (2000), Amerika Birleşik Devletleri'nde yaygın olarak uygulanan ve Kanada'da ve Güney'in bazı bölgelerinde uygulanan bir sosyal kırılganlık analizi ortaya koymuşlardır. Sosyal parametler olarak yaş, ırk, cinsiyet, etnik köken, eğitim durumu, aile soyağacı, meslek gibi kriterler belirlenmiştir. 2010 yılında, McLaughlin ve Cooper ulusal, yerel ve kent mekânı olarak çok ölçekli bir kıyı kırılganlık analiz indeksi oluşturmuşlardır. Bu analiz içerisinde kıyı mekânı karakteristik alt indeksi ve sosyo-ekonomik alt indeksi yer almıştır. Sosyo-ekonomik indeks burada ulaşım, kültürel odak noktaları, nüfus, arazi kullanımı parametrelerini içermiştir (McLaughlin ve Cooper, 2010). Van Beek (2006), kıyı analizi için üç alt sistem belirlemiştir. Bunlar; doğal alan sistemleri, sosyo-ekonomik sistemler ve yönetişim sistemleridir. Doğal alan sistemleri morfolojik parametreleri, sosyo-ekonomik sistemler ise demografik parametreleri tanımlamaktadır (Balica ve diğer., 2012).

Literatürde kırılganlık ya da risk analizlerinin ve çeşitli stratejilerin ortaya konmasında parametrelerin belirlenmesindeki genel yaklaşımın kentlerin fiziksel, kurumsal ve sosyo-ekonomik olmak üzere üç temel düzeyde ele alınması üzerine olduğu görülmektedir (Balica ve diğer., 2012). Mevcut durumda kent mekânı için risk faktörlerinin incelenmesi için oluşturulan analiz parametreleri ise, Balica ve diğer. (2012)'nın sınıflandırması üzerinden yola çıkılarak bu sınıflandırma tez kapsamında yeniden oluşturulmaktadır. Balica ve diğer. (2012) tarafından ifade edilen doğal sistem, tez kapsamında coğrafi/morfolojik parametreler şeklinde ele alınmaktadır. Sosyo-ekonomik sistemlerin yönetsel sistemlerin bir parçası olduğu düşünüldüğünden Balica ve diğer. (2012) tarafından kurumsal sistemler olarak adlandırılan bu alt sistem tez kapsamında yönetsel parametreler olarak ele alınmaktadır. Son olarak tezin özgün içeriğini oluşturan kentsel tasarım ve yapı ölçeğinde konunun ele alınacak olması nedeniyle yapısal sistem adıyla yeni bir parametre ortaya konmaktadır. Kentin farklı alanlarında riskin tanımlanmasında bu alt sistemlerin ve bunların birbiri ile olan ilişkilerinin analizi adaptasyon stratejilerinin üretilmesi için bir altlık niteliğindedir (Şekil 3.2).

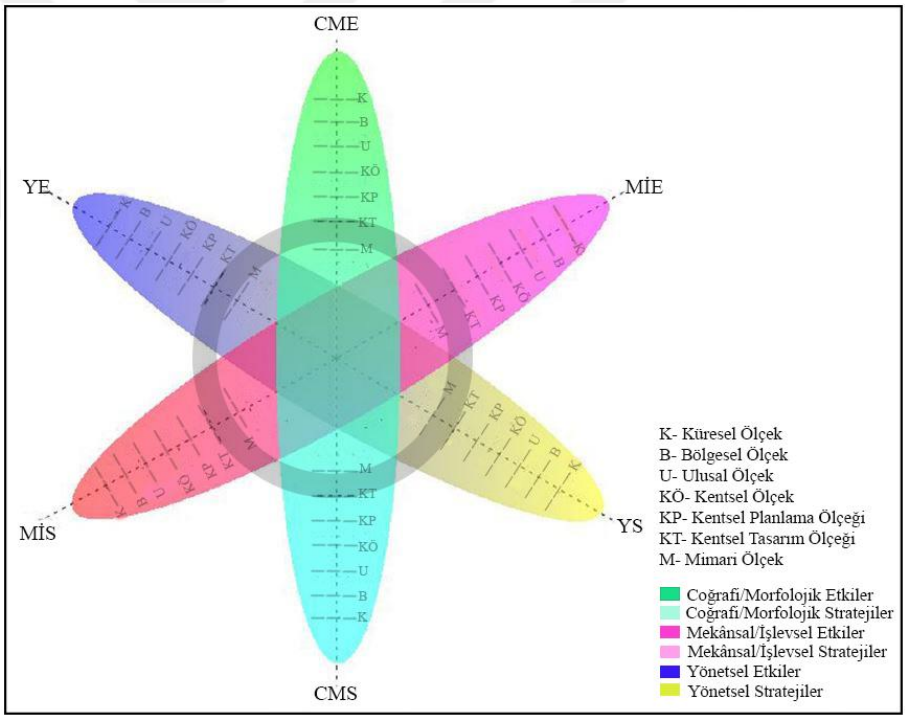


Şekil 3.2 Kıyı analiz parametrelerinin tanımlanması: Alt sistemler ve ilişkiler (Balica ve diğer., 2012'den yararlanılarak oluşturulmuştur)

Coğrafi/morfolojik etkiler, mekânsal ve işlevsel etkiler ve yönetsel parametreler dâhilinde kurumsal etkiler ve bu etkilere karşı geliştirilecek adaptasyon stratejileri farklılaşmaktadır. Farklı parametreler altında etkilerin neler olduğu ve bu etkilere yönelik geliştirilecek stratejilerin de farklı ölçeklerde incelenmeleri gerekmektedir. İklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi yükselme riski kıyı alanları üzerindeki etkilerini hem makro ölçeklerde hem de mikro ölçeklerde göstermektedir. Dolayısıyla, kentsel kıyı alanlarının analizinde farklı parametrelerin kullanılma gerekliliğinin yanı sıra, kıyı alanlarının, risk etkilerinin ve geliştirilecek stratejilerin de farklı ölçeklerde ele alınması gerekmektedir. Makro ölçekten mikro ölçeğe gidildikçe; küresel ölçek, bölgesel ölçek, ulusal ölçek, kentsel ölçek, mimari ölçek olmak üzere incelemek mümkündür. Kentsel ölçek ise planlama ve tasarım olmak üzere detaylandırılmalıdır. Kentsel planlama, gelecek için bir kent formu önererek var olan sorunlara yönelik üst ölçekli kararlar ve programlar dizisidir. Kentsel tasarım ise, planlamanın üst ölçekte hassas olamadığı, kentte günlük yaşantının bir parçası olan mekânsal ve sosyal detaylara odaklanarak kentteki uygulamaların tasarlanmasında rol oynamaktadır. Bütüncül ve üst ölçekli stratejilerin yanı sıra mevcut durumda taşkın riskine yönelik

günümüzde kentsel yaşamda ne gibi önlemlerin alınması gerektiğine odaklanılması önem kazanmaktadır (Şekil 3.3).

Deniz seviyesi yükselme riskinin bu farklı ölçekler kapsamında ortaya çıkaracağı etkiler ise farklılaşmaktadır. Küresel iklim değişikliğinin bir sonucu olarak ortaya çıkan deniz seviyesi yükselme riski, kıyı kentlerini bulundukları coğrafyanın özellikleri kapsamında etkilemektedir (Bölgesel ölçek, örneğin Akdeniz Havzası'nda yer alan kıyı kentleri gibi). Bölgesel olarak ortaya çıkan etkiler ardından ülkeler ölçeğinde farklılaşmaktadır. Kıyı kentlerinin uzun vadede sürdürülebilirliğine ilişkin yasal düzenlemeler ve kıyı yönetim planlarının geliştirilmesi ancak ulusal düzeyde alınacak kararlar ile sağlanabilmektedir. Ulusal düzeyde alınan karar ve yasaların yerel kıyı özelliklerine göre mikro ölçeklerde detaylandırılması gerekmektedir.



Şekil 3.3 Çoklu ölçek ve parametreler diyagramı (Ercanlı, Savaşır, Tokuç ve Çırak, 2019'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)

Coğrafi/morfolojik parametler; rakım, eğim, taşkın alanları (akarsu, dere yatakları, delta alanları vb.) ve kıyı alanlarının doğal özellikleridir (dolgu alanları, plaj, kumul alanlar, çakıl alanlar, akarsu ağzı, kayalık alanlar, bataklık-sazlık alanlar, kayalık,

falezler vb.). Literatür temel alınarak alt parametrelerin risk oluşturma üzerindeki etkileri belirlenmiştir (Tablo 3.1).

Mekânsal parametreler; alçak rakımda yapılaşmış alan oranı, kıyı şeridi uzunluğu, kıyı çizgisi ve yapı adaları arası mesafe, kıyı açık alan mesafesi, yapı işlevleri ve yapı malzemeleridir. (Tablo 3.2). Mekânsal parametrelerin risk üzerindeki etkilerine bakıldığında örneğin, kıyı boyunca yapılaşmış alan oranı arttıkça deniz seviyesi yükselmesine yönelik risk artmaktadır (Balica ve diğer., 2012; Kahraman ve Aydın, 2016; McGranahan ve diğer., 2007). Mekânsal parametrelerden yapı malzemelerinin seçimi ise malzemelerin taşkın anında su ile temas eden ilk yüzeyler olmasından dolayı hem kentsel alanda hem de yapı alanlarında riski etkileyen faktörlerdendir (Blankenstein ve Kuttler, 2004; Dawson ve Hall, 2006; Grossman ve MacLean 2015; Oke, 1982). İşlevsel parametreler ise; konut alanları, ticari alanlar, kültürel alanlar, kentsel açık alanlar, ulaşım (liman, iskele, bisiklet vb.), olarak belirlenmiştir (Tablo 3.3). Örneğin kentsel açık alanların varlığı olası bir deniz seviyesi yükselme ilişkin riski azaltan bir faktör olurken (Jabareen, 2006), çok yoğun konut alanlarının varlığının ise riski arttıracağını söylemek mümkündür (Handy, 1996; Jabareen, 2006; Kumar, 2016; Yoo ve diğer., 2014).

Yönetsel parametreler ise; kıyı alanlarında sektörel dağılım yoğunluğu, nüfus yoğunluğu, sosyo-ekonomik statü, eğitim durumu, kurumsal sistemler ve strateji politikaları şeklinde belirlenmiştir (Tablo 3.4). Örneğin kıyı alanlarındaki sektörel dağılım (tarım, balıkçılık vb.) risk faktörünü etkilemektedir (Bolte ve diğer., 2007; Handayani ve Kumalasari, 2015; Le ve diğer., 2010; McNamara ve Keeler, 2013). Başka bir örnek, bir alandaki nüfus yoğunluğu arttıkça o alandaki risk artacaktır (Adger ve Vincent, 2005; Allenby ve Fink, 2005; Kumar, 2016; Jabareen, 2006; Newman ve Kenworthy, 1999; Yoo ve diğer., 2014). Yanı sıra, kurumsal sistemlerin ve strateji politikalarının küresel, ulusal ve yerel düzeylerdeki oluşumları, planlamaları ve uygulamaları için genel bir değerlendirme yapılması zorunludur. Örneğin, iklim odaklı kentsel tasarım uygulamaları arttıkça risk azalacaktır (Kelemen, 2010; Kelly ve Adger, 2000; Kousky ve Schneider, 2003; Moser ve diğer., 2012; Reckien ve diğer., 2015; Turner ve diğer., 2003)

Tablo 3.1 Coğrafi/morfolojik parametreler

Coğrafi / Morfolojik Parametreler	Etki	Birim	Tanım	Risk ilişkisi	Kaynak
Eğim	direnç / esneklik	%	yer seklinin yatay açısının tanjantı	eğim değiştikçe risk değişecektir	Balica vd. (2012),Cowell (2003a)
Rakım	direnç / esneklik	m	bölgenin deniz seviyesine göre yüksekliği	rakım arttıkça risk azalır	Balica vd. (2012),Cowell (2003a)
Taşkın Alanları	maruz kalma	var/yok	dere yatakları, deniz-akarsu bağlantıları,delta alanları	doğal alanların varlığı/yokluğu taşkın riskini etkiler	Balica vd. (2012),Cowell (2003a),Nicholls vd.(2007)
Doğal özellikleri	maruz kalma	tür	kumul, dolgu, falez, sazlık, bataklık	kıyı alanlarının doğal özellikleri taşkın riskini etkiler	Balica vd. (2012)

Tablo 3.2 Mekânsal parametreler

Mekânsal Parametreler	Etki	Birim	Tanım	Risk ilişkisi	Kaynak
Alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alan oranı	hassasiyet	%	alçak rakımlı kıyı alanlarında kalan yapılaşmış alanın kente oranı	alçak rakımlı kıyı alanlarında yapılaşmış alan oranı arttıkça risk artar	Balica vd. (2012), McGranahan vd. (2007), Kahraman ve Aydın (2016)
Kıyı şeridi	maruz kalma	m	kıyı boyunca yapılaşmış alan uzunluğu	kıyı boyunca yapılaşmış alan uzunluğu arttıkça risk artar	Balica vd. (2012), Hamin ve Gurran (2009), Kahraman ve Aydın (2016), McLaughlin ve Cooper (2010), Cowell (2003a)
Kıyı ve yapı adaları arası mesafe	maruz kalma	m	yapılaşmanın denizden uzaklığı	yapılaşmanın denizden uzaklığı arttıkça risk azalır	Rosenzweig vd. (2011), Zimmerman ve Faris (2010), Balica vd. (2012), McLaughlin ve Cooper (2010), Cowell (2003a)
Kıyı ve yapı adaları arası açık alan mesafesi	adapte olma kapasitesi	m	kıyı ile etkileşimin sağlandığı alan	kıyı ve yapı adaları arası açık alan mesafesi arttıkça risk azalır	Balica vd. (2012),McLaughlin ve Cooper (2010), Cowell (2003a)
Yapı malzemeleri	hassasiyet	/	yapıların yapım malzemesi	yapı malzemeleri değiştikçe risk faktörü değişir	Grossman ve MacLean (2015), Oke (1982), Dawson ve Hall (2006)

Tablo 3.3 İşlevsel parametreler

İşlevsel Parametreler	Etki	Birim	Tanım	Risk ilişkisi	Kaynak
Konut Alanları	hassasiyet	%	konut alanlarının varlığı	konut alan yoğunluğu risk faktörünü etkiler	Jabareen (2006), Handy (1996),Kumar (2016) ve Yoo vd. (2014)
Ticari Alanlar	hassasiyet	%	ticari alanların varlığı	ticari alanların yoğunluğu risk faktörünü etkiler	Jabareen (2006), Handy (1996),Kumar (2016) ve Yoo vd. (2014), Handayani ve Kumalasari (2015)
Kültürel Alanlar	hassasiyet	%	kültürel alanların varlığı	kültürel alanların yoğunluğu risk faktörünü etkiler	Jabareen (2006), Handy (1996), Kumar (2016) ve Yoo vd. (2014)
Açık Alanlar	direnç esneklik	%	açık rekreatif alanların varlığı	açık rekreatif alanların yoğunluğu artarsa risk azalır	Jabareen (2006),Grossman ve MacLean (2015), Open Street Map (OSM)
Ulaşım (liman, iskele)	maruz kalma	%	ulaşım arterlerinin varlığı	ulaşım düğüm noktaları artarsa risk artar	Arakawa (2013), Kates (1971)

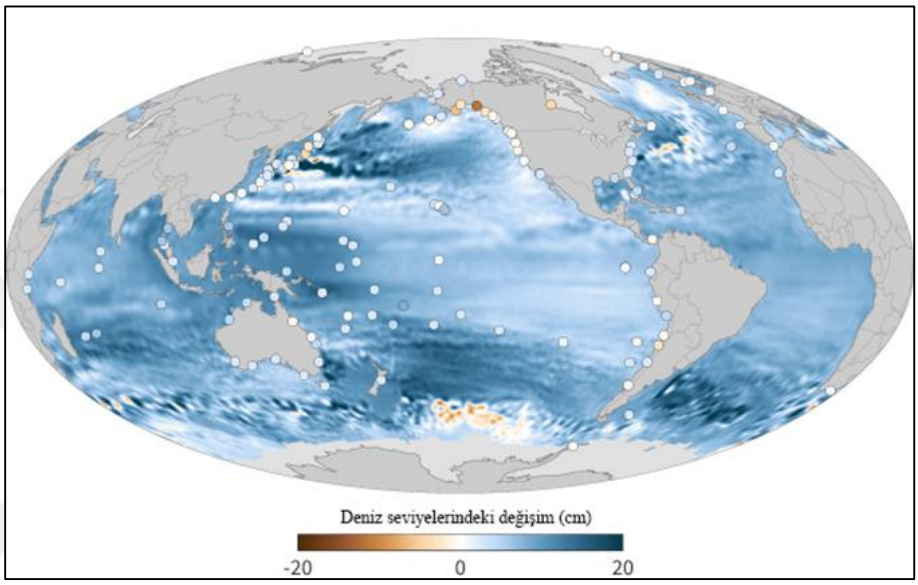
Tablo 3.4 Yönetsel parametreler

Yönetsel Parametreler	Etki	Tanım	Risk ilişkisi	Kaynak
Kıyı alanlarında sektörel dağılım	hassasiyet	Kıyı alanlarında bulunan sektörlerin tanımlanması	sektörel dağılım değiştikçe risk faktörü değişecektir	Le vd. (2010), McNamara ve Keeler (2013), Bolte vd. (2007), Handayani ve Kumalasari (2015)
Nüfus yoğunluğu	hassasiyet	Kıyı alanlarındadaki nüfus yoğunluğu	nüfus yoğunluğu arttıkça risk artar	Pugh (1996), Adger ve Vincent (2005), Allenby ve Fink (2005), Newman ve Kenworthy (1999), Kumar (2016), Yoo vd. (2014), Jabareen (2006), Handy (1996)
Sosyo-Ekonomik Statü	adapte olma kapasitesi	Kıyı alanlarındaki nüfusun sosyo-ekonomik statü verileri	SES değiştikçe risk faktörü değişecektir	Yohe (1990), Nicholls vd. (2008)
Eğitim Durumu-Bilinç Düzeyi	adapte olma kapasitesi	Kıyı alanlarında yaşayan nüfusun iklim değişikliği konusunda bilinçlendirilmesi	ED ve BD arttıkça risk azalır	Thead (2016)
Kurumsal Sistemler	adapte olma kapasitesi	Yerel düzeydeki yönetim mekanizmaları ve alt birimleri	KS var ise risk yönetilebilir	Balica vd. (2012),Nicholls vd. (2008)
Strateji Politikaları	adapte olma kapasitesi	Küresel ve ulusal politikaların yerele yansımaları ve uygulamaları	SP var ise risk yönetilebilir	Balica vd. (2012),Nicholls vd. (2008)

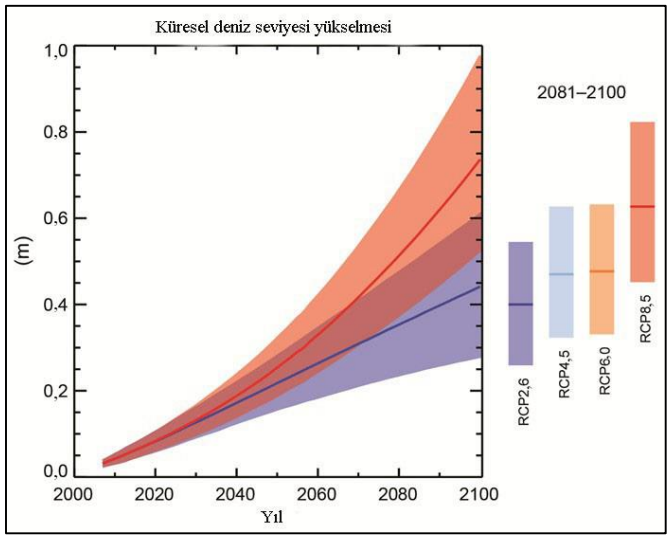
3.2 İklim Değişikliğine Bağlı Deniz Seviyesi Yükselmesinin Kıyı Kentleri Üzerindeki Etkileri ve Geliştirilen Adaptasyon Stratejilerinin Belirlenen Parametreler Kapsamında İncelenmesi

İklim değişikliğinin önemli sonuçlarından biri olan deniz seviyesi yükselme riski günümüz kentleri arasında çoğunlukla tercih edilen yaşam alanları, ticaret ve turizm merkezleri olan kıyı kentleri üzerinde risk oluşturmaktadır. Bazı kıyı alanları, diğer bölgesel faktörlerin yanı sıra, okyanus akıntıları, yerel hidrolojik ve topoğrafik faktörler nedeniyle diğerlerinden daha fazla artış yaşayabilmektedir (Şekil 3.4). Birçok büyük kıyı kenti, deniz seviyesindeki yükselmelere karşı özellikle hassas olan kıyı alanlarında bulunmaktadır. Bu alanlar, dünya kara alanının %2'sini oluştururken, nüfusun %10'unu kapsamaktadır. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 5. Değerlendirme Raporu'nda (2013) belirtildiği üzere, Bileşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Programı UN-Habitat, Asya Kıtası'nın %54'ünün deniz seviyesinin altındaki kıyı bölgelerinde yaşadığını işaret etmektedir. Megakent olarak adlandırılan ve beş milyonun üstünde nüfusa sahip kentlerde oluşan bu risk, son 40 yıl içerisinde %95 artış göstermiştir. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 5. Değerlendirme Raporu'na (2013) göre, küresel ortalama deniz seviyesi 1901-2010 döneminde 19 cm yükselmiştir. Nicholls ve Wong (2007)'a göre, deniz seviyesi yükselmesine ilişkin üretilen gelecek projeksiyonlarına bakıldığında, ortalama deniz suyu seviyesinin son 50 yılda olduğundan daha hızlı bir şekilde yükseleceği tahmin edilmektedir. 2016-2035 döneminde küresel ortalama yüzey sıcaklık değişikliğinin 0,3-0,7 °C aralığında olması beklenmektedir. Küresel yüzey sıcaklığı değişikliğinin, 21. yüzyılın sonuna kadar RCP 2,6 dışında tüm IPCC senaryolarına göre, 1850-1900 dönemine göre 1,5 °C ve iki yeni senaryoya (RCP 6,0 ve RCP 8,5) göre olasılıkla 2 °C aşması beklenmektedir. IPCC Değerlendirme Raporu'nda (2013) tüm RCP senaryoları için 2081-2100 dönemindeki ortalama küresel deniz seviyesi yükselmesinin 0,26 m ile 0,82 m arasında bir aralıkta gerçekleşeceği tahmin edilmektedir (Church ve diğer., 2013) (Şekil 3.5). Kıyı alanlarındaki yapılaşma yoğunluğunun fazla oluşu, kentlerdeki bu riskin artışındaki birincil faktörlerdendir. Dolayısıyla, kentsel alanlarda hem yapılı çevrenin hem de yapılı olmayan çevre morfolojisinin deniz seviyesinde oluşabilecek yükselmelere karşı adaptasyonu önem

kazanmaktadır. Teknolojinin gelişmesiyle mümkün hale gelen gelecek senaryolarının belirlenmesi ve senaryoların modellenmesi, çeşitli gelecek senaryolarına göre belirli kıyı alanlarında görülebilecek deniz seviyesi artışlarını ortaya koymuş; bu tür çalışmalar birçok kıyı kentinin taşıdığı riske yönelik planlama çalışmalarının yapılmasının ve riskin oluşturabileceği olası etkilerin azaltılması için harekete geçilmesinin önünü açmıştır.

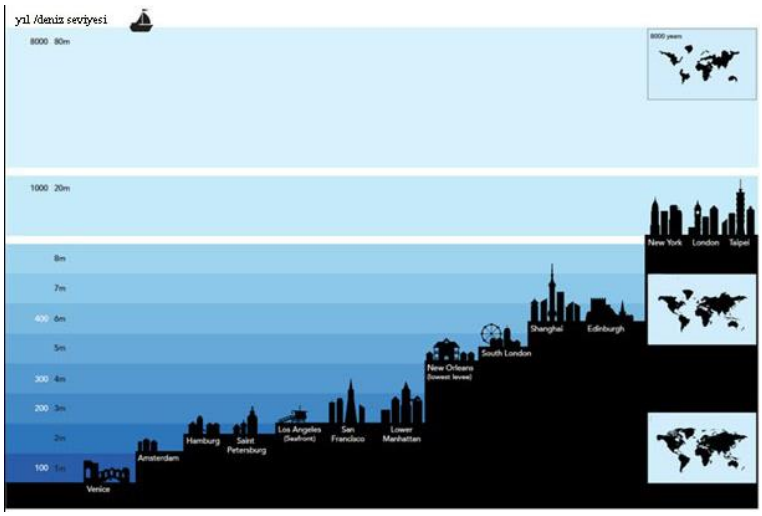


Şekil 3.4 1993-2018 yılları arası ortalama deniz seviyesi değişimini gösteren harita. Okyanus alanlarının çoğunda ortalama deniz seviyeleri yükselmiştir (mavi renk). Bazı okyanus havzalarında deniz seviyesi 15-20 cm (6-8 inç) yükselmiştir. Yerel deniz seviyeleri noktalar ile gösterilmiştir (Lindsey, 2020)



Şekil 3.5 "RCP 2,6 ve RCP 8,5 senaryolarına dayanarak süreç temelli modellere göre, 1986-2005 dönemine göre 21. yüzyıl boyunca küresel ortalama deniz düzeyi yükselmesi projeksiyonları" (IPCC, 2013, s. 18'den yararlanılarak oluşturulmuştur)

Uzun erimde deniz seviyesi yükselmesi üzerine geliştirilen en kötü senaryolara göre Avrupa, Amerika, Asya ve Avustralya kıtalarından tüm dünyada pek çok kent yüksek risk grubunda tanımlanmaktadır (Şekil 3.6). Dolayısıyla, bu kentler başta olmak üzere, hem literatürdeki kavramsal çalışmaların hem de iklim değişikliğine adaptasyon konusunda bu kentlerde yapılan uygulamalarda hangi önlemlerin alındığının incelenmesi gerekmektedir.



Şekil 3.6 Dünya kıyı kentlerinin yıl-deniz seviyesi yükselme ilişkisi (McCandless, 2014'ten yararlanılarak oluşturulmuştur)

Literatürde mevcut durum analizleri ve kıyı alanlarının kırılganlık derecelerinin saptanması üzerine Balica ve diğer. (2009-2012)'nın çalışmaları ön plana çıkmaktadır. Örneğin, Balica, Wright ve Meulen (2012) tarafından hazırlanan "A flood vulnerability index for coastal cities and its use in assessing climate change impacts" ve De Leon ve Carlos'un (2006) "Vulnereability: A conceptional and methodological rewiev" başlıklı çalışmaları, konuyu küresel olarak ele alan ve kıyı kentlerinin deniz seviyesi yükselme riski için kırılganlık durumlarını belirleyen çalışmalardandır. Öte yandan iklim değişikliği özelinde olmasa da Türkiye kıyıları ve İzmir Körfezi için Şükrü Turan Beşiktepe tarafından yapılan; "İzmir Körfezi akıntı dinamiğinin model ve gözlem yardımıyla incelenmesi" (2011), "Understanding of good environmental status for Turkish coastal and marine environment" (2013), "Monitoring of Turkish coastal waters: An assessment scaled to water bodies and typology" (2014) çalışmalar öne çıkmaktadır. Genel çerçeveden bakılarak tüm dünya kentleri için yapılan çalışmaların yanı sıra, iklim değişikliği etkilerinin hafifletilmesi (*mitigation*) üzerine belirli kıyı alanları için yapılmış çalışmalar da mevcuttur. Wu, Yarnal ve Fisher'ın (2002) "Vulnerability of coastal communities to sea-level rise: A case study of Cape May County" başlıklı ve Snoussi, Ouchani ve Niazi'in (2008) "Vulnerability assessment of the impact of sea-level rise and flooding on the Moroccan coast: The case of the Mediterranean eastern zone" başlıklı çalışmalar örnek olarak verilebilir.

Literatür incelendiğinde, adaptasyon konusunda yapılan çalışmaların daha çok yerelde ele alındığı görülmektedir. Çeşitli kurum ve kuruluşlarca Avrupa, Amerika, Asya kentlerine ilişkin iklim değişikliği ve deniz seviyesi yükselme tehdidine yönelik hazırlanmış adaptasyon stratejileri bulunmaktadır. Avrupa Komisyonu tarafından Climate Cost Project olarak bir proje kapsamında geliştirilen "Sea level rise, the impacts and economic costs of sea level rise on coastal zones in the EU and the costs and benefits of adaptation" (2007-2013), 2020, 2050 ve 2080 dönemleri için belirsizlik senaryoları üzerinden morfolojik, mekânsal ve sosyal açılardan adaptasyon stratejileri ortaya koymaktadır. ICLEI (Local Governments for Sustainability) koordinatörlüğünde Asya kıyı kentleri için hazırlanan "EU cities adapt" (2013) rehberliğinde; olası deniz seviyesi yükselme riski bulunan alanların gösterildiği risk haritalarının oluşturulması, buna bağlı olarak arazi kullanım planlarının yapılması,

oluşturulan planların yerel belediyelerce uygulama stratejilerine dönüştürülmesi, halkın adaptasyon stratejileri hakkında bilgilendirilmesi gibi basamaklar izlenmiştir. RIBA Architects tarafından hazırlanan "Climate change toolkit, designing for flood risk" (2009) ise mimarlara rehberlik etmek üzere adaptasyon stratejileri sunmaktadır. "Adapting buildings and cities for climate change: A 21st century survival guide" (Roaf, 2005) adlı çalışma yapıların değişen iklim koşullarına uzun erimde nasıl adapte olabileceği ve enerji etkin tasarım üzerinedir. The Arlington Group Planning and Architecture Inc. (2013) tarafından Kanada kıyı bölgeleri için hazırlanmış "Sea level rise adaptation primer - A toolkit to build adaptive capacity on Canada's south coasts"; The International Bank for reconstruction and development (2010) tarafından Asya'nın mega kıyı kentleri için hazırlanan "Climate risks and adaptation in Asian coastal megacities"; U.S. Agency for International Development (2009) tarafından hazırlanan ve şehir plancıları, mimarlar, belediyeler için iklim değişikliğine adaptasyon stratejilerinin belirlendiği "Adapting to coastal climate change, a guidebook for development planners"; Verschuuren ve McDonald'in (2012) "Towards a legal framework for coastal adaptation: Assessing the first steps in Europe and Australia" adlı çalışması, adaptasyon konusunda literatürde öne çıkan araştırmalardandır. Bunun yanı sıra iklim değişikliği etkilerinin hafifletilmesi (*mitigation*) ve adaptasyon (*adaptation*) konularının birlikte değerlendirildiği çalışmalar da mevcuttur. Nicholls ve Wong (2007) tarafından hazırlanan "Coastal systems and low-lying areas, Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability" başlıklı çalışma buna örnektir. Hamin ve Gurran'in (2009) "Urban form and climate change: Balancing adaptation and mitigation in the U.S. and Australia" başlıklı çalışması, Amerika ve Avustralya kentleri için her iki başlık kapsamında ortaya konmuştur.

Deniz seviyesi yükselme riskine ilişkin kentlerin dirençliliğinin artırılmasında yerel ölçeklerde ortaya konmuş örnekler ve pek çok kent için uyarlanabilir öneriler mevcuttur. Bu öneri ve örneklerden yola çıkılarak, benzer kent morfolojilerine, altyapılara, mekânsal ve işlevsel özelliklere sahip kentler için ortak ve de gelişen stratejiler oluşturulabilir. Bu stratejilerin coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel ve yönetsel açılardan bütüncül bir anlayışla üretilmiş olması bir gerekliliktir. Literatürde

teorik olarak yapılan araştırmaların yanı sıra küresel ölçekte riskle karşı karşıya kalan kıyı kentlerinde uygulanan önlem ve stratejilerin de incelenerek tartışılması önemli olup, böyle bir araştırma gelecekte Türkiye kentleri için de geliştirilecek stratejilerde yol gösterici olacaktır.

Bu bölümde küresel iklim değişikliğine bağlı olarak gelişen deniz seviyesi yükselme ve taşkın riskinin dünyada günümüzde en fazla bu riske maruz kalan kıyı kentleri ele alınarak, bu kentlerin riske ilişkin ortaya koymuş oldukları coğrafi/morfolojik, mekânsal ve işlevsel ve yönetsel stratejiler incelenecektir. Bölüm sonunda, kıyı kentlerinde ortaya konan bu stratejilerin coğrafi/morfolojik, mekânsal ve işlevsel, yönetsel parametler olarak sınıflandırılması hedeflenmektedir.

Bu bölümde incelenmek üzere Avrupa, Amerika, Avustralya ve Asya kıtalarından olmak üzere farklı coğrafik bölgelerden, yerel iklimsel ve morfolojik özellikler gösteren, farklı kıyı morfolojilerine ve kıyı kullanımlarına sahip, deniz seviyesi yükselme riskine yönelik çalışmaların yapıldığı kentler seçilmiştir. Akdeniz Havzası'ndan; Venedik, Barcelona, Riumar, Selanik, Antalya, İskenderiye, Tunus; Kuzey Avrupa'dan; Amsterdam, Rotterdam, Hamburg, Londra, Paris ve St. Petersburg; Okyanus kıyısı ve tropikal siklonlara açık kıyı kentlerinden ise; Los Angeles, Boston, San Francisco, Miami, New Orleans, New York, New Providence, Kalaupapa, Sydney, Melbourne, Tokyo, Şanghay, Ho Chi Minh incelenmektedir.

Kentlerin incelenmesinde öncelikli olarak adaptasyon stratejilerinin hangi mekânsal ve işlevsel veriler ışığında üretildiği bilgisinin elde edilebilmesi için temsili kent kesitleri hazırlanmıştır. Kent kesitleri, bu kentlerde deniz seviyesi yükselme riski için önlemlerin ortaya konduğu stratejik kentsel alanlardan geçirilmiştir. Burada amaç, kıyılarda konumlanan kullanımların ve kentsel mekân kurgularının anlaşılabilmesi, kentsel kıyı alan kullanımları için coğrafi/morfolojik, mekânsal ve işlevsel, yönetsel olmak üzere hangi stratejilerin ortaya konduğunun saptanmasıdır. Böylece, farklı kıyı kentlerinde benzer nitelikteki kentsel alanlar için de benzer stratejilerin geliştirilmesi için bir altlık elde edilebilecektir. Yapılacak bu analiz, tez kapsamında bir sonraki bölümde İzmir kıyı kenti için yapılacak çalışmaya yol gösterici olacaktır.

Deniz seviyesi yükselme riski taşıyan küresel kentlerin temsili morfolojik ve mekânsal kentsel alan kesitlerinin incelenerek kıyı alan kullanımlarının ve kentsel mekân kurgularının anlaşılabilmesi için çeşitli segmentler belirlenmekte ve kent kesitlerinin incelenmesinde kolaylık sağlanabilmesi açısından her segment bir harf ile tanımlanmaktadır (Tablo 3.5). Araştırılmak üzere seçilen örneklerin, coğrafi konumları dolayısıyla farklı risk derecelerine sahip olmalarının yanı sıra, kıyı morfolojilerinin çeşitlendiği ve farklı kıyı-kentsel mekân-yapı alanı ilişkilerine sahip kıyı kentlerinden olmasına dikkat edilmiştir. Kesitlerde incelenecek ilk alan okyanus, deniz, nehir ve taşkına neden olabilecek su oluşumlarıdır. Kentsel kıyı alanlarında taşkın riskine neden olan temel segmenttir. Kentsel kıyı alan kesitlerinde su oluşumlarının konumlanma biçimi, kentsel alan kullanımları ve yapı alanlarıyla ilişkileri ve değişen ilişki biçimleri için ortaya konan adaptasyon stratejileri önem kazanmaktadır. Analizler kapsamında su oluşumları A ile kodlanmaktadır.

Su oluşumlarının kentte kara ile ilişki kurarak su-kentsel mekânlar arasında bir ara yüz oluşturan segment ise kıyı bandıdır. Kıyı bandı suyun taşkın anında ilk temas ettiği alan olup kıyı bandı için geliştirilebilecek her stratejinin araştırılması devamındaki kentsel alanların korunmasının ilk adımını oluşturmaktadır. Analizlerde kıyı bandı B ile kodlanmaktadır.

Kıyı kentlerinde taşkınlardan en fazla etkilenen kullanımlardan biri taşıt yollarıdır. Kentlilerin hareketliliğinin sağlandığı kara yollarının taşkın gibi acil durum anlarında kapanması hem kentlilerin tahliyesinde hem de önlemlerin alınmasında olumsuzluklara neden olmaktadır. Dolayısıyla, taşıt yollarının kıyı ile kurduğu ilişkilerin analizi önem taşırken, kentsel kıyı alanlarında adaptasyon stratejilerinin geliştirilmesinde öncelik verilmesi gereken segmentlerden biridir. Analizlerde, taşıt yolları C ile kodlanmaktadır.

Kıyı alanları çoğu zaman kentlerde kamusal aktivitelerin en fazla konumlandığı, kentlilerin sosyal ve kültürel buluşmalarının sağlandığı işlevsel mekânlar olarak tasarlanmaktadır. Bu yaklaşım kıyı alanlarının günün her saatinde yoğun kullanılması anlamına gelmektedir. Kıyıda konumlanan kamusal alanlar; açık rekreatif alanları,

ticari işletmeleri, yeme-içme gibi sektörleri, devlet kurumlarını, sosyo-kültürel amaçlı kamusal yapıları içermektedir. Kullanım yoğunluğu ve çeşitliliği düşünüldüğünde kıyı ile ilişkili kamusal alan kullanımlarının belirlenerek önlemler ortaya konmalıdır. Analizlerde kamusal alanlar D ile kodlanmaktadır.

Kıyı kentlerinde kentlerin yapılanma biçimine bakıldığında su oluşumları çevresinde gerçekleştiği ve kıyı boyunca yapısal alanların kurgulandığı görülmektedir. Kıyı boyunca, yapısal alanlar konut, kamusal, ticari, sosyo-kültürel başta olmak üzere pek çok farklı işleve sahip olabilir. İşlevlerin çeşitlenebilmesinin yanı sıra yapı tipolojileri de farklılaşarak; tek ya da iki katlı az yoğunluklu, üç-beş katlı orta yoğunluklu ya da çok katlı yüksek yoğunluklu yapı alanları olarak oluşabilir. Dolayısıyla, hem işlevsel niteliklere hem de farklı yapı tipolojilerine sahip yapısal alanların kıyı bandı-kentsel mekân ilişkisi içerisindeki durumunun analizi önem taşımaktadır. Olası taşkın anları için mimarlık ölçeğinde alınabilecek önlemlerin araştırılması kentsel adaptasyonun sağlanmasında temel yaklaşımlardan biri olmalıdır. Kıyılardaki yapı alanları E ile kodlanmaktadır.

Yeşil ve doğal alanlar kıyı kentlerinde olası taşkınlara karşı tampon bölge görevi görerek riskleri ve ortaya çıkabilecek olumsuzlukları hafifletme görevi üstlenirken, kıyı-kentsel mekân ilişkisinde dengeleyici rol oynamaktadır. Kentlerde kıyı ile yakın ilişkide olan doğal alanların iyileştirilmesine yönelik yapılacak her çalışma aynı zamanda, kıyı alanlarında doğal ekosistemin ve biyolojik çeşitliliğinin sürdürülmesine yardımcı olacaktır. Analizler kapsamında doğal ve yeşil alanlar F ile kodlanmaktadır.

Kumul alanlar denizden ya da okyanuslardan kumların kıyıda birikmesi ile oluşan alanlardır. Kıyı kentlerinde sıklıkla görülen kıyı morfolojilerinden biridir. Üç tarafı denizlerle çevrili Türkiye ele alındığında, Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz boyunca pek çok kıyı kumul alanın varlığı görülür. Taşkınlardan dolayı kıyı kumul alanlarda toprak kayıplarının yaşanması ve bu değişimin artan bir eğilim ile geleceğe taşınması muhtemeldir. Dolayısıyla kumul alanlar analizler ve stratejiler kapsamında incelenecek segmentler içerisine dâhil edilerek H ile kodlanmaktadır.

Deniz ya da okyanus kıyılarında falez adı verilen dik kayalık oluşumları kıyı kentlerinde rastlanan kıyı morfolojilerinden biridir. Bu alanlar dalga ve rüzgâr etkileri ile zamanla çeşitli aşınımlara uğrayarak kıyı alanlarında erozyona neden olabilmektedir. Falez üstü yapılaşmanın fazla olması ve buradaki kütle hareketleri ise erozyon riskini artıran bir faktördür. Falez oluşumlarıyla birebir ilişkili olan yapı ve kentsel alanlar ise erozyon riski ile karşı karşıyadır. Bu bağlamda, falez oluşumlarına örnek teşkil edebilecek kıyı kentlerinin ve bu oluşumlar için ortaya konan adaptasyon stratejilerinin incelenmesi önemli görülmektedir. Analizler kapsamında falezli kıyı alanları I ile kodlanmaktadır.

Kıyı kentlerinde taşkınlardan en fazla etkilenen kullanımlar arasında ulaşım altyapısı gelmektedir. Altyapıya dair sorunlar ve stratejiler çok disiplinli bir anlayışla ayrıntılı olarak ele alınması gereklidir. Ancak, tezin kapsamının sınırlılığı içinde, kentsel kullanımların önemli bir parçası olduğundan segmentlere dâhil edilmiştir. Özellikle kıyı kentlerinde deniz ulaşımının sağlandığı iskeleler, limanlar, havaalanları gibi yapıların mekânsal ve işlevsel sürdürülebilirliği önemli görülmektedir. Ulaşım alanları analizler kapsamında J ile kodlanmaktadır.

Kıyı kullanım segmentlerinde son olarak endüstri alanları incelenmektedir. Endüstri yapılarının atık yönetiminin sağlanmasında her ne kadar çevresel problemlerin ortaya çıkmasına neden olsa da çoğunlukla denizlerden yararlanılmakta ve bu alanlar kıyıya yakın yerlerde konumlanmaktadır. Çevreye olumsuz katkısının yanı sıra kentlerin üretim ve ekonomi açısından kalkınmalarında önemli rol oynayan bu alanların taşkın etkilerine karşı korunması da ayrıca önem taşımaktadır. Analizler kapsamında endüstri alanları K ile kodlanmaktadır.

Tablo 3.5 Deniz seviyesi yükselme riski taşıyan kıyı kentleri kesitlerinin inceleme segmentleri

Kıyı Segmentleri	Tanımı
A	Nehir/Deniz/Okyanus
B	Kıyı Bandı
C	Taşıt Yolu
D	Kamusal Alan/Yapı
E	Yapı Alanı
F	Yeşil/Doğal/Rekreatif Alan
G	Özel İşlevli Alan (tersane, hayvanat bahçesi vb.)
H	Kumul Alan
I	Falezli Kıyı Alanı
J	Ulaşım Alanları (liman, iskele, havaalanı vb.)
K	Endüstri Alanları (fabrika, tesis vb.)

Temsili kesitlerin segmentlere ayrılarak incelenmesiyle kıyı kentlerinde kıyı-kentsel mekân ilişkilerinin ne şekilde kurulduğu, benzerlikler ve farklılıklar ve buna bağlı olmak üzere deniz seviyesi yükselme riski için üretilen coğrafi/morfolojik, mekânsal ve işlevsel ve yönetsel stratejilerde de benzer ve farklılıkların ortaya konması hedeflenmiştir. Örneğin, deniz-kıyı bandı-kamusal alan-taşıt yolu-yapı alanı (A-B-D-C-E) şeklinde oluşan bir kesite sahip kıyı kenti için ortaya konan stratejilerin dünyanın başka bir bölgesinde aynı segmentasyona sahip bir kıyı kenti için de yerel özellikler dâhilinde uyarlanabilir olması mümkündür. Böylece diğer kıyı kentleri için yapılan bu segmentasyonun Türkiye kıyı kentleri ve çalışma alanı olarak seçilen İzmir kenti kıyı kesitleri ile de benzerlik ve farkılılıkları görülebilecek ve benzer kesit özellikleri gösteren alanlar için benzer stratejilerin üretilmesi ya da farklılaşan kesitlerde farklı çözümlerin ortaya konması söz konusu olabilecektir.

3.2.1 Akdeniz Havzası'nda Yer Alan Kıyı Kentleri

Akdeniz'de son 10 yılda deniz suyu sıcaklığı ortalama 0,2 °C artmış, deniz suyu ise 1992 yılından günümüze 12 cm yükselmiştir (TÜDAV, 2014). Akdeniz Havzası'nda deniz seviyelerindeki yükselmelere bağlı olarak pek çok kent taşkınların etkilerini yaşamaya başlamış olup, bu etkilere yönelik stratejiler geliştirilmesine devam edilmektedir. Bu bölümde bölgesel olarak bu etkiye en fazla maruz kalan kentlerden; Venedik, Barcelona, Riumar, Paris, Selanik, Antalya, İskenderiye, Tunus seçilerek, farklı parametreler için ortaya konan adaptasyon stratejileri incelenmektedir.

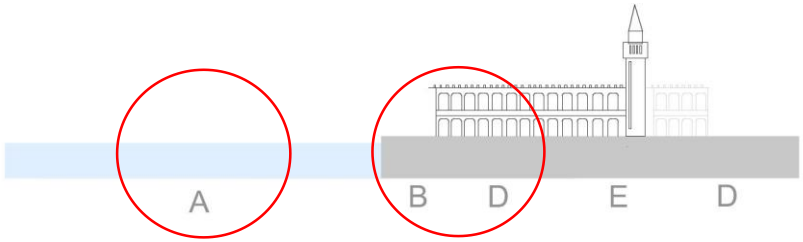
3.2.1.1 Venedik

Grossman ve MacLean (2015)'e göre, Avrupa kentlerine bakıldığında, her ne kadar tropikal siklonların görülmediği bir konumda yer alsalar ve kasırga fırtına dalgalanma riski taşımasalar dâhi pek çok kıyı kenti deniz seviyesi yükselme riski ile karşı karşıya olup gelgit ve tropikal olmayan ani fırtına kabarmalarına açıktır. Dünya kentlerine bakıldığında (Şekil 3.6) yaklaşık 100 sene içinde gerçekleşmesi muhtemel 1 m'lik deniz seviyesi artışında Venedik kentinin tamamının su altında kalacağı öngörülmektedir. Akdeniz Adriyatik Havzası'ında yer alan Venedik coğrafi ve morfolojik özellikleri ile günümüzde dahi sık sık deniz seviyesi yükselme etkilerine maruz kalan Avrupa kentlerindendir. 13 Kasım 2019'da Venedik'de suların yükselmesi ile kentin %80'inin sular altında kaldığı açıklanmıştır (Şekil 3.7) (Comune di Venezia, 2019). Dünya mirası için önemli olan Bazilika ve Çan Kulesi gibi mimarı yapıların su altında kalma riski olduğu görülmektedir.



Şekil 3.7 Venedik 2019 taşkını (Comune di Venezia, 2019)

Venedik'in kıyı kesiti, sık yaşanan taşkın olayları dolayısıyla simgeleşen ve yanı sıra tarihi, turistik ve kültürel özellikleri ile küresel ölçekte önemli bir kamusal kent mekânı olan San Marco Meydanı'ndan geçirilmiştir (Şekil 3.8). Tarihi kent planına bakıldığında kentin pek çok kanaldan ve çoğunlukla kanalların bitişiğinde konumlanan yapı alanlarından oluştuğu görülmektedir. Dolayısıyla bu kesit için alınmış ve uygulanmış olan karar ve projelerin incelenmesi benzer çözümlerin üretilebileceği, aynı özelliklere sahip diğer kent mekânları için de önem taşımaktadır. Kıyı alanına bakıldığında, nehir (A)/kıyı bandı (B)/kamusal alan (D)/yapı alanı (E)/ kamusal alan (D) şeklinde oluştuğu görülmektedir (Şekil 3.8). Kıyı bandı, kamusal alan ve yapı alanı iç içedir ve net bir ayrım yapmanın mümkün olmamasından dolayı bu farklı segmentasyonlar bir arada gösterilmektedir. Kıyı bandı ve yapı alanları aynı zamanda meydanı tanımlayan açık, yarı açık ve kapalı kamusal mekânları oluşturmaktadır. Tüm kentte olduğu gibi kesitin geçtiği San Marco Meydanı ve yapılar su ile iç içe bir konumda bulunmaktadır. Suyun kentte bir kıyı çizgisi oluşturmanın ötesinde, su kent için bir yaşam mekânına dönüşmüş durumdadır.

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
VENEDİK		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	San Marco Meydanı

Şekil 3.8 Venedik kenti kıyı kesit

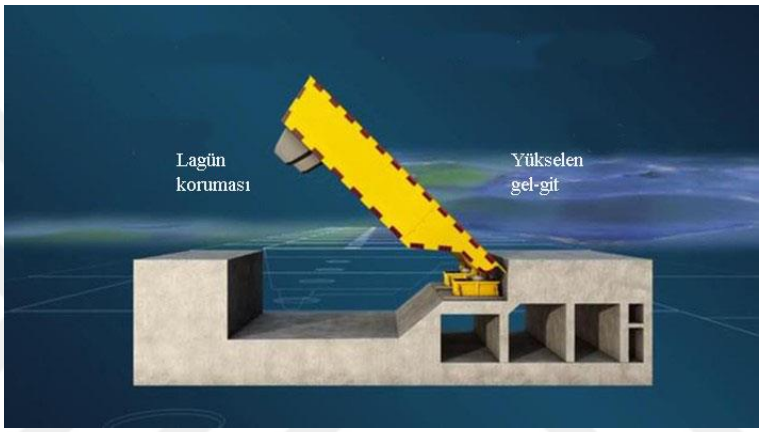
-Coğrafi/morfolojik stratejiler

Coğrafi/morfolojik stratejiler genellikle daha üst ölçekli üretilerek belirli bir kent mekânının korunmasından daha çok kentin tamamına ilişkin çözümleri kapsayabilmektedir. Venedik için kent morfolojisini korumaya yönelik geliştirilen stratejilere bakıldığında tüm Venedik Lagünü'nü kapsayan önlemler geliştirildiği görülmektedir. 550 km^2 yüzeye sahip Venedik Lagünü, Akdeniz'in en büyük sulak alanıdır (Mose Venezia, 2020). Denizden, Adige ağzından 60 km Lido, Malamocco ve Chioggia ağızlarıyla kesintiye uğrayan Piave'ye kadar uzanan bir kıyı kordonu ile bölünmektedir. Lagün havzasında Venedik, Chioggia ve 50'den fazla ada; yaklaşık 40 km^2 doğal kumsal (sudaki düşük topraklar, halofilli bitki örtüsü ile kaplıdır); gelgitin yayılmasını sağlayan 1500 km'lik kanal ağı ile kaplıdır (Mose Venezia, 2020).

Venedik'de ortaya konan coğrafi/morfolojik stratejilere bakıldığında Moses Su Seti Projesi öne çıkmaktadır (Şekil 3.9). Venedik Lagünü'nde gelgit oluşumu ya da deniz seviyesinin yükselmesi durumunda bariyerlerin kapatılmasıyla kentin su taşkınlarından korunması hedeflenmiştir (Mose Venezia, 2020). Proje 2100 yılına kadar deniz seviyesinin ortalama 22 cm yükseleceği tahminine dayandırılarak oluşturulsa da uzmanlarca 30-40 yıl içerisinde işlevini yitireceği iddia edilmektedir. Bariyerler Lido, Malamocco ve Chioggia'nın üç liman ağzında bulunmaktadır. Bariyerlerin yönetimi bir kontrol merkezinden bilgisayarlar aracılığı ile yapılmaktadır (Mose Venezia, 2020).

Kent içerisinde konumlanan Chioggia'nın tarihi kent merkezini su yükselmesinden korumak için ise Kanal Vena'ya iki kapının yerleştirilmesinden oluşan 'Bebek Mose' (Baby Mose) olarak bilinen ikincil ve daha küçük ölçekte bir bariyer daha inşa edilmiştir (Mose Venezia, 2020) (Şekil 3.10). Sular yükseldiğinde kapılar kanalı lagünden izole ederek tarihi kent mekânının ve yapıların korunması sağlanmaktadır. Öte yandan, lagün ekosisteminin biyolojik çeşitliliğini sağlayan kumsallar, çamurluklar ve sığ sular gibi habitatları korumak için de stratejiler geliştirilmiştir. Bunlar, gerçek rekonstrüksiyondan morfolojik restorasyon çalışmalarının gerçekleştirilmesine, çeşitlendirilmiş ortamların oluşumunu hızlandırabilecek

tekniklerin testine kadar bir dizi kurtarma, koruma ve bakım müdahalesini içermektedir (Mose Venezia, 2020). Yaklaşık 60 km'lik bir sahil içeren Venedik'te erozyonla mücadele etmek ve lagün ve deniz kenarındaki köyleri fırtına kabarmalarının etkilerinden korumak için, diğer önlemlerin yanı sıra peyzajın iyileştirilmesi, plajların ve kıyı kumullarının yeniden inşasına da önem verilmektedir. Dalgakıranların yeniden yapılandırılması ve 1994 ve 1997 yılları arasında altı dış iskeleye yapılan müdahaleler, konsolidasyona izin vererek uzun bir bozulma sürecini kesin olarak önlemiştir (Mose Venezia, 2020) (Şekil 3.11).



Şekil 3.9 Moses Su Seti Projesi, Venedik (Farmer, 2018'den yararlanılarak oluşturulmuştur)



Şekil 3.10 Bebek Mose (Mose Venezia, 2020)



Şekil 3.11 Dalgakıranlar (Mose Venezia, 2020)

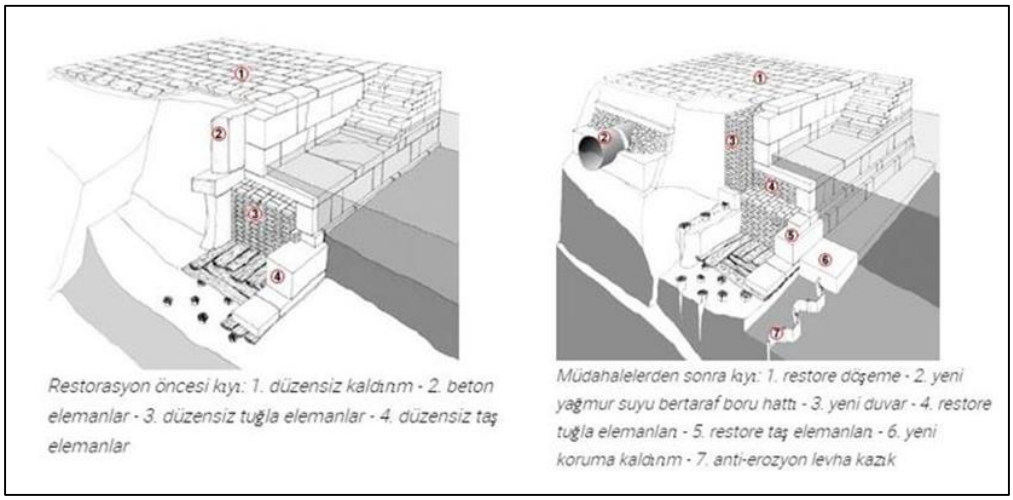
-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

Venedik Belediyesi Gelgit Merkezi 140 cm yüksekliğindeki gelgitlerin şehrin yaklaşık %59'una su basması anlamına geldiğini ifade etmektedir (Comune di Venezia, 2019). Dolayısıyla Venedik kent mekânı için mekânsal stratejiler önemli hale gelmektedir. Kamu binaları, bankalar ve vakıflar, San Marco Bazilikası ve tüm tarihi ve sanatsal miras alanları, müzeler, okullar, adalar, evler, dükkanlar ve el sanatları faaliyetlerinin olası bir taşkından zarar görmesi muhtemeldir. Mekânsal iyileştirmeler, restorasyon çalışmaları, yeniden inşa etme ya da terk etme gibi kent mekânlarında çeşitli seçenekler geliştirilmektedir (Comune di Venezia, 2019). Toprak altı suyunun filtrasyonunu önlemek ve binaların zemin katlarını korumak için kanal aralarında kaldırımların yükseltilmesi ile su-zemin arasındaki kot farkları artırılmıştır (Şekil 3.12). Her bir alanın kentsel, mimari ve anıtsal bağlamının belirlediği kısıtlamalara göre kent mekânındaki yüksekliklerin ortalama +110 cm'i bulduğunu söylemek mümkündür (Comune di Venezia, 2019).

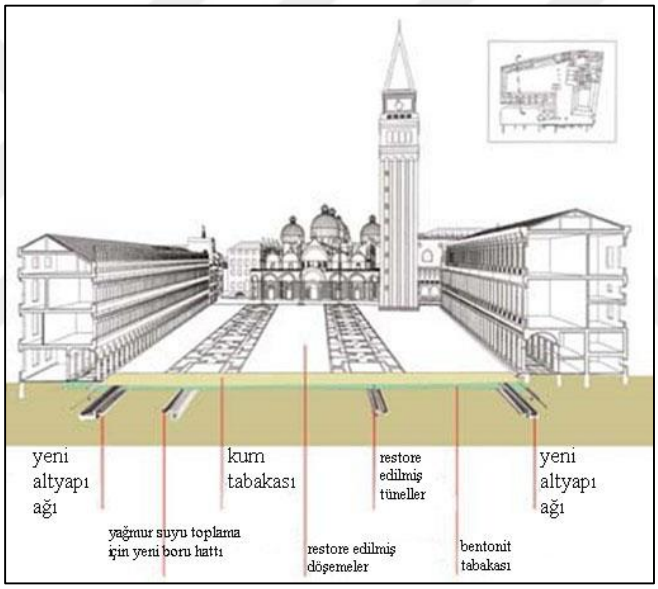


Şekil 3.12 Venedik kaldırım yükseltme (Mose Venezia, 2020)

San Marco Meydanı'nda yılda 250'den fazla gelgit olayı yaşanırken, kentsel alanda su seviyesi yılda ortalama yedi kez 100 cm'e ulaşmaktadır (Mose Venezia, 2020). Yaşanan taşkınlar bazilikanın narteksinin ve kaldırımların tamamen sular altında kalmasına neden olarak hem döşemelere hem de alandaki mimari yapılara zarar vermektedir. Stratejilerin oluşturulmasında benimsenen genel kriterler, meydanın unsurları arasındaki mimari ilişkileri değiştirmemek, binaların statik dengesini veya alt toprağın hidrojeolojik dengesini bozmamak olmuştur. Öncelikle kaldırımlar +110 cm'e yükseltilerek ve suyun yer altına alınmasını kolaylaştıracak şekilde tasarlanmıştır. Diğer yandan meydanın altındaki antik tünellerin restorasyonu ve ardından kapatılması ve yağmur suyunun atılması için yeni bir ağın hazırlanması işlemleri gerçekleştirilmiştir. Meydanın mimari dengesini değiştirmemek için kaldırım seviyeleri değiştirilmiş; temel toprakları, alt topraktaki suyun varlığı ve binaların ağırlığı ile ortaya çıkan gerilmeler arasında ortaya çıkan ilişkileri değiştirmeden binaların statik yapısından ödün vermeden; konservatif restorasyona uygun yöntemler kullanılmıştır (Mose Venezia, 2020) (Şekil 3.13-3.14). Venedik San Marco Meydanı kıyı kesitinde (Şekil 3.8) olduğu gibi, su ile ilişki olan ve tarihi ve kültür yapılarıyla çevrili kent meydanlarının taşkın riskine karşı düzenlemesinde de benzer stratejilerin uygulanması mümkündür.



Şekil 3.13 San Marco Meydanı için kent mekânında geliştirilen stratejiler (Mose Venezia, 2020)



Şekil 3.14 San Marco Meydanı için geliştirilen mekânsal stratejiler (Mose Venezia, 2020'den yararlanılarak oluşturulmuştur)

-Yönetsel stratejiler

Yönetsel stratejilere bakıldığında, AB İtalya-Hırvatistan ortaklı taşkın risklerinin izlenmesini geliştirmek ve önlemlere yönelik yönetim kapasitesini artırmak amacıyla STREAM adlı proje geliştirilmiştir (Comune di Venezia, 2019). Çevre Bakanlığı ile ortak olarak yürütülen bir diğer proje ise ADRIACLIM projesidir. Projelerin genel hedefi etkili adaptasyon planları geliştirme kapasitesini artırarak Adriyatik Bölgesi'nde iklim değişikliğine karşı direnci güçlendirmektir (Comune di Venezia,

2019). Yanı sıra, gelgit tahmini elde etmek veya gözlem merkezinin istasyonlarından izlenen gerçek zamanlı değerleri görüntülemek için telgraf kanalı ve yine halkın ulaşabileceği bir acil durum sms servisi kurulmuştur (Comune di Venezia, 2019). Öte yandan, Venedik'te turist sayısının aşırı artışı kentin zorlu ve ani değişen durumlara kırılganlığını artırırken adapte olma kapasitesini düşürmektedir. Bu yüzden, turist sayısının sınırlandırılması gibi yeni stratejiler üzerinde çalışılmaktadır (Comune di Venezia, 2019).

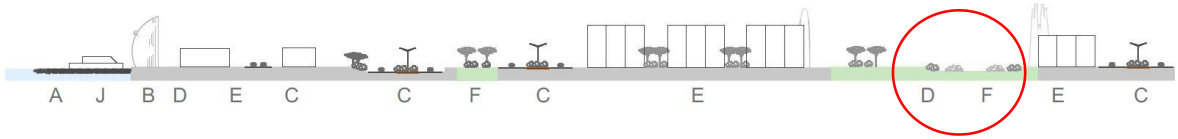
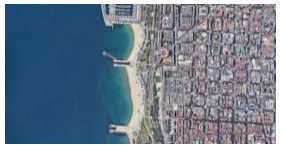
Venedik Lagünü'nün sürdürülebilir bir anlayışla geleceğe ulaştırılmasında tamamıyla şeffaf yönetim süreçleri benimsenmektedir. Vatandaşların kamu kaynaklarıyla ne kadar ve nasıl çalışmalar yapıldığının belgelenmesi ve bunların kamuyla paylaşımına dair elektronik ortamda 'Quaderni Laguna' (Lagün Defterleri) isimli dergi yayımlanmakta ve projeler ile yapılan çalışmalar paylaşılmaktadır (Mose Venezia, 2020).

3.2.1.2 Barcelona

IPCC (2013) verilerine göre, farklı emisyon senaryoları kapsamında (RCP 2,6-4,5-6,0-8,5), deniz seviyelerindeki artışın 2050 yılı dönemine kadar 1980-2000 yıllarına göre yaklaşık 0,17-0,37 m kadar olacağı ön görülmektedir (Barcelona Regional, 2017). Bununla birlikte, 21. yüzyıl sonuna kadar olan dönem için deniz seviyelerinde ise 0,28-0,97 m'lik bir artışın olacağı tahmin edilmektedir (Barcelona Regional, 2017). Barcelona kentinde yeterli drenaj sistemlerinin olmayışı, kent mekânlarında suyun yüksek geçirimsizlik oranı ve tipik Akdeniz ikliminden ötürü yağışın belli bölgelerde yoğunluk oluşturması kentteki taşkın riskini artırmaktadır. Farklı senaryolar ve kentteki geçirimsiz alanlar göz önünde bulundurularak, kentin Poblenou, Sant Andreu, Badal, Sant Antoni bölgelerinde taşkın riskine karşı daha kırılgan olduğu belirtilmektedir (Barcelona Regional, 2017).

Barcelona kıyı kesiti fazla yağmur sularının depolanması ve taşkın riski için doğal set oluşumu amacıyla bir kent mekânı stratejisi örneği, ayrıca liman ve yoğun yapılaşma ile iç içe olan Poblenou Park alanını kapsayan kentsel alandan alınmıştır.

Kıyı alanının, deniz (A)/ulaşım (J)/kıyı bandı (B)/kamusal alan (D)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/yeşil alan (F)/taşıt yolu (C)/yapı alanı (E)/kamusal alan (D)/yeşil alan (F)/yapı alanı (E)/ taşıt yolu (C) şeklinde yoğun bir segmentasyona sahip olduğu görülmektedir (Şekil 3.15).

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
BARCELONA		  
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Poblenou Parkı

Şekil 3.15 Barcelona kenti kıyı kesit

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

Barcelona kentinde günümüze kadar geliştirilmiş olan coğrafi/morfolojik stratejilere bakıldığında, yağmur sularının tutulması için 15 yutak alanı oluşturulmuştur. Yanı sıra, sürdürülebilir kentsel drenaj sistemleri oluşturularak yağmur suyunun toplanması, filtrelenmesi, depolanması ve yeniden kullanılması üzerine çalışmalar yürütülmektedir (Barcelona Regional, 2017). Gelecek projeksiyonları kapsamında ise, iklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi yükselmesinin kıyı alanlarında morfolojik değişimlere yol açması ve liman gibi önemli işlevsel alanlarda altyapı sorunlarını beraberinde getireceği beklenmektedir (Barcelona Regional, 2017). Bu yüzden, deniz seviyesi yükselmesi etkisiyle kumul alan kaybını önlemek ve deniz kıyı alanlarını korumak amacıyla 2009 ve 2010 yılında Barcelona Plaj İstikrar Planı kapsamında setler inşa edilmiş ve 700,000 m^3'ün üzerinde kum getirilerek kıyı alanlarının restorasyonu sağlanmıştır (Barcelona Regional, 2017).

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

Kentsel alanlarda yağmur suyunun tutuculuğunun artırılmasına yönelik yeşil alan ve topografik düzenlemeler ön plana çıkmaktadır. Yeşil alanların kent mekânlarına entegrasyonunun sağlanması ile bu alanlarda kamusal mekân kullanımları artırılırken aynı zamanda bisiklet kullanımı, yürüyüş parkurları, dış alanda spor aktivite alanları gibi işlevsel alanlar tasarlanmıştır (Ajuntament de Barcelona, 2020). Bunlara örnek olarak, kentin riskli olarak tanımlanan bölümlerinden olan Sant Andreu alanında 115 hektarlık bir park alanı oluşturulmuş ve bu alan çevresinde set oluşumlarıyla desteklenmiştir (Ajuntament de Barcelona, 2020) (Şekil 3.16).



Şekil 3.16 Besos Park Alanı, Sant Andreu bölgesi (Ajuntament de Barcelona, 2020)

Yine kentin riskli bölgelerinden biri olarak tanımlanan Poblenou bölgesinde bir park alanı tasarlanmıştır. Eski Olimpiyat Köyü'nün sonunda yer alan Parc del Poblenou'da kumul tepeleri ve fazla yağmur suyunun tutulması için peyzaj alanları oluşturulmuştur (Ajuntament de Barcelona, 2020) (Şekil 3.17).



Şekil 3.17 Parc del Poblenou (Ajuntament de Barcelona, 2020)

-Yönetsel stratejiler

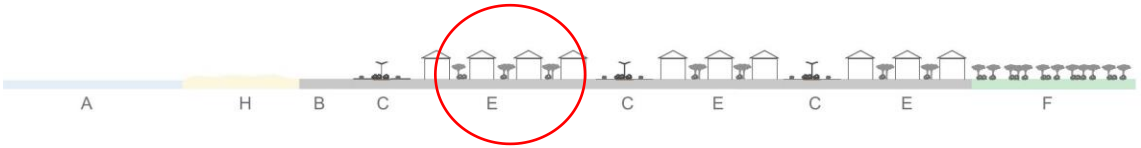
Barcelona kenti için ortaya konan iklim değişikliği eylem planı mitigasyon, adaptasyon ve esneklik, iklimsel adalet ve kentli katılımı olmak üzere dört aşamalı olarak ele alınmaktadır. Kıyı alanlarının taşkın riskinden korunmasına yönelik önlemler ise adaptasyon ve esneklik başlığı altında değerlendirilmektedir (Ajuntament de Barcelona, 2020). Yanı sıra, kıyı alanları için hazırlanan Kapsamlı Kıyı Alan Yönetimi (2007) ve Kıyı Alanları için Stratejik Eylem Planı (2018-2025) bulunmaktadır (Ajuntament de Barcelona, 2020). Orta ve uzun vadeli hedefleri içeren

bu eylem planlarında amaç, periyodik aralıklarla iklimsel verilerin izlenerek (*monitoring*) raporlandırılması ve sonuçlara göre planlamaların yürütülmesidir. Bu eylem planları dâhilinde günümüze kadar yapılmış çalışmalar içerisinde, kentsel alanlarda yeşil alan entegrasyonu, biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik çalışmalar, düşük emisyonlu kent alanları rotası belirlenmesi, toplumun iklim değişikliği hakkında bilgilendirilmesi konusunda danışmanlık noktalarının kurulması, okullarda 'Kentsel Yenilik Hareketi' (mavi önlemler kapsamında kıyı alanları, yeşil önlemler kaspamında yeşil alanlar, gri önlemler kapsamında yapılar tartışılmıştır) kapsamında iklim değişikliği konusunda ortaya konan bilinçlendirme projesi sayılabilir.

3.2.1.3 Riumar

Riumar, İspanya'nın Tarragona ilinde, İber Yarımadası'nın kuzeydoğusunda ve Ebro Delta alanı içerisinde bulunan turistik bir yerleşimdir (Grases ve diğer., 2020). Riumar'ın incelenmek üzere seçilmesinin nedenleri arasında Ebro Delta alanı içerisinde yer almasından dolayı kentsel alanların taşkın riski altında olması ve kumul kıyı morfolojisine örnek oluşturması bulunmaktadır. Ebro Deltası 169 km'lik bir kıyı şeridine sahip olup, nehir sistemleri, doğal yaşam alanları, liman, plajlar gibi pek çok kullanımı barındırmaktadır (Government of Catalonia ve Taller de Ingeniería Ambiental S.L., 2010). Alan, yaklaşık 0,25 m'lik bir gelgit aralığına sahiptir. Ortalama dalga yüksekliği kışın 97 cm, yazın ise 63 cm'dir. Bu değerler aşırı rejim altında beş kata kadar aşılabilmektedir. Ebro Deltası'ndaki ortalama fırtına süresi ise 20 saattir. Bu açıdan, 1970'lerden itibaren nüfus ve yapılaşma oranının artması ile turistik bir odak noktası haline gelen Riumar'ın risk altında olduğunu söylemek mümkündür. RCP 8,5 senaryosu için Akdeniz'de 2100 yılına kadar %90 güven oranı göz önünde alınarak yaklaşık 0,40 ila 0,85 m aralığında bir deniz seviyesi artışı beklenmektedir (Grases ve diğer., 2020). Elbo Deltası için yapılan deniz seviyesi değişim analizine göre ise, 1992-2007 yılları arasında 4,5 mm/yıl ile İskandinav desenine benzerliği görülmüştür (Government of Catalonia ve Taller de Ingeniería Ambiental S.L., 2010). Riumar kıyı-kent ilişkisini gösteren kesite bakıldığında kıyı segmentasyonunun deniz (A)/kumul alan (H)/ kıyı bandı (B)/taşıt yolu (C)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/ yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/yapı alanı (E)/yeşil alan (F) şeklinde olduğu görülmektedir.

Kumul alan bölgesi deniz-kıyı bandı-kent ilişkisi için doğal morfolojik bir set oluşturmaktadır. Yanı sıra, genellikle iki-üç katlı yazlık evlerden oluşan bölgede yoğun bir yapılaşma görülmektedir (Şekil 3.18).

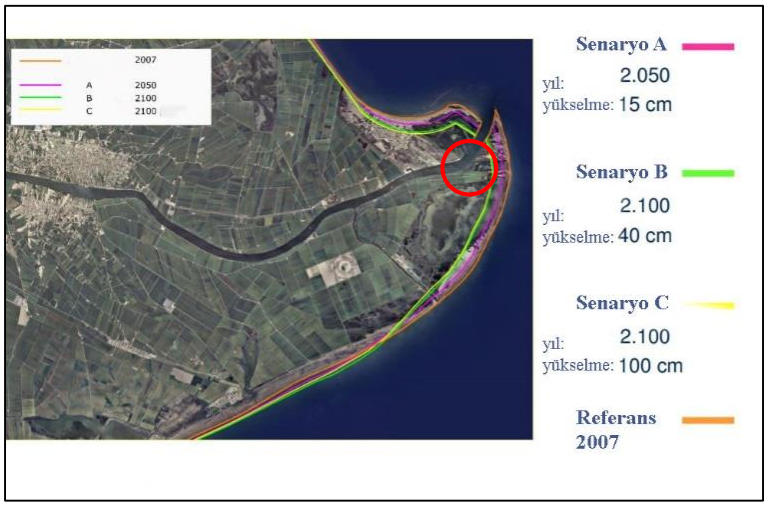
KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
Riumar		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Riumar Kentsel Alanı

Şekil 3.18 Riumar kenti kıyı kesit

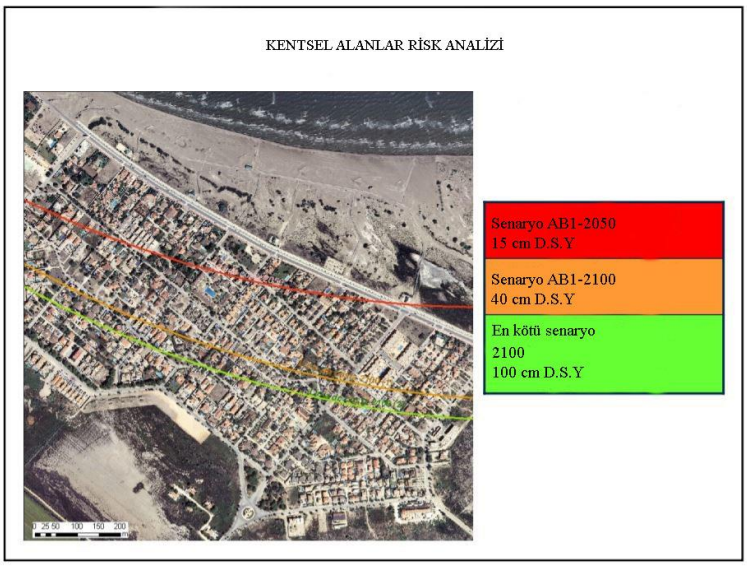
-Coğrafi/morfolojik stratejiler

Bölgede öncelikle alan morfolojisinden kaynaklanan doğal kumul bir set bulunmaktadır. Kumul alan, deniz, kıyı bandı ve yapı alanı arasında bir ara yüz oluştururken, dalga etkisini yavaşlatan bir işleve sahiptir. Sahil sınırlarının ötesine uzanan bu kumul alan, alçakta kalan hinterlandı dalga etkisine karşı koruyan bir savunma bariyeri oluşturmaktadır (Grases ve diğer., 2020). Kumullar, Riumar kentsel alanının hemen önünde iyi gelişmiş olmasına ve orta kısımda 9 m'e kadar yüksekliğe ulaşmasına rağmen, kumul boyutu kıyı boyunca çok daha düşüktür. Bu, özellikle kumul yüksekliğinin maksimum 1,6 m değerine ulaştığı alanın batı tarafında geçerlidir (Grases ve diğer., 2020). Turizm faaliyetleri sonucu plaj alanlarında kumul örtüde süregelen azalmanın orta vadede riski artırabileceği düşünülmekte olup, birçok kıyı belediyesinin kentsel gelişim ve turizm modellerini yeniden düşünmesi ve belediye kurumları aracılığıyla tüm Katalan kıyılarının entegre bir şekilde yönetimi için çalışmalar yürütülmektedir (Government of Catalonia, 2017). Kumul alanların restorasyonu ve doğal bir set olarak yeniden inşa edilmesi en birincil coğrafi/morfolojik stratejiler arasındadır (Government of Catalonia ve Taller de Ingeniería Ambiental S.L., 2010).

Elbo Deltası için üç farklı senaryo kapsamında yapılan kıyı şeridinin geri çekilmesi bir diğer stratejidir. A senaryosuna göre 2050 yılına kadar 15 cm su yükselmesi, B senaryosuna göre 2100 yılına kadar 40 cm su yükselmesi ve C senaryosuna göre ise 2100 yılına kadar 100 cm su yükselmesi için geri çekilme seviyeleri belirlenmiştir (Government of Catalonia ve Taller de Ingeniería Ambiental S.L., 2010) (Şekil 3.19-3.20).



Şekil 3.19 Riumar için farklı senaryolar kapsamında deniz seviyesi yükselmesi (Government of Catalonia ve Taller de Ingeniería Ambiental S.L., 2010'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)

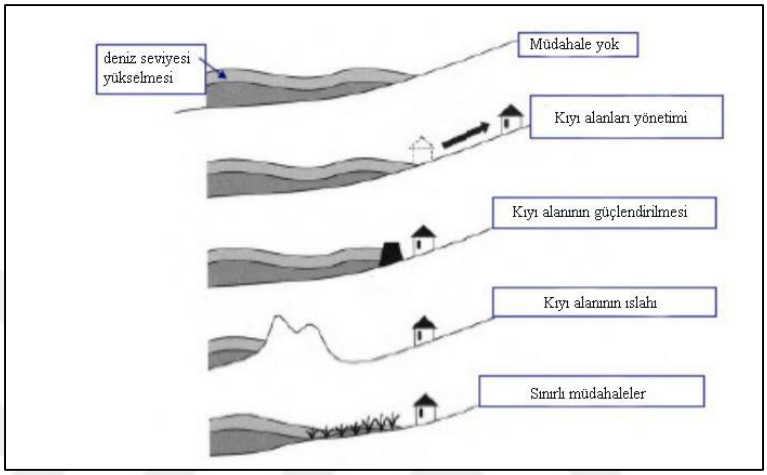


Şekil 3.20 Riumar için farklı senaryolar kapsamında kentsel alanlarda risk analizi (Government of Catalonia ve Taller de Ingeniería Ambiental S.L., 2010'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

Kıyıdaki yapı alanları için, mevcut yapıların risk düzeyine uygun olarak yenilenmesi, yeni yapılacak yapıların ise ekolojiye uyumlu, daha az enerji tüketen, kıyı alanlarında su ile uyumlu yapıların tasarlanması gündeme alınmıştır (Government of Catalonia, 2017). Yanı sıra, açık kentsel alanlara yeşilin entegrasyonunun sağlanması kent mekânı stratejilerinden biridir (Government of Catalonia, 2017). Öte

yandan, kentsel mekânda alınacak önlemler ve geliştirilecek adaptasyon stratejileri için DEFRA (UK Department for Environment) modeli örnek alınarak, bu stratejilerin risk düzeyine ve yerel özelliklere göre elde edilen veriler sonucunda çeşitli şekillerde uygulanabileceği belirtilmektedir (Government of Catalonia ve Taller de Ingeniería Ambiental S.L., 2010) (Şekil 3.21).



Şekil 3.21 Kıyı alanı adaptasyon strateji modelleri (Government of Catalonia ve Taller de Ingeniería Ambiental S.L., 2010'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)

-Yönetsel stratejiler

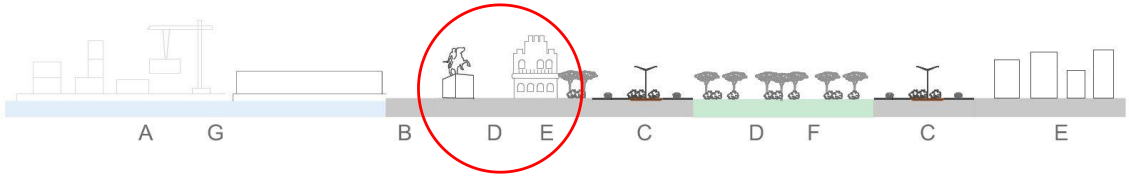
Ebro Delta alanı için Katalan yönetimi tarafından belirlenen adaptasyon stratejileri aşağıdaki gibidir: (Government of Catalonia ve Taller de Ingeniería Ambiental S.L., 2010):

- Yönetim, planlama ve düzenleyici önlemlerin alınması: Ölçüm, veri toplama ve bilgi işleme sistemlerini iyileştirilmesi hedeflenmektedir.
- Halkı bilgilendirme ve bilinçlendirme önlemleri: Sosyal kırılganlığın ve topluma yönelik riskin azaltılması hedflenmektedir.
- Veri toplama ve çalışmaların uygulanması: Ekonomik faaliyetlerin düzenlenerek ekonomik kayıpların en aza indirgenmesi hedeflenmektedir.
- Tehdit altındaki çevresel sistemlerin bütünlüğünün korunmasının sağlanması yönetsel stratejiler arasındadır.

3.2.1.4 Selanik

Toplam kıyı şeridi yaklaşık 16,300 km olan Yunanistan, Avrupa'da ve Akdeniz ülkeleri içerisinde en fazla kıyı uzunluğuna sahip ülkedir (Bank of Greece, 2011). Bu kıyı alanlarının neredeyse yarısı kıta Yunanistan'da bulunmaktadır ve geri kalan yarısı Yunanistan'ın 3,000 adası arasında dağıtılmıştır. Kıyılarda kentleşme oranı %1,31 olup, kıyı alanları toplamda yaklaşık olarak 1,315 km^2 dir. 2100 yılına kadar olan süreçte Yunanistan'da gerçekleşmesi ön görülen deniz seviyesi yükselmesi 0,2 m ila 2 m aralığındadır. Yunanistan'da yüksek riskli olarak tanımlanan kıyı alanları içerisinde Evinos, Acheloos, Mornos, Pineios, Selanik Thermaikos Körfezi, Amfipolis yakınında Strymon gibi delta alanları yer almaktadır (Bank of Greece, 2011).

Selanik, deniz seviyesi yükselme riskine karşı Akdeniz Havzası'ndaki riskli kentlerden biri olsa da hem üst ölçekte hem de kentsel planlama/tasarım ve mimarlık ölçeğinde önlem almaya yönelik stratejilerin henüz tasarı aşamasında olduğunu söylemek mümkündür. Kent, hem Akdeniz Havzası'nda riskli kentler arasında yer alması hem de sahip olduğu morfolojik kıyı özellikleri ve liman kenti oluşu ile Türkiye'nin kıyı kentlerinden İzmir ile olan benzerliği nedeniyle incelenen küresel kentler arasına eklenmiştir. Selanik kıyı kesiti, limanın devam ettiği kıyı bandı boyunca içerisinde Beyaz Kule ve Büyük İskender Parkı gibi önemli kamusal mekânları kapsayan kent merkezinden alınmaktadır. Kıyı kesiti incelendiğinde, kıyının deniz (A)/özel alan (G)/kıyı bandı (B)/ kamusal alan (D)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/kamusal alan (D)/yeşil alan (F)/taşıt yolu (C)/yapı alanı (E) şeklinde bir segmentasyona sahip olduğu görülmektedir (Şekil 3.22). Örneğin, İzmir Gündoğdu Meydanı için önerilen bir kentsel mekân stratejisinin Selanik Büyük İskender Parkı'ndan geçirilen kesit ile benzer özellikler taşıması, bu kentsel alanlar için ileride benzer stratejilerin uygulanabileceğini göstermektedir.

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
SELANİK		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Selanik Büyük İskender Parkı

Şekil 3.22 Selanik kenti kıyı kesit

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

Coğrafi/morfolojik stratejiler incelendiğinde Yunanistan'ın riskli kıyı alanları için geliştirilen dört farklı örnek çalışma geliştirdiği görülmektedir. Örnek çalışmalar üzerinden Selanik de dâhil olmak üzere benzer kıyı alanlarına yönelik benzer morfolojik iyileştirme çalışmalarının uygulanması planlanmaktadır. 1. örnek çalışma alanı Kos Adasında Lambi bölgesi için dalgakıran yapılarının inşası (*groynes*), 2. örnek çalışma alanı olan Kos Adasının Kardamaina bölgesi için yapay kıyı yenileme çalışması (*artificial beach nourishment*), 3. örnek çalışma alanı olan Rodos Adasının Afantou bölgesi için kıyı alanlarında kaya dolgu çalışmalarının yapılması (*riprap revetments*) ve jeotekstil filterelerinin yerleştirilmesi, 4. örnek çalışma alanı olan Kos Adasının Tingaki bölgesi için beton deniz duvarı (*seawall*) inşası şeklindedir (Bank of Greece, 2011).

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

Olası deniz seviyesi yükselme riskine yönelik kıyı alanları kullanım stratejileri; konut yerleşimleri, turizm bölgeleri, orman alanları, sulak alanlar ve tarım alanları olmak üzere beş ana başlık altında ele alınmaktadır. Kentsel planlama/tasarım ve mimarlık ölçeğinde geri çekilme (*retreat*), uyum sağlama (*accommodation*) ve koruma (*protection*) stratejilerinin uygulanması esas alınmaktadır (Bijlsma ve diğer. 1995; IPCC-CZMS, 1990; Nicholls 2007a). Bu kapsamda ortaya konan önlemlerden bazıları; kıyı şeridi ile konut geliştirme bölgesi arasındaki koruma bölgelerinin planlanması ve geliştirilmesi, yüksek erozyon riski taşıyan kıyı bölgelerinde konut ve iş alanı bölgelerinin gelişimini engellemek ve hatta tehdit altındaki kıyı bölgelerinde arazi kullanımını (gerektiğinde) yasaklamak, acil riskle karşı karşıya olan kıyı bölgelerinin boşaltılması, binaların ve tesislerin daha güvenli yerlere ve daha yüksek alanlara taşınması, kıyı alanlarındaki tüm yeni inşaatların başlangıçtan itibaren yer değiştirebilir şekilde tasarlanması şeklindedir (Bank of Greece, 2011).

-Yönetsel stratejiler

Hollanda, Almanya gibi deniz seviyesi yükselme riski ile daha fazla karşı karşıya kalan ülkelerin yanı sıra, başta Türkiye, İtalya ve Yunanistan gibi Akdeniz ülkelerinin de olası risklere ilişkin eylem planlarını hazırlamaları bir gerekliliktir. Yunanistan kapsamında bakıldığında mühendislik ya da kentsel planlama/tasarım ve mimarlık ölçeğinde üretilen stratejilerin henüz yetersiz olduğu görülmektedir. Yunanistan kıyı alanları için deniz seviyesi yükselme riskinin azaltılması için ulusal bir eylem planının hazırlanması için çalışmalar sürdürülmektedir (Bank of Greece, 2011). Bank of Greece (2011) tarafından ulusal bir eylem planının içermesi gereken çeşitli adımlar önerilmektedir. Bunlardan bazıları; kıyı kadastrosunun hazırlanması, hem mekânsal hem de strüktürel önlem çalışmalarının hazırlanabilmesi için her kıyı alanının özelliklerine bağlı olarak yüksek, orta ve düşük riskli bölgelerin belirlenmesi, gerekli mühendislik birimlerinin doğru seçimi ve koruma strüktürlerinin inşası ve kalıcı bir kıyı izleme sisteminin kurulması, maliyetleri belirlemek için farklı uyum politikalarının uygulama maliyetlerinin belirlenmesi, kıyı kaynaklarının yönetiminde ülkenin sosyal sermayesinin yönetilmesi, sosyal bilinç düzeyinin yükseltilmesi şeklindedir.

3.2.1.5 Antalya

Antalya, Türkiye'de Akdeniz Havzası içinde yer alan bir kıyı kentidir. Türkiye'nin sahil turizmi başkenti olarak kabul edilen kent yaklaşık iki milyon nüfusa sahipken, nüfus oranı mevsimsel olarak artışlar göstermektedir. Yük, kruvaziyer ve yat limanı barındıran bir liman kenti olmasının yanı sıra, tarihi dokusu, falezli kıyı düzeni ve rekreasyon alanları ile güçlü bir turizm kentidir. İklim değişikliği kaynaklı tehdit ve risklere açık olan Akdeniz Havzası'nda sıcaklık artışları ve deniz seviyesi yükselmeleri, kış aylarında yoğun yağış ve ani taşkınlar bölgenin en fazla maruz kaldığı etkilerdendir. Öztürk (2011), 1972-2009 yılları arasında Akdeniz'deki deniz seviyesi ölçümlerini analiz ederek gerçekleştirdiği çalışmasında hem sıcaklıkların hem de deniz seviyesinin artış eğiliminde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu analize göre, ortalama deniz seviyesinde +1,57 mm/yıl, ortalama maksimumda +1,89 mm/yıl,

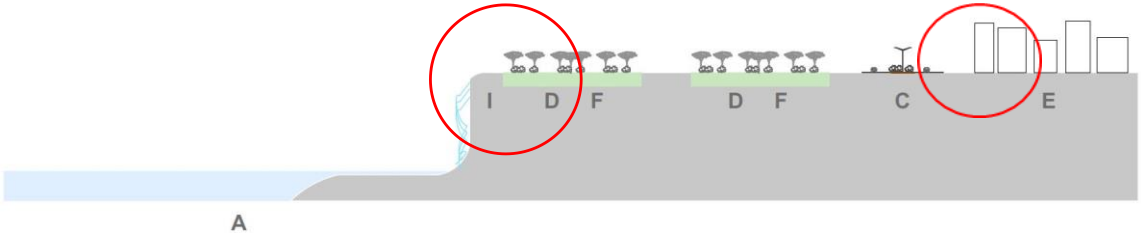
ortalama minimumda +1,36 mm/yıl, sıcaklıkta ise 0,026ºC/yıl'dır. Yıl içerisinde ortalama 14,9 cm'lik bir genlik görülürken, genliğin en yüksek seviyesine Ağustos ayında ulaşıldığı tespit edilmiştir. Yıllar arası ortalama maksimum ve minimum deniz seviyesi değerlerinde, 36,5 cm düzeyinde bir genlik olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Öztürk, 2011). Yanı sıra, Türkiye kıyı kentleri arasında ilk ve tek olarak Antalya için TÜDAV tarafından Belediye ve Avrupa Birliği işbirliğinde yürütülen, "Antalya'nın Deniz ve Kıyılarının İklim Değişikliğine Adaptasyonu" adlı proje başlatılmıştır. Projenin gelecek yıllarda Türkiye'deki diğer kıyı kentleri için de örnek ve öncü olması beklenmektedir (TÜDAV, 2020).

Başka bir açıdan, Antalya falezli kıyı morfolojisine sahip bir kıyı kentidir. Dolayısıyla, Antalya'nın farklı kıyı morfolojilerinin ve kullanımlarının incelendiği çalışmada bulunması önemli görülmektedir. Dipova'nın (2005) tanımına göre falez, kıta ile deniz arasında sınır teşkil eden dik yamaçlardır. Kıyı ovaları ya da delta kentlerinin aksine Antalya kıyı falezleri üzerine kurulması ile kıyı-kent mekânı ilişkilerinde diğer kentlerden ayrılmaktadır. Antalya kıyı falezlerinin uzunluğu yaklaşık 17 km olup, Doğu'da Karpuzkaldıran'dan Batı'da Konyaltı Plajı'na kadar uzanmaktadır. 1980'lerden itibaren kentte turizm faaliyetlerinin gelişmesi ile birlikte nüfus artarak Kaleiçi olarak adlandırılan bölgenin batısında ve doğusunda falezler boyunca yapılaşma artmıştır (Dipova, 2005) (Şekil 3.23).



Şekil 3.23 Antalya falezleri, Kaleiçi yat limanı batısı (Kişisel arşiv, 2019)

Antalya kıyı-kent mekânı ilişkisinin ve kıyı kullanımlarının incelenmesi için kıyı kesiti, falez üzerinden suyun türbülanslı olarak aktığı çağlayan modeline (Dipova, 2015) örnek olan ve ayrıca kentte turizm ve yerleşim açısından odak noktalarından biri olan Düden Şelalesi'nden geçirilmektedir. Bu bölge için kıyı segmentasyonuna bakıldığında, deniz (A)/ falez yapısı (I)/kamusal alan (D)/yeşil alan (F)/kamusal alan (D)/yeşil alan (F)/taşıt yolu (C)/yapı alanı (E) şeklindedir (Şekil 3.24). Düden Şelalesi'nin varlığı kıyı bandında güçlü bir kamusal kullanım yaratmaktadır. Kentsel alanda kıyı falezleri arasında yeşil dokunun entegre olduğu kamusal alan ve taşıt yolu bulunmaktadır. Öte yandan, Antalya Jeoloji Mühendisleri Odası Başkanı Ali Keleş'e göre, 2010 yılında falezlerde yaşanan göçük tehlikesinin ardından alan zemininde yılda 2-3 cm denize doğru kayma olmaktadır ve bölgedeki yapılaşma zemine yük bindirmektedir. Dalga etkisinin falezler üzerinde yaptığı aşınma da kentsel alandaki riskin artmasına neden olmaktadır (Gün Haber, 2010).

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
ANTALYA		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Antalya Düden Şelalesi

Şekil 3.24 Antalya kenti kıyı kesit

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

Antalya kıyı alanını; Konyaaltı, falezler ve Lara kıyı kesimi oluşturmaktadır. Coğrafi/morfolojik açıdan kıyı alanı değerlendirildiğinde kıyı kullanımlarının ve yapı alanlarının deniz seviyesi yükselme riskine karşı daha az riskli olduğunu söylemek mümkündür. Kıyı bandının morfolojik özellikleri deniz ve kent mekânı arasında doğal bir set oluşturmaktadır. Öte yandan, kıyının falezli yapısı, falez stabilitesi sorunlarını da beraberinde getirmektedir (Dipova, 2015). Deniz seviyelerindeki artış ve dalga etkisi ile falez yapılarındaki aşınmalar falez şevlerinde çatlaklar meydana getirerek falez gerilemesine neden olmaktadır. Dalga yönü ve büyüklüğü, yağış rejimi, sediman taşınımı, kentleşme ve yapılaşma bu alanlarda kıyı erozyonuna ve falez gerilemesine neden olan faktörlerdendir (Dipova, 2015). Bu alanların korunmasına ilişkin, kıyı alanında restorasyon çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Falezlerin çoğunlukla yeşil alan olarak kullanılması, yapıların kıyıya yaklaştığı alanlarda ek önlemler alınması şarttır.

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

Kıyı alanları yalnızca coğrafi/morfolojik oluşumlar olmayıp, kent yaşamı ile bütünleşmesi gereken kent mekânlarıdır. Kıyı alanlarının uzun vadede sürdürülebilir olması için kıyı kullanım ve işlevlerine yönelik ekolojik ve iklimsel stratejiler de geliştirilmelidir. Bu bağlamda Antalya'ya bakıldığında iklimsel etkilere odaklı kıyı kullanımları ve bina ölçeğinde alınan önlem ve mekânsal stratejiler henüz bulunmamaktadır. Antalya kıyı kesitinin geçirildiği Düden Şelalesi kentsel alanı için 2016 yılında çevre düzenlemesi önerisi getiren bir proje yapılmıştır (Arkiv, 2020). Projenin başlıca amaçlarından biri kıyı bandındaki yeşil alanların rehabilitasyonunun sağlanmasıdır. Böylece alandaki kentsel ısı adasının etkilerinin azaltılması hedeflenmiştir. Zemin malzemeleri, kent mobilyaları, bitki materyallerinin iyileştirilmesi, rekreasyon donatılarının eklenmesi, seyir teraslarının yapımı gerçekleştirilmiştir. Şelale giriş alanında yağmur suyunun tutulması amacıyla geniş yeşil yüzeyler yağmur bahçeleri olarak tasarlanmıştır (Arkiv, 2020) (Şekil 3.25). Düden Çayı kentsel alanda ekolojik bir koridor oluşturmakta ve farklı kentsel

dokulardan geçmektedir. Geçtiği tüm kentsel alanların hem ekolojik hem de mekân-işlev kapsamında düşünülerek planlanması gerekmektedir. Düden Havzası'nın planlanmasında kentsel işlevlerin ve yapılaşmanın baskısı azaltılmalıdır. Öte yandan, falezli kıyı morfolojisine sahip alandaki erozyon riskine karşı kıyı mekânı ve devamındaki yapı alanı için önlem ve stratejiler geliştirilmelidir.



Şekil 3.25 Düden Şelalesi çevre düzenlemesi, 2016 (Arkiv, 2020)

-Yönetsel stratejiler

2012 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü tarafından Antalya Bütünleşik Kıyı Alanları Planı oluşturulmuştur. Bu planda, kıyı alanlarında yapılacak planlama ve uygulamalarda; mevcut kıyı yapıları, sit alanları, yağış, dere ve nehirler, dalga iklimi, akıntılar, gel-git, su seviyesi değişimleri, tsunami, jeomorfolojik ve fiziksel özellikler, erozyon gibi husuların göz önünde bulundurulması gerekliliği ortaya konmuştur (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012). Antalya kentsel kıyı alanında yapılacak planlama ve uygulamalar öncesinde öncelikli olarak çalışma yapılması gereken alt başlıklar; farklı eko-sistemler açısından yapılması gereken çalışmalar, doğal afet riski taşıyan alanlarda yapılması gereken çalışmalar ve deniz bilimleri ve kıyı mühendisliği açısından yapılması gereken çalışmalar olmak üzere üç başlık altında belirlenmiştir (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012). Doğal afet riski taşıyan alanlarda yapılması gereken çalışmalar başlığı altında öncelikli olarak kıyı yapılarının Antalya'nın iklimsel özelliklerinin ve yağış rejimlerinin dikkate alınarak yapılması gerektiği belirtilmektedir. Kıyıda

potansiyel olarak ortaya çıkabilecek taşkın riskine karşı risk analizlerinin yapılması gerekliliği ortaya konmaktadır. Herhangi bir yapı faaliyeti öncesinde zemin araştırmaları yapılması ve bu bağlamda bir nehir yönetim modeli geliştirilmesi planlanmaktadır. Deniz bilimleri ve kıyı mühendisliği açısından yapılması gereken çalışmalar başlığı altında getirilen öneriler arasında ise; kıyı kullanımında oşinografik özelliklerin önemli olduğu vurgulanarak akıntıların yön ve şiddetlerinin, dalga boy ve yükseklikleri ile frekanslarının, kum hareket ve yönlerinin yapılaşmalardan önce değerlendirilmesi bulunmaktadır. Ayrıca, kıyı bandının topografik ve derinlik haritalarının çıkartılarak (batimetrik) kıyı yapılanmasında, kıyı yapılanması için arazi seçiminde ve yapı tipolojisinin karşılaştırılmasında kullanılması belirlenen stratejiler arasındadır (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012).

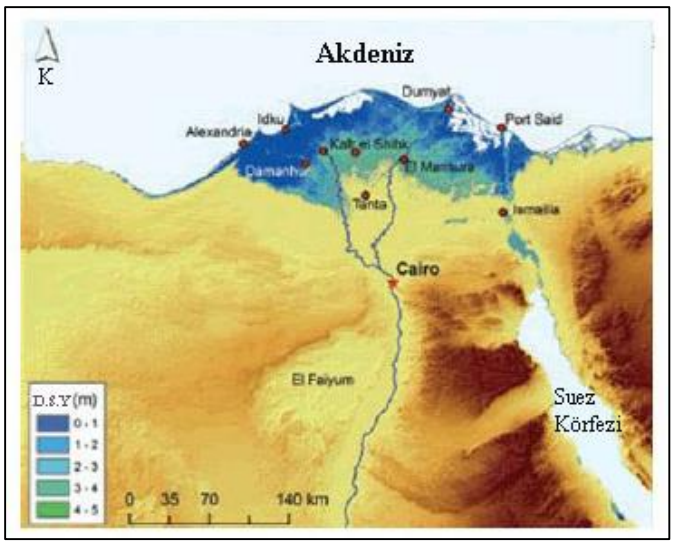
Bu planda yer alan diğer stratejiler ise şöyledir (Atik, 2011, s.487):

- Kıyı bölgesinde planlama ve uygulama yetkisi olan kurumlar arasındaki eş güdümü geliştirilecek modelleri hazırlamak,
- Antalya BKAY projesini şeffaf, tüm ortakların ve halkın katılımıyla gerçekleştirmek,
- Kamu kullanımına açık az sayıdaki alanları korumak,
- Kıyı kesiminde yer alan doğal ve kültürel kaynak değerlerin korunmasını sağlamak,
- Kıyı alanında yer alan kirletici unsurlar ile bozulma olan alanlarda önleyicilik ve rehabilitasyon ilkelerini geliştirmek,
- Kıyı ekosisteminin biyo-çeşitliliğini korumak,
- Tematik ve baskın kullanımların farkında olmak (turizm kullanımları gibi) ve bunlar göz önüne alınarak sürdürülebilir gelişme sağlamak,
- Kentsel turizmi desteklemek, turizm ürünü yelpazesini olabildiğince çeşitlendirmek, bu bağlamda yat ve kruvaziyer turizmini özel bir özenle ele almak,
- Kıyı kesiminin morfolojik yapısına ilişkin bir envanter çıkarmak,
- Balıkçılık sektörünün kıyı yapılanma gereksinmelerini gözetmek

- Kıyıya varan kısa ancak yüksek debili akarsuların özelliklerini gözetmek ve korumak, taşkın tehlikelerine karşı önlem geliştirmek,
- Kentlilerin haklarına sahip çıkmak ve kıyıyı bu perspektiften değerlendirmek

3.2.1.6 İskenderiye

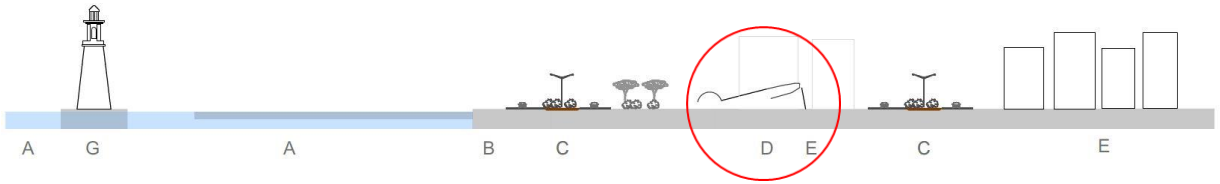
Afrika Kıtası'nın kuzeydoğu bölümünde yer alan Mısır yaklaşık bir milyon metrekarelik alanı kaplarken, Nil Delta alanı boyunca uzanan kıyı uzunluğu ise yaklaşık 3,500 km'dir (El-Raey, 1999). Nil Delta alanı içerisinde konumlandığından dolayı, Mısır deniz seviyesi yükselme riskine karşı yüksek kırılgan olarak tanımlanan ülkeler içerisinde yer almaktadır (Şekil 3.26). Riskli tanımlanan bölgeler aynı zamanda ekonomi ve ticaret merkezleri olan İskenderiye, Beheira, Port Said, Damietta ve Suez kentlerini kapsamaktadır. Araştırmacılara göre, yüzyıl sonuna kadar Akdeniz'de 30 cm-1m'lik artış sonucunda İskenderiye ve Port Said kentlerinin sular altında kalabileceği öngörülmektedir. Bu kentlerde altyapı sistemlerinin yetersiz oluşu, gecekondu yerleşimlerinin fazla oluşu ve eğlence amaçlı turizm plaj tesislerinin varlığı bu kentlerdeki riski artırmaktadır (El-Raey, 1999).



Şekil 3.26 Nil Deltasında deniz seviyesi yükselme riski haritası (Batisha, 2012'den yararlanılarak oluşturulmuştur)

İskenderiye kenti için kıyı kesiti, kıyı ile tamamen ilişkili ve kent için önemli bir kamusal mekân olan İskenderiye Kütüphanesi ve İskenderiye Feneri'ni de içine alan

kentsel alandan geçirilmektedir. Bu alan ve yapıların denizle olan ilişkisi için olası bir deniz seviyesi yükselme riskine karşı ortaya konan özel bir mekânsal stratejiye rastlanmamakla birlikte, bu tür benzer kentsel alanlar için hem morfolojik hem de mekânsal/işlevsel açılardan önlemlere ihtiyaç vardır. İskenderiye kıyı kesitine bakıldığında, kıyı alanının deniz (A)/özel alan (G)/deniz (A)/kıyı bandı (B)/taşıt yolu (C)/kamusal alan (D)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/yapı alanı (E) şeklinde oluştuğu görülmektedir (Şekil 3.27).

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
İSKENDERİYE		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	İskenderiye Feneri,İskenderiye Kütüphanesi

Şekil 3.27 İskenderiye kenti kıyı kesit

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

İskenderiye, Mısır'ın Akdeniz'deki ikinci büyük kıyı alanını oluşturmaktadır. Mısır Çevre İşlerinden Sorumlu Devlet Bakanı Maged George, Kahire'deki bir parlamento komitesine, Nil Deltası'nın kuzeyindeki kasaba ve kentsel alanlarda 2020'den itibaren Akdeniz'de yaşanması muhtemel deniz seviyesi artışı sonucu delta topraklarında yaklaşık %15'e varan bir kayıp yaşanacağına dair rapor sunmuştur (Elsharkawy, Rashed ve Rached, 2009, s.8). Bir kıyı kenti olan İskenderiye'de plaj alanlarının deniz seviyesi yükselme riskinden korunması amacıyla set duvarları inşası için 300 milyon ABD doları bütçe ayrılmıştır. Öte yandan, kullanımı yoğun önemli kentsel kamusal mekânlara sahip (Şekil 3.28) kentte deniz seviyesi yükselme riskine yönelik geliştirilmiş çok fazla strateji bulunmamaktadır. Kıyı alanları boyunca oluşturan set yapıları yetersiz olup güncel durumda aşınmaya başlamıştır (Elsharkawy, Rashed ve Rached, 2009) (Şekil 3.29).



Şekil 3.28 Kıyıda konumlanan İskenderiye Kütüphanesi (Arkitera, 2011)



Şekil 3.29 Kıyı setleri, İskenderiye, Mısır (Elsharkawy, Rashed ve Rached, 2009)

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

Mısır, deniz seviyesi yükselme riskine karşı en kırılgan 10 ülke içinde yer alırken, riske karşı adaptasyon stratejileri üretmede oldukça geri kalmaktadır (El-Raey, 2016). İskenderiye ele alındığında, kıyı alanında oldukça yoğun bir yapılaşma görülmesinin yanı sıra, deniz seviyesi yükselme riskine ilişkin set duvarları dışında uygulanmış kıyı alanı kullanımlarına, kentteki açık-kapalı kamusal mekân işlevlerinin yeniden düzenlenmesine ve mevcut yapıların korunmasında mimari ölçekte ortaya konmuş herhangi bir çalışma bulunmamaktadır (Schwartzstein, 2016) (Şekil 3.30).



Şekil 3.30 İskenderiye Doğu kıyısında bulunan Abu Qir Yerleşimi (Schwartzstein, 2016)

-Yönetsel stratejiler

Mısır hükümeti son 30 yıldır özellikle Nil Deltası'nda barajlar inşa ederek deniz erozyonunu azaltma ve kıyı koruma önlemleri üzerinde çalışmaktadır. 2017 yılında ortaya konan Ulusal İyileştirme Planı (National Improvement Plan) ile deniz seviyesi yükselmesinin su kaynakları üzerindeki olumsuz etkilerinin azaltılması hedeflenmektedir. Kentsel ve kırsal alanlar için su sanitasyon kapsamının iyileştirilmesi, atık su yönetiminin geliştirilmesi ve sulama verimliliğinin ve tarımsal drenaj-suyun yeniden kullanımının iyileştirilerek su kaynaklarının kullanımının optimize edilmesi planlanmaktadır (Elsharkawy, Rashed ve Rached, 2009). Mısır Çevre İşleri Bakanlığı (Egypt's Ministry of State for Environmental Affairs-MSEA) tarafından yüksek risk altındaki alanların belirlenmesi ve bu alanlar için adaptasyon stratejilerinin oluşturulabilmesi için "Ulusal Strateji Çalışması" (National Strategy Study) hazırlanmaktadır (Elsharkawy, Rashed ve Rached, 2009). Ayrıca, Mısır Çevre İşleri Ajansı (The Egyptian Environmental Affairs Agency - EEAA) kıyı koridoru üzerindeki risklerin azaltılması ve kontrol altına alınması için kıyı stabilizasyonu, kumul alanların restorasyonu, set yapılarının inşası, riskli alanlar için arazi kullanımlarına ve kıyı alanlarına yönelik yönetmeliklerin hazırlanması yönünde çalışmalar yürütmektedir. Bununla beraber, Entegre Kıyı Bölge Yönetimi (Coastal Zone Management- ICZM) çalışmalarında Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (United Nations Conference on Environment and Development- UNCED) tarafından ortaya konan çevre yönetimi genel ilkeleri benimsenmektedir (El-Raey, 2009).

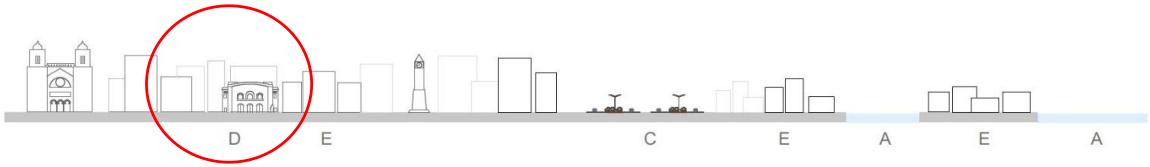
Öte yandan, az gelişmiş ülkeler için adaptasyon stratejilerinin üretilmesini hedefleyen ve Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (United Nations Framework Convention on Climate Change-UNFCCC) hükümleri kapsamında oluşturulan, Ulusal Uyum Eylem Programları (National Adaptation Programmes of Action -NAPA) çalışmalarına Mısır dâhil değildir (Elsharkawy, Rashed ve Rached, 2009). Program dâhilinde oluşturulan çalışmaların ise iki temel hedefi bulunmaktadır. Birincisi, bilimsel bilginin üretilerek bu bilgilerin yönetsel ve özel paydaşlarla paylaşılarak, adaptasyon stratejilerinin üretilmesidir. İkincisi ise,

çalışmaların üretilmesi, değerlendirilmesi, entegre edilmesi ve uygulanmasıdır (Elsharkawy, Rashed ve Rached, 2009).

3.2.1.7 Tunus

Güney Akdeniz'de Afrika'nın kuzeyinde yer alan Tunus, artan sıcaklıklar, taşkınlar, değişken yağış seviyeleri gibi çeşitli şekillerdeki iklim değişikliği etkilerine karşı kırılgandır (UNDP, 2020). Kıyı alanları ve deniz seviyesi yükselme riski bağlamında düşünüldüğünde ise, kuzeyden doğuya 1,445 km'lik kıyı alanı uzunluğu turizm ve tarım alanlarının kıyıda oluşturdukları yoğun kullanımlardan dolayı Tunus kıyı alanlarının taşkın riski karşısında kırılgan olduğunu söylemek mümkündür (UNDP, 2020). Akdeniz Havzası'nda deniz seviyesi artışı, 1992 ile 2011 arasında yılda ortalama 3,1 mm iken, Batı Akdeniz'deki deniz seviyesi, 1945 ile 2000 yılları arasında yılda ortalama 1 mm artış göstermiştir. Gelecek senaryolarına bakıldığında ise, 2090 yılına kadar olan süreçte, düşük emisyon senaryosuna göre deniz seviyelerindeki artış 0,2-0,5 m aralığında; yüksek emisyon senaryosuna göre ise 0,4-0,8 m aralığında öngörülmektedir (Tunisia Climate Risk Profile, 2018).

Tunus kent kesiti kentin denizle bağlantılı ve üzerinde önemli ticari ve kamusal mekânları barındıran Habib Bourguiba Caddesi'nden geçirilmiştir. Cadde üzerindeki en önemli kamusal yapılar Vincent de Paul Katedrali ve tarihi kent tiyatrosudur. Kentteki kıyı-kent ilişkisine bakıldığında kamusal alan (D)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/yapı alanı (E)/deniz (A)/yapı alanı (E)/deniz (A) şeklinde bir segmentasyona sahip olduğu görülmektedir (Şekil 3.31).

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
TUNUS		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Vincent de Paul Katedrali,Municipal Theatre,Clock Of Habib Bourguiba

Şekil 3.31 Tunus kenti kıyı kesit

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

Ministry of Environment, Coastal Protection and Planning Agency (APAL), Government of Tunisia, United Nations Development Programme (UNDP), Global Environment Facility (GEF) iş birliği ile deniz seviyesi yükselme riskine karşı "Climate Resilient Integrated Water Resource and Coastal Management" projesi ile Tunus kıyı alanları için adaptasyon stratejileri ortaya konması hedeflenmekte olup henüz uygulanmış çalışma bulunmamaktadır (UNDP, 2020).

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

Önerilen eylemler, kıyıların rehabilitasyonu ve kıyı erozyonunun önlenmesi ile ilgilidir (Climate Change Profile: Tunesia, 2018):

• Kıyı sanayi bölgelerinin yeniden geliştirilmesi ve yerlerinin değiştirilmesi;
• Mevcut altyapının iklimsel etki risklerine karşı rehabilite edilmesi ve korunması
•Tarımsal altyapı alanlarının geliştirilmesi başlıca kent mekânı ve işlevlerine yönelik stratejilerdendir (Climate Change Profile: Tunesia, 2018).

-Yönetsel stratejiler

Tunus Hükümeti, Tunus'un iklim analizlerinin yürütülmesinin yanı sıra karbon ayak izini azaltmak için uyum önlemlerini ve hedeflerini belirlemek üzere FAO, Dünya Bankası ve Birleşmiş Milletler gibi kuruluşlarla birlikte çalışmaya başlamıştır. Hükümetin stratejik hedeflerinden biri, ekonominin 2012 karbon yoğunluğunu 2050 yılına kadar %60 oranında azaltmaktır. Hükümet ayrıca, mevcut ve öngörülen su kıtlığıyla mücadele etmek için atık su yönetimine öncelik vererek ulusal su politikalarını ve stratejilerini güncellemek için 2013 yılında Ulusal Su Konseyi'ni kurmuştur (Tunisia Climate Risk Profile, 2018).

Deniz seviyesi yükselme riskine bağlı kıyı gelişimi adaptasyon çalışmaları, Tunus Hükümeti tarafından öncelikli eylemler arasında belirlenmiştir. 1995 yılında kurulan Tunus Kıyı Koruma ve Planlama Ajansı, genel olarak kıyıların korunması ve denizcilik kamu alanının korunmasından sorumludur. Misyonu, kıyı alanlarını yönetmek, ulusal ve uluslararası kural ve standartlara uygunluğunu sağlamak, kıyı değişimi ve kıyı ekosistemlerinin gelişimi üzerine çalışmalar ve araştırmalar yapmaktır (Tunisia Climate Risk Profile, 2018).

Yerel İşler ve Çevre Bakanlığı'na bağlı Kıyı Koruma ve Planlama Ajansı tarafından yürütülen UNDP destekli proje ise, Tunus'un kıyı alanlarındaki iklim değişikliği etkilerini, kırılganlıklarını ve risklerini ele alarak adaptasyon stratejileri geliştirmeyi planlamaktadır. Proje, Küresel Çevre Fonu'nun Özel İklim Değişikliği Fonu (SCCF) tarafından mali olarak desteklenmektedir. Böylece, yenilikçi uyum stratejileri, teknolojileri ve finansman seçenekleri teşvik edilmesi hedeflenmektedir (UNDP Climate, 2017). Proje, kıyıların uzun vadeli dayanıklılığını oluşturmak için üç aşamalı bir yaklaşım benimsemektedir. İlk olarak, kıyı modellerinin oluşturduğu etki senaryolarına dayalı olarak kıyı alanlarına ilişkin kritik ulusal düzenlemelerin gözden geçirilmesi ve Tunus'un en savunmasız kıyı alanları için yerel uyum planları geliştirilmesi hedeflenmektedir. İkinci olarak proje, kıyı arazi kullanım uygulamalarını ve gelecekteki öncelikleri, kıyı şeridinin jeomorfolojisini ve deniz seviyesinin yükselmesi etkilerine ilişkin bir dizi makul senaryoyu göz önünde bulundurarak iklime dirençli kıyı savunma seçenekleri için doğrudan yatırımlar sağlamayı hedeflemektedir. Üçüncü olarak ise, kıyı bölgelerindeki ekonomik kalkınmanın sağlanmasında vergileri ve sigorta mekanizmalarını düzenlemeyi hedeflemektedir (UNDP Climate, 2017).

3.2.2 Kuzey Avrupa'da Denize Kıyısı Bulunan Kıyı Kentleri

Avrupa'da küresel ısınma sonucunda gelecekte beklenen deniz seviyesi yükselme etkilerinden hâlihazırda en çok etkilenen ve 21. yüzyıl sonuna kadar en fazla değişimin yaşanacağı tahmin edilen kıyı kentlerinin Kuzey Denizi'ne ve Baltık Denizi'ne kıyısı bulunan kentler olduğu görülmektedir. İklim değişikliği etkilerinin kontrol altına alınamaması halinde İngiltere, Hollanda, Almanya, Fransa, Belçika ülkelerinin iş

birliği ile Kuzey Denizi'ne Kuzey Avrupa Çevreleme Barajı (N.E.E.D) yapılarak Kuzey Denizi'ni baraj gölüne çevirme projesi gündemdedir (Groeskamp ve Kjellsson, 2020). Taşkınlara yönelik strateji geliştirmede öncü bu kentlerin incelenmesi, farklı kıyı kentlerine de örnek teşkil edebilecek olmasından dolayı önemlidir. Bu bölümde incelenen kentler arasında; Amsterdam, Rotterdam, Hamburg, Londra, Paris ve St. Petersburg yer almaktadır.

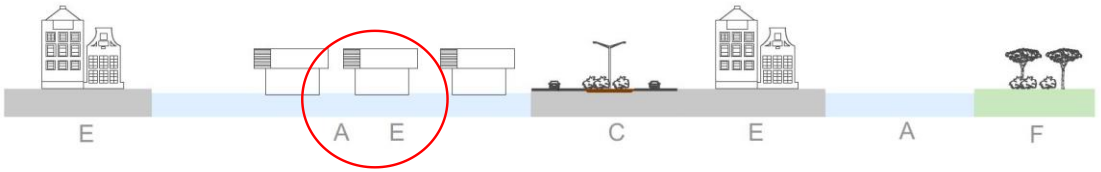
3.2.2.1 Amsterdam ve Rotterdam

Hollanda, Avrupa'nın üç büyük nehri olan Ren, Maas ve Schelde tarafından oluşturulan büyük bir delta üzerinde konumlanmaktadır. 'Nederland' yani alçak topraklar olarak adlandırılan ülkenin yaklaşık %26'sının deniz seviyesi altında olduğu bilinmektedir (Van Der Hurk ve diğer., 2013). Hollanda'nın Amsterdam ve Rotterdam kentlerinde de riske ilişkin morfolojik, mekânsal/işlevsel ve yönetsel stratejiler mevcuttur. Kentler için ortak politikalar ve stratejiler geliştirildiğinden dolayı iki kent birlikte ele alınmaktadır. İklim değişikliği delta oluşumları çevresinde kurulmuş kentlerde farklı zorlukların yanı sıra yeni çözüm alternatiflerinin de ortaya çıkmasını sağlayabilmektedir. Bu tür kentlerde su kent mekânının bir parçası haline gelerek hem kent hem yapı tasarımlarına yön vermektedir. Bu tür kentlerin adaptasyon stratejilerinde daha çok kent mekânında ve öncelikle kısa vadede gündelik hayatı kolaylaştırmaya yönelik geliştirilecek stratejilerin üretimine gerek olduğu açıktır.

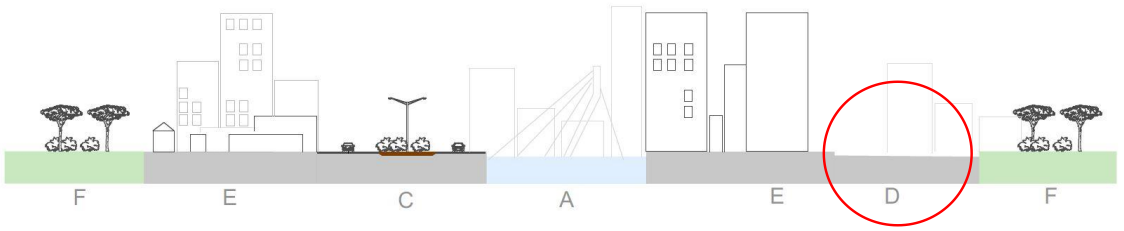
Amsterdam kıyı kesiti, su ile iç içe bir yaşama adaptasyonun sağlanarak yüzen konutların inşa edildiği Ijburg kentsel alanından alınmaktadır (Şekil 3.32). Kesite bakıldığında segmentasyonun, yapı alanı (E)/nehir (A)/ yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/yapı alanı (E)/nehir (A)/yeşil alan (F) şeklinde sıralandığı görülür (Şekil 3.32). Yapı alanlarının yoğun olduğu kentte, avlu tarzındaki yapı kümelenmeleri ve bu bölgelerde yer alan yeşil alan düzenlemeleri kent mekânında su taşkınlarının etkisini azaltabilen bir strateji olarak okunabilir. Nüfusu giderek artan ve ikonik kanallar üzerine kurulu Amsterdam kentinde su öğesi Venedik'te olduğu gibi mekânsal bir öğeye dönüşmüş durumdadır. Dolayısıyla, Ijburg Bölgesi'nde olduğu gibi mimari

ölçekte geliştirilen ve suyla teması sağlayan adaptasyon stratejilerine de rastlanabilmektedir.

Rotterdam kentine bakıldığında ve Amsterdam ile karşılaştırıldığında benzer bir kent planlamasına ve tasarımına sahip olduğu görülmektedir. Su ile ilişkinin fazla olduğu Rotterdam kentinde kesit, kent içerisinde bir su toplama mekânı ve aynı zamanda işlevsel bir açık kamusal alan olan Benthemplein alanından alınmaktadır (Şekil 3.33). Rotterdam kıyı kesiti; yeşil alan (F)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/nehir (A)/yapı alanı (E)/kamusal alan (D)/yeşil alan (F) segmentlerinden oluşmaktadır (Şekil 3.33).

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
AMSTERDAM		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Ijburg Yüzen Evler

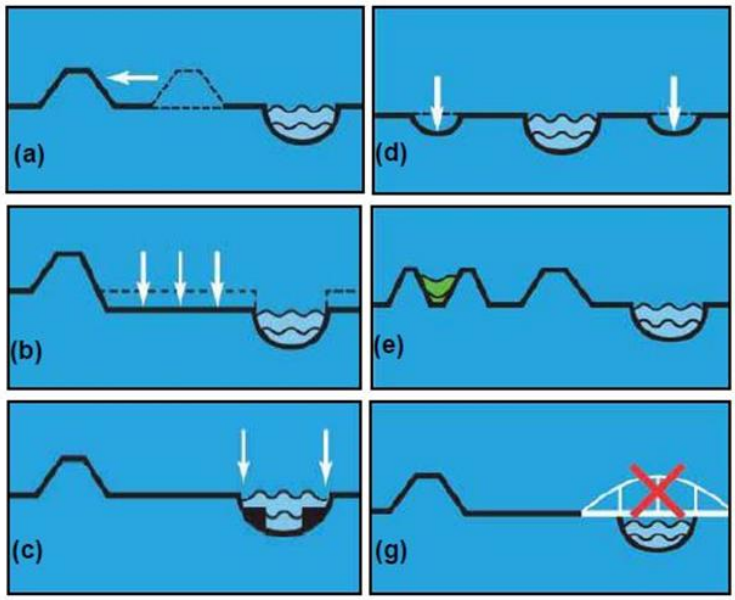
Şekil 3.32 Amsterdam kenti kıyı kesit

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
ROTTERDAM		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Benthemplein Kamusal Alanı

Şekil 3.33 Rotterdam kenti kıyı kesit

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

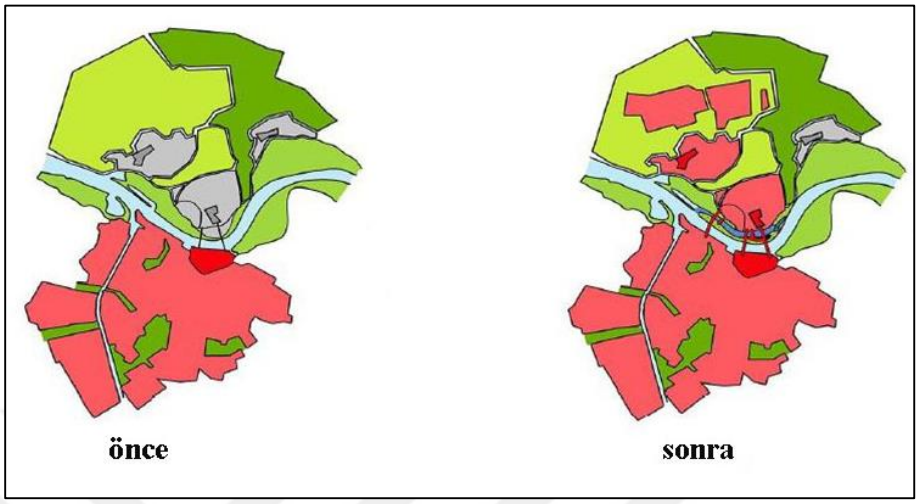
Hollanda'da ortaya konan stratejilerin üst ölçekte bir planlama anlayışı ile yürütüldüğü görülmektedir. Hollanda ve Almanya'da (Hartmann, 2010) en yaygın şekilde görülen coğrafi/morfolojik stratejiler arasında nehir yataklarının düzenlenmesi gelmektedir. 'Room for River' projesi, Hollanda ve Almanya'nın yanı sıra Birleşik Krallık (DEFRA, 2004), Belçika, Macaristan, İsviçre (Zaugg Stern, 2003) gibi diğer Avrupa ülkelerinde de uygulanmıştır. Projede, doğaya karşı direnme yerine doğa ile birlikte hareket etme ilkesi benimsenmektedir (Wolsink, 2005). Şekilde a)setlerin yer değişimi b)düşük kotlu alanların oluşturulması c)dalgakıranların yüksekliğinin azaltılması d)yan kanalların eklenmesi e)yeşil kanalların eklenmesi g)engellerin kaldırılması gibi stratejiler gösterilmektedir. Projenin başarılı bir su yönetim planı olarak görülmesinin yanı sıra aynı zamanda başarılı bir mekânsal planlama projesi örneğidir (Ler, 2018) (Şekil 3.34).



Şekil 3.34 Room for River Projesi (Nijland, 2007)

'Room for River' projesi kapsamında Hollanda için bir başka nehir yatağı düzenleme projesi olan River Waal projesi ile, hem ekonomik, hem çevresel açıdan sürdürülebilir hem de güvenli rekreasyon, kültür, su ve doğa fırsatları sunan bir kentsel

nehir parkı sağlayan yapay bir ada yaratımı hedeflenmiştir (Ler, 2018) (Şekil 3.35-3.36).



Şekil 3.35 River Waal Projesi (WLA, 2017'den yararlanılarak oluşturulmuştur)



Şekil 3.36 River Waal Projesi (WLA, 2017)

Kıyı morfolojisini korumaya yönelik olarak ortaya çıkan önlemlere bakıldığında 1932'de 32 km uzunluğundaki Afsluitdijk (Çevre Barajı) inşa edilmiştir. Bu set bir iç deniz olan Zuiderzee'yi (Güney Denizi) göle çevirmiştir. Ardından, Ren-Maas Deltası çevresinde konumlandırılan, 1953'deki sel sonrasında yapılmış "Deltawerken" fırtına dalgası bariyeri adlı set bulunmaktadır (Parlayan, 2019) (Şekil 3.37).



Şekil 3.37 Deltawerken fırtına dalgası bariyeri (Parlayan, 2019)

Strüktürel önlem olarak oluşturulan Maeslantkering bariyeri bilgisayar tarafından kontrol edilmekte ve Rotterdam selle tehdit edildiğinde otomatik olarak kapanmaktadır (Deltawerken online, 2004) (Şekil 3.38). İnşa edilen bu strüktürlerin yıllar içerisinde çevre ekosistemine ve sulak alanlara zarar verdiği görülmüştür. Günümüzde doğal kıyı kumullarının inşası ve kıyıların tortu ile genişletilerek doğal kıyı şeridinin desteklenmesi gibi stratejiler üzerinde çalışan Rotterdam, kent için daha sürdürülebilir, ekolojik ve hem morfolojik hem de mekânsal açıdan daha dirençli kentsel kıyı alanları oluşturma üzerinde adımlar atmaktadır. Öncelikli olarak riskli kıyı şeridi ve sulak alanların morfolojik şartlarının iyileştirilmesi ile bu alanların restore edilmesi yaklaşımı öne çıkmaktadır (Grossman ve MacLean, 2015). Morfolojik olarak kumsal ve kumulların bakımı da doğal bariyerlerin yaratılmasında etkili olmaktadır.

Rotterdam'da Amsterdam'a kıyasla daha yoğun yağış ve sık aralıklı yağışlar görülmektedir. Dolayısıyla, coğrafi/morfolojik olarak geliştirilen stratejilerin en başında kanalların sistemli bir şekilde doldurulması gelmektedir. Böylece, kanalların doldurulması ile yağmur suyunun kente nüfuz etmesinin belli oranda durdurulması amaçlanmaktadır (Faber, 2018). Yanı sıra, tüm Hollanda'da *polder* denen deniz seviyesinin altında konumlandırılan setlerle çevrili olan küvetler bulunmaktadır. 19. yüzyılın sonuna kadar *polderlerdeki* su seviyesi yel değirmenleriyle ayarlanır iken günümüzde ise yönetimi bilgisayar kontrollü pompalama istasyonları tarafından yapılmaktadır (Watchtower Online Kütüphane, 2004).



Şekil 3.38 Rotterdam Maeslantkering bariyeri (Deltawerken online, 2004)

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

Amsterdam kenti sahip olduğu kent morfolojisi ile kanallar ile bölünen kent mekânlarından oluşmaktadır. Bu durum su ile iç içe bir yerleşim anlayışının doğmasına neden olmuştur. Yüzen evlerle oluşturulan sistemlerin ülke çapındaki yaklaşık sayısı 10 bini bulmaktadır (Parlayan, 2019) (Şekil 3.39).



Şekil 3.39 Amsterdam kanalında su üstünde bir yapı örneği (Parlayan, 2019)

Amsterdam'da tasarlanan yüzen evler farklı bir yaşama deneyimi ve kente yeni esnek yaşam alanları sunmaktadır. Bu yapılar, cephede suya dayanımlı malzeme

kullanımı, su yükseldiğinde yapı ile birlikte yükselebilen çelik strüktürel sistem gibi teknik yenilikleri de beraberinde getirmektedir (Moosa, Jonescu, Sutrisna ve Hammad, 2018) (Şekil 3.40). Denizin doldurulması ile oluşturulan ada alanı üzerinde yer alan konut yapıları, su-kıyı ayrımını ortadan kaldırarak suyun da bir yaşam alanı olarak kente dâhil edilme çalışmalarının örneğidir. Taşkın bölgelerinde kentsel yerleşim ve gelişmenin önünü açan bu yaklaşım, kent alanlarının ekonomik değerinin korunmasının yanı sıra kentsel alanların su depolama kapasitesine yardımcı olmaktadır. Dolayısıyla, yerleşim ihtiyacının olduğu sulak ve taşkın alanlara sahip kıyı alanları için benzer stratejinin geliştirilmesi uygun olacaktır. Öte yandan, bu tür amfibik projelerin geliştirilmesindeki başlıca zorluklar ise daha sınırlı bir pazar yaratılması ve taşkına dayanıklı altyapı sistemlerinin maliyeti artırmasıdır.

Yüzen konut strüktürlerine bir başka örnek ise Maasbommel Bölgesi'nde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.41). Tasarım, beton bir temel üzerine yapının daha hafif olması ve yüzme kapasitesinin desteklenmesi amacıyla ahşap strüktür inşa edilerek oluşturulmuştur. Yapıların temeli, yükselen su seviyeleri karşısında düşeyde harekete olanak verecek şekilde çelik strüktere demirlenmiş içi boş küplerden meydana gelmektedir. Su, gaz ve elektrik sistemleri de benzer şekilde deniz seviyesine bağlı olarak hareket edebilen esnek borular aracılığıyla konutlara taşınmaktadır (Climate Adapt, 2015).

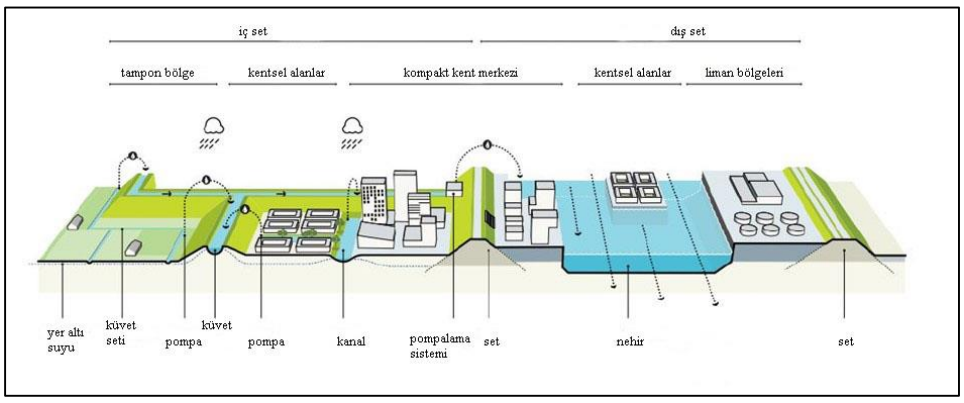


Şekil 3.40 Yüzen Evler, IJburg (ArchDaily, 2011)



Şekil 3.41 Hollanda Maasbommel Bölgesinden bir başka yüzen ev strüktürü (Climate Adapt, 2015)

Kente düşen yağmur sularının nehir ve sonrasında denize tahliyesinin sağlanması için dışarı pompalanması gerekmektedir. Rotterdam'da uygulanan yapısal çözümlerden biri de bunu gerçekleştirmek için yüzeyin su kapasitesini artırılmasının sağlanması olmuştur. Kentte bazı yerler su seviyesi altında kalırken bazı yerlerde ise suyun absorbe edilimini sağlayan mekânsal çözümler üretilmektedir. Böylece yapısal çözümler kent mekânı işlevselliği ile de birleştirilerek kent tasarımının bir parçası haline dönüşmektedir (Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy, 2013) (Şekil 3.42).



Şekil 3.42 Rotterdam adaptasyon stratejisi şematik anlatım (Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy, 2013'ten yararlanılarak oluşturulmuştur)

Rotterdam, iklim değişikliği kaynaklı deniz seviyesi yükselmesi adaptasyon stratejileri ve kentsel tasarımın başarılı bir şekilde birlikte yürütüldüğü kentlerden

biridir (Faber, 2018). Rotterdam kent kesitinin alındığı (Şekil 3.33) 'Benthemplein' alanı ve projesi, fazla yağmur suyunu toplayan üç havzadan oluşmaktadır (Şekil 3.43). Bu üç havza yaklaşık olarak 1700 m^3 suyu tutabilmektedir. Yağmurdan sonra, iki sığ havzanın suyu serbest bırakılarak yer altı suyuna dâhil edilmektedir, böylece kuraklık zamanlarında da su miktarının dengelenmesi hedeflenmektedir. Diğer büyük havza ise, kanalizasyon sistemini rahatlatmak için suyunu 36 saat içinde serbest bırakmaktadır (Faber, 2018). Yanı sıra, proje ile kent mekânına işlev kazandırılarak alan kentsel tasarım projesi haline dönüşmüştür. Modelin Hollanda'nın farklı bölgelerinde uygulanabilir olmasının yanı sıra diğer kentler için de geliştirilebilecek mekânsal/işlevsel stratejilere örnek niteliğindedir.



Şekil 3.43 Water Square Benthemplein (C40 Cities, b.t)

Rotterdam kenti içerisinde öne çıkan bir başka uygulama ise çok işlevli çatı sistemlerinin oluşturulmasına yöneliktir. Yaklaşık 15,000,000 m^2'lik bir alan tanımlayan düz çatılar hem suyun tutulması için bir tampon alanı hem sürdürülebilir enerjinin üretimi için bir çözüm olmaktadır. Yeşil, mavi, kırmızı ve sarı çatıların her birinin taşıdığı farklı işlevler bulunmaktadır. Sarı güneş kaynaklı enerjinin üretildiği, yeşil çatılar yeşillendirme çalışmaları, ve mavi çatılar yağmur suyunun geçici olarak tutulduğu çatılardır. Kırmızı çatılar ise sosyal ve eğlence amaçlı olarak kullanılabilecek kentte sosyal işlevi barındırmaktadır (C40 Cities, 2017).

-Yönetsel stratejiler

Hollanda'da taşkın ve su yönetimi ulusal düzeyde bakanlık ve kent yetkilileri, yerel düzeylerde ise yerel yetkililer ile su kurullarında gerçekleşmektedir. Su ile ilgili her konunun yönetilmesi, sel gibi acil durumlara müdahale edilmesinde iş birliğinin sağlanması, yaratıcı yaklaşımların geliştirilmesi yerel düzeyde oluşturulan su kurulları tarafından sağlanmaktadır (Parlayan, 2019).

Hem yönetim sistemleri kapsamında hem de mekânsal olarak üretilmiş stratejilerden biri 'Rainproof Amsterdam' projesidir. Yerel yönetimler, kent sakinleri, sektörler işbirliği ile hem yeni tasarlanacak kent mekânlarında hem de mevcut kent planlarında 'su-geçirmez' tasarımın olanaklarının kullanımı hedeflenmektedir (Faber, 2018). Yanı sıra, kanalizasyon ve yağmur suyu sistemlerinin iyileştirilmesi ve geliştirilmesi, kanal sistemlerinin iyileştirilmesi, su yönetimi üzerine stratejiler ön plana çıkmaktadır (Faber, 2018). Amsterdam geliştirdiği yönetsel stratejilerde yerelde problem ve çözümleri küçük ölçeklerde ele alarak çözme yolunu benimsemektedir (Faber, 2018).

Yönetsel stratejiler, coğrafi/morfolojik ve mekânsal stratejileri de kapsarken Amsterdam ve Rotterdam'da özellikle su yönetimi üzerine şekillendirilmiştir. Norgaard ve diğer. (1994)'e göre, yönetim, teknoloji ve bilimin entegre olmasını gerektiren mekanik sistemler ve fiziksel (kent mekânı) çevre arasındaki karmaşık etkileşimler ve karşılıklı bağımlılıklar nedeniyle, iklim değişikliğinde suya bağlı adaptasyon stratejileri söz konusu olduğunda kolektif ve entegre bir yaklaşım önemlidir. Amsterdam ve Rotterdam kentlerinde de benzer bir yaklaşımın öne çıktığı görülmektedir. Yönetsel stratejiler çoğunlukla su yönetimi konusunu kapsarken, bu konuda geliştirilen stratejilerin kent mekânı ve işlevi ile birlikte bütünsel bir yaklaşımla ele alındığı görülmektedir. Kamusal alanda yapılmış topografik ve strüktürel setler aynı zamanda birer kent mekânı öğesine dönüşmektedir (Şekil 3.44). Bununla beraber, riskli alanlarda kentsel dirençliliğin artırılmasına yönelik katılımcı süreçler ile altyapı çalışmalarının hazırlanması, siber-esnek su sistemlerinin geliştirilmesi, çok işlevli yeşil çatı sistemlerinin oluşumuyla ilgili politikaların

hızlandırılmasının üzerinde durulmaktadır (World Water Atlas ve Municipality of Rotterdam, 2019). Öte yandan, 'Global Centre of Excellence on Climate Adaptation in Rotterdam' adı ile iklim değişikliğine adaptasyonun sağlanması konusunda çalışmaların yürütülmesi için bir merkez kurulmuştur. Bu merkezin amaçları arasında, iklim değişikliğine adaptasyon konusunda uygulamaları hayata geçirmek, küresel çapta deniz seviyesi yükselmesine ilişkin üretilen yasa, çalışma ve projeleri derleyip geliştirmek ve finansal yatırım olanaklarının araştırılması yer almaktadır (World Water Atlas, 2019).

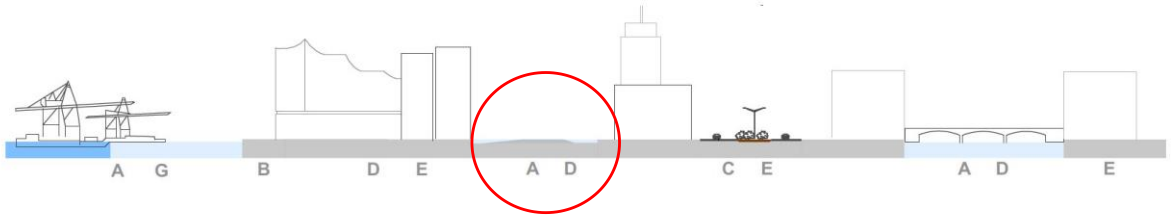
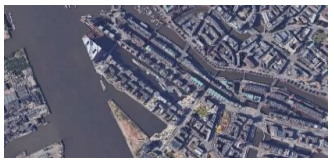


Şekil 3.44 Koruma strüktürlerinin kentsel rekreasyon alanı ile birlikte çözümlenmesi, Rotterdam (Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy, 2019'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)

3.2.2.2 Hamburg

Avrupa'dan Almanya'ya bakıldığında, kıyı şeridinin hem kuzeyde (1600 km) hem de Baltık Denizi'nde (2100 km) 3700 km'yi aştığı görülmektedir. Aşağı Saksonya, Bremen ve Hamburg, Kuzey Denizi bölgesine aittir; Mecklenburg-Vorpommern, Baltık Denizi bölgesine aittir; Schleswig-Holstein, her iki denizle de kıyıları paylaşmaktadır. Kıyı boyunca, deniz seviyesi altında yer alan bölgeler tekrarlayan fırtına olayları, seller ve erozyonla karşı karşıya kalmaktadır. İklim değişikliğine bağlı etkilerin de giderek artması ile deniz seviyesi artışı bu kentleri riskli hale getirmektedir (Climate Change Post, 2019). Hamburg'da, Rotterdam ve Londra gibi diğer Avrupa kentleri ile benzer olarak taşkın riskinin her geçen gün giderek arttığı, bununla birlikte kentsel gelişme ve büyümenin devam ettiği bir kenttir.

Hamburg için kıyı kesiti Hafen'den Marco Polo kamusal alanını kapsayan kentsel alandan geçirilmektedir (Şekil 3.45). Kentsel alanların kanallarla çevrili yoğun bir yapılaşma içinde yer aldığını söylemek mümkündür. Alan, yoğun yapılaşmanın yanı sıra liman ve Elbe Filarmoni Konser Salonu (Elbphilharmonie) gibi kamusal yapı ve alanları da içermektedir. Kesit incelendiğinde nehir (A)/özel alan (G)/kıyı bandı (B)/kamusal alan (D)/yapı alanı (E)/nehir (A)/kamusal alan (D)/taşıt yolu (C)/yapı alanı (E)/nehir (A)/ kamusal alan (D)/yapı alanı (E) şeklinde çoklu işlevli bir segmentasyondan oluştuğu görülmektedir. Benzer kıyı kesitlerinde, özellikle nehirler ve sulak alanlarla bölünmüş kentsel alanlarda Marco Polo açık kamusal alan örneğinde olduğu gibi hem morfolojik oluşumları destekleyen set yapılarının hem de mimari, işlev ve estetik açıdan kente avantaj sağlayan projelerin ve stratejilerin geliştirilmesi mümkündür.

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
HAMBURG (HAFEN CITY)		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Marco Polo Kamusal Alanı

Şekil 3.45 Hamburg kent kıyı kesit

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

Hamburg'da 'Elbe Nehri Projesi' ile 'HafenCity' projeleri öne çıkmaktadır. Doğu ve Kuzey Frizya Adaları boyunca, yalnızca yoğun nüfuslu alanların setler tarafından korunduğu görülmektedir. Ek olarak, Ems, Weser, Elbe ve Eider'in neredeyse tüm gelgitten etkilenen kolları, 1950'lerden bu yana fırtına dalgası bariyerleri tarafından korunmaktadır. Geçmişte iklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi yükselmesi için fazla risk olmaması günümüzde önceki yıllardan üretilmiş çözümleri yetersiz kılmaktadır. Gelecekte deniz seviyesi yükselmesi 1 m'e ulaşmasa dâhi gelecekteki 20 yıl boyunca proje kapsamında bölge içindeki koruma hendeklerinin yenilenmesinin (çoğunlukla Weser-Ems bölgesinde) gerekli olduğu görüşü hâkimdir (Climate Change Post, 2019).

Elbe Nehri Projesi Hamburg Kıyı Yönetimi tarafından hayata geçirilerek kentsel alanda doğal set oluşturulmuş ve bölge bir taşkın havzası olarak yeniden tasarlanmıştır. Aynı zamanda çok işlevli bir park alanı olarak da tasarlanan alan kent içerisinde yeni bir aktivite ve rekreasyon alanı olarak hizmet vermektedir (IBA Hamburg, 2020) (Şekil 3.46) Hamburg'un en düşük kotlu alanı olarak morfolojik restorasyonunun yanı sıra alana kent mekânı olarak da işlev kazandırılmıştır (Restemeyer ve diğer., 2015).



Şekil 3.46 Elbe Nehri Projesi (IBA Hamburg, 2020)

Hafen kenti (Hafen City) ise kent içerisinde yeni endüstri alanı ve eski rıhtım bölgesinde yeniden düzenlenen bir gelişim alanıdır. Elbe Nehri çevresinde gerçekleştirilen yaklaşım kent direncinin coğrafi/morfolojik olarak artırılması

yönünde olurken Hafen'de uygulanan çalışmalar daha çok kentsel adaptasyona yöneliktir (Restemeyer ve diğer., 2015).

Deniz seviyesi yükselmesi için oluşturulan stratejilere bakıldığında özellikle Hamburg kenti ön plana çıkmaktadır. Gelecekteki 100 yıllık süreçte kent için yaklaşık 45-50 cm'lik bir su seviyesi artışı ön görülmektedir. Hamburg morfolojik strateji olarak kıyı koruma hattını mevcut durumunda sürdürme stratejisini uygulamaktadır. Olası ve beklenmedik bir taşkın anında mevcut setlerin yetersiz kalması riskinden dolayı yeni kamu binaları ve bazı yeni altyapı sistemleri kentin üst kotlarına inşa edilmişlerdir (Climate Change Post, 2019).

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

Hamburg (Hafen City) taşkın kontrolü için yenilikçi çözümler üreten kentlerin başında gelmektedir (Şekil 3.47-3.48-3.49). Mevcut yüksekliklerin 4,4 m ve 7,2 m olmasından dolayı kent su taşkınlarına oldukça açıktır. Mekânsal olarak kurgulanan stratejilerin en başında binaların ve yolların minimum 7,5 m'e kadar yükseltilmesine ilişkin planlar geliştirilmektedir (Climate Change Post, 2019). Yapıların temelleri ağır taşkın anlarında su basabilen zemin kat garajları olarak tasarlanmışlardır. Kentte riskli durumlarda acil servislere erişimin kolay sağlanabilmesi için yollar deniz seviyesinin üzerinde tasarlanmışlardır (Climate Change Post, 2019). Kıyıda da çok işlevli kent mekânları ve kamusal kıyı alanları oluşturabildiği; böylelikle de kentsel dirençliliğin sağlandığı görülmektedir. Örneğin, Hamburg'da Hafen Kıyı Projesi'nde taşıt yolu, yükseltilmiş bir promenad ile üst kota taşınmıştır. Mimar Zaha Hadid tarafından farklı kotlarda teraslamalar şeklinde tasarlanmış promenad, koruma sağlayan ve kentsel esnekliği ve direnci artıran yapısal bir strüktür olmasının yanı sıra, kentsel alana mekânsal zenginlik ve işlev sunmuş olmasıyla öne çıkmaktadır (Crook, 2019) (Şekil 3.47).



Şekil 3.47 Hafen Kıyı Projesi, Hamburg (Grossman ve MacLean, 2015)



Şekil 3.48 Marco Polo kamusal alanı ve devamında Elbe Filarmoni Konser Salonu (Miralles Tagliabue Embt, 2020)



Şekil 3.49 Deniz seviyesi ve yol kotu arasında yükseklik (Niederhafen River Promenade) (Crook, 2019)

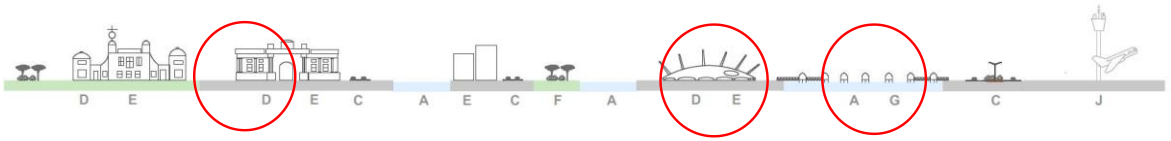
-Yönetsel stratejiler

Hamburg kenti gelişmiş taşkın yönetim sistemleri ve kentsel planlama/tasarım örnekleri ile deniz seviyesi yükselmesine karşı strateji geliştiren öncü kentlerden biri olmuştur. Yönetsel stratejilerin en başında kentlerin uzun vadede risklere dayanımı ve dirençliliğinin sağlanmasında deniz seviyesi yükselmesi göz önünde bulundurularak kent planlamalarının hızlandırılması gelmektedir (Climate Change Post, 2019). RIMAX ve FLOWS gibi yerel yönetimler ve üniversiteler iş birliği ile hazırlanmış araştırma projeleri yapılmaktadır. Bu projelere genel olarak bakıldığında analiz ve uyarı, bilgilendirme ve iletişim, koruma ve kontrol alt başlıkları ile oluşturuldukları görülmektedir. Analiz ve uyarı altında; tarihsel taşkın olaylarının analizi, eylemsel taşkın planlarının oluşturulması, risk tabanlı yaklaşımlarla taşkın riskinin azaltımına yönelik uygulamalar geliştirilmesi, erken uyarı sistemlerinin oluşturulması gibi önlemler geliştirilmiştir. Bilgilendirme ve iletişim altında taşkın hakkında bilinçlendirme, eğitim, *network* oluşturulması, risk iletişimi gibi konular yer almaktadır. Kontrol ve koruma altında ise, set sistemlerinin izlenmesi ve korunması, kentsel altyapı sistemlerinin taşkın anında yönetimi, taşkın koruma sistemlerinin risk temelli kontrolü yer almaktadır (Climate Change Post, 2019).

3.2.2.3 Londra

Londra Havzası, Kuzey Denizi'nden gelen yüksek gelgitlere ve fırtına kabarmalarına ve ayrıca Thames Nehri'nde oluşan taşkınlara karşı kırılgan durumdadır (Mayor of London, 2011). Yüksek gelgitlere karşı alınan önlemlerle kentin gelgit kaynaklı taşkınlara daha hazırlıklı öte yandan kentsel alanların yaklaşık %15'nin nehir yatağında yer almasından dolayı nehir kaynaklı ani taşkınlara ve yüzey suyu artışlarına karşı daha kırılgan olduğu ve buna bağlı olarak 1,25 milyon insanın ve okul, sağlık hizmetleri, acil servis alanları gibi kamusal işlevlerin risk altında olduğu belirtilmektedir (Mayor of London, 2011). IPCC 4. Değerlendirme Raporu'na göre, 2100 yılı itibariyle Londra Havzası'nda su seviyesi yüksekliğinin 0,75-1,9 m aralığında olacağı ön görülmektedir (City of London Climate Change Adaptation Strategy, 2010).

Londra kenti için kesit, Greenwhich Gözlem Evi, Ulusal Deniz Müzesi, Milenyum Kubbesi gibi kent için önemli röper noktaları yanı sıra Londra Havzası'nın olası taşkınlara karşı korunması amacıyla inşa edilen Thames Bariyeri'ni kapsayacak şekilde alınmaktadır. Kesit incelendiğinde, kentsel kıyı alanının kamusal alan (D)/yapı alanı (E)/kamusal alan (D)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/deniz (A)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/yeşil alan (F)/deniz (A)/kamusal alan (D)/yapı alanı (E)/deniz (A)/özel alan (G) /taşıt yolu (C)/ulaşım alanı (J) şeklinde oldukça çeşitlenen, yoğun bir dizilime sahip olduğu görülmektedir (Şekil 3.50).

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
LONDRA		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Greenwhich Gözlem Evi, Ulusal Deniz Müzesi, Milenyum Kubbesi, Thames Bariyeri

Şekil 3.50 Londra kenti kıyı kesit

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

Londra için ortaya konmuş coğrafi/morfolojik stratejilere bakıldığında, sıklığı ve yoğunluğu giderek artış gösteren yağışlar sonucu yükselen su seviyesi ve ani taşkınlardan kıyı morfolojisini korumaya yönelik setler, dalgakıran yapıları, drenaj sistemleri ve bariyer strüktürlerinin oluşturulduğu görülmektedir (Mayor of London, 2011). Koruma strüktürlerinin başlıcası olan Thames Bariyeri gelgitler sırasında kapanması ve nehrin akışının yeniden sağlanması için kontrolü Çevre Ajansı (EA) tarafından yürütülen hareketli bir bariyerdir (Şekil 3.51). Bariyerin Londra Havzası için 2060-70 yıllarına kadar koruma sağlayacağı düşünülmektedir (City of London Climate Change Adaptation Strategy, 2010). Yanı sıra kentte oluşan taşkınlar sebebiyle mevcut drenaj sisteminin yetersiz olduğu ve drenaj sistemi üzerine yeni bir planlama gerekliliği vurgulanmaktadır (City of London Climate Change Adaptation Strategy, 2010).



Şekil 3.51 Thames Bariyeri, Londra (Environment Agency, 2020)

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

Thames Nehri ile çevrili kentte, kentsel mekânlarda da taşkın etkilerinin olumsuz sonuçlara yol açtığı görülmektedir. Örneğin, Guildhall Sanat Galerisi'ndeki mevcut drenaj sisteminin zaman zaman yoğun yağışlar karşısında yetersiz kalması ile bodrum katın sular altında kalarak pek çok hasara yol açtığı bilinmektedir (City of London

Climate Change Adaptation Strategy, 2010). Dolayısıyla, ani taşkınlar kent içerisinde açık alanlar, kamusal mekânlar ve altyapı için tehdit oluşturmaktadır.

Kent mekânlarında taşkınlardan kaynaklanabilecek fazla suyun tutulması üzerine geçirgen ve yeşil ara yüzlerin tasarımı öncelik kazanmıştır. Geçirgen kaldırım sistemleri yanı sıra, suyun doğrudan toprağa akmasını sağlayan su bulvarları tasarlanmaktadır. Yapı ölçeğinde bakıldığında ise, yeşil çatılar sayesinde hem yalıtımın sağlanması hem de fazla yağmur suyunun tutulması hedeflenmiştir. Yanı sıra, özellikle konutlarda su geçirmeyen kaplama malzemelerinin kullanılması, elektrik tesisat donanımlarının yapılarda üst seviyelerde konumlandırılması gibi stratejiler belirlenmiştir (City of London Climate Change Adaptation Strategy, 2010). Öte yandan, 2007 yılında ortaya konan Stratejik Taşkın Risk Değerlendirmesi'nde (SFRA), tarihsel yağış ve taşkın verilerine göre riskli alanların haritalandırılması yapılarak buna uygun bir Londra drenaj planı yapılmıştır. Proje, geçirgen ve su emilimi sağlayan yol yüzey kaplamaları, yağmur suyunun tutulmasını sağlayan yataklar, kentsel alanların yeşillendirilmesi, yapılarda yeşil çatı ve su geçirmeyen membran sistemlerinin oluşturulması gibi çözümleri kapsamaktadır (City of London Climate Change Adaptation Strategy, 2010).

-Yönetsel stratejiler

Londra için adaptasyon stratejileri ulusal ve kent ölçeği olmak üzere iki düzeyde ele alınmaktadır (City of London Climate Change Adaptation Strategy, 2010). Ulusal stratejiler, gelecekteki taşkın riskine yönelik önlemlerin daha sürdürülebilir bir şekilde ele alınması üzerine güçlü bir mekanizma oluşturmayı hedeflemektedir. Çevre Ajansı kritik drenaj problemleri olan ve taşkın riski taşıyan kentsel alanların planlanmasında yasal bir danışman haline getirilmiştir (City of London Climate Change Adaptation Strategy, 2010). Kent düzeyindeki stratejiler arasında ise yerel stratejik risk değerlendirme çalışmalarının yapılması, mevcut ve yeni yapılacak yapı alanlarında acil eylem planlarının oluşturulması, kısa ve uzun vadede riskli alanlarda mevcut riski azaltmaya yönelik ıslah çalışmalarının yapılması, yeni planlanacak yerleşim alanlarının daha az risk taşıyan bölgelerde planlanması gibi yaklaşımlar yer almaktadır

(City of London Climate Change Adaptation Strategy, 2010). Ayrıca, Çevre Ajansı ve Londra yerel yönetiminin birlikte yürüttüğü Thames Nehri 2100 Projesi (TE2100) ile uzun erimde gerçekleşebilecek su seviyesi yükselme senaryoları araştırılmaktadır. En kötü senaryoya göre uzun erimde Londra'daki deniz seviyesinin 2,7 m yüksekliğine ulaşması halinde, 2035 yılına kadar günümüz haliyle kenti korumaya devam edebilecek olan Thames Bariyeri için güçlendirme çalışmaları yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (City of London Climate Change Adaptation Strategy, 2010). Londra yerel yönetimlerince öncelikli olarak deniz seviyesi yükselme riskine ilişkin acil durum eylem planlarının geliştirilmesinde izlenecek dört temel adım ise şöyledir: (City of London Climate Change Adaptation Strategy, 2010).

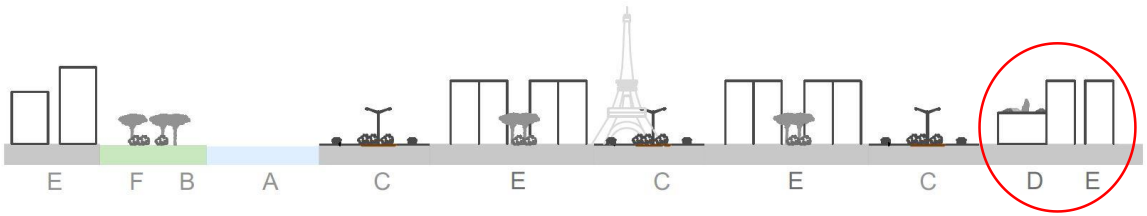
- Londra'daki iklim değişikliğinin riskleri nasıl değiştireceği konusundaki anlayışı geliştirmek, mevcut ve gelecekteki risk altındaki alanları belirlemek
- Tutarlı ve uygun maliyetli bir yaklaşım sağlamak için iş birlikçi çalışmayı desteklemek
- Yapılacak çalışmaları risk analizleri sonucu belirlenen en kırılgan alan ve yapılar üzerine yoğunlaştırmak
- Londra'da taşkın olaylarına karşı toplum direncinin de artırılmasına yönelik eğitim çalışmaları düzenlemek

3.2.2.4 Paris

Paris'te kentsel ağların ve hizmetlerin Seine nehir yatağı çevresine konumlanması buna bağlı olarak kentleşmenin de nehir yatağı etrafında olmasına neden olarak nüfusun bu alanlarda yoğunlaşmasını da beraberinde getirmiştir (Paris Resilience Strategy, 2015). Paris, 2016 yılında maruz kaldığı şiddetli taşkın ve ertesi yılın aynı döneminde düşük su seviyeleri ile, iklim değişikliğinin Seine Nehri üzerindeki etkilerini yaşamaya başlamıştır. Ani ve yoğun taşkınların yaşanmasının yanı sıra gelecek projeksiyonlarına bakıldığında, 2080 yılı itibariyle Seine Nehri su seviyesinde %30'luk bir azalma olabileceği de öngörüler arasında yer almaktadır (Paris Resilience Strategy, 2015). Artan su seviyeleri kent mekânında olumsuz etkiler yaratırken aynı şekilde kentlerin bir kent öğesini oluşturan nehir alanlarının kaybı da benzer bir

biçimde kentsel kamusal mekân düzenlerini etkileyecektir. Bu değişken durum Paris kenti ve Seine Nehri çevresinin de su seviyelerinin kontrolü açısından kırılgan bir yapıda olduğunu göstermektedir. Paris iklim değişikliği eylem planı üç aşamalı olarak ele alınmaktadır. Paris Flood Prevention Action Plan bu her üç aşamayı da kapsamaktadır (Paris Resilience Strategy, 2015). İlk aşama, kentlilerin bilinçlendirilmesi, eğitimi, toplumun kentsel tasarım süreçlerine teşvik edilmesi, afet sonrası psikolojik destek çalışmaları alt başlıkları üzerine geliştirilmiştir. İkinci aşama, kentsel mekân ve altyapının iklim değişikliği etkilerine yönelik adaptasyon çalışmalarını kapsamaktadır. Taşkın riskinin kentsel mekânlar ve altyapı üzerindeki etkileri bu başlıkta değerlendirilmiştir. Üçüncü aşama ise yönetsel stratejilerin belirlendiği aşamadır. Bu kapsamda, vatandaşlar, dernekler, yerel yönetimler, özel sektör arasındaki yenillikçi ve iş birliği teşvik edici stratejilere yer verilmiştir (Paris Resilience Strategy, 2015).

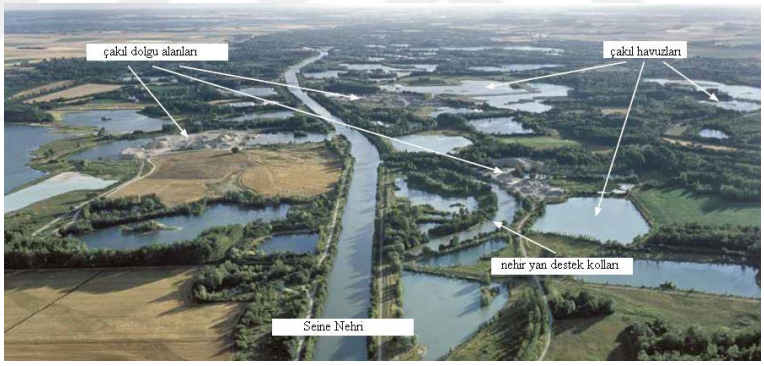
Paris kıyı kesiti üst kotlarda bir rekreasyon alanının yaratıldığı ve aynı zamanda ani nehir taşkınları için kentte alternatif bir rotanın oluşturulduğu Plantee Promenadı dönüşüm projesinin bulunduğu alandan çizilmiştir. Kesit alanının, yapı alanı (E)/yeşil alan (F)/kıyı bandı (B)/nehir (A)/taşıt yolu (C)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/kamusal mekân (D)/yapı alanı (E) şeklinde oluştuğu görülmektedir (Şekil 3.52).

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
PARİS		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Plantee Promenadı

Şekil 3.52 Paris kenti kıyı kesit

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

Paris'te olası taşkınlara yönelik morfolojik stratejilerin başında La Bassée Havza Projesi yer almaktadır (Şekil 3.53). Proje, Seine ve Marne bölgelerindeki Bassée pilot sahası için tasarlanmıştır. Projede, Seine seviyelerini azaltmak ve Bassée'nin aşağı havzasındaki ekolojik değeri artırmak üzere iki yönlü bir hedef izlenmektedir (OECD High Level Risk Forum Public Governance Directorate, 2016). Su depolama alanı sayesinde olası bir taşkın anında 20-60 cm'lik kazanç sağlanması beklenmektedir. Proje, taşkınlar sırasında suyun pompalanarak doldurulan yaklaşık 373 hektarlık bir alanı kapsayan ve 55 milyon m^3'lük hacme sahip depolama birimlerinden oluşmaktadır. Proje aynı zamanda önemli bir peyzaj ve ekolojik entegrasyonun da sağlandığı bir eko-tasarım örneği oluşturmaktadır. Ayrıca, peyzaja uyumlu bir şekilde entegre edilen toprak setler yer almaktadır (OECD High Level Risk Forum Public Governance Directorate, 2016).



Şekil 3.53 La Bassée havza projesi (OECD High Level Risk Forum Public Governance Directorate, 2016'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

Paris Flood Prevention Action Plan kapsamında kentsel alanlarda adaptasyonun sağlanmasında öncelikli olarak esnek, modüler ve çok işlevli kullanıma olanak veren stratejiler geliştirmeye yönelik yaklaşımların benimsenmesi ilkesi ön plana çıkmaktadır (Le Grand Paris, 2020). 2007 yılı itibariyle Grand Paris projesi ile Kyoto Protokolü çerçevesince yükümlülüklerin yerine getirilerek sürdürülebilir kentsel alanların ve ulaşım altyapısının oluşturulması amaçlanmıştır. Proje kapsamında, Seine

ve çevresinin yeniden ele alınması, kentteki yeşil kuşağın korunması, toplu taşımada alternatifler, yeni kent merkezlerinin oluşumu gibi stratejiler belirlenmiştir (Le Grand Paris, 2020). Grand Paris Projesi de taşkın ovasında yer aldığından yine ekolojik açıdan dayanıklı ve esnek kentsel alanların yaratımı önem kazanmaktadır (OECD High Level Risk Forum Public Governance Directorate, 2016).

Kentte yeşil çatı anlayışı ile hem yoğun kentsel alanlarda oluşan kentsel ısı adası etkisinin azaltılması hem de yağmur suyunun kentsel alanlarda birikiminin önüne geçerek olası taşkınların önlenmesi hedeflenmiştir (Mairie De Paris, 2010). 1859'da demiryolu trafiği için inşa edilmiş olan viyadük yeni bir kentsel tasarım yaklaşımının parçası olmuştur. Pronemade Plantee adıyla yeniden tasarlanan alan, üst kotlara taşınan promenad tasarımı ile kentsel alanlarda alternatif bir tasarım yaklaşımı geliştirildiği görülür (Şekil 3.54). Zemin katlar ticari ve daha geçirgen ara yüz mekânları olarak tasarlanırken üst kotta herhangi bir olası taşkından etkilenmeyecek yeni kentsel mekân yaratılmıştır (Mairie De Paris, 2010).



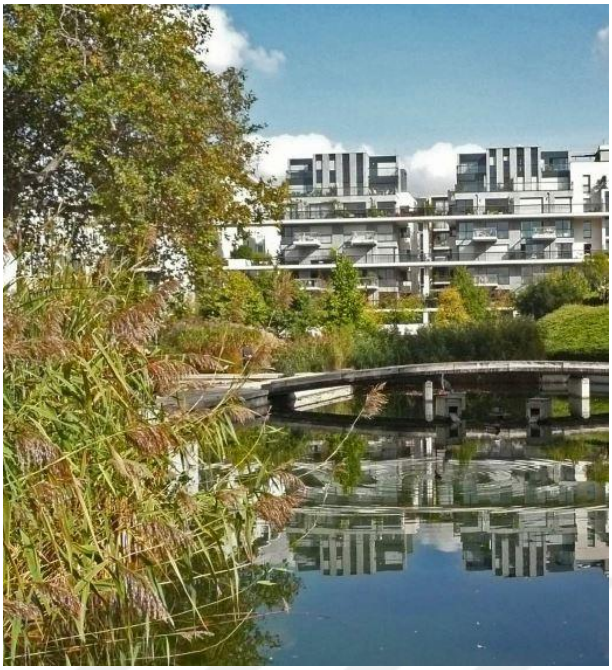
Şekil 3.54 Pronemade Plantee (Ultimate Urban Guides, 2017)

City's Rain Plan kapsamında yağmur suyunun toplanması, drenajının sağlanması ve aynı zamanda kent mekânına kentsel peyzaj açısından olumlu yönde katkı yapacak

tasarımların ortaya konması hedeflenmiştir (Paris Resilience Strategy, 2015). Rotterdam Water Square Benthemplein örneğinden (Şekil 3.43) yola çıkılarak, Paris kenti için de hem taşkın riski ile mücadele hem de çok işlevli mekânlar yaratılması yönünde çalışmalar sürüdürülmektedir. Sokaklarda hem yağmur suyunun tutulmasına hem de kentsel ısı adasını önlemeye yönelik malzeme değişimleri, esnek ve mobil kent mobilyaları ve yeşillendirme çalışmaları ön plana çıkmaktadır (Paris Resilience Strategy, 2015) (Şekil 3.55). Gerekli olan enerjiyi üzerindeki kinetik titreşimden elde eden bir sistemle tasarlanan park alanında ise, yağmur suyunun toplanarak yine sulama için kullanılması hedeflenmiştir (Paris Resilience Strategy, 2015) (Şekil 3.56).



Şekil 3.55 Paris kenti için cadde tasarımları (Paris Resilience Strategy, 2015)



Şekil 3.56 Fazla yağmur suyunun toplanarak yeniden kullanıldığı park alanları (Paris Resilience Strategy, 2015)

-Yönetsel stratejiler

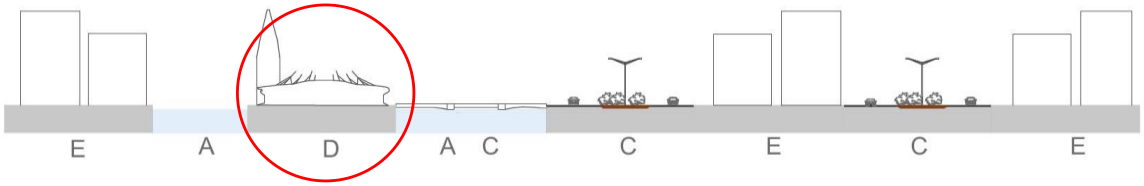
Yönetsel stratejiler uluslararası, ulusal ve yerel (belediyeler) olmak üzere üç farklı ölçekte ele alınmaktadır. Uluslararası düzeyde, Kyoto Protokolü tarafı olan Paris, emisyon azaltımı konusunda yükümlülüklerini yerine getirme konusunda stratejiler üretmektedir (Paris Resilience Strategy, 2015). Ulusal ve yerel ölçeklerde ise öncelikli adım, adapte olabilir ve esnek kentsel gelişmenin önündeki mevzuat engellerinin ortadan kaldırılmasına yönelik çalışmalar olmaktadır. Olası taşkın risklerinin yapı ölçeğinde azaltılabilmesine yönelik mevzuatlarda karar alınması teşvik edilmeye başlanmıştır (Paris Resilience Strategy, 2015).

3.2.2.5 St. Petersburg

2100 yılına kadar olan süreçte deniz seviyesi yükselmesi açısından yüksek risk taşıyan kentlerden biri de Rusya'nın ikinci, Avrupa'nın dördüncü büyük kenti olan Saint Petersburg kentidir (Ricklefs, 2020). Baltık Denizi kıyısında Neva Nehri üzerine kurulu olan kent, tarihinde 300'ü aşkın sel felaketi ile karşı karşıya kalmıştır.

Dolayısıyla, küresel deniz seviyesi artış riskine karşı en kırılgan kentlerden biri olan St. Petersburg'da 2100 yılında su seviyesinin 1,9 m'e ulaşacağı tahmini en kötü senaryolar dâhilinde yer almaktadır (Ricklefs, 2020).

St. Petersburg kentinde deniz seviyesi yükselme riskine karşı kıyı setleri, bariyer sistemleri gibi stratejilerin yanı sıra kentsel tasarım ve mimarlık ölçeğinde adaptasyon stratejilerinin halen geliştirilemediğini söylemek mümkündür. Öte yandan, Neva Nehri üzerinde 42 adaya yayılmış kentte su ile yakın ilişkide ve gelecekte ani bir taşkın karşısında risk altında olabilecek pek çok açık ve kapalı olmak üzere kamusal mekân bulunmaktadır. St. Petersburg kentinde belirli bir kent mekânı üzerine geliştirilmiş bir uyum stratejisine rastlanamadığından dolayı kent kesiti önemli bir kamusal mekân olup su ile yakın temasta olan ve Kisho Kurokawa tarafından tasarlanan Zenit Arena'nın yer aldığı Petrogradsky Bölgesi'nden alınmıştır. Stadyumun dışında da bölgenin geniş karayolları ve yoğun bir yapılaşma ile çevrelendiğini görmek mümkündür. Kıyı kesitine bakıldığında, yapı alanı (E)/nehir (A)/kamusal alan (D)/nehir (A)/taşıt yolu (C)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/yapı alanı (E) şeklinde bir kıyı yapılanmasına sahip olduğu görülmektedir (Şekil 3.57). Kesitin geçirildiği alanın kentte röper noktası şeklinde tanımlanabilecek kamusal mekân ve yapılarla çevrili oluşu, Venedik ve Hamburg Hafen kentsel alanları ile benzerlikler taşımaktadır. Dolayısıyla, bu kentler için geliştirilen altyapı drenaj sistemleri ile kademelendirilmiş kentsel mekân çözümleri gibi St. Petersburg'daki Petrogradsky Bölgesi için de benzer çözümlerin geliştirilebileceğini söylemek mümkündür.

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
ST.PETERSBURG		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Zenit Arena

Şekil 3.57 St.Petersburg kenti kıyı kesit

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

Kentin adalar üzerine kurulu olması yapılaşma ve kent mekânlarının nehir ile temas halinde olmasını gerekli kılmaktadır. St. Petersburg için geliştirilmiş coğrafi/morfolojik stratejilere bakıldığında, taşkına karşı koruma strüktürlerinin gelişmiş bir kompleks şeklinde tasarlandığı görülmektedir. Tasarlanan kompleks; koruyucu set ve barajlardan, menfez yapılarından, bariyer strüktüründen, yükseltilmiş karayolu sisteminden oluşmaktadır. 11 adet olan set yapıları koruma kompleksinin temelini oluşturmaktadır. Setin yanları erozyonu önlemek amacıyla taş ve kayalar ile güçlendirilmiştir (Şekil 3.58). Set ve barajların üst kısmında karayolu bağlantıları sağlanmıştır (St. Petersburg Municipality, 2020).



Şekil 3.58 St. Petersburg set yapıları (St. Petersburg Municipality, 2020)

Menfez yapıları ise Neva Körfezi ile Finlandiya Körfezi arasında herhangi bir su seviyesi artışı meydana geldiğinde kapakların 2,5-5 m arasında değişen derinliklere inerek su akışını kesmesi şeklinde çalışmaktadır (St. Petersburg Municipality, 2020) (Şekil 3.59).



Şekil 3.59 St. Petersburg menfez yapıları (St. Petersburg Municipality, 2020)

Bariyer yapısı ise kompleksin en gelişmiş strüktürel yapısıdır. İki adet simetrik yüzen kanat sisteminden oluşmaktadır. Su seviyesi yükseldiğinde kapanan kapılar, taşkın tehdidi olmayan durumlarda gemi geçişinin de sağlanması amacıyla açıktır (Şekil 3.60). Bariyerin uzun erimde yaklaşık 5,5m'lik bir deniz seviyesi artışı riskini taşıyabileceği öngörülmektedir (Ricklefs, 2020)



Şekil 3.60 St. Petersburg bariyer (Folger, 2013)

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

Mekânsal ve işlevsel stratejilere bakıldığında yerelde ekolojik fizibilite çalışmalarına yönelim görülmektedir. Yanı sıra kıyı alanları kullanım planları ve bölgeleme çalışmalarının oluşturulması öne çıkmaktadır (Pavlovsky, 2018). Mimari ölçekte geliştirilen stratejiler ise mevcut yapıların ve altyapı elemanlarının güçlendirilmesi, yeşil alanların artırılması, yüksek risk taşıyan alanlarda nüfusun tahliyesinin nasıl gerçekleştirileceğinin planlanması şeklinde belirlenmiştir. Ancak bu stratejilerin yanı sıra Rusya'nın iklim değişikliğine kent ölçeğinde adaptasyon çalışmalarının halen başlangıç seviyesinde olduğu belirtilmektedir. Ulusal ve yerel ölçeklerde kent planlama/tasarım stratejileri tam anlamıyla geliştirilememiştir (Russian Social Ecological Union, 2015).

-Yönetsel stratejiler

Yönetsel stratejilere bakıldığında, St. Petersburg'da öncelikli olarak en kırılgan sektörler belirlenmiş ve bunlara yönelik olarak yerel planlama programları hazırlanmıştır (Russian Social Ecological Union, 2015). Yanı sıra, geçmişten bugüne kent için coğrafi/morfolojik risklerin belirlenmesi için kıyı erozyonuna uğramış alanlar, sulak alanlar ile yağış ve taşkın alanları izlenen eğilimler üzerinden haritalandırılarak gelecek planları için bir taslak oluşturulmuştur. Deniz seviyesinin 1 m ve 3 m yükseldiği durumlar için modellemeler yapılmıştır. Öte yandan, kentlilerin katılımıyla oluşturulan ve günlük hayatta iklim değişikliği etkilerinin ve yerelde çözümlerin anlaşılabilmesi için web siteleri üzerinden interaktif görüşmeler kurgulanmaktadır (Russian Social Ecological Union, 2015). Ayrıca iklim değişikliği etkileriyle mücadelede İskandinav ülkeleriyle işbirliği yapılarak 'Committee for Nature Use, Environmental Protection and Ecological Safety' tarafından yönetilen bir uluslararası program yürütülmektedir (Pavlovsky, 2018).

3.2.3 Okyanus Kıyısı ve Tropikal Siklonlara Açık Kıyı Kentleri

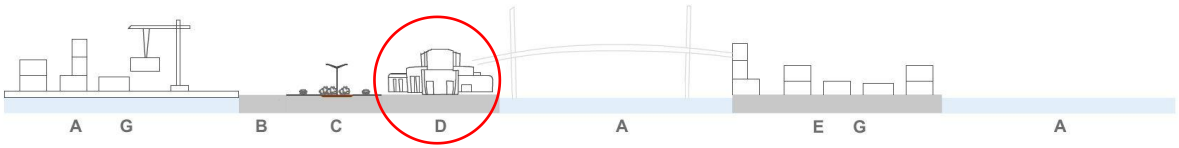
Kıyı şeritlerinde yer alan pek çok büyük kent deniz seviyelerindeki yükselmelerden etkilenirken okyanus akıntıları, tropikal siklonlar, yerel hidrolojik faktörler ve morfolojik yapılanmaları ile bazı kentler dğer kentlere oranla bu riske daha fazla maruz kalmaktadır. Bu bölümde incelenmek üzere, Amerika, Avustralya, Uzak Doğu, Hawaii takımadalarından kentler seçilmiştir. Los Angeles, Boston, San Francisco, Miami, New Orleans, New York, New Providence, Kalaupapa, Sydney, Melbourne, Tokyo, Şanghay, Ho Chi Minh bu kentler arasındadır.

3.2.3.1 Los Angeles

Los Angeles, Amerika kıtasında deniz seviyesi yükselmesine maruz kalan ve uzun erimde en fazla risk taşıyan kentlerden biridir. 2100 yılına kadar olan süreçte, su seviyesinin yaklaşık olarak 0,4-1 m aralığında olacağı öngörülmektedir (Grifman, Hart, Ladwig, Mann ve Schulhof, 2013). 2010 yılında El-Nino kasırgasına maruz kalan kentte, kent planlama çalışmaları ve gelecek için risk tahmin modelleri El-Nino verileri üzerinden hazırlanmaktadır (Grifman, Hart, Ladwig, Mann ve Schulhof, 2013). 2050'e kadar olan periyot içinde Los Angeles'daki deniz seviyesi artışının 0,1-0,6 m aralığında olması beklenirken, 2100 yılına kadar olan süreçte ise 0,4-1,7 m aralığında olabileceği tahmin edilmektedir (National Research Council, 2012). Los Angeles kenti, iki enerji santrali ve iki atık su arıtma tesisi ve Los Angeles Limanı'nı içeren kritik altyapı sistemlerini içeren bir kıyı kentidir. Dolayısıyla, bu alanlar olası bir deniz seviyesi yükselmesinde kıyı alanlarının kırılganlığı yüksek alanlar olarak tanımlanmaktadır. Altyapı sistemleri fırtına kabarmaları ve gelgit kaynaklı yaşanacak taşkınlardan etkilenmeye oldukça açıktır (Grifman, Hart, Ladwig, Mann ve Schulhof, 2013).

Los Angeles kıyı kesiti en kırılgan alanlardan biri olarak tanımlanan Los Angeles San Pedro Limanı'nda alınmıştır. Alan ayrıca içerisinde düşük gelir grubuna yönelik konut sistemlerini ve Los Angeles Denizcilik Müzesi gibi önemli kamusal mekânları da içermesi bakımından önemlidir (Grifman, Hart, Ladwig, Mann ve Schulhof, 2013).

Los Angeles kıyı kesitine bakıldığında, deniz (A)/özel alan (G)/kıyı bandı (B)/taşıt yolu (C)/kamusal alan (D)/deniz (A)/yapı alanı (E)/özel alan (G)/deniz (A) şeklinde bir yapılanmaya sahip olduğu görülmektedir (Şekil 3.61).

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
LOS ANGELES		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	San Pedro Limanı/Deniz Müzesi

Şekil 3.61 Los Angeles kenti kıyı kesit

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

Los Angeles kentine bakıldığında, doğal ve turistik kumsal alanlarının oldukça fazla olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, deniz seviyesi yükselme riski için geliştirilen coğrafi/morfolojik stratejilerde bu alanların restorasyonu üzerine çalışmaların yoğunlaştığını söylemek mümnkündür (Grifman, Hart, Ladwig, Mann ve Schulhof, 2013) (Şekil 3.62-3.63).



Şekil 3.62 Will Rogers State Beach kıyı koruma stabilizasyonu (*groin structure*) (Grifman, Hart, Ladwig, Mann ve Schulhof, 2013).



Şekil 3.63 Santa Monica Körfezi'nde set yapıları (*jetty structures*) (Grifman, Hart, Ladwig, Mann ve Schulhof, 2013)

Limanın taşkınlardan korunması için bir set yapısı inşa edilmiştir. Limanın dışına konumlandırılan bu dalgakıran strüktürü koruyucu işlevini günümüzde devam ettirse de olası gelecek projeksiyonları kapsamında yetersiz kalabileceği ve yükseltilmesi gerektiği düşünülmektedir (Grifman, Hart, Ladwig, Mann ve Schulhof, 2013) (Şekil 3.64). Coğrafi/morfolojik stratejiler her bölge için yerel düzeyde ve yerel özellikler ile ele alınırken bu adaptasyon stratejilerinin geliştirilmesinde izlenen adımlar içerisinde; fırtına izleme ve uyarı sistemlerinin oluşturulması, altı aylık dönemler için kumul alanların genişliğinin izlenerek toprak kayıplarının belirlenmesi, yıllık olarak geri çekilme oranlarının izlenmesi, geleceğe yönelik tahminlerin belirlenmesinde geçmiş verilerin analiz edilmesi, bölgesel, yerel ve eyalet düzeyinde koordinasyonun sağlanması sayılabilir (Grifman, Hart, Ladwig, Mann ve Schulhof, 2013).



Şekil 3.64 Los Angeles Limanı set yapısı (Grifman, Hart, Ladwig, Mann ve Schulhof, 2013)

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

Los Angeles Limanı'na yakın bir konumda bulunan Long Beach için kent ve yapı ölçeğinde geliştirilmiş çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır. Yapılan araştırmalara göre, mevcut yapıların ve kamusal alanların orta derecede adapte olma kapasitesine sahip oldukları belirlenmiştir. Yapıların uzun vadede yükseltilmesinin ya da taşınmasının etkili fakat finansal olarak maliyetli ve iş gücü olarak zor olduğu belirtilmektedir. Binaların yükseltilmesi ile birlikte mevcut yolların ve kaldırımların da aynı şekilde

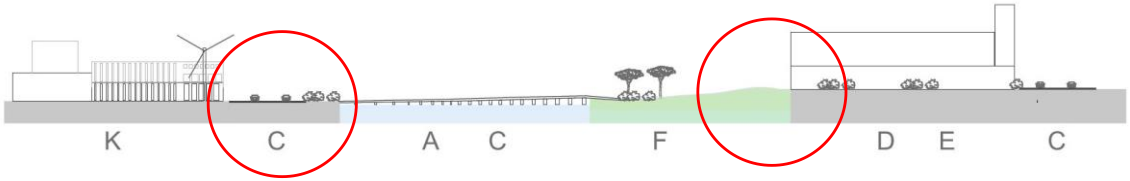
yükseltilmesi gerektiği ortaya konulmuştur (City of Long Beach, 2019). Yanı sıra, açık kamusal alanlar da orta derecede riskli alanlar şeklinde tanımlanmıştır. Açık kamusal alanlarda da yapı düzeyinde olduğu gibi seviye yükseltme ya da taşınma seçeneklerinden ayrıca bu alanların bir kısmının su tutma havuzları şeklinde tasarlanması, su geçirmez ve suya dayanıklı malzeme ile kaplanması gibi alternatif yaklaşımlar üzerinde durulmaktadır (City of Long Beach, 2019). Öte yandan, kesit alanı içerisinde kalan Deniz Müzesi ya da liman yapı alanlarının korunmasına yönelik kentsel tasarım ve mimarlık ölçeğinde geliştirilen somut bir strateji bulunmamaktadır. Alandaki liman yapısı ve denizle ilişkili kamusal mekânlar kesit dizilimleri ile değerlendirildiğinde Hamburg kenti ile benzerlikler gösterdiğini söylemek mümkündür. Bu alanlarda, Long Beach yerel yönetimlerince de strateji önlemleri arasında belirtilen taşkın tutma havuzları, kıyı ile ilişkili ve kademelendirilmiş kentsel mekân çözümleri geliştirilmesi mümkün olabilir.

-Yönetsel stratejiler

Los Angeles kentinde uzun erimde başarılı olacak bir adaptasyon stratejisinin belirlenmesinde öncelikli olarak kentte adaptasyon planlamasının yapılması üzerine yerel yönetim ve özel sektör iş birliğini içeren ekiplerin kurulması üzerine yoğunlaşılmıştır. The Adaptation Planning Team, City Adaptation Leadership Team (CAL) ve Regional Stakeholder Working Group (RSWG) şeklinde alt gruplar oluşturulmuştur. Bu ekiplerde USC Sea Grant, LARC, ve ICLEI gibi kuruluşlardan temsilcilerin yanı sıra yerel belediyelerden temsilciler, kent planlama uzmanları, su yönetimi ve acil yönetim servislerinden bilirkişiler yer almıştır. Deniz seviyesi yükselme riskine karşı adaptasyon planlamasında dört aşama belirlenmiştir. İlk olarak, mevcut durumda kırılgan alanların belirlenmesi, ardından bu alanlardaki deniz seviyesi yükselme tahminlerinin oluşturulması, diğer aşamada belirlenen tahminler üzerinden önlemlerin belirlenmesi ve son aşamada ise adaptasyon planının oluşturulması yer almaktadır. Adaptasyon planlaması ise coğrafi/morfolojik, ekonomik ve sosyal olmak üzere üç aşamada ele alınmaktadır (Grifman, Hart, Ladwig, Mann ve Schulhof, 2013).

3.2.3.2 Boston

Boston, iklim değişikliği etkileri ile mücadele ve kıyı alanlarının dirençliliğinin sağlanması yönünde oluşturduğu politikalar ile ABD kentleri arasında başarılı örneklerden biri olarak adlandırılabilir. Boston kenti için deniz seviyesi yükselme riskine bakıldığında, 20. yüzyıl boyunca yaklaşık 22 cm'lik bir artış olmuştur. Bu artışın, 2030 yılına kadar olan süreçte üç kat daha fazla olabileceği, 2050 yılı itibariyle deniz seviyelerinin 2000 yılındaki seviyeden yaklaşık 45 cm daha yükselebileceği ve 2070 itibari ile de bu artışın yine 2000 yılına göre yaklaşık 90 cm olabileceği gelecek tahminleri arasında yer almaktadır (Climate Ready Boston, 2016). Boston kıyı alanında kentsel tasarım ve mimarlık ölçeğinde geliştirilen pek çok strateji mevcuttur. Kıyı kesiti bu alanlar içerisinde Charlestown Elektrik Santral yapısının da bulunduğu stratejik noktalardan biri olan Ryan kıyı alanından alınmaktadır. Alan yapılanma şekline bakıldığında, endüstri alanı (K)/taşıt yolu (C)/deniz (A)/taşıt yolu (C)/yeşil alan (F)/kamusal alan (D)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C) şeklinde olduğu görülmektedir (Şekil 3.65).

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
BOSTON		
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Güney Boston Ryan Kıyı Alanı/ Charlestown Elektrik Santrali

Şekil 3.65 Boston kenti kıyı kesit

Boston kentinde iklim direncine yönelik planlama stratejileri; iklim değişikliği etkilerine yönelik gelecek projeksiyonlarının belirlenmesi, yerel halkın bilinçlendirilmesi ve eğitimlerin gerçekleştirilmesi, kıyı alanlarının korunmasına yönelik stratejilerin morfolojik ve mekânsal olarak geliştirilmesi, altyapının güçlendirilmesi ve yapıların adaptasyonunun sağlanması olmak üzere farklı boyutlarda ele alınmaktadır (Climate Ready Boston, 2016). Bu planlama stratejileri arasında, özellikle deniz seviyesinin yükselmesi riskine karşı kentsel kıyı alanlarının dirençliliğini artırmaya yönelik geliştirilen açık alan stratejileri dikkat çekicidir.

Güney Boston için 'Kıyı Esnekliği Çözümleri', yakın dönem stratejilerinin yanı sıra kentsel tasarım ölçeği için deniz seviyesi yükselmesi ve taşkın riskine yönelik uzun vadeli bir vizyon sunmaktadır. Bu rapor, yerel ölçekte iklim adaptasyonu çözümleri sunan kentin ikinci yerel iklim esnekliği planıdır. Birincisi Doğu Boston ve Charlestown için 'Kıyı Esnekliği Çözümleri' raporlarıdır (City of Boston, 2019). Bu raporlar kapsamında üretilen adaptasyon stratejileri hem kısa vadeli hem de uzun vadeli olarak üretilmişlerdir. Kısa vadeli uygulama dönemi 2025 yılına kadar tamamlanması beklenen eylemlerden oluşmaktadır. Bu eylemler içerisinde, Fort Point Kanalı ve Seaport Bulvarı'nda mevcut durumda yapılabilecek acil olarak tanımlanabilecek stratejiler yer almaktadır (City of Boston, 2019).

Kentin tasarımında kıyı açık kamusal alanlarında çok işlevli topografik setlere ve yükseltilmiş platformlara yer verilmiştir. Tasarlanan mekânsal strüktürler, yapısal bir koruma strüktürü olmanın ötesinde kent mekânına sosyal işlev de kazandırmaktadırlar. Önerideki set duvarlarından oluşan koruma strüktürleri oluşabilecek fırtına kabarmalarına karşı kenti koruma işlevini yerine getirirken, kentsel mekânın kalitesini artırarak, uzun vadede sosyal dönüşüme yol açacak şekilde tasarlanmıştır. Aynı zamanda bu mekânsal çözümlemeler gelişmiş bir pompalama sistemini de kapsayan altyapı sistemleriyle desteklenmektedir. Bu planlama dâhilinde, nehir kıyı alanlarında doğal setlerin restorasyonu yapılmış ve bazı alanlar daha üst kotlara taşınmıştır. Strateji ve çözümlerin uzun vadede başarıya ulaşabilmesi için, planlamalarda sosyal adaptasyonun sağlanması önemli görülerek yerel halk katılımı öncelikli bir strateji olarak planlanmış; konuya ilişkin farkındalığın oluşturulması ve benimsenmesi için

yerel halk ile çevrimiçi anket çalışmaları ve açık kent konseyleri gerçekleştirilmiştir (City of Boston, 2019).

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

Sea Port Bulvarı Boston'da taşkın riskinin yüksek olarak belirlendiği alanlardandır. Bu kentsel alan için geliştirilmiş coğrafi/morfolojik stratejilerin başında set strüktürleri gelmektedir. Kısa vade için tasarlanan ve inşa edilen setlerin ve taş duvarların, deniz seviyesi yükseldikçe uzun vadede yükseltilebileceği öngörülmektedir. Setlerin yanı sıra, alandaki mevcut yapılar için su yalıtımı ve gelecekte yapılabilecek açık alan iyileştirmelerinin bir parçası olabilecek yine bir set duvarı oluşturulmuştur (City of Boston, 2019) (Şekil 3.66).

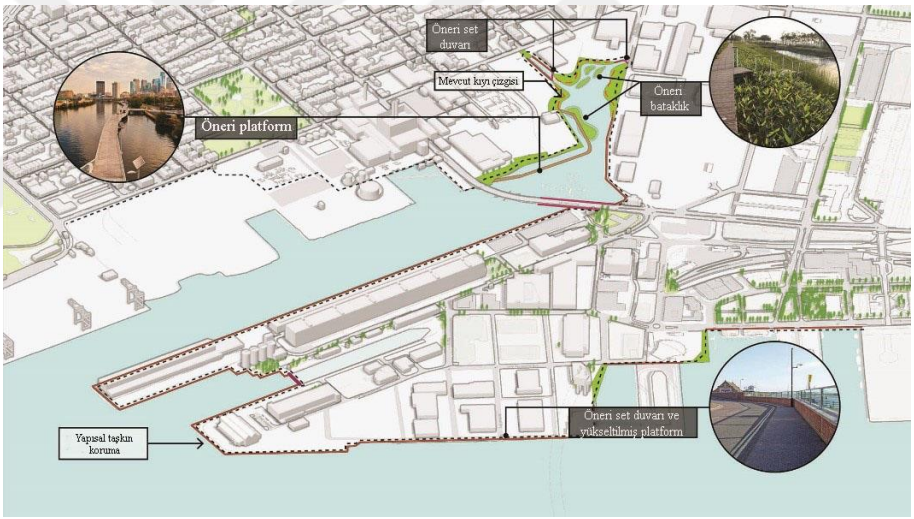


Şekil 3.66 Boston SeaPort Bulvarı için geliştirilmiş morfolojik adaptasyon stratejileri (City of Boston, 2019'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)

Güney Boston kıyısı boyunca orta vadeli geliştirilecek coğrafi/morfolojik stratejilere bakıldığında kıyı boyunca bir set önerilmektedir (Şekil 3.67). Raymond L. Flynn Marina Park alanı için de yine farklı alanlarda uygulanabilecek yapısal strüktürlere yer verilmektedir (City of Boston, 2019) (Şekil 3.68).



Şekil 3.67 Güney Boston kıyısı için set önerisi (City of Boston, 2019'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)



Şekil 3.68 Raymond L. Flynn Marina Park bölgesi için morfolojik stratejiler (City of Boston, 2019'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)

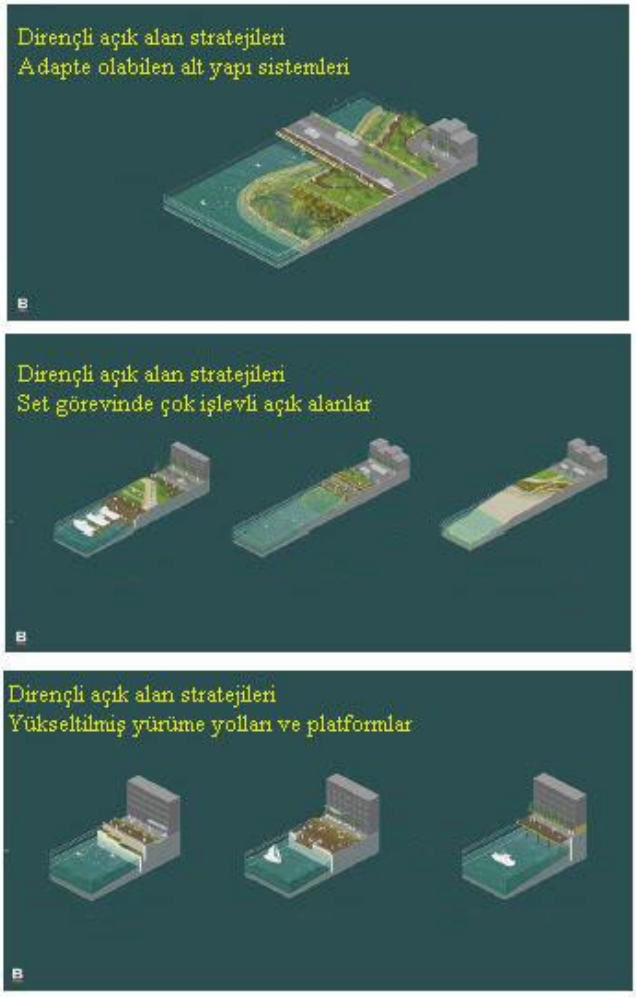
Pleasure Körfezi ve Day Boulevard Plajları boyunca da taşkın duvarı veya yükseltilmiş yürüyüş arkadları ve yükseltilmiş kaldırımlar görülmektedir. Yanı sıra, kıyı boyunca morfolojik adaptasyonun sağlanmasında bir taşkın duvarının oluşturulması önerilmiştir (Şekil 3.69). Doğu Boston'da ise bir set strüktürü tasarlanmıştır (Şekil 3.70). Yanı sıra, yükseltilmiş altyapı sistemleri ve kademelendirilmiş açık alan düzenlemeleri de coğrafi/morfolojik stratejiler arasındadır (City of Boston, 2019) (Şekil 3.71).



Şekil 3.69 Güney Boston bölgesi için morfolojik stratejiler (City of Boston, 2019'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)



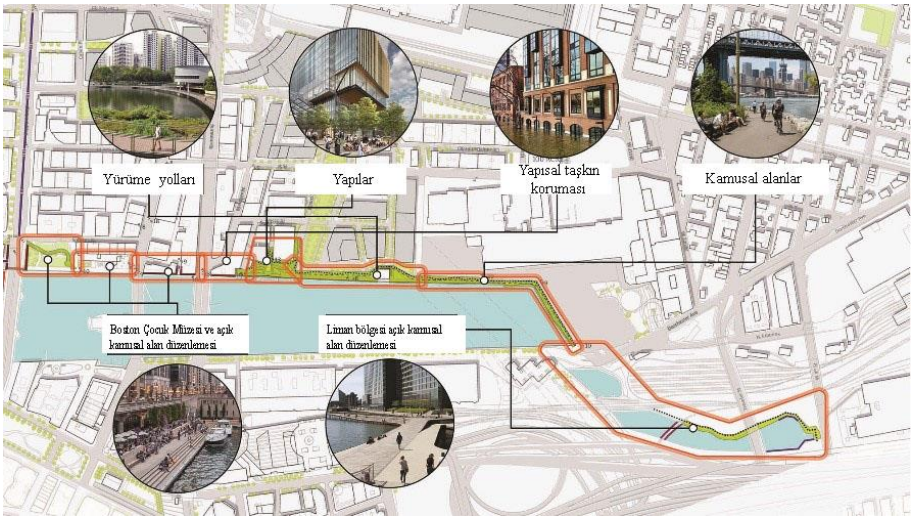
Şekil 3.70 Doğu Boston'da set (City of Boston, 2019)



Şekil 3.71 Boston için adapte olabilir altyapı önerisi ve su seviyesi yükselmesine karşı dirençli açık alan stratejileri (City of Boston, 2019'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)

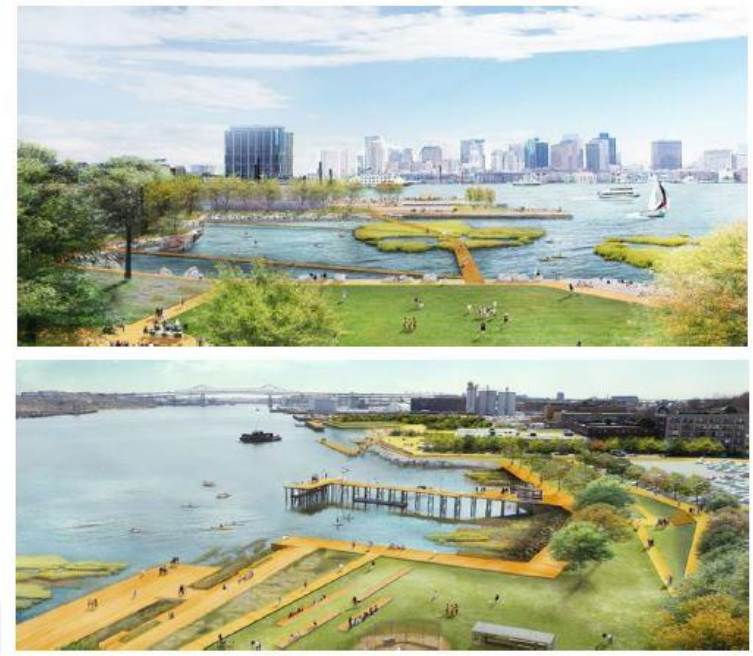
-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

100 dönümlük bir alana sahip Fort Point Kanalı çevresinde hem deniz seviyesi yükselme riskine karşı önlem alınan hem de kent mekânına yeni işlevler kazandırılması sağlanan stratejiler geliştirilmiştir. Kanalın çevresi boyunca genişletilmiş açık kamusal alanlar sayesinde taşkın koruması sağlanması hedeflenmektedir (City of Boston, 2019) (Şekil 3.72).



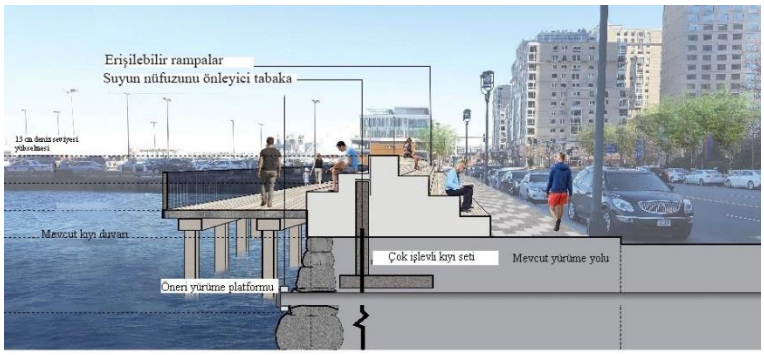
Şekil 3.72 Fort Point Kanalı çevresi için hazırlaamış mekânsal stratejiler (City of Boston, 2019'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)

Kıyı kesitinin alındığı Charlestown'daki Ryan Park için uzun vadeli olarak hazırlanan kıyı projesinde, yükseltilmiş kıyı terasları ve rekreasyon alanları ile hem mekânsal hem de işlevsel olarak kente katkı sağlayan set alanları tasarlanmıştır. Planlar 2070 gibi uzun bir vadede yaklaşık 90 cm'lik bir deniz seviyesi yükselme senaryosu göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Kent direncini olası deniz seviyesi yükselme riskine karşı artırmak için hazırlanan proje, yağmur suyu toplama bahçeleri, çimlendirilmiş ve ağaçlandırılmış rekreasyon alanları, amfi tiyatro şeklinde tasarlanmış çok işlevli setlerin yanı sıra, aşırı ve yoğun yağışlardan kaynaklanan sokak taşkınlarını önlemek için yeni pompalama sistemlerini içermektedir (City of Boston, 2019) (Şekil 3.73).



Şekil 3.73 Boston kentsel kıyı alanına yönelik geliştirilen adaptasyon ve dirençliliği artırma önerisi (City of Boston, 2019)

Mevcut sahil ile karayolu arasında yer alan Sea Port Bulvarı için orta vadeli mekânsal ve ayrıca işlevsel strateji olarak, kıyı boyunca yükseltilmiş alanlar ve çok işlevli basamaklı ekleme strüktürler görülmektedir (Şekil 3.74). Yanı sıra, su ve kent mekânı arasında yeşil dokunun geçirgen bir arayüz olarak kullanımı görülmektedir (City of Boston, 2019) (Şekil 3.75).



Şekil 3.74 Sea Port Bulvarı kıyısı boyunca kamusal kent mekânından işlevsel strateji örneği (City of Boston, 2019'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)



Şekil 3.75 Arayüz olarak yeşil doku kullanımı (City of Boston, 2019)

-Yönetsel stratejiler

Deniz seviyesi yükselme riskine ilişkin Boston kenti için eylem planı (Climate Action Plan) 2007 yılında hazırlanmış ve 2011, 2014 yıllarında da revize edilmiştir. Bu plan dâhilinde 11 adet strateji hazırlanarak hem kısa vadede öncelikler belirlenmiş hem de uzun vade için yol haritaları ortaya konmuştur. 11 adet strateji aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır (City of Boston, 2019):

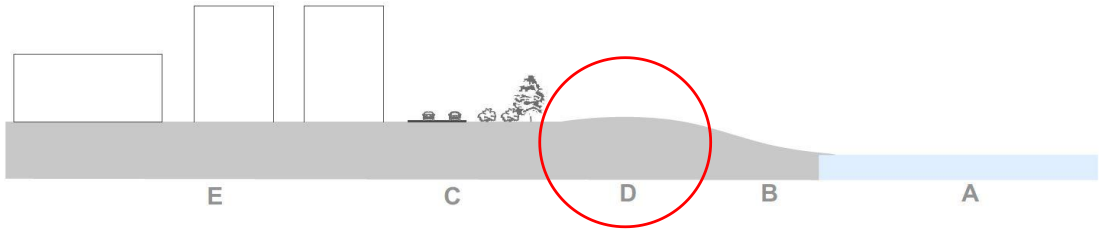
1. Güncel iklimsel veriler ile gelecek senaryoları dâhilinde adaptasyonun ne şekilde gerçekleştirileceğine dair bilgi edinmek
2. Boston kent sakinlerini iklimsel riskler ve eylem planları hakkında bilgilendirmek
3. İklimsel adaptasyon sayesinde uzun vadede ekonomik kalkınma elde etmek
4. Yerel ölçekte kentsel dirençliliğin sağlanmasında eylem planlamasının yapılması
5. Taşkın riskine karşı kıyı koruma sistemlerinin oluşturulması
6. Altyapının güçlendirilmesi için finansal kaynakların koordine edilmesi
7. Yerel düzeyde enerji tasarrufununun arttırılması
8. Doğal kıyı alanlarının restorasyonu ve yeşil altyapı sistemlerinin artırılmasına önem verilmesi
9. İklimsel risklere karşı hazırlıklı olmak üzere kent imar planları ve yapı yönetmeliklerinin revize edilmesi

10. Mevcut yapıların iklimsel riskler için güçlendirilmesi
11. Taşkın etkilerine karşı yapıların ve kent sistemlerinin sigortalanması

Boston yerel yönetimince oluşturulan kent adaptasyonu master planı dâhilinde üretilen coğrafi/morfolojik, mekânsal ve işlevsel stratejilerin yanı sıra yerel yönetim tarafından bu plan ve stratejilerin oluşturulmasında toplumun katılımının sağlandığı proaktif bir yaklaşım benimsenmiştir. East Boston ve Charlestown'dan 400'den fazla kent sakini tasarım sürecine toplantılar, topluluk etkinlikleri ve çevrimiçi bir anket aracılığıyla katılmışlardır (City of Boston, 2019).

3.2.3.3 San Francisco

San Francisco kenti kıyıda yoğun yapılaşmanın olduğu kentler arasındadır. Geçen yüzyıldan günümüze San Francisco Körfezi'nde ve Pasifik Okyanusu'nda deniz seviyesi yaklaşık olarak 20 cm yükselmiştir. Tropikal siklonlara açık olan kent, kısa ve uzun vadede en riskli kentler arasında yer almaktadır (City and County of San Francisco, 2016). San Francisco kıyı kesiti San Francisco Körfezi'nden alınmaktadır. Liman alanının bir kısmı için uygulanan ve olası taşkınlar için bir kent mekânının yeniden düzenlenmesine örnek teşkil eden Crane Cove Park proje alanını kapsamaktadır. Kıyı kesiti incelendiğinde; yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/kamusal alan (D)/kıyı bandı (B)/deniz (A) şeklinde yapılandığı görülmektedir (Şekil 3.76).

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
SAN FRANCISCO		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	San Francisco Körfezi İskele (pier) 70

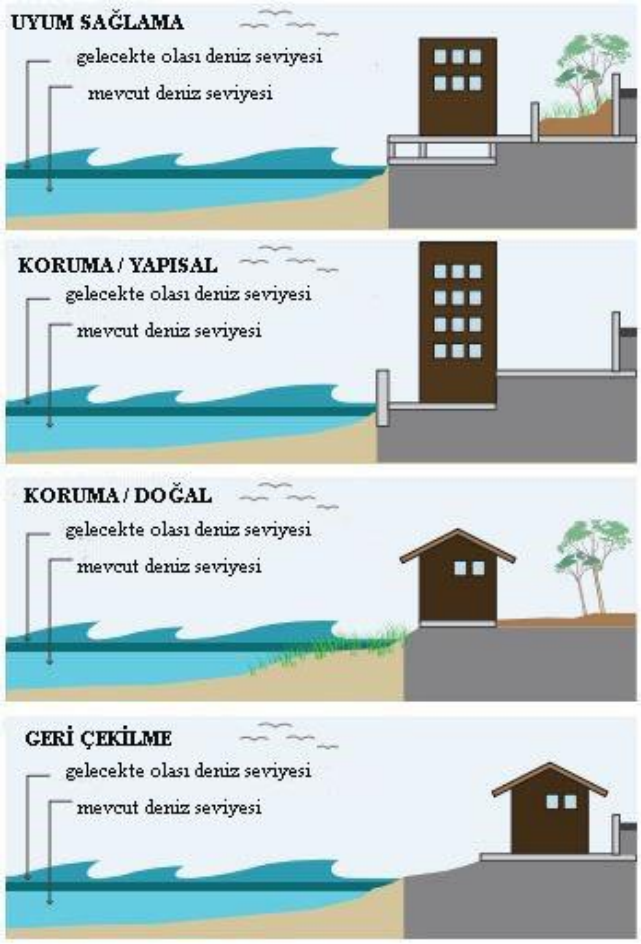
Şekil 3.76 San Francisco kenti kıyı kesit

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

San Francisco yerel yönetimi 2016 yılı itibariyle merkezi yönetim, özel şirketler, mimar, kent plancıları ve mühendis gibi mesleki profesyoneller ile iş birliği halinde San Francisco Körfezi'nde kentin deniz seviyesi yükselmesine karşı dirençliliğinin arttırılması yönünde planlama ve tasarım stratejileri üretme yoluna gitmiştir. 2016 yılında kurulan The Design Challenge ekibi, New York için Sandy Kasırgası'nın ardından 2013 yılında deniz seviyesi yükselme ve taşkın riski için açılan çok katmanlı planlama ve tasarım yarışması sonuçlarından ilham alarak burada ortaya konan morfolojik ve mekânsal stratejilerden San Francisco kenti için faydalanmışlardır (City and County of San Francisco, 2016) (Şekil 3.77). Bu çalışmalardan yola çıkılarak San Francisco kenti özelinde belirlenen coğrafi/morfolojik stratejiler arasında, set ve bariyer gibi koruma strüktürlerinin inşası, yeşil ve sürdürülebilir altyapı tasarımları yer almaktadır. Coğrafi/morfolojik stratejilerde uyum sağlama (*accommodate*), doğal/yapısal koruma (*protect*), geri çekilme (*retreat*) şeklinde üç yöntem benimsenmiştir (City and County of San Francisco, 2016) (Şekil 3.78).



Şekil 3.77 Mimarlık şirketi BIG tarafından Manhattan (Lower Manhattan) için önerilen kıyı tasarımı ve yeşilin entegrasyonu (City and County of San Francisco, 2016)



Şekil 3.78 San Francisco için coğrafi/morfolojik stratejiler (City and County of San Francisco, 2016'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)

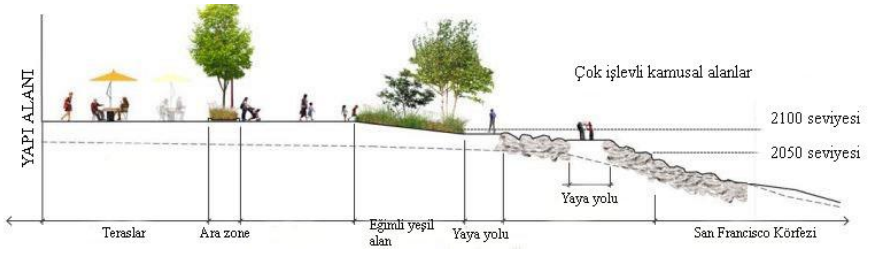
Uyum sağlama stratejisinin kıyıda yer alan mevcut yapıların zemin katlarının boşaltılması ve yeni yapılacak yapıların riske uyumlu bir biçimde deniz seviyesinden yükseltilmesi gibi çözümleri kapsadığı görülmektedir. Koruma yaklaşımı ise kıyı alanlarında sulak alanlar ya da kumul gibi doğal alanların oluşturulması ya da strüktürel aynı zamanda işlevsel koruma setlerinin yapımını içermektedir. Geri çekilme stratejisi ise riskli alanların daha yüksek kotlara taşınarak kıyı bandının tahliyesi gibi çözümleri kapsamaktadır (City and County of San Francisco, 2016).

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

Kent içerisinde kıyı alanlarının korunmasına yönelik hem morfolojik aynı zamanda da mekânsal ve işlevsel çözüm önerileri üretildiği görülmektedir. Örneğin, kent için stratejik, ulaşım ve kamusal alan açısından önemli bir alan olan körfez bölgesinde tasarlanan kademeli ve eğimli oluşturulan topografik alan strüktürel ve morfolojik bir set oluştururken aynı zamanda yeni ve esnek, farklı koşullara uyum sağlayan bir kamusal alan tanımlanmasını sağlayarak kent mekânında yeni işlevlerin de gelişiminin önünü açmaktadır (City and County of San Francisco, 2016) (Şekil 3.79-3.80).



Şekil 3.79 San Francisco Körfezi için Crane Cove Park Projesi (City and County of San Francisco, 2016)



Şekil 3.80 San Francisco Körfezi'nde Pier 70 Waterfront Park Projesi (City and County of San Francisco, 2016'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)

-Yönetsel stratejiler

Küresel deniz seviyesi yükselme riski taşıyan San Francisco için yerel yönetimler tarafından 2014-2018 yılları arasında dört aşamalı adaptasyon eylme planı hazırlanmıştır. Eylem planı aşağıdaki adımları içermektedir (City and County of San Francisco, 2016):

1. Planlama ilkelerinin belirlenmesi-2014 (Risk ve kırılganlık analizlerinin yapılması)
2. Deniz seviyesi yükselmesi eylem planı-2016 (amaçların ve ilkelerin tanımlanması, mevcut veri ve bilgilerin derlenmesi, kırılganlık, risk analizi ve adaptasyon planı için yol haritalarının hazırlanması, iş birliği ortaklarının belirlenmesi, mevcut yapı stoğunun belirlenmesi)
3. Kırılganlık ve risk analizi-2016 (maruz kalma, hassasiyet ve adapte olma kapasitesi analizlerinin yapılması (kırılganlık), finansal analizler)
4. Adaptasyon eylem planı ve uygulanması-2018 (planların geliştirilmesinde ortak ve paydaşlarla çalışılması, adaptasyon stratejilerinin belirlenmesi, öncelikli eylemler için fon kaynağı bulunması, ilgili yönetmeliklerde gerekli değişikliklerin yapılması) (City and County of San Francisco, 2016).

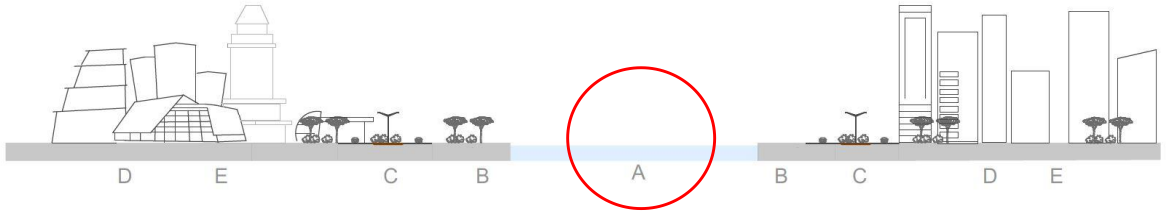
Yanı sıra, Boston kentinde olduğu gibi San Francisco için ortaya konan kent planlama süreçlerinde de kentli için şeffaf ve katılımcı bir anlayış benimsenmektedir (City and County of San Francisco, 2016).

3.2.3.4 Miami

Düşük kotlu bir kıyı kenti olan Miami tarihsel süreç boyunca fırtına kabarmalarına ve taşkınlara maruz bir kent olmuştur. Kent özellikle eylül ve kasım aylarında 'King Tides' denilen yüksek gelgitlere maruz kalmaktadır. Dolayısıyla, okyanus sularının termal genleşmesinden ve küresel olarak eriyen kara buzundan kaynaklı deniz seviyesi yükselme riskine karşı da kırılgan bir yapıdadır (City of Miami, 2020). Gelecek projeksiyonlarına bakıldığında, 2030 yılına kadar deniz seviyesinin 1992 ortalama

deniz seviyesinin 15 ila 25 cm üzerine çıkacağı tahmin edilmektedir. 2060 yılına kadar deniz seviyesinin 1992 ortalama deniz seviyesinin yaklaşık 35 ila 86 cm üstüne çıkabileceği, 2100 yılında ise uzun erimde 200 cm'e ulaşabileceği tahmin edilmektedir (City of Miami, 2020).

Miami kent kesiti henüz tasarım aşamasında olan ve gelecekte uygulanmak üzere bir model olarak ortaya çıkan yüzen evler projesinin konumlandığı Intracoastal Waterway su alanı üzerinden alınmaktadır. Alan Miami liman bölgesine Perez Sanat Müzesi, Bay Front Park Alanı, Miami Çocuk Müzesi, American Airlines Arena, Miami Tower gibi su ile iç içe konumlanan pek çok açık ve kapalı önemli kamusal mekân ile çevrelenmiştir. Kesite bakıldığında genel olarak, kamusal alan (D)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/kıyı bandı (B)/deniz (A)/kıyı bandı (B)/taşıt yolu (C)/kamusal alan (D)/yapı alanı (E) şeklinde bir dizilime sahip olduğu görülmektedir (Şekil 3.81).

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
MIAMI		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Yüzen Evler Proje Alanı

Şekil 3.81 Miami kenti kıyı kesit

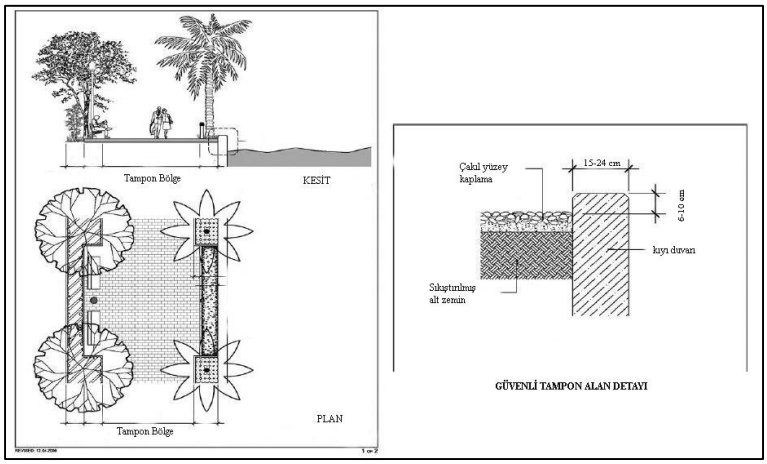
-Coğrafi/morfolojik stratejiler

Miami kentinde kıyı erozyonunun önlenmesi ve kıyıların restorasyonunun sağlanması amacıyla MUVE adında gönüllü kentlilerden oluşan bir proje başlatılmıştır. Proje kapsamında, 2007'den bu yana, 8,000'den fazla gönüllü tarafından 25 dönümden fazla tatlı su alanı, kumul habitatı ve kıyı ormanı restore edilmiştir (Frost Science, 2020) (Şekil 3.82).



Şekil 3.82 Greynolds Parkı kıyı düzenlemesi (Frost Science, 2020)

Arazi kullanım ve bina yönetmeliklerine bakıldığında, Miami kentinin imar planı iklim değişikliği ve deniz seviyesi yükselmesini göz önüne alan yeni bir şehircilik anlayışı ile oluşturulmaktadır. Setler ve dalgakıranlar için, deniz kenarındaki setin ya da dalgakıranın üstü, bitişik yürüyüş bölgesinin yüzeyinden 15 ila 20 cm daha yüksek ve set strüktürlerinin iç kenarının eğimli olması gerektiği maddeleri ile yönetmelikte setler ve dalgakıranlar için tasarım standartları belirlenmiştir (Miami 21 Code, 2020). Ayrıca, kıyı boyunca güvenli tampon bölgelerin oluşturulması için yeşil dokunun entegrasyonu çalışmaları yapılmaktadır. Yönetmelik kapsamında kıyı boyunca yere sabitlenen kent mobilyalarının kullanımına izin verilmektedir. Kıyı alanı; geçiş bölgesi, pasif bölge, dolaşım bölgesi, tampon (güvenli) bölge olmak üzere düzenlenmiştir (Miami 21 Code, 2020) (Şekil 3.83).



Şekil 3.83 Miami kıyı ve set duvarlarının düzenlenmesi (Miami 21 Code, 2020'den yararlanılarak oluşturulmuştur)

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

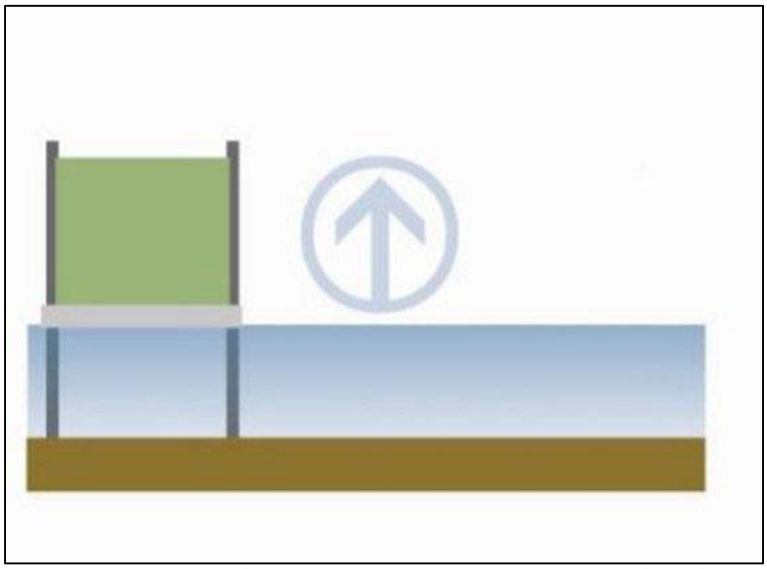
Miami kenti için altyapı ve kent mekânı yanı sıra deniz seviyesi yükselme riskine karşı yapı ve mekân ölçeğinde üretilen stratejilere bakıldığında, fikir ve tasarım aşamasında olan yüzen ev (*floating house*) konseptinin öne çıktığı görülmektedir. Intracoastal Waterway su alanı üzerinde tasarlanan yüzen ev, deniz seviyesi ile birlikte yükselip alçalabilen ayaklar üzerine strüktüre edilmiştir (Şekil 3.84-3.85-3.86). Bu yapıların Amsterdam kentinin Ijburg Bölgesi için tasarlanan yapılar ile benzerlik gösterdiğini söylemek mümkündür (Şekil 3.40). Yanı sıra Amerika Birleşik Devletleri'nin kıyı kentlerinden biri olan San Diego Körfezi için de benzer özelliklere sahip, ayaklar üzerinde yükselebilen ve yapı zeminlerinin garaj vb. şekillerde işlevlendirildiği yapı strüktürlerinin oluşturulduğu görülmektedir (Williams, 2009) (Şekil 3.87).



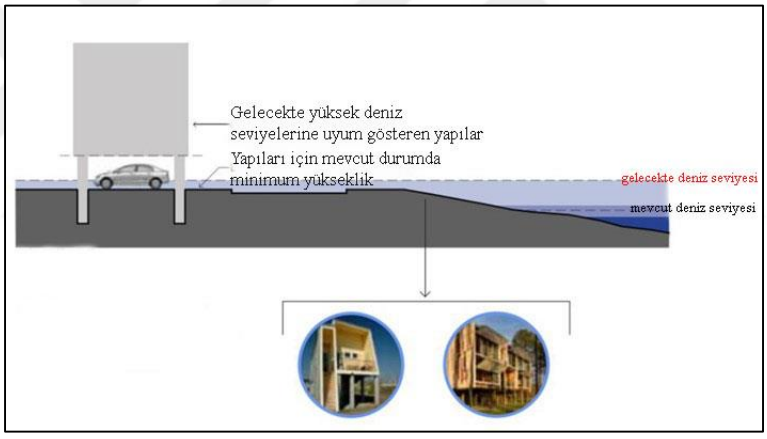
Şekil 3.84 ARKUP tarafından tasarlanan Miami yüzen konut projesi (Google Earth, 2020)



Şekil 3.85 Su seviyesinin artması durumunda yükselebilen yapı tasarımı, Miami (Williams, 2009)



Şekil 3.86 Su seviyesinin artması durumunda yükselebilen yapıların tasarım fikrini gösteren diyagram, Miami (Williams, 2009'dan yararlanılarak oluşturulmuştur)



Şekil 3.87 Olası taşkın alanlarında inşa edilmiş yapılarda genellikle uygulanan yükseltilmiş strüktürler, San Diego (Sea level rise adaptation strategy for San Diego Bay, 2012'den yararlanılarak oluşturulmuştur)

-Yönetsel stratejiler

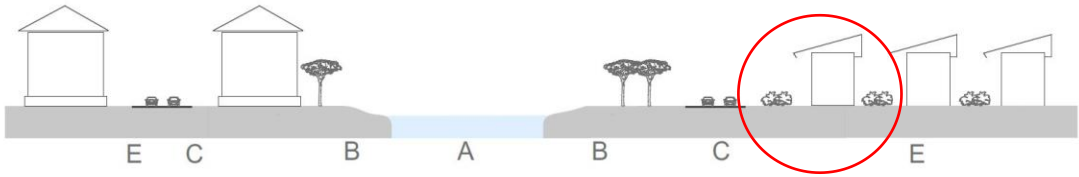
Yerel yönetimler tarafından deniz seviyesi yükselmesi riskine ilişkin öncelikli stratejiler belirlenmiştir. Bu stratejiler (City of Miami, 2020):

1. Taşkınlara karşı hazırlık faaliyetlerinin planlanması
2. Kıyı ve yağmur suyu altyapı sistemlerinin güçlendirilmesi ve geliştirilmesi

3. Yollar ve mobilite ile ilgili yapılacak çalışmaların belirlenmesi
4. Parklar ve açık kamusal alanların düzenlenmesi
5. Bina ve arazi kullanımına ilişkin önlem ve tasarımlar
6. Konutların adaptasyonu
7. Eğitim ve sosyal yardım şeklindedir (City of Miami, 2020).

3.2.3.5 New Orleans

2005 yılında yaşanan Katrina ve Rita Kasırgalarından en çok etkilenen kent olan New Orleans, uzun erim senaryolarında da deniz seviyesi yükselmesi için en çok risk taşıyan kıyı kentlerindendir. En kötü senaryoya göre 2100 yılı itibariyle New Orleans kentinde beklenen yaklaşık su seviyesi yükselme miktarı 130 cm'dir (Landrieu ve diğer., 2015). Yapı alanları ve kamusal kullanımların su ile olan ilişkisi fazladır ve bu durum deniz seviesi yükselmesi için riskli olan kenti daha kırılgan hale getirmektedir (Landrieu ve diğer., 2015). New Orleans kenti sıkça taşkınlara maruz kaldığından yapı alanları genellikle benzer özellikler göstermekte olup mevcut ve yeni yapılan yapıların zeminden belli bir oranda yükseltidiği görülmektedir. New Orleans kenti için kesit, bu şekilde gelişen kentsel alanlardan biri olan ve içerisinde ayrıca iklim değişikliği eylem merkezi yapısını (Global Green Community & Climate Action Center) bulunduran alandan alınmıştır. Kentsel alan kesitine bakıldığında, yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/kıyı bandı (B)/deniz (A)/kıyı bandı (B)/taşıt yolu (C)/yapı alanı (E) şeklinde bir dizilime sahip olduğu görülmektedir (Şekil 3.88).

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
NEW ORLEANS		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Küresel Yeşil Topluluk ve İklim Eylem Merkezi

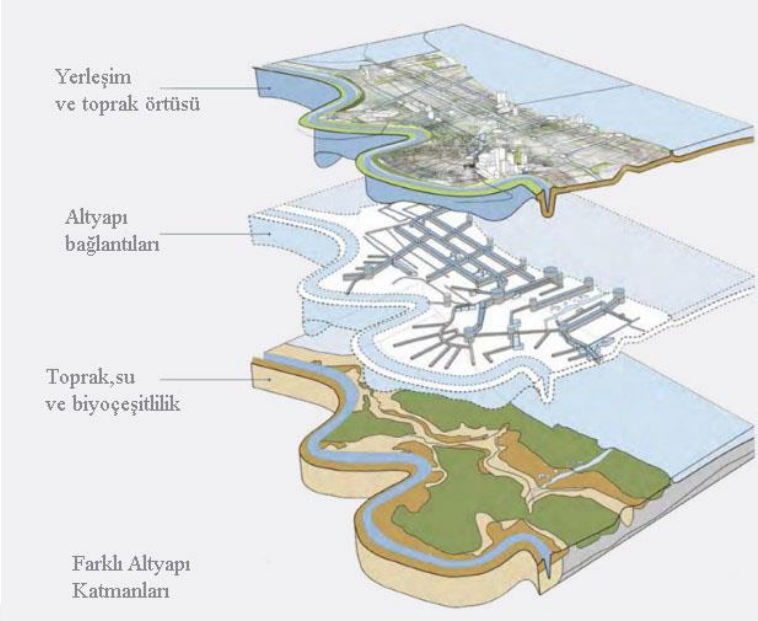
Şekil 3.88 New Orleans kenti kıyı kesit

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

Kentin deniz seviyesi yükselme riskine karşı korunması için oluşturulan coğrafi/morfolojik stratejilerini; taşkın setleri, topografik kamusal işlevli setlerin yapımı, pompalama sistemlerinin inşası oluşturmaktadır (Ostiguy, 2017) (Şekil 3.89). Bariyer ve setlerin inşasının yanı sıra New Orleans kenti için çok katmanlı su yönetim planları hazırlanmıştır. Bu planlarda birincil katmanda toprak ve su alanları kullanımı, biyoçeşitlilik yönetimi, ikincil katmanda altyapı bağlantı ve geçişlerinin düzenlenmesi ve son katmanda ise arazi örtüsü ve arazi kullanım biçimlerinin bütünsel bir planlama anlayışı ile oluşturulduğu görülmektedir (Ostiguy, 2017) (Şekil 3.90).



Şekil 3.89 New Orleans kentinde bariyer strüktürü (Ostiguy, 2017)



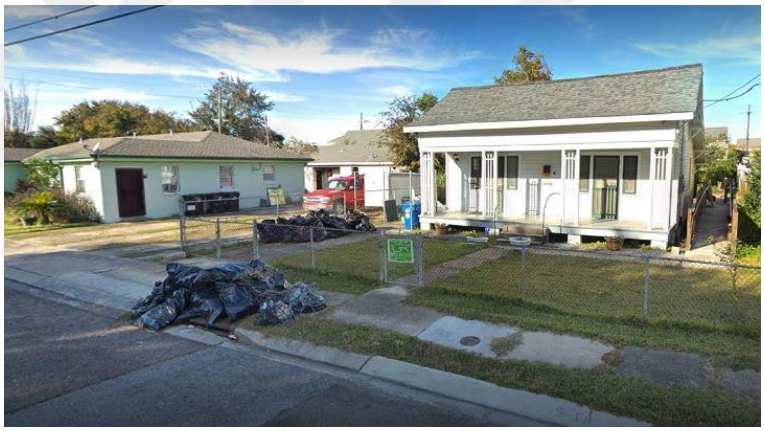
Şekil 3.90 New Orleans iklim değişikliği için hazırlanmış altyapı planı (Ostiguy, 2017'den yararlanılarak oluşturulmuştur)

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

New Orleans kenti için taşkın riskine karşı kentsel tasarım ve yapı ölçeğinde ortaya konan stratejilerin başında konutların zeminden yükseltilmesi, eğimli çatı kullanılarak su tahliyesinin kolaylaştırılması, çatı ve cephelerde su geçirmeyen kaplama malzemelerinin kullanılması, yeni yapılacak yapılarda acil çatı çıkışlarının yapılması ve mevcut yapılara eklemlenmesi, yapı temellerinin dalga ve taşkın durumlarına dayanıklı olarak yapılması, elektrik, ısıtma ve soğutma sistemleri için yenilenebilir enerjiden yararlanılması gelmektedir (Landrieu ve diğer., 2015; Ostiguy, 2017) (Şekil 3.91-3.92-3.93). Kent mekânlarında ise taşkın anında suyun tutulmasını sağlayacak su bulvarları ve yağmur bahçeleri tasarlanmıştır (Şekil 3.94). Kentte bulunan boş arsalar kamusal düzeyde işlev kazanmanın yanı sıra drenaj sistemleri ile taşkın anında küçük nehirlere dönüşebilen kentsel alanlar kurgulanmıştır (Ostiguy, 2017).



Şekil 3.91 Küresel İklim Eylem Merkezi (Google Earth, 2020)



Şekil 3.92 New Orleans, zeminden yükseltilmiş yapılar (Ostiguy, 2017)



Şekil 3.93 New Orleans konut yapılarının adaptasyonu (Ostiguy, 2017)



Şekil 3.94 New Orleans kenti için kamusal alan tasarımı (Ostiguy, 2017)

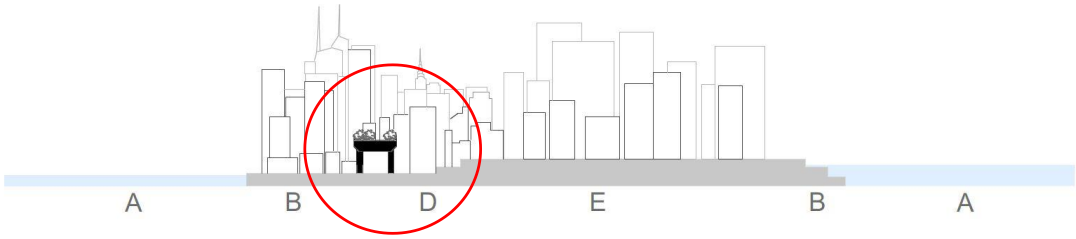
-Yönetsel stratejiler

New Orleans kentinde taşkın kaynaklı yılda yaklaşık 16 mil kıyı sulak alanı yok olmaktadır. Bu yüzden, Louisiana Kıyı Koruma ve Restorasyon Kurumu (CPRA) tarafından, sulak alanların restore edileceği, bariyer adalarının inşa edileceği ve yapay plajların oluşturulacağı elli yıllık bir "Sürdürülebilir Kıyı Master Planı" hazırlanmıştır (Landrieu, 2015). Altyapı için oluşturulan adaptasyon planları için özel sektör ve kamu sektörü iş birliğine önem verilerek, özel sektörün yanı sıra New Orleans yerel yönetimleri, Sandia Ulusal Laboratuvarları, A.B.D Enerji Bakanlığı, New Orleans Kanalizasyon ve Su Kurulu gibi kurumlarla çalışılmıştır (Landrieu ve diğer., 2015). Acil durum anlarında güvenilir toplu taşıma sistemi oluşturulmasına önem verilmektedir. Geleneksel sistemden ayrı olarak acil durum anları için elektrik ve su şebekeleri ile birlikte toplu taşıma da afet anları göz önünde bulundurularak yeniden tasarlanmıştır (Landrieu ve diğer., 2015). Ayrıca, hızlı afet müdahale ve kurtarma sistemlerinin geliştirilmesi yönünde çalışmalar sürdürülmektedir (Landrieu ve diğer., 2015).

3.2.3.6 New York

Geçmişte Sandy gibi önemli kasırgaların yaşandığı metropol bir kent olan New York için, adaptasyon stratejileri arasında sayılabilecek geri çekilme ya da kıyı alanlarının boşaltılması gibi seçenekler uygun değildir. Dünyanın en büyük ticaret, eğlence, turizm merkezlerinden biri olan New York yoğun bir yapılaşma ve nüfusa sahiptir. Olası bir deniz seviyesi yükselmesinde zarar görebilecek yapı alanları ve kamusal mekânlar oldukça yoğundur (UWAS, 2013). Geliştirilen senaryolar ve tahmini veriler 1000 senelik bir süreçte 20 m deniz seviyesi yükselmesi ile kentin tamamının sular altında kalabileceği öngörülmektedir (UWAS, 2013) (Şekil 3.6).

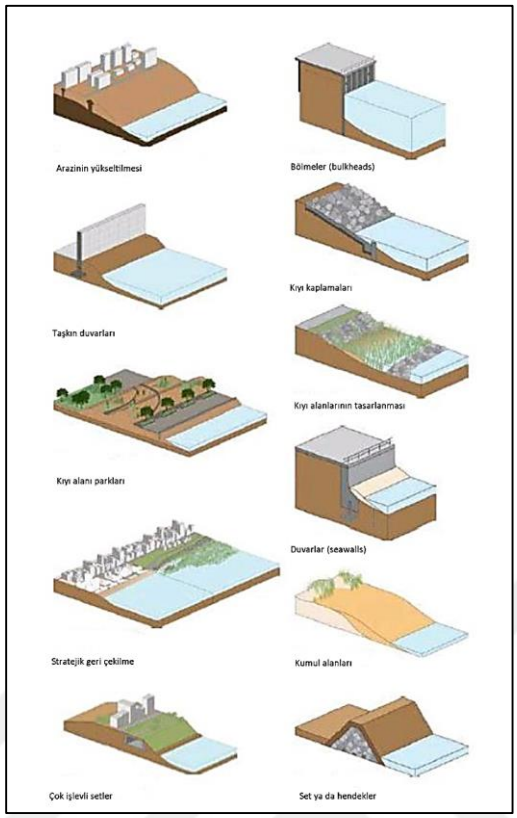
New York kıyı kesiti atıl viyadüklerin kent içinde bağlantı noktalarına ve üst kotlarda açık bir kamusal alan dönüşümünün gerçekleştiği High Line projesini kapsayan kentsel alandan alınmaktadır. Kesite bakıldığında, deniz (A)/kıyı bandı (B)/kamusal alan (D)/yapı alanı (E)/kıyı bandı (B)/deniz (A) şeklinde bir segmentasyona sahip olduğu görülmektedir (Şekil 3.95). High Line projesinin yanı sıra, New York kentinin oldukça çeşitli morfolojik özellikler gösteren kıyı alanları için hem farklı kıyı morfolojileri hem de yapı alanları için pek çok strateji üretilmektedir (UWAS, 2013).

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
NEW YORK		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	The High Line, Manhattan

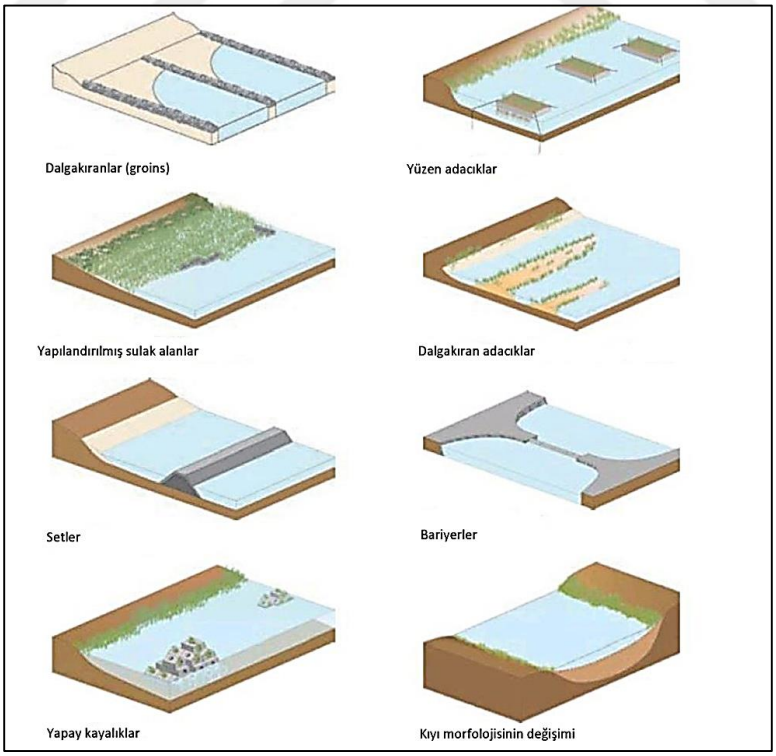
Şekil 3.95 New York kenti kıyı kesit

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

New York kentinde deniz seviyesi yükselme riskine yönelik coğrafi/morfolojik stratejiler kamu kurumları tarafından belirlenen ve daha geniş bir ölçekte kıyı şeridini etkileyen müdahalelerden oluşmaktadır. Bu stratejilerin hedefleri arasında araziyi erozyona ve günlük gel-git seviyelerine göre dengelemek, dalga kuvvetlerini azaltmak, dağlık alanlarda taşkın oluşumunu engellemek yer almaktadır. Deniz seviyesi yükselme riskine yönelik, kıyı alanları için üretilen stratejilerin başlıcaları; arazinin yükseltilmesi, taşkın duvarlarının inşa edilmesi, kıyı kaplamalarının yapılması (*revetments*), kıyı alanı parklarının tasarlanması, stratejik geri çekilme alanlarının oluşturulması, çok işlevli setlerin tasarlanması, kıyıda kumul alanların oluşturulması gelmektedir. Su üzerinde geliştirilen coğrafi/morfolojik stratejilere bakıldığında ise; bariyer ve dalgakıranların (*groins*) inşası, sulak alanların oluşturulması, yapay kayalıkların ve yüzen adacıkların oluşturulması, kıyı morfolojisinde yapılacak değişiklikleri, toprak arazileri inşası (*polders*) gibi yaklaşımları içerdiği görülmektedir (UWAS, 2013) (Şekil 3.96-3.97).



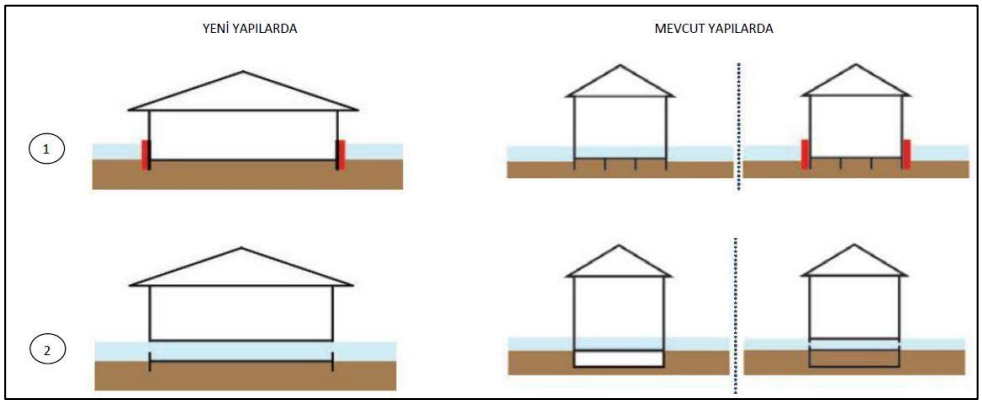
Şekil 3.96 Kıyı alanları için üretilen çeşitli stratejiler (UWAS, 2013'ten yararlanılarak oluşturulmuştur)



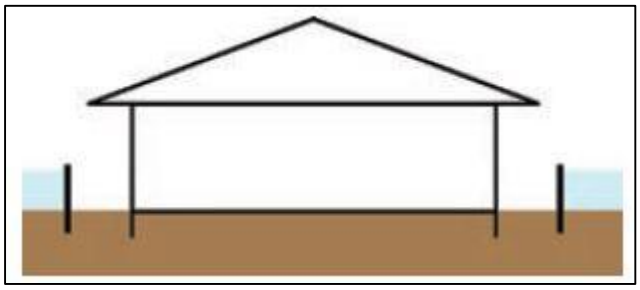
Şekil 3.97 Su üzerinde geliştirilen alan stratejileri (UWAS, 2013'ten yararlanılarak oluşturulmuştur)

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

New York kentinde pek çok farklı özellikte, morfolojik yapıda ve işlevde kıyı alanı olduğundan geliştirilen stratejilerde farklılaşmaktadır. Bu farklılıklar kapsamında genel bir yaklaşım belirlenmiştir. Kent ölçeğinde bakıldığında, kent için alternatif stratejilerin geliştirilerek uzun erimde kent planlamasında ekonomik kalkınma, sürdürülebilirlik, kamusal mekân ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi ve artırılması hedeflenmektedir (UWAS, 2013). New York kenti için deniz seviyesi yükselmesine karşı yapı ölçeğinde de çeşitli stratejiler belirlenmiştir. Yapı ölçeğinde su seviyesinin yükselme durumunda geliştirilen stratejilerin başlıcalarını taşkın sularının yapının dışında tutulmasını sağlayabilecek set duvarlarının yapılması gibi önlemler oluşturmaktadır (*dry floodproofing*) (UWAS, 2013) (Şekil 3.98). Set duvarları yalnızca yapıyı koruma amaçlı ya da mevcut yapılar için yapının bulunduğu adayı koruma amaçlı yapılabilmektedir (Şekil 3.99). Taşkın sularından kaçınmak için yapının yükseltimesi, ya da taşkın sularının gelmesi halinde oluşabilecek hasarları en aza indirgemek için su geçirmeyen membran kaplamaların kullanılması gibi önlemler geliştirilmektedir (*wet floodproofing*) (UWAS, 2013).

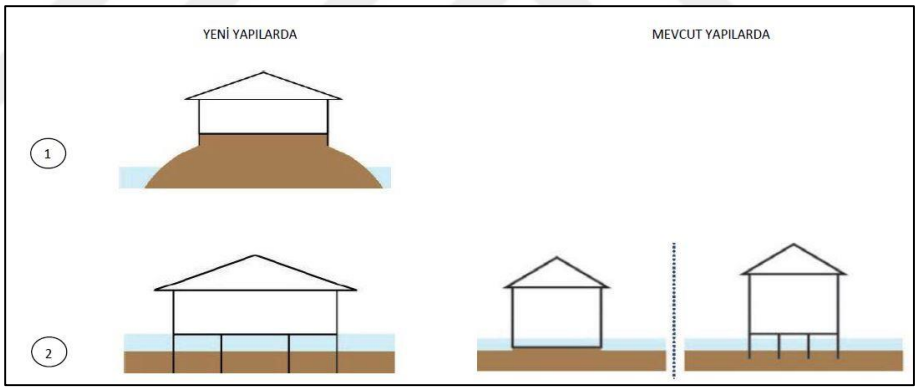


Şekil 3.98 Yeni ve mevcut yapılarda taşkına dayanım stratejileri (1. *Dry floodproofing*, 2. *Wet floodprrofing*) (UWAS, 2013'ten yararlanılarak oluşturulmuştur)



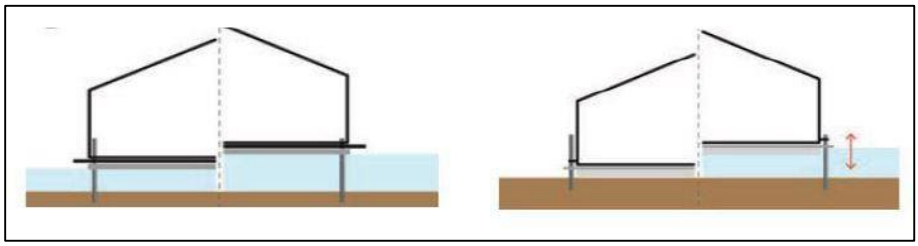
Şekil 3.99 Yeni veya mevcut yapılarda taşkın riskine karşı yapı alanının korunmasına yönelik set yapımı (UWAS, 2013'ten yararlanılarak oluşturulmuştur)

Yapı ölçeğinde geliştirilen bir diğer strateji, yapıların zeminden yükseltilmesidir. Yeni inşa edilecek yapılarda bu, yapının deniz seviyesinden daha yüksek bir topografyaya konumlandırılması şeklinde ya da yapının kazıklar üzerinde yükseltilmesi şeklinde olabilmektedir. Mevcut yapılarda ise, tek ya da iki katlı yapıların kazıklar üzerinden zeminden yükseltilmesi şeklindedir (UWAS, 2013) (Şekil 3.100).



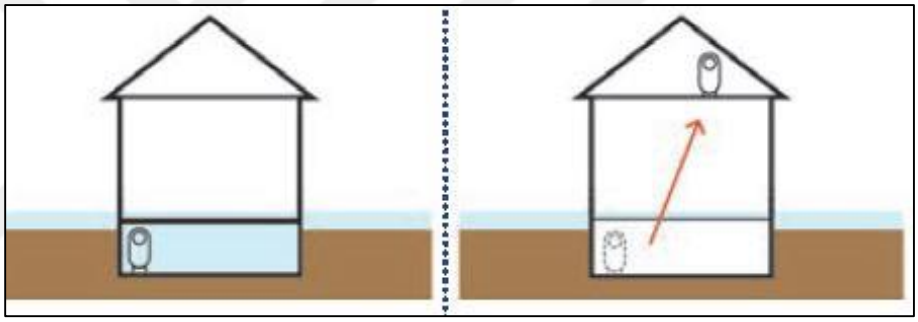
Şekil 3.100 Yeni ve mevcut yapılarda yapıların zeminden yükseltilmesine yönelik geliştirilmiş stratejiler (UWAS, 2013'ten yararlanılarak oluşturulmuştur)

Yeni inşa edilecek yapıların deniz seviyesi yükselmesine karşı esnek, kolay adapte olabilir, yer değiştirebilir şekilde tasarlanmasının güncel bir yolu da yüzen strüktürlerin yapımıdır. Yüzen strüktürlerin yanı sıra hem karaya hem suya uyumlu olabilen (amfibik) ve su seviyesi yükseldiğinde kazık sistemler üzerinde zeminden yükselebilen strüktür tasarımları da New York kentinde yapı ölçeği için geliştirilen adaptasyon stratejileri arasındadır (UWAS, 2013) (Şekil 3.101).

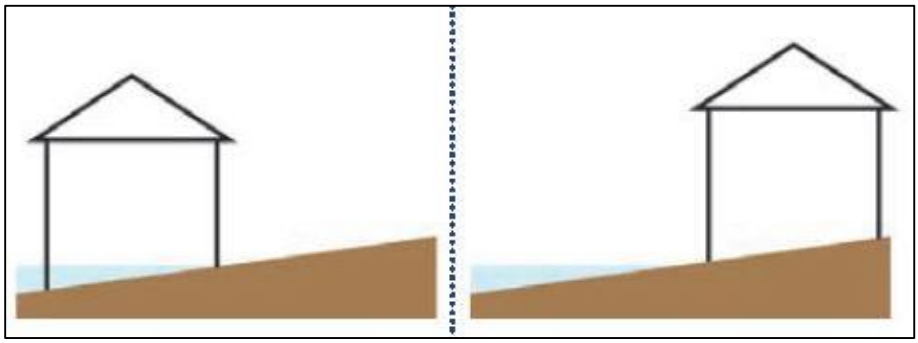


Şekil 3.101 Yeni yapılarda yüzebilen strüktür tasarımları (UWAS, 2013)

Zemin kat işlevlerinin değiştirilerek zemin katların boşaltılması, zemin katlarda yer alan elektrik tesisatlarının yapının üst kotlarına taşınması ise mevcut yapılarda alınabilecek önlemler arasındadır (Şekil 3.102). Yanı sıra, yapıların kıyı alanlarından uzaklaştırılması ya da hasar gören yapıların tamamen yıkılması da yapı ölçeğinde ortaya konan adaptasyon stratejilerindendir (UWAS, 2013) (Şekil 3.103).



Şekil 3.102 Mevcut yapılarda zemin kat işlevlerinin değiştirilmesi, tesisat sistemlerinin taşınması (UWAS, 2013)



Şekil 3.103 Risk ya da hasar derecesine göre mevcut yapıların taşınması ya da tamamen yıkılması (UWAS, 2013)

New York kenti için kentsel tasarım ölçeğinde ortaya konan ve sürdürülebilir kent mekânı tasarımının öncü örneklerinden olan Manhattan High Line projesi

bulunmaktadır. Projede, bir demiryolu viyadüğü açık kentsel kamusal mekâna dönüştürülmüştür (Şekil 3.104). Asıl işlevini zamanla yitiren viyadüklerin işlev değiştirmesi ile kente yeni kamusal alanlar kazandırmanın yanı sıra yükseltilmiş sistemlerin kentte olası taşkınlar için de alternatif bir çözüm olmasının yolu açılmaktadır (Abrahams, 2010).



Şekil 3.104 High Line, Manhattan New York (Abrahams, 2010)

-Yönetsel stratejiler

New York kenti içerisinde pek çok farklı kıyı morfolojisini ve yapı adasını, altyapı sistemlerini, kumsal alanları, kamusal gelişim alanlarını kapsadığı için, taşkın riskine karşı her kıyı alanı ve her farklı ölçek için üretilen stratejilerde farklılaşmaktadır. Bu durum, kıyı alan yönetim planlarının hazırlanmasında yerel yönetimler, özel arazi sahipleri, altyapı sistem sorumluları, kamu birimleri gibi çok aktörlü bir iş birliğini gerekli kılmaktadır (UWAS, 2013).

New York için kentsel kıyı alanlarında su seviyesi yükselmesi riskine ilişkin kentsel dirençliliğin artırılması yönündeki çalışmalarda, kıyı, sahil ve deniz alanlarında farklı uygulamalar mevcut olup; kıyı restorasyonu ve yapıların adaptasyonu yanı sıra, kent planlama/tasarım stratejileri altyapı, ulaşım, telekomünikasyon, sağlık ve ekonomi gibi farklı boyutlarıyla bütüncül olarak ele alınmaktadır (UWAS, 2013).

3.2.3.7 New Providence, Bahamalar

Bahamalar Topluluğu, Atlantik Okyanusu'nda yaklaşık 260,000 km^2 bir alanda otuz ada ve takımadalardan oluşmaktadır. Bahama adalarında kentleşmenin ve nüfus yoğunluğunun en fazla olduğu bölge New Providence'dır (UNFCCC, 2014) (Şekil 3.105). Nüfusun %70'i bu bölgede yaşamaktadır. Liman ve havaalanı gibi kullanımları da barındıran başkent Nassau'da New Providence bölgesinde yer almaktadır. New Providence'da nüfus 2000-2010 yılları döneminde yaklaşık %14 oranında artış göstermiştir. 2010 verilerine göre, 6,825 km^2 başına 2,635 kişi düşmektedir. Nüfus yoğunluğunun fazla oluşu ve giderek artması bölgeyi olası iklimsel risklere karşı daha da kırılgan hale getirmektedir (UNFCCC, 2014).



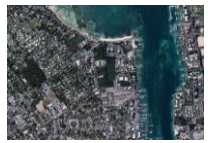
Şekil 3.105 Bahama adalar topluluğu (UNFCCC, 2014)

Tüm Bahamalar Topluluğu ile kıyaslandığında, New Providence'da ortalama günlük maksimum sıcaklık değerlerinin 1960-2006 dönemine oranla tutarlı bir artış eğiliminde olduğu görülmektedir (0,2 ºC-0,9 ºC aralığı). New Providence'da ortalama en yüksek sıcaklık değeri yaklaşık 31ºC iken en düşük sıcaklık değeri 19ºC'dir (UNFCCC, 2014). Adanın coğrafyasına ve hâkim rüzgârlarının konumuna bağlı olarak, mevcut iklim, atmosferik ve okyanus koşullarında bile sıcaklık ve yağış açısından ince farklılıklar yaşanabilmektedir. Bu ince farklılıkların gelecekteki iklim değişikliği altında daha da artması muhtemeldir. Sıcaklık artış eğiliminden yola çıkılarak Bahamalar'daki sıcaklık artışının 2050 yılına kadar en az 2ºC olacağı

öngörülmektedir (UNFCCC, 2014). Bahama adaları genellikle düşük kotlu alanlara sahiptir; kara yüzeyinin yaklaşık %80'i ortalama deniz seviyesinin 3ft/1 m altında yer almaktadır. Çoğu ada sırtları denizden yaklaşık 31 m yüksekliğe ulaşabilmektedir. New Providence'da dâhil olmak üzere bu yükseklik en fazla 39 m'e ulaşmaktadır. Bahamalar'ın en büyük adası olan Andros Adası'ndaki en yüksek nokta 21,6 m'dir. Adaların çoğu deniz seviyesinden yalnızca 6 m daha yüksekte yer almaktadır (UNFCCC, 2014).

Nassau (New Providence) bölgesi için tarihsel veriler ışığında iklim değişkenliğine bakıldığında 1977-2009 dönemine göre toplam yıllık yağış miktarının yılda 50 mm'den 2500 mm'e çıkarak bir artış eğiliminde olduğu ortadadır. Bahamalar'daki deniz seviyelerinde, A1FI senaryosuna göre, 2030 yılı itibariyle 9 mm'lik ve 2050 yılı itibari ile 20 mm'lik bir yükselme beklenmektedir. Bu yükselmenin 2100 yılı itibari ile de yaklaşık 70 mm'e ulaşacağı tahmin edilmektedir (UNFCCC, 2014).

New Providence adası için kent kesiti Nassau Limanı alanından geçirilmektedir. Temsili kıyı segmentasyonu, deniz (A)/kumul alan (H)/kamusal alan (D)/yeşil alan (F)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/yapı alanı (E)/ taşıt yolu (C)/ulaşım alanı (J)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/deniz (A) şeklindedir (Şekil 3.106). Bu alanda yoğun bir yapılaşma görülmektedir. Konut alanları, ticari alanlar, turistik odak noktaları, sahiller ve kültür ve sanatla ilişkili kamusal yapılar yer almaktadır. Yoğun yapılaşmanın yanı sıra adada liman ve havaalanı gibi ulaşım ve ticaret işlevlerinin olması adayı olası bir deniz seviyesi yükselmesine karşı daha kırılgan hale getirmektedir. Kesite bakıldığında, adanın kıyı morfolojisi açısından çeşitlilik sunduğu görülmektedir. Ada batı-doğu aksında uzanırken, güney kıyı alanında kuzeye oranla yapılaşmanın daha az olduğu, kıyı morfolojisini kumul alanların ve doğal yeşil alanların oluşturduğunu söylemek mümkündür.

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
New Providence, Bahamalar		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Nassau Limanı ve Havaalanı

Şekil 3.106 New Providence kenti kıyı kesit

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

Afetleri ele almak ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine müdahale etmek için mevcut mekanizmalar ve altyapı için Ulusal Acil Durum Yönetim Ajansı (NEMA) çalışmalarını sürdürmekte olup etkili bir erken uyarı sistemi bulunmaktadır. Buna ek olarak, Bahamalar yönetimi, deniz set ve duvarlarının iyileştirilmesine yönelik olarak altyapı ve destek sistemleri geliştirmekte, kumul alanların rehabilitasyonu yapılmaktadır (UNFCCC, 2014). Yanı sıra, Nassau Limanı alanında, Lee Stıcking, Inagua ve Grand Bahama olmak üzere dört bölgede deniz seviyesi gözlem istasyonları bulunmaktadır (UNFCCC, 2014).

Kıyı boyunca doğal tampon bölgelerin yeniden oluşturulması, kum tepeleri ve mangrovlar, kıyı boyunca doğal ortamı eski haline getirmek, gelen dalgalanmayı kesen yapay resiflerin oluşturulması da dâhil olmak üzere mercan resiflerini yönetmek gibi stratejiler oluşturulmaya devam edilmektedir (UNFCCC, 2014).

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

Gelecek projeksiyonlarına dair modelleme yaklaşımına ilişkin BahamasSimCLIM adında farklı emisyon senaryolarına göre deniz seviyesi yükselme tahminlerinin üretildiği bir araç geliştirilmiştir. Araç, açık erişime sahip olup ülkeye özgü veriler ve entegre değerlendirmeler yapmak için çeşitli biyofiziksel modellerle bağlantılıdır (UNFCCC, 2014). Yanı sıra, SLOSH adlı GIS temelli modelleme aracı ise, farklı senaryolara karşı New Providence dâhil farklı bölgelerdeki potansiyel fırtına kabarma değerleri verisi oluşturmaktadır. En kötü iklim değişikliği senaryoları altında ve değişken kasırga yoğunluğuyla, adaların çoğunda karadaki dalgalanma yüksekliği, adanın çoğu bölümünü su altında bırakacak şekilde 26 fit (7 m)'e kadar çıkacağı öngörülmektedir. Ayrıca New Providence'da kentleşme ve nüfusun yoğunlaştığı kuzey kıyı bandında en kötü senaryoya göre yaklaşık 5,5 m'lik bir kabarma olabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Tüm bu senaryolar kapsamında daha fazla kıyı kullanımına ve yapı ölçeğine ilişkin stratejiler geliştirilmesi gerekse de mevcut durumda da kentsel alanlarda çeşitli stratejiler üretilmektedir (UNFCCC, 2014).

Hâlihazırda kent ve yapı ölçeğine ilişkin planlanan stratejilerin başında kıyı boyunca yapılaşmayı ve gelişmeyi sınırlama yaklaşımı gelmektedir. Mimarlık ölçeğinde ise, mevcut yapılara erken uyarı sistemlerinin entegre edilmesi, bina yapım yönetmeliklerinin deniz seviyesi yükselmesine yönelik olarak yeni kurallarla değiştirilip geliştirilmesi, mevcut yapıların sağlamlaştırılması planlanan çalışmalar arasındadır (UNFCCC, 2014).

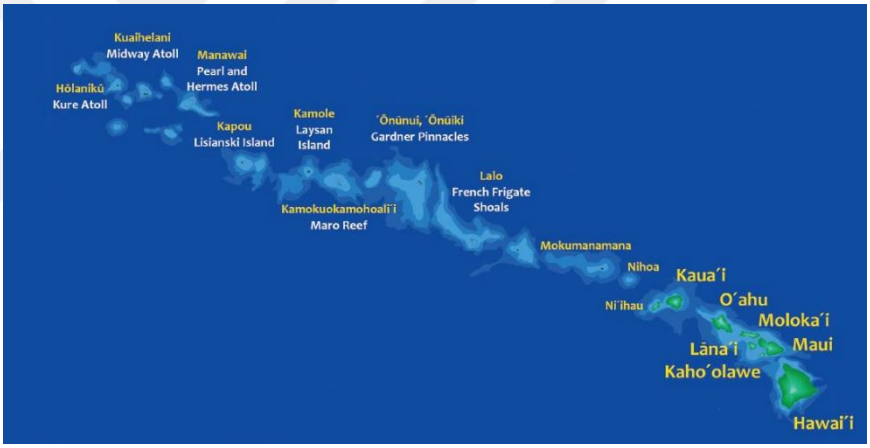
-Yönetsel stratejiler

Kırılganlık analizi ve adaptasyon stratejilerinin oluşumu süreçleri iki temel yaklaşımı içermektedir: İlki; kilit paydaşları ve/veya sektörleri içeren bir danışma süreci ve ikincisi, gelecekteki farklı zaman aralıkları için iklim değişikliği ve deniz seviyesi yükselme tahminlerini kullanan bir modelleme yaklaşımı geliştirilmesidir. Adaptasyon stratejilerinin belirlenmesinde tüm yaklaşımlar Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC 1996) ortak metodolojisine dayanmaktadır (UNFCCC, 2014). Ayrıca, kırılganlık ve uyum değerlendirmelerine ilişkin *Birleşik Devletler Ülke Çalışmaları El Kitabı (United States Country Studies Handbook on Vulnerability and Adaptation Assessments)* (1996); ve kırılganlık ve uyum değerlendirmelerine ilişkin *UNEP El Kitabı (UNEP Handbook on Vulnerability and Adaptation Assessments)* (1998) strateji üretim çalışmalarında temel alınmaktadır (UNFCCC, 2014).

İklim değişikliği risklerini yönetmek ve iklim değişikliğine uyum sağlamak için kritik öneme sahip bir dizi konu tespit edilmiştir. Bunlar; bilgi ve farkındalık, eğitim ve öğretim, iklim değişikliğine uyumun yönetim, planlama ve bütçe süreçlerine entegrasyonu, ve sektörel iş birliğidir. Önlem ve adaptasyon stratejileri seçeneklerinin değerlendirilmesinde ise; kırılganlık analiz değerlendirmelerinin, ulusal uzmanlar tarafından üretilen sektörel raporların ve eğitim çalıştaylarının temel alınması başlıca yaklaşımlardandır (UNFCCC, 2014).

3.2.3.8 Kalaupapa, Hawaii

Kalaupapa, Hawaii'nin beşinci büyük adası olan Moloka'da özelleşmiş bir yarımadadır (Hawai'i Climate Change Mitigation and Adaptation Commission, 2017) (Şekil 3.107). NOAA 2017 Raporu, Hawaii çevresindeki bölgede ve tropikal okyanuslardaki diğer uzak alanlarda deniz seviyesindeki yükselmenin Grönland ve Antarktika buzullarının erimesinden ve kütle-yerçekimi değişikliklerinden yüksek oranda etkilenebileceğini ve küresel ortalama deniz seviyesinde artış tahminlerini aşacağını belirtmektedir. IPCC (2014)'nin RCP 8,5 senaryosuna göre, 2030 yılına kadar 0,1 m, 2050 yılı itibari ile 0,3 m ve 2100 yılı itibari ile de deniz seviyesindeki yükselmenin yaklaşık 0,9 m olması beklenmektedir (Hawai'i Climate Change Mitigation and Adaptation Commission, 2017).



Şekil 3.107 Hawaii adaları (Hawai'i Climate Change Mitigation and Adaptation Commission, 2017)

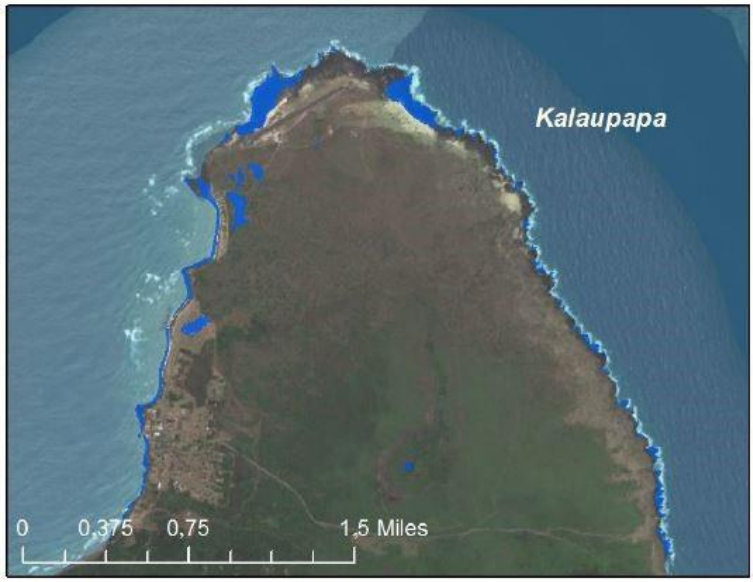
Kalaupapa kıyı kesiti, yerleşim alanından geçirilmektedir. Kıyı segmentasyonu; deniz (A)/kumul alan (H)/ulaşım alanı (J)/kamusal alan (D)/yapı alanı (E)/yeşil alan (F)/kumul alan (H)/deniz (A) şeklindedir (Şekil 3.108). Kıyı morfolojisinin oldukça yüksek kayalık alanlar doğrultusunda geliştiği görülmektedir. Kıyı bandının doğal özelliği kumul alanlardan oluşmaktadır. Kıyıdaki yapılaşma yoğun olmamakla birlikte kilise, okul ve az katlı konut birimlerinden oluşmaktadır. Yanı sıra, alan kıyıya sıfır denebilecek bir konumda bulunan havaalanına sahiptir.

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
Kalaupapa, Hawaii		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Kalaupapa Havaalanı ve Kentsel Alanı

Şekil 3.108 Kalaupapa kenti kıyı kesit

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

Hawaii eyaleti tarafından hazırlanan "Hawai'i Sea Level Rise Vulnerability and Adaptation Report" adlı raporda RCP 8,5 senaryosunda 2100 yılı projeksiyonu kapsamında 0,9 m'lik artış tahmini üzerinden analizler ve öneriler hazırlanmıştır. 0,9 m'lik bir artışta kıyı alanı etkilenebilirlik analizleri yapılmıştır (Hawai'i Climate Change Mitigation and Adaptation Commission, 2017) (Şekil 3.109). Analizler sonucu, stratejilerin sürdürülebilir arazi kullanımını ve topluluk gelişimini destekleyen bir biçimde hazırlanmasının ve gelişmiş taşkın yönetim planlarının hazırlanarak kıyı alanında geri çekilme stratejilerinin belirlenmesinin gerekliliği vurgulanmıştır. Plajların ve tarım arazilerinin öncelikli olarak korunmasına yönelik kıyı koruma yapılarının ve deniz setlerinin sayıca artırılması planlanmaktadır (Hawai'i Climate Change Mitigation and Adaptation Commission, 2017).



Şekil 3.109 Kalaupapa bölgesinde RCP 8,5 senaryosuna göre 0,9 m'lik su seviyesi yükselmesi sonucu su altında kalan alanlar (Hawai'i Climate Change Mitigation and Adaptation Commission, 2017'den yararlanılarak oluşturulmuştur)

Kıyıda riskli alanlarda (Şekil 3.108) bulunan yapıların geri çekilmesi ve yeni yapılacak yapılar ile kamusal kullanımların riskli bölge dışına konumlandırılması planlanan stratejiler arasındadır (Hawai'i Climate Change Mitigation and Adaptation Commission, 2017). Ayrıca, kıyı şeridinin korunması ve restorasyon önceliklerini ve

uyumu desteklemek için kılavuzların geliştirilmesi, ulusal ve yerel planlamalar ile sulak alanların korunması önerileri bulunmaktadır (Hawai'i Climate Change Mitigation and Adaptation Commission, 2017).

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

Kalaupapa kentsel kıyı alanının en büyük kamusal kullanımı olan ve Moloka Adası'nda ulaşım ve ticaretin sağlanmasında önemli olan Kalaupapa Havaalanı denize sıfır bir konumda bulunmaktadır. 0,9 m'lik deniz seviyesi yükselme riski göz önüne alınarak hazırlanan raporda (Hawai'i Sea Level Rise Vulnerability and Adaptation Report) havaalanının tamamen su altında kalabileceği belirtilmektedir. Bunun dışında kentsel alanda kıyıda konumlanan okul, hastane gibi kamusal yapılar ile konut yapıları da su altında kalma riski taşımaktadır. Bu bağlamda geliştirilen öneriler şöyledir (Hawai'i Climate Change Mitigation and Adaptation Commission, 2017):

- Mevcut kritik altyapı için ayrıntılı kırılganlık analizlerinin yapılması
- Kamu altyapı ve yapılarında kısa vadeli (30-70 yıl) uyum önlemlerinin geliştirilmesi ile uzun vadede maliyet tasarrufu sağlanması
- Yapı ölçeğinde iyileştirme, tasarlama ve sermaye geliştirme adımlarının risk toleransı ve yapının ömrüne dayalı analizler sonucu ortaya konması

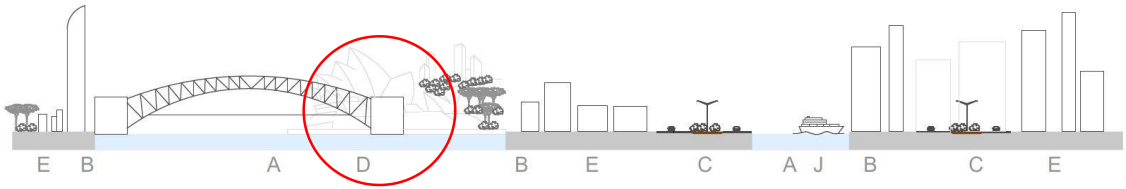
-Yönetsel stratejiler

Hawaii Eyalet Planlama Yasası, 2012 yılında 'İklim Değişikliğine Uyum Öncelik Kılavuzu'nun eklenmesiyle değiştirilmiştir. Değişen yönergede, tarım, koruma alanları, kıyı ve kıyıya yakın deniz alanları, doğal ve kültürel kaynaklar, eğitim, enerji, sağlık, tarihi koruma, su kaynakları ve yapılı çevre dâhil olmak üzere birçok sektörde etkilerin meydana geleceği kabul edilerek iklim değişikliğini ele almak için gerekli iş birliği ve ekonomi planlamaları yapılması kararlaştırılmıştır. Planlama ve adaptasyon çalışmalarında şeffaf ve proaktif bir yaklaşım benimsenmesi temel alınmıştır (Hawai'i Climate Change Mitigation and Adaptation Commission, 2017). Bu kapsamda:

- Deniz seviyesinin yükselmesinden etkilenebilecek Hawaii yerli kültürel kaynakları ve uygulamalarının bir envanterinin oluşturulması
- İklimle ilgili adımların belirlenmesi için çalışmaların yerli Hawai topluluklarıyla birlikte yürütülmesi
- Yerli Hawai toplulukları içinde kıyı topraklarına ve suya erişimi korumak için uyum planlarının geliştirilmesi kararları alınmıştır (Hawai'i Climate Change Mitigation and Adaptation Commission, 2017).

3.2.3.9 Sydney

Avustralya da ABD gibi gel-git kaynaklı su baskınları ile tropikal ve tropikal olmayan fırtına kabarmalarına açık ve küresel ölçekte olası su seviyesi artış riskinin daha fazla olduğu ülkeler arasında bulunmaktadır. Sydney sahip olduğu hem coğrafik özellikleri hem de yoğun nüfus ve yapı stoğuyla deniz seviyesi yükselme riskinden en fazla etkilenmesi beklenen kentler arasındadır Deniz seviyeleri küresel olarak ve Avustralya kıyı şeridinde yükselirken, bu yüzyıl boyunca ve ötesinde de yükselmeye devam edeceği öngörülmektedir. Küresel artışlara paralel olarak, Avustralya'da deniz seviyeleri geçen yarım yüzyıl boyunca ortalama 2,1 mm/yıl artmıştır (Coast Adapt, 2018). Avustralya'da 2090 yılına kadar deniz seviyesindeki yükselişin 1986-2005 dönemi seviyelerine göre yaklaşık 45-82 cm yükselmesi beklenirken bu oranın küresel sistemde, Grönland buz tabakası gibi kara tabanlı buz tabakalarını geri dönüşümsüz erime yapan bir devrilme noktasına ulaştığı bir senaryoda daha fazla olacağı tahmin edilmektedir. 2090 yılı RCP 8,5 senaryosuna göre, deniz seviyesi yükselme tahmini Sydney için 0,4-0,8 m şeklindedir (Coast Adapt, 2018). Sydney temsili kıyı kesiti Harbour Köprüsü, Opera Evi ve Royal Botanik Bahçeleri'ni içine alan kentsel alandan geçirilmektedir. Kesit üzerinden kent-kıyı ilişkilerine bakıldığında yapı alanı (E)/kıyı bandı (B)/deniz (A)/kamusal alan (D)/kıyı bandı (B)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/deniz (A)/ulaşım alanı (J)/kıyı bandı (B)/taşıt yolu (C)/yapı alanı (E) şeklinde oluşmaktadır (Şekil 3.110).

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
SYDNEY		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Sydney Harbour Köprüsü/Sydney Opera Evi/Royal Botanik Bahçeleri, Matron Ruby Grand Park

Şekil 3.110 Sydney kenti kıyı kesit

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

Sydney kentinde Epsom Yolu'ndan Alexandra Kanalı'na giden bir drenaj yolu ile kent içerisindeki yapıların ve açık kamusal alanların taşkın riskine karşı korunması hedeflenmektedir (City of Sydney, 2018) (Şekil 3.111). Yanı sıra, Green Square su geri dönüşüm programı ile Green Square şehir merkezinde yağmur suyu depolama ve suyun geri dönüştürülerek kent içerisinde bulunan tuvaletlerde, çamaşırhanelerde, peyzaj sulama sistemlerinde kullanılması sağlanmaktadır. Arıtıldıktan sonra geri dönüştürülen su ise büyük bir açık kamusal alan olan Matron Ruby Grant Park'ın altında depolanmaktadır (City of Sydney, 2018) (Şekil 3.112).



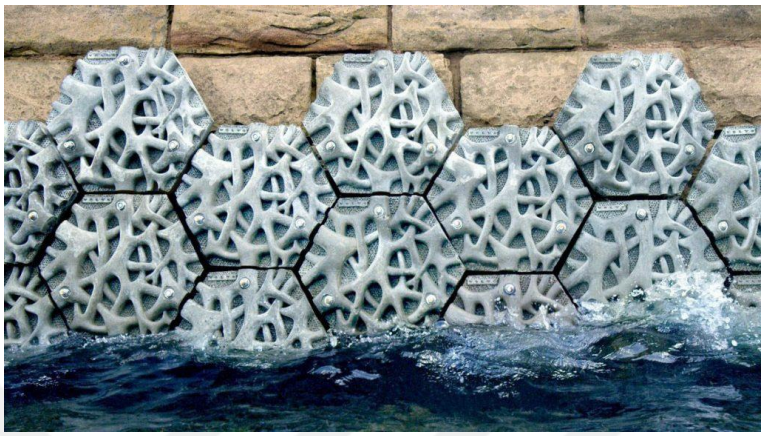
Şekil 3.111 Sydney kenti içindeki su tahliye yolu (City of Sydney, 2018)



Şekil 3.112 Yer altında suyun depolandığı açık kamusal alanlar (City of Sydney, 2018)

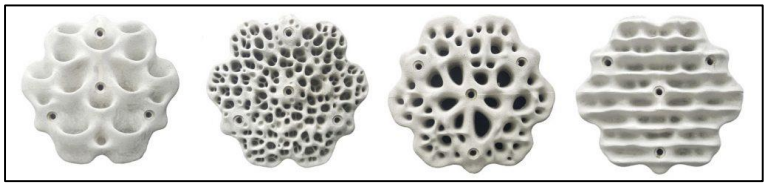
Melbourne merkezli tasarım stüdyosu Reef Design Lab ve Sydney Deniz Bilimleri Enstitüsü (SIMS) 'Living Seawalls' projesi ile deniz biyoçeşitliliğini mevcut kıyı altyapısına yeniden dâhil etmeyi ve gelecekteki tasarımlara da bu şekilde yön verebilen bir altyapı geliştirmeyi amaçlamışlardır. 3D baskı ve malzeme teknolojilerinde

kaydedilen ilerleme ile hem kıyı alanlarının taşkınların olumsuz etkilerinden korunması hem de kıyı altyapılarındaki biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliğinin sağlanması hedeflenmektedir (SVC, 2019) (Şekil 3.113).



Şekil 3.113 'Living Seawall' projesi (SVC, 2019)

Tasarlanan dört modül farklı kıyı alanlarına uyum sağlayacak geometrilerde değiştirilebilir özellikte tasarlanmışlardır (SVC, 2019) (Şekil 3.114). Modüllerin uzun erimde dayanıklılığının sağlanması açısından su altında dayanımının en iyi olduğuna inanılan betondan üretilmişlerdir. Yapılan testlerde modüllerin yaklaşık iki ton basınca dayanıklı olduğu tespit edilmiştir (SVC, 2019). Sydney Limanı'nın iki bölgesinde gözlem amaçlı uygulanan 'Yaşayan Deniz Duvarları' projesi ile gelecekteki deniz duvarı tasarımları için bir metodoloji tanımlanması amaçlanmakta olup Avustralya ve dünyadaki diğer kıyı kentlerinde daha büyük ölçekte 'yaşayan' deniz duvarlarının uygulamalarının yapılması hedeflenmektedir (SVC, 2019).



Şekil 3.114 'Living Seawall' projesi için tasarlanan dört modül (SVC, 2019)

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

Sydney kentinde deniz seviyesi yükselme riskine karşı kentsel alanların tasarımına yönelik örnekler mevcuttur. Bunlar St. Peters'daki Sydney Park ve Paddington'daki Napier Street Reserve olup, 2015 LNA Master Landscapers Association tarafından en iyi sürdürülebilir ve en iyi açık alan park ödüllerini almışlardır. Sydney Park Projesi'nde Avustralya'daki en büyük yağmur suyu toplama sistemlerinden birini oluşturmak için doğal kaskadlar kullanılırken, aynı zamanda kurbağalar ve kuşlar için bir doğal koruma ortamı yaratılmıştır (City of Sydney, 2018) (Şekil 3.115). Napier Street Reserve Projesi, zeminden yükseltilmiş bir açık kamusal alan yaratırken aynı zamanda döşemelerde kullanılan ızgara sistemleri ile yağmur suyu tutma işlevi ile donatılmıştır (City of Sydney, 2018) (Şekil 3.116).



Şekil 3.115 Sydney Park Projesi (City of Sydney, 2018)



Şekil 3.116 Napier Street Reserve Projesi (City of Sydney, 2018'den yararlanılarak oluşturulmuştur)

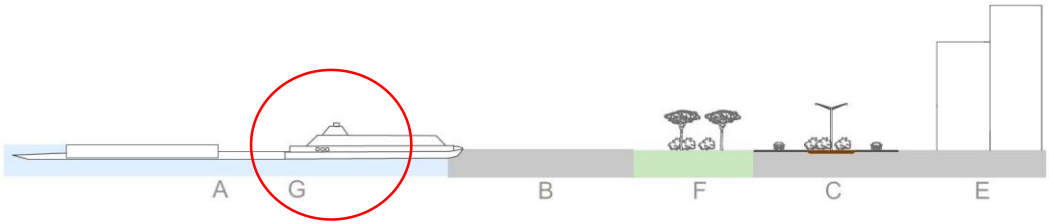
-Yönetsel stratejiler

Avustralya hükümeti, yerel yetkililerin kendi bölgelerinin karşılaştığı belirli riskleri anlamalarına ve kentsel dirençlilik seçeneklerine ilişkin bilgi edinmelerine yardımcı olacak Coast Adapt adı verilen bir çevrimiçi araç geliştirme üzerinde çalışmalarını sürdürmektedir (Commonwealth of Australia, 2015). Sydney kentinde taşkın yatağı risk yönetim planları 2014 yılından itibaren uygulanmaya başlanmıştır (City of Sydeny, 2018). Sürdürülebilir bir altyapının elde edilmesi için, yağmur suyu drenaj sistemleri, yollar, raylı sistemler ele alınmaktadır. Sydney'i iklim değişikliğine bağlı olarak yağış sıklıkları ve yoğunluklarındaki değişimden, yükselen deniz seviyelerinden, ve şiddetli ısı dalgalarından korunma ve adaptasyonu için, yerel yönetimler tarafından bir Sydney İklim Uyum Strateji Planı geliştirilmiştir. Stratejiyi geliştirirken ve eylemleri önceliklendirirken, titiz akademik girdileri sağlamak için bilimsel bir referans grubu oluşturulmuş, iklim risklerine ve aşırı hava koşullarına karşı risk analizleri yapılmış ve uyum eylemlerini gözden geçirmek ve demokratik katılımı artırmak için bir vatandaş paneli oluşturulmuştur (C40 Cities, b.t).

3.2.3.10 Melbourne

2090 yılı RCP 8,5 senaryosuna göre Melbourne kenti için beklenen deniz seviyesi yükselmesi 0,3-0,8 m'dir (Coast Adapt, 2018). Melbourne kıyı-kent ilişkisinin incelenmesi için ise kesit, en riskli alanlardan biri kabul edilen Philip Limanı kentsel alanından geçirilmektedir. Kıyı segmentasyonu deniz (A)/özel alan (G)/kıyı bandı (B)/yeşil alan (F)/taşıt yolu (C)/yapı alanı (E) şeklindedir (Şekil 3.117).

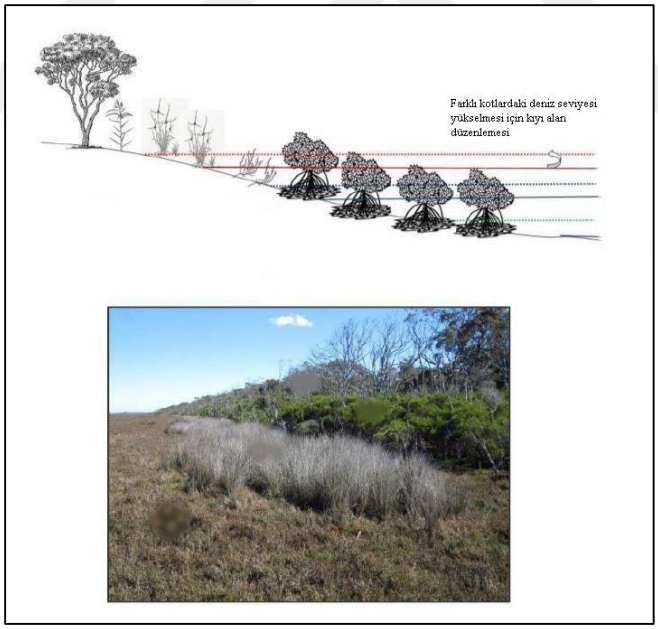
İki kentteki kıyı kent bağlantıları karşılaştırıldığında, Sydney kentinde kıyıdaki yapısal ve kamusal kullanımların yoğunluğunun fazla olduğunu söylemek mümkündür. Öte yandan, Melbourne örneğinde de liman işlevinin var oluşu, liman kenti kıyı kesit segmentasyonları arasındaki farkları ya da benzerlikleri okuyabilmek için önemlidir.

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
MELBOURNE		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Phillip Limanı

Şekil 3.117 Melbourne kenti kıyı kesit

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

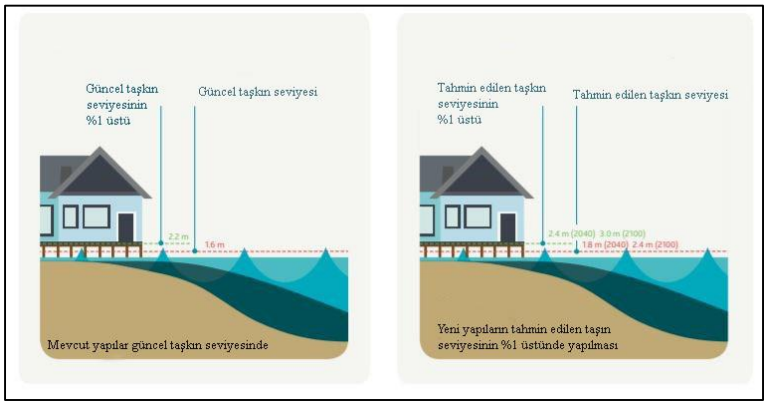
Melbourne sulak alanları yönetimi için hazırlanan “Climate Change Vulnerability Assessment and Adaptive Capacity of Coastal Wetlands” rehberde kıyı alanlarının coğrafi/morfolojik sürdürülebilirliğinin sağlanmasında üç temel strateji belirlenmiştir. Bunlardan ilki, değişime doğal alanların rehabilitasyonu ile direnç sağlamaktır. Kıyı alanlarında su akışının yavaşlatılması ile olası taşkın riskinin en az indirilmesi hedeflenmektedir (Department of Environment, Land, Water and Planning, 2016) (Şekil 3.118). Set yapılarının inşası, bu tür yapısal çözümlerin hem kısa vadeli stratejiler olduğu hem de doğal hayata zarar vermesi nedeniyle tercih edilmemektedir. İkinci yaklaşım ise, kıyı sulak alanlarında, bireysel sulak alan düzeyinde ve daha geniş peyzaj ölçeğinde dayanıklılığın sağlanması yönündeki çalışmaları teşvik etmektir. Üçüncü yaklaşım ise, çok riskli kıyı sulak alanlarında geri çekilme yönteminin uygulanmasıdır (Department of Environment, Land, Water and Planning, 2016).



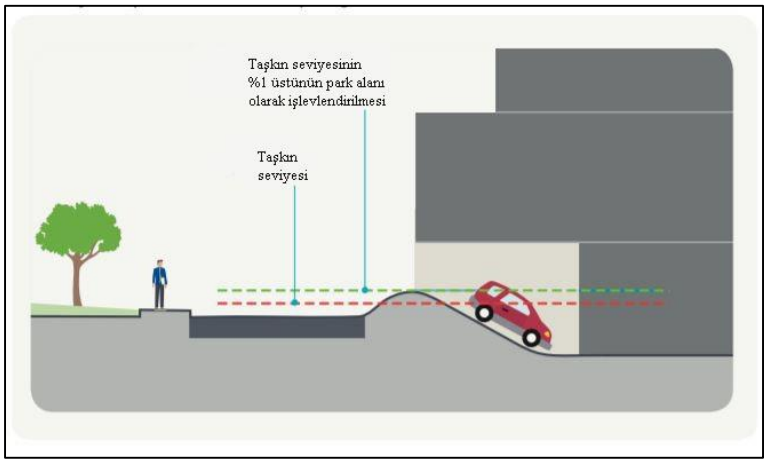
Şekil 3.118 Düşük kotlu alanlardan yüksek kotlu alanlara doğru doğal rehabilitasyon çalışmaları (Department of Environment, Land, Water and Planning, 2016’dan yararlanılarak oluşturulmuştur)

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

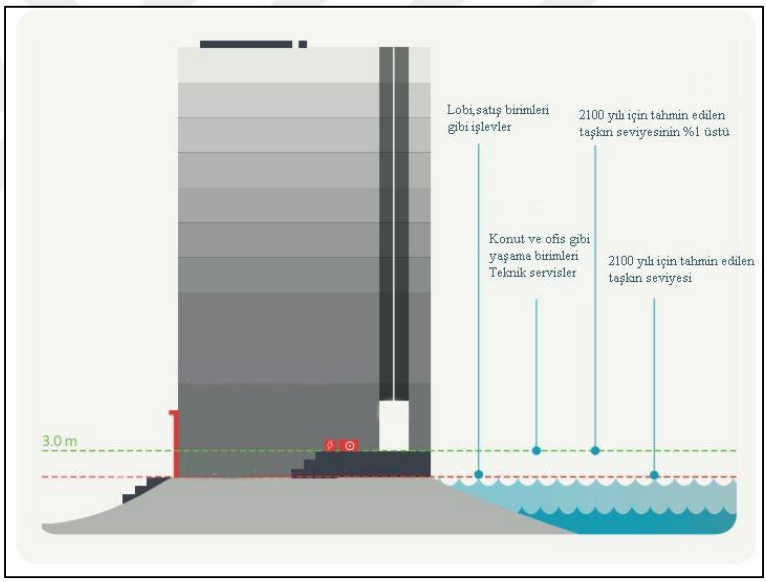
İklim değişikliği ve deniz seviyesi yükselmesine ilişkin hazırlanan planda Melbourne kenti için (SPPF- State Planning Policy Framework tarafından) stratejiler belirlenmiştir. Öncelikle riskli alanlar belirlenerek haritalandırılmış daha sonra planlamalar bu veriler üzerinden yapılmıştır. Kentteki hastane, polis merkezleri, itfaiye, telekomünikasyon merkezleri, ulaşım, acil durum alanları gibi kamusal işlevlerin yapılan risk değerlendirmesine göre yeniden konumlandırılma kararları alınmıştır (City of Melbourne, 2009). Mimarlık ölçeğinde oluşturan stratejilere bakıldığında, yapıların zeminden itibaren yüksek kotlara alınması, apartman gibi çok katlı yapların riski artırırken, tasarım ömrünü tamamlamış bu tür yapıların yenilenmesinin daha zor olduğu kanısına varılarak bu tür yapıların 2100 gibi uzun vadeli düşünülerek tasarlanması gerekliliği ortaya konulmuştur (Şekil 3.119-3.120-3.121). Yanı sıra, kentsel alanların yeşillendirilmesi ve uzun vadeli geri dönüşüm sistemine sahip kentsel mekânların tasarımı fikri benimsenmektedir. Yağmur suyu depolama koridorlarının tasarlanarak hem taşkın riskinin azaltılması hem de kentsel sıcak hava dalgalanmalarının kontrolü hedeflenmektedir (City of Melbourne, 2009).



Şekil 3.119 Yapıların mevcut ve gelecekteki taşkın sınırı (Melbourne Water, 2017'den yararlanılarak oluşturulmuştur)



Şekil 3.120 Çok katlı yapılarda zemin kat tasarımı (Melbourne Water, 2017'den yararlanılarak oluşturulmuştur)



Şekil 3.121 Çok katlı yapı tasarımı için strateji (Melbourne Water, 2017'den yararlanılarak oluşturulmuştur)

-Yönetsel stratejiler

Melbourne yerel yönetimi tarafından 2009 yılında iklim değişikliğine yönelik adaptasyon stratejileri kılavuzu hazırlanmıştır. Deniz seviyesi yükselme riski ile ilgili stratejiler kısa vadeli ve uzun vadeli olmak üzere iki düzeyde ortaya konmaktadır (City of Melbourne, 2009). Kısa vadeli stratejiler arasında; mevcut yapılarda zemin kat işlevlerinin yeniden planlanması, yağmur suyunu depolama ve yeniden kullanma

üzerine altyapı sistemlerinin geliştirilmesi, deniz seviyesi yükselme riski için daha kapsamlı bir eylem planı belirlenmesi, deniz seviyelerindeki değişimin gözlenmesi için izleme çalışmalarının başlatılması ve değişikliklerin raporlanması bulunmaktadır. Uzun vadeli stratejiler ise; riskli alanlarda altyapı değişikliklerinin tümüyle tamamlanması, afet iletişim sistemlerinin kurulması ve ilgili altyapının güçlendirilmesi, konutlar için afet anı tahliye planlarının oluşturulması, adaptasyon eylem planlarının uygulanabilirliğinin ve sürdürülebilirliğinin denetlenmesine yönelik çalışmaları kapsamaktadır (City of Melbourne, 2009).

Öte yandan, Melbourne Üniversitesi tarafından 2014 yılında hazırlanan "Values Approach for Adaptation Planning (VAAP)" adlı kılavuz deniz seviyesi yükselme riski için yönetim alanında bir rehber izlence olması amacıyla ortaya konmuştur. Bu kılavuzda yönetim alanında hedeflenen yaklaşımlar aşağıdaki gibidir (The University of Melbourne, 2014):

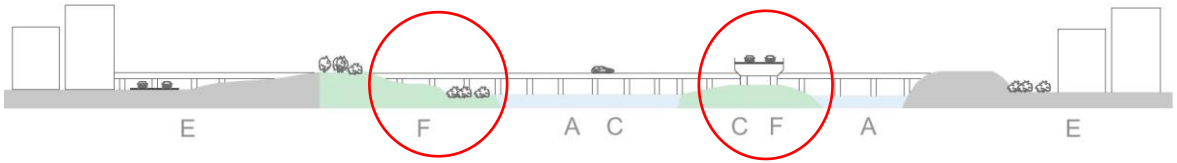
- İklim senaryoları ve bölgesel kırılganlık hakkında bilgi toplama
- Risk altındaki alanların ve taşınmaz kültürel varlıkların belirlenmesi
- Risk altındaki nüfus profilinin belirlenmesi
- Adaptasyon stratejilerinin belirlenebilmesi için olası senaryoların ortaya konması
- Adaptasyon aşamaları için toplumun katılımcılığa teşvik edilmesinin sağlanması

3.2.3.11 Tokyo

Tokyo yaklaşık 9,2 milyonluk nüfusuyla günümüzde en fazla nüfus yoğunluğuna sahip metropollerden ve kıyı kentlerinden biridir. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) verilerine göre 21. yüzyılın sonunda Tokyo kenti için beklenen deniz seviyesi yükselme oranının 0,18-0,59 m aralığında olabileceği öngörülmektedir (Esteban, 2013). En kötü senaryo verilerini içeren RCP 8,5 senaryosuna göre ise 2080 yılı itibari ile Tokyo'da deniz seviyesi yükselmesinin yaklaşık 2 m'i bulabileceği

öngörülmektedir. Bu da Tokyo'nun yaklaşık 194 bin metrekarelik bir bölümün sular altında kalabileceği anlamına gelmektedir (Esteban, 2013).

Tokyo kenti için kıyı kesiti, olası taşkınları önlemeye yönelik mekânsal stratejilerin geliştirildiği Hirai kentsel alanından alınmaktadır. Kentsel alanda kıyı yapılanmasının genellikle, yapı alanı (E)/yeşil alan (F)/nehir (A)/taşıt yolu (C)/yeşil alan (F)/nehir (A)/yapı alanı (E) şeklinde bir dizilime sahip olduğu görülmektedir (Şekil 3.122).

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
TOKYO		
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Naka-Arakawa Nehri, Hirai Bölgesi

Şekil 3.122 Tokyo kenti kıyı kesit

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

Tokyo Körfezi ve Tokyo Adaları boyunca toplam 763 km'lik kıyı şeridinden dalgaların zarar görme riski yüksek olan alanlar ve kıyı şeridi koruma alanları ve tahrip olmuş alanlar da dâhil olmak üzere 26 kıyı bölgesi için yaklaşık 46 km'lik bir alan belirlenmiştir ve kıyı şeridi restore edilerek yapay resif gibi koruma yapıları inşa edilmiştir. Bu önlemler ile hem konutların hem de kamusal alan ve tesislerin güvenliğinin sağlanması ve ayrıca kıyı alanlarını tayfunlar ve mevsim rüzgârları tarafından oluşan dalgalardan korunması amaçlanmaktadır (Bureau of Construction, 2015) (Şekil 3.123).



Şekil 3.123 Yapay resif inşası, Kozushima Adası Nagahama Sahili (Bureau of Construction, 2015)

Tokyo Naka-Arakawa Nehri boyunca yer alan Hirai kentsel alanında hem kamusal açık alan işlevi ile düzenlenen hem de taşkın riskine karşı koruyucu olarak inşa edilmiş setler yer almaktadır. Bu setler; basamaklar, geniş bitkilendirilmiş araziler, topografik eğim verilmiş alanlar şeklinde düzenlenmiştir (Esteban, 2013) (Şekil 3.124).



Şekil 3.124 Naka-Arakawa Nehri, Hirai Bölgesi'nde topografik setler (Google Earth, 2020)

Naka-Arakawa Nehri boyunca nehir alanı ile yapısal alanların topografik setler ile ayrıldığı görülmektedir. Yanı sıra, üst kotlara taşınmış taşıt yolları da taşkın riskine karşı geliştirilen coğrafi/morfolojik stratejiler arasındadır (Esteban, 2013) (Şekil 3.125). Dünyanın en büyük metropol ve ticaret merkezlerinden biri olan Tokyo, Japonya'nın ve Pasifik Okyanusu'nun en büyük limanlarına sahiptir. Dolayısıyla, iklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi yükselme riski ile karşı karşıya olan Tokyo'da limanlarda alınacak önlemler öncelik taşımaktadır. Bu alanlarda oluşan 0,5 m'lik çöküntü alanları dâhi yağmur sularının birikimine neden olmaktadır. Bu açıdan, liman bölgelerinde yapılacak yükseltme çalışmaları da başlıca stratejiler arasındadır (Esteban, 2013) (Şekil 3.126).



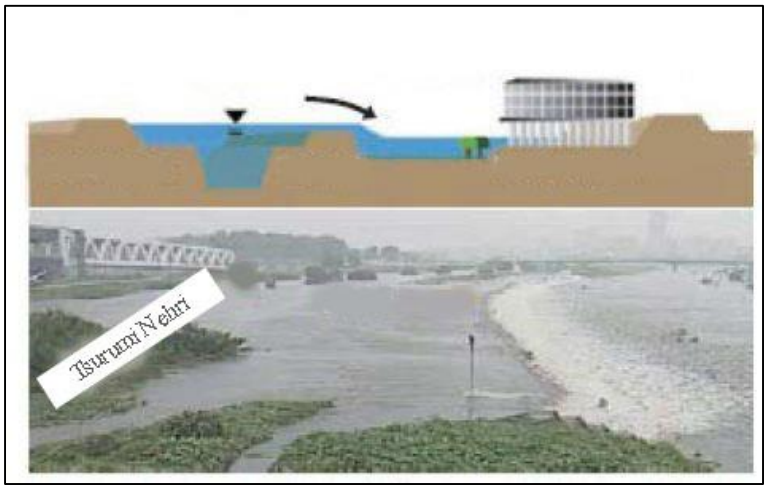
Şekil 3.125 Naka-Arakawa Nehri boyunca yapısal alanlar nehir ile setler yardımıyla ayrılmıştır (Google Earth, 2020)



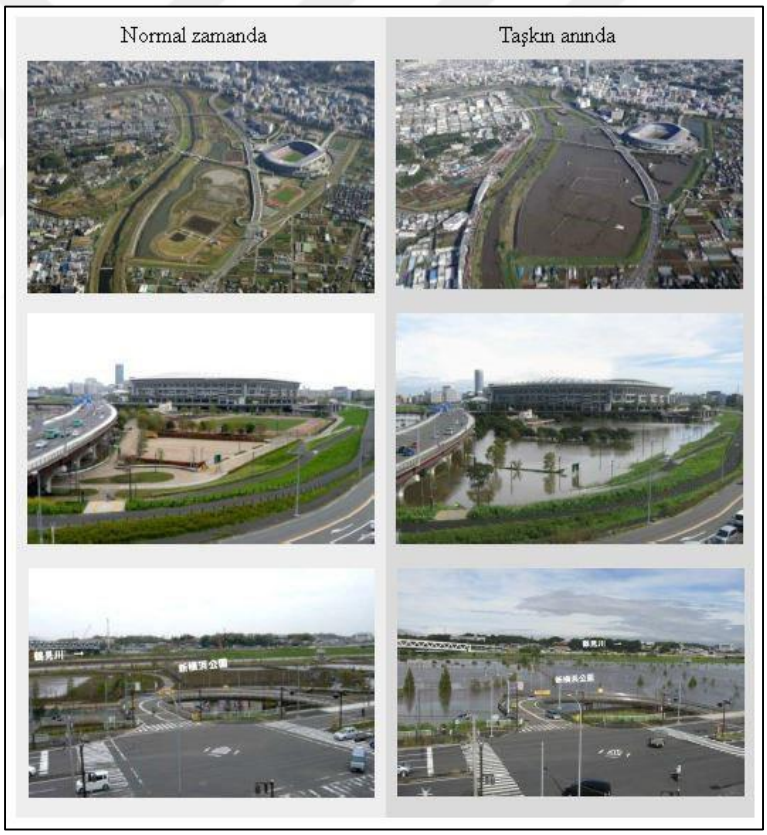
Şekil 3.126 Tokyo liman bölgelerinde su seviyesi artışı (Esteban, 2013)

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

Tokyo'da olası taşkınlar için geliştirilen mekânsal ve işlevsel adaptasyon stratejilerine bakıldığında, özellikle Tokyo-Yokohama metropol bölgesinde, sel baskınlarına karşı oldukça hassas olan Tsurumi Nehri çevresinde, 1980'den bu yana kapsamlı taşkın kontrol önlemleri, tüm nehir havzasında su tutma/taşkın kontrol fonksiyonlarını sağlama çabalarının devam ettiği görülmektedir. Tsurumi Nehri ve çevresi çok amaçlı olarak gel-git sırasında göl halinde kalan bir havzaya dönüştürülmüştür. Setlerle çevrili olan havza, Tokyo Körfezi'nden yaklaşık 8,5 m yüksekliğe kadar suyu tutabilmektedir. Arazi de nehir suyunu yavaşlatabilecek şekilde tasarlanmıştır. Öte yandan tasarlanan bu alan normal koşullarda bir açık kamusal mekân olarak park ve rekreasyon alanı şeklinde kullanılabilmektedir (Tokyo Development Learning Center, 2014). Böylece morfolojik açıdan geliştirilmiş stratejiler aynı zamanda mekânsal ve işlevsel olarak da düşünülmüştür. Örneğin, Japonya'daki en büyük spor arenalarından olan Uluslararası Yokohama Stadyumu da bu havza üzerinde ve zeminden yükseltilmiş olarak tasarlanmıştır (Şekil 3.127-3.128-3.129). Yanı sıra, sel kontrol mekanizması üzerinde olumsuz bir etkisi olmadan taşkın anında suyun havzaya akışının devam edebildiği, havzanın doğu, batı, kuzey ve güney yönlerini birbirine bağlamak amacıyla üst kotta bir anayol tasarlanmıştır (Tokyo Development Learning Center, 2014) (Şekil 3.130).



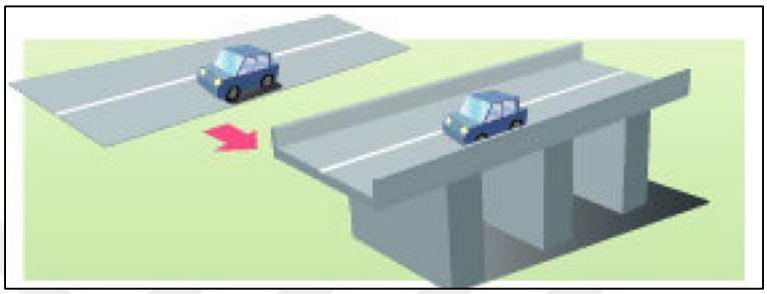
Şekil 3.127 Yokohama Stadyumu ve zeminden yükseltilmiş tasarımı, Phanfone Tayfunu etkisi (Tokyo Development Learning Center, 2014'ten yararlanılarak oluşturulmuştur)



Şekil 3.128 Yokohama Stadyumu ve çevresinin taşkın altındaki görünümü (Tokyo Development Learning Center, 2014'ten yararlanılarak oluşturulmuştur)



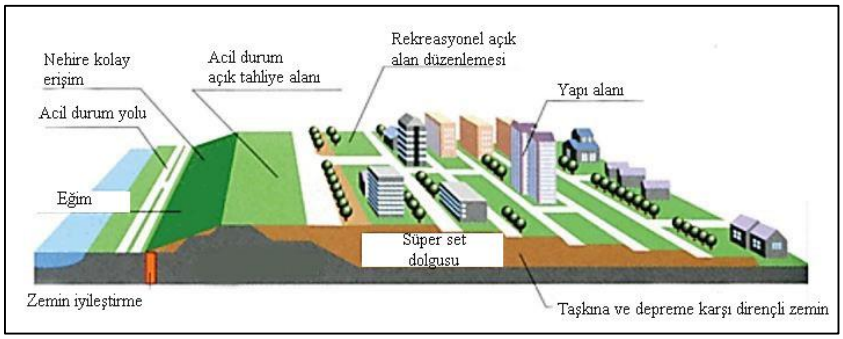
Şekil 3.129 Taşkın sırasında Yokohama Stadyumu (Tokyo Development Learning Center, 2014)



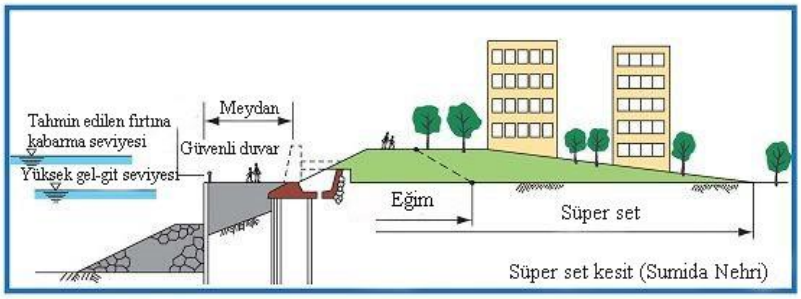
Şekil 3.130 Yolun yükseltilmesi (Tokyo Development Learning Center, 2014)

Tokyo'da taşkın kontrolü için geliştirilen diğer stratejilere bakıldığında; okul alanları ve parklar gibi tesislere yağmur suyu depolama sistemlerinin yerleştirilmesi, yağmur suyunun toprağa sızmasını kolaylaştırmak için geçirgen kaldırımların inşa edilmesi, su basmasını önlemek amacıyla binaların zemin katlarının boşaltılması ya da zeminden yükseltilmiş yapıların tasarımı ve doğal alanların korunarak, yağmur suyunun akışını düzenlemek için ormanlık arazilerin düzenlenmesi gibi alt başlıklar belirlenmiştir (LCCP, 2009c).

Tokyo kentinden bir başka yenilikçi çözüm ise süper set denilen dolgu alanlarının inşasıdır. Bu setler, topografik bir eğimle bordür şeklinde kentsel alanların doldurulması ve genişletilmesinden oluşmaktadır. Ayrıca çok fonksiyonlu olarak tasarlanan bu alanlar içerisinde konut alanları, yeşil ve park alanları, yollar gibi farklı işlevde bir kamusal alan oluşturmaktadır (Craft, 2005) (Şekil 3.131-3.132).



Şekil 3.131 Süper set tasarımı (Nakamura ve Kato, 2013'ten yararlanılarak oluşturulmuştur)



Şekil 3.132 Süper set kesiti (Sumidagawa Nehri) (Bureau of Construction, 2015'ten yararlanılarak oluşturulmuştur)

-Yönetsel stratejiler

Deniz seviyesi yükselme riski için adaptasyon stratejileri; altyapı, nehir çevresi delta alanları ve yeşil alanlar olmak üzere üç aşamada ele alınmaktadır (Bureau of Construction, 2015).

Delta alanları için geliştirilen projelere bakıldığında, setler şeklinde açık kamusal mekânlar olarak tekrar düzenlenen kentsel alanların ön plana çıktığı görülmektedir. Tokyo Büyükşehir Hükümeti 1980'de az eğimli levee projesi ve 1985'te Süper Levee İyileştirme Projesi üzerinde çalışmaya başlamış ve 14,4 km'lik nehir dolguları süper setler kullanılarak korunmuştur (Esteban ve diğer., 2019).

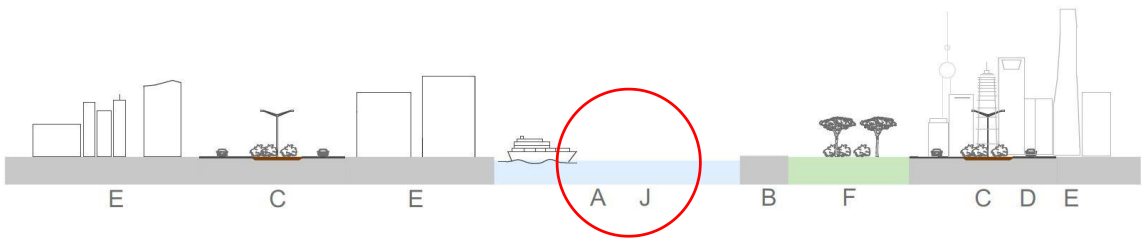
Nehirlerle çevrili bir kent olan Tokyo'da yerel yönetimler ve bakanlıklar iş birliği ile yürütülen havza projelerinin ön plana çıktığı görülmektedir. Örneğin, Yokohama Bölgesi için Tsurumi Nehri çok amaçlı havza projesi, kara, altyapı, turizm bakanlıkları

ve yerel yönetim iş birliği ile geliştirilmiştir. Projede, taşkın riskine karşı bir koruma eylem planı oluşturulmasının yanı sıra, havza alanındaki altyapı ve rekreasyon alanlarının tasarımına da risk doğrultusunda yön verilmiştir. Altyapı sistemleri zeminden yükseltilmiş, kentsel alanların suya karşı direncinin artırılmasında yeşil alanların entegrasyonundan faydalanılmıştır (Tokyo Development Learning Center, 2014). Yanı sıra, sulak alanların ıslah çalışmalarına önem verilerek konut alanları ve yeşil alanlar şeklinde tekrar düzenlenmiştir (Bureau of Construction, 2015).

3.2.3.12 Şanghay

Delta alanı üzerine kurulu olan Şanghay'da deniz seviyesi yükselme riski ile karşı karşıya kalan ve bu konuda adaptasyon çalışmalarının geliştirildiği kentlerdendir. Kent, doğal kentsel drenaj sistemine katkıda bulunan Yangtse, Huangpu ve Suzhou Nehirleri dâhil tümü gel-gitlere karşı hassas olan on nehir ile çevrilidir. Bu durum, aynı zamanda şiddetli iklim olayları meydana geldiğinde bu sulak alanların aynı anda taşkınlara karşı duyarlı olmalarına neden olarak kente zarar verme riskini de beraberinde getirmektedir (Naples ve Aerts, 2007).

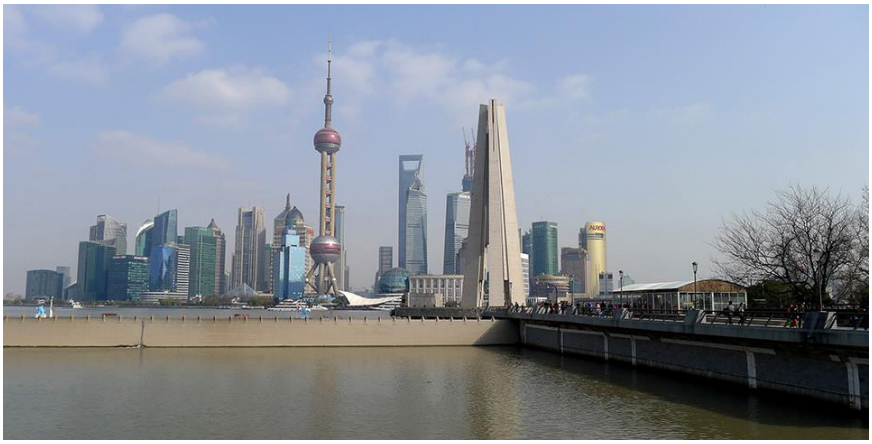
Şanghay kesiti, yapılaşma oranı ve kamusal alan işlevlerinin Huangpu Nehri boyunca yoğun olduğu kent merkezinden alınmaktadır. Kesit dizilimine bakıldığında kıyı yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/yapı alanı (E)/nehir (A)/ulaşım alanı (J)/kıyı bandı (B)/ yeşil alan (F)/taşıt yolu (C)/kamusal alan (D)/yapı alanı (E) şeklinde olduğu görülmektedir (Şekil 3.133).

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
ŞANGHAY		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Huangpu Nehri, Kent Merkezi

Şekil 3.133 Şanghay kenti kıyı kesit

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

Kentte olası deniz seviyesi yükselmesi için geliştirilen coğrafi/morfolojik stratejilere bakıldığında, Suzhou Nehri'nin ağzında bir gel-git kapağı ve 6,9 m yüksekliğinde Huangpu Nehri boyunca iki seviyeli bir set yer almaktadır. Set, Suzhou Deresi ve Huangpu Nehri'nin birleştiği taşkın durumları ve gel-git için 1000 yıllık bir gelecek projeksiyonu göz önüne alınarak ve Şanghay'ın Suzhou Bölgesi'ni koruyacak şekilde tasarlanmıştır (Seavitt, 2013) (Şekil 3.134). Uzun erimde koruma sistemlerine, ek koruma olmadıkça, 1 m'lik bir fırtına kabarmasına ek olarak deniz seviyesinde oluşabilecek 1 m'lik bir yükselmenin ve toplamda 2 m yüksekliğinde bir gel-gitin, kentin çoğu dâhil olmak üzere arazi alanının yaklaşık %35'ini kalıcı olarak su altında bırakabileceği ön görülmektedir (Naples ve Aerts, 2007). Bununla birlikte, 2030 yılı itibariyle mevcut bu sistemlerin yeniden kullanım ya da birleştirme gibi çözümler için de uygun olmayacak kadar yıpranmış ve harap olabileceği tahmin edilmektedir (UNESCAP, 2007). Öte yandan, 165'i kent merkezlerinde bulunan toplam 417 adet olan pompalama sistemlerinin yenilenmesi ve (UNESCAP, 2007) uzun erimli kıyı alan yönetim eylem planlarının oluşturulması gerekliliği üzerinde durulmaktadır (Zou ve Wu, 2007) (Şekil 3.135-3.136).



Şekil 3.134 The Suzhou Creek taşkın seti, Huangpu Nehri (Seavitt, 2013)



Şekil 3.135 Yangtze Nehri, taşkın yatağı ve setinden görünüm (Seavitt, 2013)



Şekil 3.136 Şanghay'da taşkın seti, Doğu Çin Denizi, Pudong, 2010 (Seavitt, 2013)

Üniversite, mimar ve mühendisler ve yerel yönetimler iş birliği ile hazırlanan Yangtze Nehri Projesi kapsamında, taşkınlardan ortaya çıkan suyun akışını tarım alanlarına yönlendiren bir sulama kanalları sistemi tasarlanmıştır. Statik olarak suyun tutulması yerine, hareketine izin verilerek ve böylece basıncının azaltılarak hem taşkın kaynaklı su seviyelerinin azaltılması hem de yer çekimi beslemeli yeni bir hidrolojik sistemin kurulması hedeflenmektedir. Geleneksel Hollanda *polder* yönteminde olduğu gibi, mekanik olarak su pompalamak yerine, sular mevcut ve geliştirilmiş kanal ağından yerçekimi akışı yoluyla emilir ve serbest bırakılır. Önerilen *polderlar*, kıyı deniz duvarını ve Huangpu Nehri'ni Doğu Çin Denizi'ne bağlayan üç büyük kanalı aşan suyu tutmaya hizmet edecek şekilde tasarlanmışlardır (Seavitt, 2013) (Şekil 3.137).



Şekil 3.137 Yangtze Nehri Projesi, yerleşim planı (Seavitt, 2013)

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

Mekânsal ve işlevsel açıdan ortaya konan stratejilere bakıldığında, Yangtze Nehri Deltası'nda tasarlanan Dongtang Eko-Şehir projesi öne çıkmaktadır (Şekil 3.138). Planlamanın amacı mevcut sulak alanları koruma ve geliştirmedir. Ayrıca, su seviyelerini kontrol etmek için göletler, geniş kanallar ve göller bulunmaktadır. Öte yandan, yenilenebilir enerjinin hâkim olduğu ulaşım, altyapı sistemleri ve binalar ve yeşil alanlarıyla 2050 yılı itibariyle yaklaşık 500,000 kadar nüfus kapasitesinde olacağı beklenmektedir (International Study of RE-Regions, 2020).

Yanı sıra, kentte 100 yıllık süreç içerisinde oluşabilecek fırtına kabarmalarının suyunu tutabilecek taşkın hücreleri tasarlanması hedeflenmektedir (Naples ve Aerts, 2007).



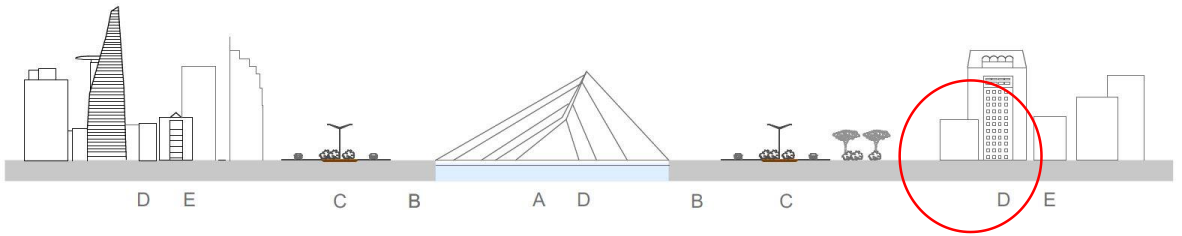
Şekil 3.138 Dongtan eco-city, Çin (International Study of RE-Regions, 2020)

-Yönetsel stratejiler

Çin'de genel olarak taşkın riski yönetimi üç ana kavramı içermektedir; taşkın risk yönetimi, maruz kalma yönetimi ve kırılganlık yönetimi. Taşkın risk yönetimi, set, bariyer ve izleme gözlem havzalarının kurulması gibi yapısal önlemlerin entegrasyonundan oluşmaktadır. Ayrıca, yapısal planlama ve tasarım iki yaklaşım içermektedir. İlk olarak, mevcut yapılar için izleme, rehabilitasyon ve iyileştirme, fonlama sistemlerinin oluşturulmasıdır. İkincisi, sulak alanların korunmasında, veri toplama ağlarının geliştirilmesi, toprak koruma programları ve arazi kullanım yönetimi programlarının oluşturulmasıdır (Kobayashi ve Porter, 2012). Maruz kalma yönetimi arazi kullanım yönetimine karşılık gelmektedir. Taşkın riskine yönelik imar, mekânsal planlama ve arazi kullanım ve arazi geliştirme planlama çalışmalarını içermektedir. Ayrıca, mevcut binalarda düzenlemeler, yükseltilmiş platformlar, taşkın seviyelerinin üzerindeki kat seviyeleri, ve yeniden yerleşim gibi önlemler yer almaktadır (Kobayashi ve Porter, 2012). Üçüncü aşama olan kırılganlık yönetiminde ise teknoloji tabanlı akıllı kent sistemlerden yararlanılmaktadır. Taşkın tahmini, taşkın erken uyarı ve acil müdahale sistemleri, taşkın sonrası kurtarma faaliyetleri bu aşamaya dâhildir (Kobayashi ve Porter, 2012).

3.2.3.13 Ho Chi Minh

Ho Chi Minh kenti Vietnam'ın endüstriyel, ekonomik ve sosyal açılardan en dinamik ve gelişmiş metropol kentlerinden biridir. Mekong Delta alanının sınırlarını oluşturan Saigon ve Dong Nai Nehirleri arasında konumlanmaktadır. Kent, stratejik deniz yollarının kesişme noktasında bulunan limanları ile uluslararası bir ticaret merkezidir (Vietnam Climate Adaptation PartnerShip (VCAPS)-consortium,2013). İklim değişikliği etkilerinden deniz seviyesi yükselme riskine karşı kırılgan olan kentte nüfus ve yapılaşma yoğunluğunun giderek artması, yeşil alanların azalması gibi faktörler de baskıyı artırmaktadır. Özellikle 1900'lü yılların ortalarından itibaren kentte yaşanan taşkın olaylarının sıklığı, yoğunluğu ve süresinin artış eğilimi gösterdiği kaydedilmektedir. Kentte yüzey sıcaklık derecelerinde 2050-2100 döneminde 1-2,6°C aralığında bir artış beklenirken, su seviyesi yüksekliğinin ise 1980-1990 dönemine göre 30-100 cm aralığında olabileceği tahmin edilmektedir (Vietnam Climate Adaptation PartnerShip (VCAPS)-consortium,2013). Kesit, kentte deniz seviyesi yükselmesine karşı kırılgan olarak tanımlanan bölgelerden biri olan District 4 kentsel alanından geçirilmektedir. District 4 kent merkezini oluşturan, kentin kanallar boyunca uzanan nüfus ve yoğunluğunun ve ticari, sosyal aktivitelerin fazla olduğu bir alandır. Kentsel alanda kıyı dizilimine bakıldığında, kamusal alan (D)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/kıyı bandı (B)/nehir (A)/kamusal alan (D)/kıyı bandı (B)/taşıt yolu (C)/kamusal alan (D)/yapı alanı (E) şeklinde bir oluşum görülmektedir (Şekil 3.139).

KENT	KIYI KESİT	UYDU GÖRÜNTÜLERİ
HO CHI MINH		
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	District 4

Şekil 3.139 Ho Chi Minh kenti kıyı kesit

-Coğrafi/morfolojik stratejiler

Hoi Chi Minh kenti için düşük kotlu delta kenti olan Rotterdam Strateji Planı örnek alınmıştır (Rotterdam Adaptation Strategy-Water Management Plan Rotterdam). İki kent 2009 yılı itibariyle iklim değişikliği etkileri ile mücadele ve adaptasyon konularında iş birliği yürütmektedir. District 4 Bölgesi için geliştiren coğrafi/morfolojik stratejilerin başında nehir boyunca uzanan kıyı alanının düzenlenmesi çalışmaları gelmektedir (Vietnam Climate Adaptation PartnerShip (VCAPS)-consortium,2013) (Şekil 3.140-3.141). Sıkça taşkınlara maruz kalan alanda hâlihazırda bulunan setlerin yetersiz oluşundan dolayı Saigon Nehri boyunca bu setlerin iyileştirilmesi ve büyültülmesi yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Setlerin büyültülmesi ile gel-git anında kontrol edilebilir kanal kapakları entegre edilecektir (Vietnam Climate Adaptation PartnerShip (VCAPS)-consortium,2013).



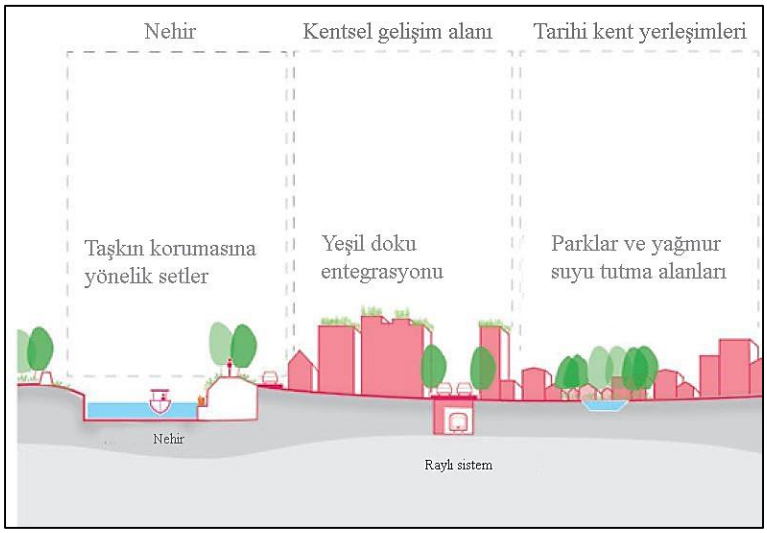
Şekil 3.140 District 4, Hoi Chi Minh kıyı alanı iyileştirilmesi (Vietnam Climate Adaptation PartnerShip (VCAPS)-consortium, 2013)



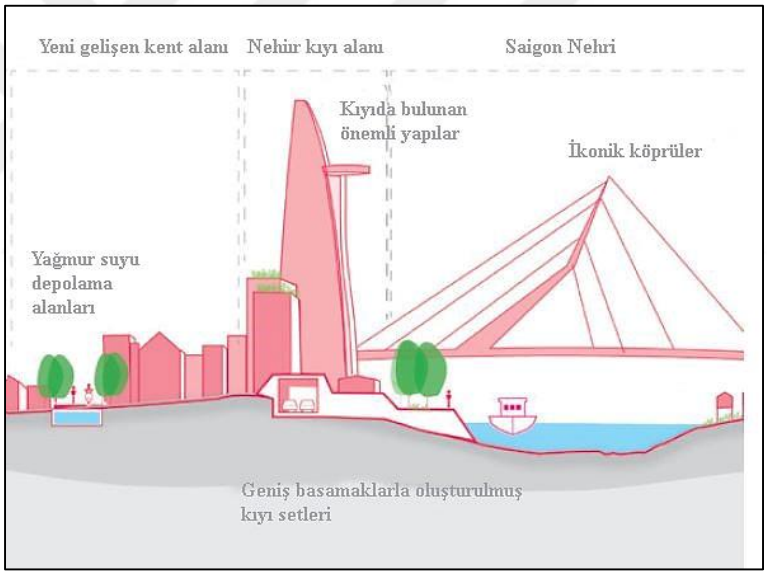
Şekil 3.141 District 4, Hoi Chi Minh kıyı alanı iyileştirilmesi (Vietnam Climate Adaptation PartnerShip (VCAPS)-consortium, 2013)

-Mekânsal ve işlevsel stratejiler

2010-2020 Master Kent Planı'nda, kıyı alanının düzenlenmesi ile bu alanlarda açık kamusal alanlarda mekânsal ve çok işlevli kullanımların ortaya çıkarılması hedeflenmektedir. Yapılan set inşalarının aynı zamanda aktiviteler ile birer kentsel donatı olarak işlevlendirilmesi stratejiler arasındadır. Kentsel alanda hem yüksek yapılaşma hem de alçak katlı yapılar bulunurken, yapılar arasındaki alanlar yeşil alan olarak değerlendirilmiştir. Kentte 2025 yılı itibariyle daha fazla araç ve trafik yoğunluğunun olacağı ön görüldüğünden, çok işlevli set alanına sekiz şeritli bir yol entegre edilmiştir. District 4 Bölgesi içinde yer alan parklar, aynı zamanda fazla yağmur suyunun tutularak depolanabileceği yutaklar olarak yeniden tasarlanmışlardır. Yanı sıra, yapılarda yeşil çatı uygulamaları yapılarak fazla yağmur suyunun tutulması hedeflenmiştir (Vietnam Climate Adaptation PartnerShip (VCAPS)-consortium,2013) (Şekil 3.142-3.145).



Şekil 3.142 District 4 bölgesi mekânsal/işlevsel adaptasyon stratejileri (Vietnam Climate Adaptation PartnerShip (VCAPS)-consortium, 2013'ten yararlanılarak oluşturulmuştur)



Şekil 3.143 District 4 bölgesi mekânsal/işlevsel adaptasyon stratejileri (Vietnam Climate Adaptation PartnerShip (VCAPS)-consortium, 2013'ten yararlanılarak oluşturulmuştur)



Şekil 3.144 District 4 bölgesi mekânsal/işlevsel adaptasyon stratejileri (Vietnam Climate Adaptation PartnerShip (VCAPS)-consortium, 2013)



Şekil 3.145 District 4 bölgesi mekânsal/işlevsel adaptasyon stratejileri (Vietnam Climate Adaptation PartnerShip (VCAPS)-consortium,2013)

-Yönetsel stratejiler

Rotterdam için 'Rotterdam Climate Proof Programme' adı altında hazırlanan stratejiler temel alınarak, bu stratejiler Ho Chi Minh kenti için uygulanmıştır (Vietnam Climate Adaptation PartnerShip (VCAPS)-consortium,2013). 2011 yılında başlayan ve Dutch Global Water Programme tarafından finanse edilen projede amaç, uzun vadede kentin deniz seviyesi yükselmesi etkilerine karşı sürdürülebilir sosyo-ekonomik kalkınmasının sağlanmasıdır. Ayrıca kentin özgün kimliğinin ön plana

çıkarılması hedeflenmiştir. Bu stratejiler (Vietnam Climate Adaptation PartnerShip (VCAPS)-consortium,2013):

- Kısa vadede hızlı çözümleri
- Deniz seviyesi yükselme tahminlerinin belirsizliği üzerine uzun vadeli senaryolar geliştirilmesini ve buna bağlı olarak sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın planlanmasını,
- Kentsel alanlarda kolay adapte olabilen, esnek sistemlerin tasarlanmasını,
- Sektörel iş birliğinin sağlanarak ekonomik kalkınmanın gerçekleştirilmesini,
- Devam eden ve gelecekte yapılacak çalışmalar için finansal kaynak bulunmasını,
- Adaptasyon stratejilerinin gerçekleştirilmesi için teknolojik atılımların yapılmasını kapsamaktadır.

3.3 Araştırma Çerçevesinin Değerlendirmesi

Deniz seviyesi yükselmesi etkilerine günümüzde maruz kalan ve yakın gelecekte risk altında olarak tanımlanan küresel ölçekteki 26 kıyı kenti incelenmiştir. Belirlenen kıyı kentlerinde iklim değişikliğine bağlı olarak gelişen etkilerin farklı ölçeklerde ortaya çıktığını söylemek mümkündür. Bu etkiler küresel ölçek, bölgesel ölçek, ulusal ölçek, kentsel ölçek ve mimari ölçektir. 26 kıyı kentinin incelenmesinin ardından farklı ölçeklerde ortaya çıkan olumsuz etkiler coğrafi/morfolojik, mekânsal ve işlevsel ve yönetsel parametreler altında Tablo 3.6'da açıklanmaktadır. Coğrafi/morfolojik başlıca etkilere bakıldığında; küresel ölçekte buzulların erimesi, bölgesel ölçekte yağış rejimlerindeki değişimler, ulusal ölçekte artan hava sıcaklıkları, kıyı çizgilerindeki değişimler, kentsel ölçekte kıyı alanlarında erozyon, kumul alanlardaki değişimler, mimari ölçekte kıyı alanlarındaki yapılaşmanın artması bu etkilerin başlıcalarıdır. Mekânsal/işlevsel etkiler ele alındığında; küresel ölçekte öncelikle kıyı kentlerinde kültürel, tarihi varlıkların tahribatı ve yok olma tehlikesi gelmektedir. Yanı sıra, büyük toprak kayıpları ya da biyoçeşitliliğin kaybı da bu etkiler arasında sayılabilir. Bölgesel ölçekte mekânsal/işlevsel etkilere bakıldığında ise ülkeler arasında ortaya çıkabilecek ulaşım ve enerji sorunları başlıca etkiler arasındadır (Tablo 3.6).

Ulusal ölçekteki etkiler arasında ise; kültürel ve ekonomik kaynakların kaybı, turizm, tarım ve balıkçılık sektörlerindeki zararlar sayılabilir. Kentsel ölçeğe gelindiğinde kentleşmenin ve yapılaşmanın kıyı alanlarında yoğunlaşması bu alanlardaki baskı ve riski de artırmaktadır. Mimari ölçekte ise kıyı bölgelerindeki yapılarda zemin kat kullanımlarının ve tesisat sistemlerinin zarara uğraması en yaygın etkilerdendir. İklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi yükselmesinin farklı ölçeklerde yönetim alanında oluşturduğu etkilere bakıldığında, küresel ölçekte deniz seviyesi yükselme oranlarındaki belirsizlik ve senaryoların yalnızca tahminler üzerinden oluşturulabilmesi bu konuda hazırlanabilecek çeşitli yasal girişimlerin ve önlemlerin ortaya konmasına da engel teşkil edebilmektedir. Ayrıca, küresel olan bu risk aynı şekilde küresel bir iş birliğini de beraberinde getirmektedir. Bu kapsamda oluşan koordinasyon eksiklikleri küresel yasaların ve önlemlerin de yine önüne geçen bir etken olmaktadır. Bölgesel ölçekte ele alındığında, öncelikle iklimsel kırılganlığın sosyo-ekonomik açıdan az gelişmiş bölgelerde daha fazla olduğunu örneklerden de yola çıkarak söylemek mümkündür. Dolayısıyla, bu bölgelere yönelik planlama çalışmalarına daha fazla ihtiyaç vardır. Yönetim çalışmaları üzerindeki etkilere ulusal ölçekte bakıldığında, konu ile ilgili kural koyucu kurumların yetersiz olması ya da hiç olmayışı, yere özgü niteliklerle ulusal gelecek risk senaryolarının üretilememesi ve buna bağlı olarak uyum önlemlerinin geliştirilememesi ve altyapı yetersizlikleri gelmektedir. Kentsel ölçeğe gelindiğinde ise, kentlilerin riskler ve önlemler ile ilgili olarak yeterli bilinç düzeyinde bulunmaması, taşkın riski yönetim mekanizmalarının yetersizliğine ya da olmayışına bağlı olarak kıyı bölgelerinde riskli durumların oluşması, risk derecesine göre kıyı yönetim maliyetlerinin artması başlıca olumsuz etkiler arasındadır. Yönetim alanında mimari ölçekte ortaya çıkan olumsuz etkiler arasında en başta kıyı bölgelerindeki imar mevzuatının kıyı alanının risk derecesine uygun olarak hazırlanmaması gelmektedir. Örneğin, kat yükseklikleri ya da yapı malzemeleri gibi. Yanı sıra, yapılara ilişkin sigortalama sistemlerinin olmayışı ve deniz seviyesi yükselmesi ya da taşkın risklerinin afet kapsamında sayılmaması da mimari ölçekte yönetim alanında ortaya çıkan olumsuz etkilerdendir (Tablo 3.6)

Tablo 3.6 Deniz seviyesi yükselmesinin farklı ölçeklerdeki ve parametrelerdeki olası etkileri

Deniz Seviyesi Yükselme Riski Artışının Kıyı Alanları Üzerindeki Farklı Parametrelerdeki Olası Etkileri			
Ölçek	**Coğrafi / Morfolojik**	**Yönetsel**	**Mekânsal / İşlevsel**
 **Küresel Ölçek**	Buzulların erimesi Gel-git olayları Mega kıyı kentlerindeki kısmi batmalar Toprak kayıpları	İklim değişikliği etkileri konusunda farkında olmama İklim değişikliği etkilerinin belirsizliği ve tahmin edilmesindeki zorluklar Uluslararası koordinasyonun yetersizliği	Ekolojik dengenin bozulması Biyoçeşitliliğin kaybı Tarihsel ve kültürel varlıkların tahribatı İklimsel göç Toprak kayıpları Altyapı tahribatı
 **Bölgesel Ölçek**	Yağış rejimlerinde değişiklikler Ani gelişen hava olaylarının sıklığı ve yoğunluğunun artması Doğal kaynaklardaki azalma Su kirliliği Doğal ortam değişiklikleri Okyanusların asitlenmesi	Sosyo-ekonomik eşitsizlikler Etki ve rsiklerdeki belirsizliğin planlama aşamlarını geciktirmesi Uluslararası koordinasyon yetersizliği	Kıyı çizgilerindeki değişimler Ulaşım ve enerji sorunları Kıyı bölgelerinde kırılganlıkların artması
 **Ulusal Ölçek**	Artan hava ve deniz suyu sıcaklıkları Kıyı alanlarındaki kırılganlığın artması Kıyı çizgilerindeki değişimler Nehir ve yer altı suyu miktarlarındaki değişimler	Sosyo-ekonomik sorunlar İlgili kurumların yetersizliği ya da olmayışı Ulusal ölçekte senaryolarının ve stratejilerinin bulunmaması Yönetmeliklerin yetersizliği ya da olmaması Disiplinlerarası ortak çalışmaların azlığı Altyapı yetersizliği	Kültürel ve ekonomik kaynakların kaybı Tarım ve balıkçılık sektörlerindeki zararlar Liman işletmeciliğindeki zararlar Turizm sektöründe zararlar Ormancılık sektöründeki zararlar Nüfus yoğunluğu ile birlikte kentlerdeki baskının artması
 **Kentsel Ölçek**	Ani yağış ve taşkınların artması Yoğun yağışlar Yoğun taşkınlar Erozyon Sahil alanlarındaki değişimler Kumul alanlardaki değişimler	Kamu bilincinin yetersizliği Taşkın risk yönetimi sistemlerinin yetersizliği ya da olmayışı Kıyı yönetimi maliyetleri Yerel belediyelerin çalışmalarının yetersizliği ya da olmaması Kıyı turizmi Yeniden kullanım planı oluşturulması gerekliliği Kamusal mekânlarda taşkın riski için adaptasyon stratejilerinin oluşturulması gerekliliği Yerel belediyelerce alternatif tasarım yaklaşımlarının oluşturulması gerekliliği	Yapılaşma yoğunluğu ile birlikte kentlerdeki baskının artması Kıyı alanlarında mekânsal çeşitlilik ihtiyacının oluşması Kıyı alanı ve yerleşim alanı arasında sorunlar(uzaklık, yoğunluk) Kıyı alanı kullanım yoğunluklarına bağlı olarak riskin artması Kıyı alanlarında işlev değişikliği gerekliliğinin oluşması Yeşil alan yoğunluğunun yetersiz oluşu ya da olmayışına bağlı taşkın riskinin artması Yapı ve altyapı elemanlarında malzeme değişikliği gerekliliğinin oluşması
 **Mimari Ölçek**	Kıyı alanlarındaki ve dere yataklarındaki yapılaşmanın tahribatı	Kıyı alanlarının risk derecesine göre yapı yüksekliklerine ilişkin düzenlemelerin gerekliliği Yapılara ilişkin sigortalama sistemlerinin yetersizliği ya da olmayışı Acil zemin ve çatı çıkışlarına yönelik düzenlemelerin gerekliliği	Yapılarda zemin kat kullanımlarının ve işlevlerinin zarar görmesi Tesisat donanımlarının zarar görmesi

Farklı ölçeklerde farklı etkilere maruz kalan 26 kıyı kenti için günümüze dek uygulanmış ya da gelecek üzerine tasarım aşamasında olan coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel ve yönetsel stratejiler değerlendirilmiştir. Burada amaç hem bu stratejilerin farklı parametreler dâhilinde bir araya getirilerek tez kapsamında dökümantasyonunun yapılması hem de alan çalışması kapsamında seçilen İzmir kenti için bu örneklerle benzerlik gösteren kıyı segmentasyonları için benzer stratejilerin geliştirilebilmesi yönünde bir izlence oluşturmaktır. Örnek kıyı kentlerinin incelenmesi ve değerlendirilmesinin ardından elde edilen, coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel ve yönetsel stratejiler Tablo 3.7-3.8-3.9'da bir araya getirilmektedir. Her bir strateji tabloda hazırlanan grafik ikonlar yardımıyla da ifade edilmektedir. Örnek kıyı kentlerinin incelenmesi ile her üç parametre için elde edilen stratejiler de kendi aralarında etki sınıflandırılmasında olduğu gibi farklı ölçekler kapsamında ayrılmışlardır. Ölçeklerin ifade edilmesinde Tablo 3.6'daki ikonlar kullanılmaktadır. Burada amaç, örnek kıyı kentleri üzerinden derlenen coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel ve yönetsel stratejilerin hangi ölçeklerde geliştirildiğine dair de bir veri sunmaktır.

Tablo 3.7-3.8-3.9'da coğrafi/morfolojik stratejilerin, mekânsal/işlevsel stratejilerin ve yönetsel stratejilerin hangi kıyı segmentlerine uygulandığı ya da uygulanabileceği bilgisi yer almaktadır. Bir strateji birden fazla kıyı kullanımını içerebilir. Örneğin, coğrafi/morfolojik stratejiler altında yer alan 'bilgisayar kontrollü bariyer sistemlerinin yapımı' yalnızca A segmentine yani deniz kullanımına yönelik geliştirilmiş bir stratejidir. Oysa, 'kıyı alanlarında bulunan yapıların ve kent sistemlerinin çok riskli alanlarda geri çekilmesi' stratejisi kıyı bandı, kamusal alan, yapı alanı, kumul alan gibi birden fazla segmente yönelik olarak geliştirilebilir (Tablo 3.7-3.9).

Örnek kıyı kentlerinin incelenmesinin ardından belirlenen coğrafi/morfolojik stratejiler şu şekildedir (Tablo 3.7):

- Bilgisayar kontrollü bariyer sistemlerinin yapımı
- Morfolojik restorasyon çalışmaları ve arazi örtüsünün düzenlenmesi

- Kıyı kumullarının yeniden inşası
- Kıyı alanlarının desteklenmesinde yapay kayalıkların oluşturulması
- Dalgakıranların ve set yapılarının inşası
- Nehir yataklarının stabilizasyonu
- Fazla suyun toplanması için düşük kotlu alanların oluşturulması
- Dere yataklarına yanal kanalların eklenmesi
- Yapay adacıkların oluşturulması ile doğal set elde etme
- Kıyıların tortu ile genişletilerek doğal kıyı şeridinin desteklenmesi
- Sulak alanların restore edilmesi
- *Polder* (küvet) olarak adlandırılan pompolama sistemlerinin kurulması
- Taşkın havzalarının oluşturulması
- Karayolu ulaşım arterlerinin ve tünel girişlerinin yükseltilmesi
- Darboğaz noktalarda oluşabilecek sorunların ortadan kalkması için alan genişlikliklerinin artırılması
- Kıyı besleme çalışmaları
- Mevcut karayolları dışında acil durum ulaşım hatlarının tasarlanması
- Karayolları ve demiryolları çevresinde menfez yapılarının tasarlanması
- Kumul alanların genişliğinin izlenerek toprak kayıplarının belirlenmesi
- Kıyı alanlarında toprağın yıllık geri çekilme oranlarının izlenmesi
- Kaldırım ve yürüyüş parkurlarının kademelendirilmesi
- Kıyı alanlarında bulunan yapıların ve kent sistemlerinin çok riskli alanlarda geri çekilmesi
- Kıyı alanlarının topografik olarak kademelendirilmesi
- Topografik olarak kademelendiren kıyı alanlarının yeşil ile entegrasyonunun sağlanması
- Kıyı alanlarında ormanlık arazilerin oluşturulması
- Kıyı alanlarında altyapı sistemleri ile desteklenen tampon bölgelerin oluşturulması
- Geri dönüşümlü pompalama sistemlerinin oluşturulması
- Mevcut drenaj sistemlerinin iyileştirilmesi ve yeni, teknoloji temelli akıllı drenaj sistemlerinin planlanması

- Akıllı sulama kanalı sistemlerinin oluşturulması
- Kıyı alanlarında jeotekstil filtre sistemlerinin oluşturulması
- Liman ve tersane işlevlerinin bulunduğu kıyı alanlarında su seviyesi değişim trendlerinin izlenmesi
- Kıyı koruma bitkileri ile ekosistemin canlandırılması
- Falezli alanlarda geri çekilme hızının takip edilmesi

Tablo 3.7 Coğrafi/morfolojik stratejiler ve uygulanabilir kıyı segmentleri

Ölçek	Coğrafi / Morfolojik Stratejiler		Uygulanabilir Kıyı Segmentasyonu	Ölçek	Coğrafi / Morfolojik Stratejiler		Uygulanabilir Kıyı Segmentasyonu
		Bilgisayar kontrollü bariyer sistemleri	A			Mevcut karayolları dışında acil durum ulaşım hatlarının tasarlanması	C
		Morfolojik restorasyon çalışmaları ve arazi örtüsünün düzenlenmesi	B-H-I			Karayolları ve demiryolları çevresinde menfez yapılarının tasarlanması	C
		Kıyı kumullarının yeniden inşası	B-H			Kumul alanların genişliğinin izlenerek toprak kayıplarının belirlenmesi	B-H
		Kıyı alanlarının desteklenmesinde yapay kayalıkların oluşturulması	B-H			Kıyı alanlarında toprağın yıllık geri çekilme oranlarının izlenmesi	B-H
		Dalgakıranların ve set yapılarının inşası	A			Kaldırım ve yürüyüş parkurlarının kademelendirilmesi	B-D
		Nehir yataklarının stabilizasyonu	A-B			Kıyı alanlarında bulunan yapıların ve kent sistemlerinin çok riskli alanlarda geri çekilmesi	D-E
		Fazla suyun toplanması için düşük kotlu alanların oluşturulması	B-D-F			Kıyı alanlarının topografik olarak kademelendirilmesi	B
		Dere yataklarına yanal kanalların eklenmesi	A			Topografik olarak kademelendiren kıyı alanlarının yeşil ile entegrasyonunun sağlanması	B
		Yapay adacıkların oluşturulması ile doğal set elde etme	A			Kıyı alanlarında ormanlık arazilerin oluşturulması	B-F
		Kıyıların tortu ile genişletilerek doğal kıyı şeridinin desteklenmesi	A-B-H			Kıyı alanlarında altyapı sistemleri ile desteklenen tampon bölgelerin oluşturulması	B
		Sulak alanların restore edilmesi	A			Geri dönüşümlü pompalama sistemlerinin oluşturulması	A-B-G-J-K
		Polder (küvet) olarak adlandırılan pompolama sistemlerinin kurulması	A			Mevcut drenaj sistemlerinin iyileştirilmesi ve yeni, teknoloji temelli akıllı drenaj sistemlerinin planlanması	A-B-G-J-K
		Taşkın havzalarının oluşturulması	A			Akıllı sulama kanalı sistemlerinin oluşturulması	A
		Karayolu ulaşım arterlerinin ve tünel girişlerinin yükseltilmesi	C			Kıyı alanlarında jeotekstil filtre sistemlerinin oluşturulması	A
		Darboğaz noktalarda oluşabilecek sorunların ortadan kalkması için alan genişliklerinin artırılması	G			Liman ve tersane işlevlerinin bulunduğu kıyı alanlarında su seviyesi değişim trendlerinin izlenmesi	G
		Kıyı besleme çalışmaları	F-G			Kıyı koruma bitkileri ile ekosistemin canlandırılması	B-F

Örnek kıyı kentlerinin incelenmesinin ardından belirlenen mekânsal/işlevsel stratejiler şu şekildedir (Tablo 3.8):

- Kentsel mekânda su-zemin arasındaki kot farklarının artırılması (örn; kaldırım seviyelerinin değiştirilmesi)
- Yüzen mimari sistemleri ile esnek yaşam alanları yaratılması
- Bina çatılarında ve cephelerinde suya dayanıklı malzeme kullanımı
- Kıyı açık kamusal alanlarda suya dayanıklı malzeme kullanımı, kent mekânlarında suyun tutulmasını ve yönlendirilmesinin sağlanmasında su bulvarlarının tasarlanması
- Su seviyesi ile birlikte yükselebilen strüktürel sistemlerin tasarlanması
- Su havzalarına kentsel mekân olarak farklı işlevlerin kazandırılması
- Yağmur suyunun tutulması için yeşil çatı sistemlerinin tasarlanması
- Bina zemin kotlarının boşaltılması ya da işlevinin değiştirilmesi
- Yükseltilmiş kıyı terasları ve promenadların tasarlanması
- Kıyı kentsel mekânlara yeşil entegrasyonunun sağlanarak rekreasyon alanlarının oluşturulması
- Tarihi yapılarda taş, ahşap, kerpiç, alçı, çini gibi malzemeler için koruma önlemleri geliştirilmesi ve uygulanması
- Kıyı boyunca eklemlenebilen mobil basamaklı strüktürlerin tasarlanması
- Yeni yapılacak yapılarda acil çatı çıkışlarının yapılması ve mevcut yapılara eklemlenmesi
- Yapı temellerinin dalga ve taşkın durumlarına dayanıklı olarak yapılması
- Liman ya da tersane içindeki yolların ve depolama, nakliye gibi işlevsel alanların yükseltilmesi
- Mevcut yapılara su girişinin önlenmesi amacı ile bina setlerinin tasarlanması
- Mevcut yapılarda zemin katlarda yer alan elektrik tesisatlarının yapının üst kotlarına taşınması
- Hasar gören yapıların tamamen yıkılması
- Hidrofobik ve kaydırmaz yol yüzey kaplamaları

- Yenilenmesi zor olan yüksek katlı yapılar için, tasarı aşamasında 2100 projeksiyonunun göz önüne alınması
- Okul alanları ve parklar gibi tesislere yağmur suyu depolama sistemlerinin yerleştirilmesi
- Süper set yapılarının inşa edilerek topografik bir eğimle bordür şeklinde kentsel alanların doldurulması ve genişletilmesi. Bu alanlar içerisinde konut alanları, yeşil ve park alanları, yollar gibi farklı işlevde bir kamusal alan oluşturulması
- Kent merkezlerinin yer değiştirmesi
- Viyadüklerin alternatif kent mekânı olarak yeniden işlevlendirilmesi
- Kıyı şeridi ile konut geliştirme bölgesi arasındaki koruma bölgelerinin planlanması ve geliştirilmesi
- Yüksek erozyon riski taşıyan kıyı bölgelerinde konut ve iş alanı bölgelerinin gelişimini engellemek
- Tehdit altındaki kıyı bölgelerinde arazi kullanımını (gerektiğinde) yasaklamak
- Kıyı bölgelerindeki tüm yeni inşaatların başlangıçtan itibaren yer değiştirebilir şekilde tasarlanması
- Açık kentsel mekân olarak yeniden tasarlanan kent boşluklarının özel drenaj sistemleri ile taşkın anında küçük nehirlere dönüşümünün sağlanması
- Gemi hareketi, yükleme, boşaltım, kara ve demir yolları için etkilenebilirlik analizlerinin yapılması

Tablo 3.8 Mekânsal/işlevsel stratejiler ve uygulanabilir kıyı segmentleri

Ölçek		Mekânsal ve İşlevsel Stratejiler	Uygulanabilir Kıyı Segmentasyonu	Ölçek		Mekânsal ve İşlevsel Stratejiler	Uygulanabilir Kıyı Segmentasyonu
		Kentsel mekânda su-zemin arasındaki kot farklarının artırılması (örn; kaldırım seviyelerinin değiştirilmesi)	B			Mevcut yapılara su girişinin önlenmesi amacı ile bina setlerinin tasarlanması	E-G-J-K
		Yüzen mimari sistemleri ile esnek yaşam alanları yaratılması	A-E			Mevcut yapılarda zemin katlarda yer alan elektrik tesisatlarının yapının üst kotlarına taşınması	E
		Bina çatılarında ve cephelerinde suya dayanıklı malzeme kullanımı	E-G-J-K			Hasar gören yapıların tamamen yıkılması	E
		Kıyı açık kamusal alanlarda suya dayanıklı malzeme kullanımı, Kent mekânlarında suyun tutulmasını ve yönlendirilmesinin sağlanmasında su bulvarlarının tasarlanması	B-D			Hidrofobik ve kaydırmaz yol yüzey kaplamaları	C
		Su seviyesi ile birlikte yükselebilen strüktürel sistemlerin tasarlanması	E-G-J-K			Yenilenmesi zor olan yüksek katlı yapılar için, tasarı aşamasında 2100 projeksiyonunun göz önüne alınması	E
		Su havzalarına kentsel mekân olarak farklı işlevlerin kazandırılması	D			Okul alanları ve parklar gibi tesislere yağmur suyu depolama sistemlerinin yerleştirilmesi	D
		Yağmur suyunun tutulması için yeşil çatı sistemlerinin tasarlanması	E-G-J-K			Süper set yapılarının inşa edilerek topografik bir eğimle bordür şeklinde kentsel alanların doldurulması ve genişletilmesi. Bu alanlar içerisinde konut alanları, yeşil ve park alanları, yollar gibi farklı işlevde bir kamusal alan oluşturmak	B-D-H
		Bina zemin kotlarının boşaltılması ya da işlevinin değiştirilmesi	E			Kent merkezlerinin yer değiştirmesi	D
		Yükseltilmiş kıyı terasları ve promenadların tasarlanması	D			Viyadüklerin alternatif kent mekânı olarak yeniden işlevlendirilmesi	D
		Kıyı kentsel mekânlara yeşil entegrasyonunun sağlanarak rekreasyon alanlarının oluşturulması	D-F			Kıyı şeridi ile konut geliştirme bölgesi arasında kentsel donatılarla desteklenen kamusal işlevli koruma bölgelerinin planlanması ve geliştirilmesi	D
		Tarihi yapılarda taş, ahşap, kerpiç, alçı, çini gibi malzemeler için koruma önlemleri geliştirilmesi ve uygulanması	E			Yüksek erozyon riski taşıyan kıyı bölgelerinde konut ve iş alanı bölgelerinin gelişimini engellemek	I
		Kıyı boyunca eklemlenebilen mobil basamaklı strüktürlerin tasarlanması	B			Tehdit altındaki kıyı bölgelerinde arazi kullanımını (gerektiğinde) yasaklamak	B-H-I
		Yeni yapılacak yapılarda acil çatı çıkışlarının yapılması ve mevcut yapılara eklemlenmesi	E			Kıyı bölgelerindeki tüm yeni inşaatların başlangıçtan itibaren yer değiştirebilir şekilde tasarlanması	E
		Yapı temellerinin dalga ve taşkın durumlarına dayanıklı olarak yapılması	E-G-J-K			Açık kentsel mekân olarak yeniden tasarlanan kent boşluklarının özel drenaj sistemleri ile taşkın anında küçük nehirlere dönüşümünün sağlanması	D
		Liman ya da tersane içindeki yolların ve depolama, nakliye gibi işlevsel alanların yükseltilmesi	G			Gemi hareketi, yükleme,boşaltım, kara ve demir yolları için etkilenebilirlik analizlerinin yapılması	G
		Yapıların yoğun yağış ve taşkınlara karşı dayanıklı altyapı sistemleri ile tasarlanması	G			Yapı malzemelerinin korozyon gibi etkilere karşı korunması ve değiştirilmesi	G
		Deniz seviyesi altında yol ve tünel yapılmaması, mevcut durumda var ise kıyı alanlarında dalgakıranların ya da pompalama projelerinin oluşturulması	C			Yüzen kamusal işlevli platformlar ve setler	A

Örnek kıyı kentlerinin incelenmesinin ardından belirlenen yönetsel stratejiler ise şu şekildedir (Tablo 3.9):

- Tarihsel verilerin incelenmesi ile coğrafi/ morfolojik risklerin belirlenmesi için kıyı erozyonuna uğramış alanlar, sulak alanlar ile yağış ve taşkın alanları trendler üzerinden haritalandırılarak gelecek planları için bir taslak oluşturulması
- Yerel düzeyde riskli alanların haritalandırılması ve arazi kullanımlarının belirlenmesi
- Adaptasyon planlamalarının coğrafi/morfolojik, kent ve bina ölçeği, ekonomik ve sosyal olmak üzere farklı düzeylerde hazırlanması
- İklimsel adaptasyon sayesinde uzun vadede ekonomik kalkınma elde edilmesinin sağlanması
- Altyapının güçlendirilmesi için finansal kaynakların koordine edilmesi
- İklimsel risklere karşı hazırlıklı olmak üzere kent imar planları ve yapı yönetmeliklerinin revize edilmesi
- Mevcut yapı stoğunun ve deniz seviyesi yükselme riski için kırılganlık derecelerinin belirlenmesi ve mevcut yapıların iklimsel riskler için güçlendirilmesi
- Adaptasyon planlaması için iş birliği ortaklarının belirlenmesi
- Taşkın etkilerine karşı yapıların ve kent sistemlerinin sigortalanması
- Öncelikli eylemler için fon kaynağı bulunmasına yönelik çalışmalar yapılması
- Acil durumlar için toplu taşıma sistemi oluşturulması
- Kentlerdeki yeni gelişim ve yerleşim bölgelerinin daha az risk taşıyan bölgelerde planlanması
- Havza yönetim planlarının oluşturulması
- Morfolojik, mekânsal, işlevsel ve ekonomik olarak dengeli sosyal çevrelerin oluşumunun planlanması
- Kent planlamasının bina, açık kamusal alanlar, altyapı, ulaşım, telekomünikasyon, sağlık ve ekonomi gibi farklı boyutlarıyla bütüncül olarak ele alınması
- Hızlı afet müdahale ve kurtarma sistemlerinin geliştirilmesi

- Kent sakinlerini iklimsel riskler ve eylem planları hakkında bilgilendirmek
- Kıyı kadastrosunun hazırlanması, kıyı kent mekânlarında işlevlerin belirlenmesi ve risk derecesine göre yeniden düzenlenmesi
- Kıyı kentlerinde ekonomik açıdan en kırılgan sektörlerin belirlenmesi
- Analiz ve uyarı, bilgilendirme ve iletişim, koruma ve kontrol alt başlıklarını içeren projelerin hazırlanması
- İklim değişikliğine adaptasyon konusunda yerelde farklı disiplinleri içeren çalışma gruplarının oluşturulması
- Teknoloji temelli akıllı kent sistemlerinin uygulanması
- Kıyı kamusal mekânların tasarımında katılımcı belediyecilik anlayışının oluşturulması
- Uygulanan proje ya da stratejilerin dijital ortamda toplum ile paylaşılması
- Turistlerin yoğun olarak ziyaret ettiği kentlerde turist sayısının sınırlandırılması
- Acil durumlara yönelik telefon ve sms hatlarının geliştirilmesi
- Sulak alanların ıslah çalışmalarının öncelikli kazanması

Tablo 3.9 Yönetsel stratejiler

Ölçek	Yönetsel Stratejiler	Ölçek	Yönetsel Stratejiler
	Tarihsel verilerin incelenmesi ile coğrafi/ morfolojik risklerin belirlenmesi için kıyı erozyonuna uğramış alanlar, sulak alanlar ile yağış ve taşkın alanları trendler üzerinden haritalandırılarak gelecek planları için bir taslak oluşturulması		Demografik ve ekonomik olarak dengeli sosyal çevrelerin oluşumunun planlanması
	Yerel düzeylerde yoksulluğun azaltılması ve gelir seviyelerinin eşitlenmesi için uzun vadeli planlamalar		Kent planlamasının bina, açık kamusal alanlar, altyapı, ulaşım, telekomünikasyon, sağlık ve ekonomi gibi farklı boyutlarıyla bütüncül olarak ele alınması
	Yerel düzeyde riskli alanların haritalandırılması, kıyı kadastrosunun hazırlanması ve arazi kullanımlarının risk derecelerine uygun olarak yeniden belirlenmesi		Hızlı afet müdahale ve kurtarma sistemlerinin geliştirilmesi
	Adaptasyon planlamalarının toplum gereksinimlerinin dikkate alınarak farklı demografik, ekonomik ve sosyal özellikler ile farklı düzeylerde hazırlanması		Kent sakinlerini iklimsel riskler ve eylem planları hakkında bilgilendirmek
	İklimsel adaptasyon sayesinde uzun vadede ekonomik kalkınma elde edilmesinin sağlanması		Yoğun nüfusa sahip bölgelerde coğrafi/morfolojik ve mekânsal/işlevsel stratejilerin arttırılması (örn. Bu alanların set yapılarıyla korunması gibi)
	Altyapının güçlendirilmesi için finansal kaynakların koordine edilmesi		Kıyı kentlerinde ekonomik açıdan en kırılgan sektörlerin belirlenmesi
	İklimsel risklere karşı hazırlıklı olmak üzere kent imar planları ve yapı yönetmeliklerinin revize edilmesi		Analiz ve uyarı, bilgilendirme ve iletişim, koruma ve kontrol alt başlıklarını içeren projelerin hazırlanması
	Mevcut yapı stoğunun deniz seviyesi yükselme riski için kırılganlık derecelerinin belirlenmesi ve mevcut yapıların iklimsel riskler için güçlendirilmesi		İklim değişikliğine adaptasyon konusunda yerelde farklı disiplinleri içeren çalışma gruplarının oluşturulması
	Adaptasyon planlaması için işbirliği ortaklarının belirlenmesi		Teknoloji temelli akıllı kent sistemlerinin uygulanması
	Taşkın etkilerine karşı yapıların ve kent sistemlerinin sigortalanması		Kıyı kamusal mekânların tasarımında katılımcı belediyecilik anlayışının oluşturulması
	Öncelikli eylemler için fon kaynağı bulunmasına yönelik çalışmalar yapılması		Uygulanan proje ya da stratejilerin dijital ortamda toplum ile paylaşılması
	Acil durumlar için toplu taşıma sistemi oluşturulması		Turistlerin yoğun olarak ziyaret ettiği kentlerde turist sayısının sınırlandırılması
	Kentlerdeki yeni gelişim ve yerleşim bölgelerinin daha az risk taşıyan bölgelerde planlanması		Acil durumlara yönelik telefon ve sms hatlarının geliştirilmesi
	Havza yönetim planlarının oluşturulması		Sulak alanların ıslah çalışmalarının öncelikli kazanması

Deniz seviyesi yükselme riski etkilerine karşı farklı kıyı kentlerinde farklı parametreler altında geliştirilen adaptasyon stratejilerinin belirlenerek araştırma çerçevesinin tamamlanmasının ardından elde edilen veriler kapsamında tezin ikinci bölümünü oluşturan uygulama çerçevesi ortaya konmaktadır.

Örnek kıyı kentlerine ait kentsel alan kesitleri deniz, kıyı bandı, kamusal alan, yapı alanı, taşıt yolu, yeşil alan, liman, tersane vb. içeren özel alan gibi farklı segmentasyonlara ayrılarak incelenmiştir. Burada amaç, segmentlere ayrılan bu kent kesitlerinde hangi kent mekânı ve işlevi için hangi adaptasyon stratejilerinin uygulandığının belirlenebilmesidir. Örneğin, deniz/kıyı bandı/kamusal alan/taşıt yolu/yapı alanı/yeşil alan/yapı alanı gibi segmentasyona sahip bir kent kesiti için ortaya konmuş stratejilerin, benzer bir segmentasyona sahip başka bir kıyı kenti için de uygulanması mümkündür.

Örnek kıyı kent kesitlerinin incelenmesi sonucunda analiz ve değerlendirme hedefli bir uygulama çerçevesi önerilmektedir. Deniz (A), kıyı bandı (B), taşıt yolu (C), kamusal alan (D), yapı alanı (E) segmentasyonuna sahip bir X kentinde kıyı alanındaki her alt alan için bir strateji geliştirilmiş olması mümkündür. Bu durumda, deniz alanı için geliştirilen stratejiler A1, A2 şeklinde ifade edilirken, taşıt yolu (C) için geliştirilmiş stratejiler C1, C2 şeklinde ifade edilecektir. Öte yandan, bir kıyı alanında her alt segment için strateji geliştirilmemiş olabilir. Ortaya konan stratejiler birden fazla segmenti ya da tüm kıyı alanını içerebilir ya da örneğin yalnızca kıyı bandı gibi tek bir segment için geliştirilebilir (Tablo 3.10).

Tablo 3.10 Kentsel kıyı alan kullanımları için analiz örnekleri

KENT X	KIYI SEGMENTASYON (mekân ve işlev dizilimi)				
	A	B	C	D	E
X kenti için geliştirilmiş adaptasyon stratejileri	A1	B1	C1	D1	E1
	A2		C2	D2	
				D3	
KENT Y	**KIYI SEGMENTASYON (mekân ve işlev dizilimi)**				
	A	**B**	**C**	**D**	**E**
Y kenti için geliştirilmiş adaptasyon stratejileri		(B+C) 1			
KENT Z	**KIYI SEGMENTASYON (mekân ve işlev dizilimi)**				
	B	**E**	**C**	**A**	**D**
Z kenti için geliştirilmiş adaptasyon stratejileri	B1				

Tablo 3.7-3.8-3.9'da stratejiler farklı parametreler dâhilinde sınıflandırılmış olup bu stratejilerin hangi kıyı kullanımları için kullanılabilecekleri açıklanmıştır. Öte yandan, kıyı kullanımlarına yönelik stratejilerin de ayrı ayrı detaylandırılması gerekmektedir. Örneğin A segmenti kesitte nehir/deniz/okyanus alanlarını tanımlamaktadır. Tablo 3.7-3.8-3.9'da ortaya konan stratejilerden A segmentine yönelik olanlar A1, A2, A3,…vb. şekilde sınıflandırılacaktır. Böylece, sonraki bölümde alan çalışmasında sınıflandırılan stratejiler segmentlere kolaylıkla işlenebilecektir. Her kıyı segmentine (kullanımına) ilişkin üretilen adaptasyon stratejileri Tablo 3.11-3.21'de sunulmaktadır.

Tablo 3.11 Segment A (deniz) için adaptasyon stratejileri

Segment-A (Deniz)	Parametre	Adaptasyon Stratejileri
A1	Coğrafi/morfolojik	Bilgisayar kontrollü bariyer sistemleri
A2	Coğrafi/morfolojik	Dalgakıranların ve set yapılarının inşası
A3	Coğrafi/morfolojik	Nehir yataklarının stabilizasyonu
A4	Coğrafi/morfolojik	Dere yataklarına yanal kanalların eklenmesi
A5	Coğrafi/morfolojik	Yapay adacıkların oluşturulması ile doğal set elde etme
A6	Coğrafi/morfolojik	Kıyıların tortu ile genişletilerek doğal kıyı şeridinin desteklenmesi
A7	Coğrafi/morfolojik	Sulak alanların restore edilmesi
A8	Coğrafi/morfolojik	Polder (küvet) olarak adlandırılan pompolama sistemlerinin kurulması
A9	Coğrafi/morfolojik	Akıllı sulama kanalı sistemlerinin oluşturulması
A10	Coğrafi/morfolojik	Taşkın havzalarının oluşturulması
A11	Coğrafi/morfolojik	Kıyı alanlarında jeotekstil filtre sistemlerinin oluşturulması
A12	Coğrafi/morfolojik	Geri dönüşümlü pompalama sistemlerinin oluşturulması
A13	Coğrafi/morfolojik	Mevcut drenaj sistemlerinin iyileştirilmesi ve yeni, teknoloji temelli akıllı drenaj sistemlerinin planlanması
A14	Mekânsal/işlevsel	Yüzen mimari sistemleri ile esnek yaşam alanları yaratılması
A15	Mekânsal/işlevsel	Yüzen kamusal işlevli platformlar ve setler

Tablo 3.12 Segment B (kıyı bandı) için adaptasyon stratejileri

Segment-B (Kıyı Bandı)	Parametre	Adaptasyon Stratejileri
B1	Coğrafi/morfolojik	Morfolojik restorasyon çalışmaları ve arazi örtüsünün düzenlenmesi
B2	Coğrafi/morfolojik	Kıyı kumullarının yeniden inşası
B3	Coğrafi/morfolojik	Nehir yataklarının stabilizasyonu
B4	Coğrafi/morfolojik	Kıyı alanlarının desteklenmesinde yapay kayalıkların oluşturulması
B5	Coğrafi/morfolojik	Kıyıların tortu ile genişletilerek doğal kıyı şeridinin desteklenmesi
B6	Coğrafi/morfolojik	Kıyı alanlarında toprağın yıllık geri çekilme oranlarının izlenmesi
B7	Coğrafi/morfolojik	Kumul alanların genişliğinin izlenerek toprak kayıplarının belirlenmesi
B8	Coğrafi/morfolojik	Kıyı alanlarının topografik olarak kademelendirilmesi
B9	Coğrafi/morfolojik	Topografik olarak kademelendiren kıyı alanlarının yeşil ile entegrasyonunun sağlanması
B10	Coğrafi/morfolojik	Kıyı alanlarında ormanlık arazilerin oluşturulması
B11	Coğrafi/morfolojik	Geri dönüşümlü pompalama sistemlerinin oluşturulması
B12	Coğrafi/morfolojik	Fazla suyun toplanması için düşük kotlu alanların oluşturulması
B13	Coğrafi/morfolojik	Kıyı alanlarında kıyı şeridi ile yapı alanları arasında altyapı sistemleri ile desteklenen tampon bölgelerin oluşturulması
B14	Coğrafi/morfolojik	Kıyı koruma bitkileri ile ekosistemin canlandırılması
B15	Coğrafi/morfolojik	Kaldırım ve yürüyüş parkurlarının kademelendirilmesi
B16	Coğrafi/morfolojik	Mevcut drenaj sistemlerinin iyileştirilmesi ve yeni, teknoloji temelli akıllı drenaj sistemlerinin planlanması
B17	Mekânsal/işlevsel	Süper set yapılarının inşa edilerek topografik bir eğimle bordür şeklinde kentsel alanların doldurulması ve genişletilmesi. Bu alanlar içerisinde konut alanları, yeşil ve park alanları, yollar gibi farklı işlevde bir kamusal alan oluşturmak
B18	Mekânsal/işlevsel	Kentsel mekânda su-zemin arasındaki kot farklarının arttırılması (örn; kaldırım seviyelerinin değiştirilmesi)
B19	Mekânsal/işlevsel	Kent mekânlarında suyun tutulmasını ve yönlendirilmesinin sağlanmasında su bulvarlarının tasarlanması
B20	Mekânsal/işlevsel	Tehdit altındaki kıyı bölgelerinde arazi kullanımını (gerektiğinde) yasaklamak
B21	Mekânsal/işlevsel	Kıyı boyunca eklemlenebilen mobil basamaklı strüktürlerin tasarlanması

Tablo 3.13 Segment C (taşıt yolu) için adaptasyon stratejileri

Segment-C (Taşıt Yolu)	Parametre	Adaptasyon Stratejileri
C1	Coğrafi / morfolojik	Karayolu ulaşım arterlerinin yükseltilmesi
C2	Coğrafi / morfolojik	Mevcut karayolları dışında acil durum ulaşım hatlarının tasarlanması
C3	Coğrafi / morfolojik	Gerekli durumlarda yol güzergahlarının değiştirilmesi
C4	Coğrafi / morfolojik	Karayolları ve demiryolları çevresinde menfez yapılarının tasarlanması
C5	Coğrafi / morfolojik	Deniz seviyesi altında bulunan tünellerin farklı senaryo analizlerine uygun olarak yükseltilmesi
C6	Mekânsal / işlevsel	Hidrofobik ve kaydırmaz yol yüzey kaplamaları
C7	Mekânsal / işlevsel	Deniz seviyesi altında yol ve tünel yapılmaması, mevcut durumda var ise kıyı alanlarında dalgakıranların ya da pompalama projelerinin oluşturulması

Tablo 3.14 Segment D (Kamusal alan/yapı) için adaptasyon stratejileri

Segment-D (Kamusal Alan/Yapı)	Parametre	Adaptasyon Stratejileri
D1	Coğrafi/morfolojik	Kaldırım ve yürüyüş parkurlarının kademelendirilmesi
D2	Coğrafi/morfolojik	Kıyı alanlarında bulunan yapıların ve kent sistemlerinin çok riskli alanlarda geri çekilmesi
D3	Coğrafi/morfolojik	Fazla suyun toplanması için düşük kotlu alanların oluşturulması
D4	Mekânsal/işlevsel	Süper set yapılarının inşa edilerek topografik bir eğimle bordür şeklinde kentsel alanların doldurulması ve genişletilmesi. Bu alanlar içerisinde konut alanları, yeşil ve park alanları, yollar gibi farklı işlevde bir kamusal alan oluşturmak
D5	Mekânsal/işlevsel	Su havzalarına kentsel mekân olarak farklı işlevlerin kazandırılması
D6	Mekânsal/işlevsel	Kıyı kentsel mekânlara yeşil entegrasyonunun sağlanarak rekreasyon alanlarının oluşturulması
D7	Mekânsal/işlevsel	Kent mekânlarında suyun tutulmasını ve yönlendirilmesinin sağlanmasında su bulvarlarının tasarlanması
D8	Mekânsal/işlevsel	Açık kamusal alanlarda suya dayanıklı malzeme kullanımı
D9	Mekânsal/işlevsel	Kamusal işlevli yükseltilmiş kıyı terasları ve promenadların tasarlanması
D10	Mekânsal/işlevsel	Kıyı şeridi ile konut geliştirme bölgesi arasında kentsel donatılarla desteklenen kamusal işlevli koruma bölgelerinin planlanması ve geliştirilmesi
D11	Mekânsal/işlevsel	Okul alanları ve parklar gibi tesislere yağmur suyu depolama sistemlerinin yerleştirilmesi
D12	Mekânsal/işlevsel	Kent merkezlerinin yer değiştirmesi
D13	Mekânsal/işlevsel	Viyadüklerin alternatif kent mekânı olarak yeniden işlevlendirilmesi
D14	Mekânsal/işlevsel	Açık kentsel mekân olarak yeniden tasarlanan kent boşluklarının özel drenaj sistemleri ile taşkın anında küçük nehirlere dönüşümünün sağlanması

Tablo 3.15 Segment E (Yapı alanı) için adaptasyon stratejileri

Segment-E (Yapı Alanı)	Parametre	Adaptasyon Stratejileri
E1	Coğrafi/morfolojik	Kıyı alanlarında bulunan yapıların ve kent sistemlerinin çok riskli alanlarda geri çekilmesi
E2	Mekânsal/işlevsel	Yüzen mimari sistemleri ile esnek yaşam alanları yaratılması
E3	Mekânsal/işlevsel	Hasar gören yapıların tamamen yıkılması
E4	Mekânsal/işlevsel	Tehdit altındaki kıyı bölgelerinde arazi kullanımını (gerektiğinde) yasaklamak
E5	Mekânsal/işlevsel	Yağmur suyunun tutulması için yeşil çatı sistemlerinin tasarlanması
E6	Mekânsal/işlevsel	Su seviyesi ile birlikte yükselebilen strüktürel sistemlerin tasarlanması
E7	Mekânsal/işlevsel	Tarihi yapılarda taş, ahşap, kerpiç, alçı, çini gibi malzemeler için koruma önlemleri geliştirilmesi ve uygulanması
E8	Mekânsal/işlevsel	Yeni yapılacak yapılarda acil çatı çıkışlarının yapılması ve mevcut yapılara eklemlenmesi
E9	Mekânsal/işlevsel	Yapı temellerinin dalga ve taşkın durumlarına dayanıklı olarak yapılması
E10	Mekânsal/işlevsel	Mevcut yapılara su girişinin önlenmesi amacı ile bina setlerinin tasarlanması
E11	Mekânsal/işlevsel	Mevcut yapılarda zemin katlarda yer alan elektrik tesisatlarının yapının üst kotlarına taşınması
E12	Mekânsal/işlevsel	Bina çatılarında ve cephelerinde suya dayanıklı malzeme kullanımı
E13	Mekânsal/işlevsel	Kıyı bölgelerindeki tüm yeni inşaatların başlangıçtan itibaren yer değiştirebilir şekilde tasarlanması
E14	Mekânsal/işlevsel	Bina zemin kotlarının boşaltılması ya da işlevinin değiştirilmesi
E15	Mekânsal/işlevsel	Yenilenmesi zor olan yüksek katlı yapılar için, tasarı aşamasında 2100 projeksiyonunun göz önüne alınması

Tablo 3.16 Segment F (Yeşil alan/doğal alan) için adaptasyon stratejileri

Segment-F (Yeşil Alan/Doğal Alan)	Parametre	Adaptasyon Stratejileri
F1	Coğrafi/morfolojik	Morfolojik restorasyon çalışmaları ve arazi örtüsünün düzenlenmesi
F2	Coğrafi/morfolojik	Kıyı besleme çalışmaları
F3	Coğrafi/morfolojik	Topografik olarak kademelendiren kıyı alanlarının yeşil ile entegrasyonunun sağlanması
F4	Coğrafi/morfolojik	Fazla suyun toplanması için düşük kotlu alanların oluşturulması
F5	Coğrafi/morfolojik	Kıyı alanlarında ormanlık arazilerin oluşturulması
F6	Coğrafi/morfolojik	Kıyı koruma bitkileri ile ekosistemin canlandırılması
F7	Mekânsal/işlevsel	Kıyı kentsel mekânlara yeşil entegrasyonunun sağlanarak rekreasyon alanlarının oluşturulması

Tablo 3.17 Segment G (Özel alan) için adaptasyon stratejileri

Segment-G (Özel Alan)	Parametre	Adaptasyon Stratejileri
G1	Coğrafi/morfolojik	Geri dönüşümlü pompalama sistemlerinin oluşturulması
G2	Coğrafi/morfolojik	Mevcut drenaj sistemlerinin iyileştirilmesi ve yeni, teknoloji temelli akıllı drenaj sistemlerinin planlanması
G3	Coğrafi/morfolojik	Kıyı besleme çalışmaları
G4	Coğrafi/morfolojik	Darboğaz noktalarda oluşabilecek sorunların ortadan kalkması için alan genişliklerinin artırılması
G5	Coğrafi/morfolojik	Kıyı alanlarında yükseklikliklerin artırılması
G6	Coğrafi/morfolojik	Dalgakıranların inşa edilmesi, var ise boyutlarının artırılması
G7	Coğrafi/morfolojik	Liman ve tersane işlevlerinin bulunduğu kıyı alanlarında su seviyesi değişim trendlerinin izlenmesi
G8	Coğrafi/morfolojik	Farklı senaryolar kapsamında su seviyelerinin hesaplanarak olası risklerin belirlenmesi
G9	Coğrafi/morfolojik	Tesislerin çok riskli alanlarda geri çekilmesi
G10	Mekânsal/işlevsel	Gemi hareketi, yükleme,boşaltım, kara ve demir yolları için etkilenebilirlik analizlerinin yapılması
G11	Mekânsal/işlevsel	Liman ya da tersane içindeki yolların yükseltilmesi
G12	Mekânsal/işlevsel	Depolama ve nakliye gibi işlevsel alanların yükseltilmesi ve farklı önlemler geliştirilmesi
G13	Mekânsal/işlevsel	Yapıların yoğun yağış ve taşkınlara karşı dayanıklı altyapı sistemleri ile tasarlanması
G14	Mekânsal/işlevsel	Yapı malzemelerinin korozyon gibi etkilere karşı korunması ve değiştirilmesi
G15	Mekânsal/işlevsel	Yağmur suyunun tutulması için yeşil çatı sistemlerinin tasarlanması
G16	Mekânsal/işlevsel	Su seviyesi ile birlikte yükselebilen strüktürel sistemlerin tasarlanması
G17	Mekânsal/işlevsel	Yapı altyapı sistemlerinin ve temellerinin dalga ve taşkın durumlarına dayanıklı olarak yapılması
G18	Mekânsal/işlevsel	Mevcut yapılara su girişinin önlenmesi amacı ile bina setlerinin tasarlanması
G19	Mekânsal/işlevsel	Bina çatılarında ve cephelerinde suya dayanıklı malzeme kullanımı

Tablo 3.18 Segment H (Kumul alan) için adaptasyon stratejileri

Segment-H (Kumul Alan)	Parametre	Adaptasyon Stratejileri
H1	Coğrafi/morfolojik	Morfolojik restorasyon çalışmaları ve arazi örtüsünün düzenlenmesi
H2	Coğrafi/morfolojik	Kıyı kumullarının yeniden inşası
H3	Coğrafi/morfolojik	Kıyı alanlarının desteklenmesinde yapay kayalıkların oluşturulması
H4	Coğrafi/morfolojik	Kıyı alanlarında toprağın yıllık geri çekilme oranlarının izlenmesi
H5	Coğrafi/morfolojik	Kumul alanların genişliğinin izlenerek toprak kayıplarının belirlenmesi
H6	Coğrafi/morfolojik	Kıyıların tortu ile genişletilerek doğal kıyı şeridinin desteklenmesi
H7	Coğrafi/morfolojik	Tehdit altındaki kıyı bölgelerinde arazi kullanımını (gerektiğinde) yasaklamak
H8	Coğrafi/morfolojik	Süper set yapılarının inşa edilerek topografik bir eğimle bordür şeklinde kentsel alanların doldurulması ve genişletilmesi. Bu alanlar içerisinde konut alanları, yeşil ve park alanları, yollar gibi farklı işlevde bir kamusal alan oluşturmak

Tablo 3.19 Segment I (Falezli kıyı alanları) için adaptasyon stratejileri

Segment-I (Falezli kıyı alanları)	Parametre	Adaptasyon Stratejileri
I1	Coğrafi/morfolojik	Morfolojik restorasyon çalışmaları ve arazi örtüsünün düzenlenmesi
I2	Coğrafi/morfolojik	Kıyı alanlarında bulunan yapıların ve kent sistemlerinin çok riskli alanlarda geri çekilmesi
I3	Coğrafi/morfolojik	Falez geri çekilme hızının takip edilmesi
I4	Mekânsal işlevsel	Kıyı şeridi ile konut geliştirme bölgesi arasındaki koruma bölgelerinin planlanması ve geliştirilmesi
I5	Mekânsal işlevsel	Yüksek erozyon riski taşıyan kıyı bölgelerinde konut ve iş alanı bölgelerinin gelişimini engellemek
I6	Mekânsal işlevsel	Tehdit altındaki kıyı bölgelerinde arazi kullanımını (gerektiğinde) yasaklamak

Tablo 3.20 Segment J (Ulaşım alanları) için adaptasyon stratejileri

Segment-J (Ulaşım Alanları-iskele,havaalanı vb.)	Parametre	Adaptasyon Stratejileri
J1	Coğrafi/morfolojik	Yapay adacıkların oluşturulması ile doğal set elde etme
J2	Coğrafi/morfolojik	Geri dönüşümlü pompalama sistemlerinin oluşturulması
J3	Coğrafi/morfolojik	Mevcut drenaj sistemlerinin iyileştirilmesi ve yeni, teknoloji temelli akıllı drenaj sistemlerinin planlanması
J4	Mekânsal/işlevsel	Bina çatılarında ve cephelerinde suya dayanıklı malzeme kullanımı
J5	Mekânsal/işlevsel	Yağmur suyunun tutulması için yeşil çatı sistemlerinin tasarlanması
J6	Mekânsal/işlevsel	Yapı temellerinin dalga ve taşkın durumlarına dayanıklı olarak yapılması
J7	Mekânsal/işlevsel	Mevcut yapılara su girişinin önlenmesi amacı ile bina setlerinin tasarlanması
J8	Mekânsal/işlevsel	Su seviyesi ile birlikte yükselebilen strüktürel sistemlerin tasarlanması

Tablo 3.21 Segment K (Endüstri alanları) için adaptasyon stratejileri

Segment-K (Endüstri Alanları)	Parametre	Adaptasyon Stratejileri
K1	Coğrafi/morfolojik	Yapay adacıkların oluşturulması ile doğal set elde etme
K2	Coğrafi/morfolojik	Geri dönüşümlü pompalama sistemlerinin oluşturulması
K3	Coğrafi/morfolojik	Mevcut drenaj sistemlerinin iyileştirilmesi ve yeni, teknoloji temelli akıllı drenaj sistemlerinin planlanması
K4	Mekânsal/işlevsel	Tehdit altındaki kıyı bölgelerinde arazi kullanımını (gerektiğinde) yasaklamak
K5	Mekânsal/işlevsel	Yağmur suyunun tutulması için yeşil çatı sistemlerinin tasarlanması
K6	Mekânsal/işlevsel	Su seviyesi ile birlikte yükselebilen strüktürel sistemlerin tasarlanması
K7	Mekânsal/işlevsel	Yapı temellerinin dalga ve taşkın durumlarına dayanıklı olarak yapılması
K8	Mekânsal/işlevsel	Mevcut yapılara su girişinin önlenmesi amacı ile bina setlerinin tasarlanması
K9	Mekânsal/işlevsel	Bina çatılarında ve cephelerinde suya dayanıklı malzeme kullanımı

BÖLÜM DÖRT
ÖRNEK ALAN ÇALIŞMASI OLARAK İZMİR KIYI BANDINDA KENTSEL KIYI ALAN KULLANIMLARI İÇİN ADAPTASYON STRATEJİLERİ

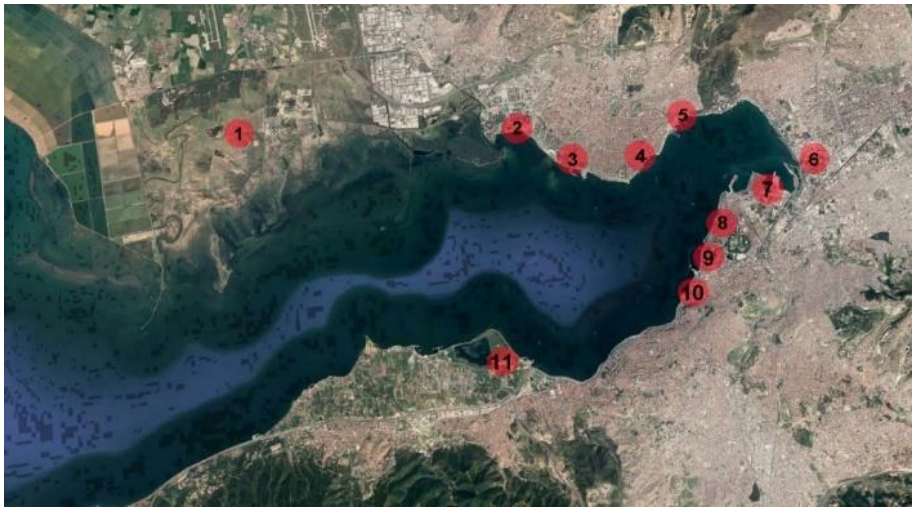
Bu bölümde çalışmanın uygulama çerçevesi ortaya konmaktadır. Tezin araştırma bölümünde sunulan analiz örnekleri ve farklı kıyı segmentleri için coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel ve yönetsel parametreler dâhilinde belirlenen adaptasyon stratejileri bu bölümde örnek alan çalışması üzerinden yapılan bir değerlendirme üzerinden detaylandırılacaktır. Burada amaç, kavramsal çerçevede ortaya konan çoklu parametreli analiz yaklaşımının örnek bir kıyı kenti üzerinden uygulanabilirliğinin denenmesi ve stratejilerin detaylandırılmasıdır. Öte yandan, yönetim stratejileri için farklı kıyı alanlarına ait verilerden yola çıkılarak her alt alan için mahalle bazlı avantajlar ve dezavantajlar sunulmakta, bölüm sonunda tüm İzmir İç Körfezi için genel ve bütüncül bir değerlendirmenin yapılması daha uygun görülmektedir.

4.1 İzmir Kıyı Bandında Çalışma Alanlarının Belirlenmesi

İzmir Körfezi'nde deniz seviyesi yükselme riskine yönelik olarak kıyı alan kullanımları üzerinden mevcut durum analizlerinin yapılması ve buna bağlı olarak Bölüm 3.1'de üç farklı parametre altında belirlenen adaptasyon stratejilerinin çalışma alanı üzerinden tartışılması ve detaylandırılması için İzmir İç Körfezi'nde yaklaşık 40 m'lik kıyı bandından alt çalışma alanları belirlenmiştir. Bu alt çalışma alanlarının belirlenmesinde İzmir Körfezi boyunca hem morfolojik hem de mekânsal/işlevsel olarak farklı kesit özellikleri gösteren ve riskli olarak kabul edilebilecek stratejik kentsel alanlar seçilmiştir. Bu stratejik alanların belirlenmesinde kentsel alanların; doğal alanların varlığı, farklı yapı tipolojilerini içermesi, farklı işlevleri içeren yapı alanlarını barındırması, önemli ulaşım arterlerini içermesi, kentteki odak, toplanma ve düğüm noktalarını barındırması, farklı kamusal kullanımları içermesi, yeşil alan yoğunluğuna sahip olması, tersane, liman, endüstri yapısı gibi özel yapılanmaların olup olmaması gibi özellikler göz önünde bulundurulmuştur.

Kentsel tasarım ve mimarlık için bir bilgi üretme aracı olan kesit alma işleminin, bu tez kapsamında deniz seviyesi yükselme riskinin kıyı kullanımları, kent mekânı ve yapı alanları üzerinden bir analiz aracına evrilmesi hedeflenmektedir. Belirlenen stratejik kesit alanlarının ileride çalışılacak Türkiye'nin başka bir kıyı kenti ya da dünyadan bir kıyı kenti için de bir yol haritası oluşturması amaçlanmaktadır. Örneğin, bir liman ya da iskele içeren bir kesit için yapılacak mevcut durum analizleri, sonuçları ve ardından önerilecek adaptasyon stratejileri, benzer işlevleri barındıran başka bir kıyı kenti için de yol gösterici olacaktır. Dolayısıyla, benzer kullanımları ve işlevleri içeren kesitlere sahip farklı kıyı kentlerinde benzer çözüm ve stratejilerin geliştirilebilmesi mümkündür. Bölüm 3.1'de incelenen örnek kesitler tezin alan çalışmasında kullanılacak bir altlık niteliğindedir. İncelenen örneklerde kentsel alanlar için üretilmiş stratejilerin, tez kapsamındaki benzer kıyı-kent kesit özellikleri, yapı tipolojileri ve kentsel kıyı mekânı kullanımları gösteren çalışma alanları için örnek oluşturması amaçlanmıştır.

İzmir Körfezi'nde deniz seviyesi yükselme riski için yapılacak mevcut durum analizleri ve analizler sonucunda önerilecek adaptasyon stratejileri için kıyı bandı dört ana bölüme ayrılmaktadır. Bunlar; Sasalı-Bostanlı kıyı bandı, Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı, Alsancak-Konak kıyı bandı ve Konak-İnciraltı kıyı bandıdır. Belirlenen bu dört ana bölüm üzerinde farklı niteliklere sahip 11 kesit alanı belirlenmiştir. Sasalı-Mavişehir kıyı bandı üzerinde Sasalı Doğal Yaşam Parkı alanı, Mavişehir konut bölgesi alanı, Bostanlı Gün Batımı Seyir Terasları alanı; Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı üzerinde Karşıyaka İskele alanı, Alaybey Tersane alanı ve Bayraklı Folkart Kuleleri alanı; Alsancak-Konak kıyı bandı üzerinde Alsancak Liman alanı, Alsancak Gündoğdu Meydanı alanı ve Pasaport İskele alanı; Konak-İnciraltı kıyı bandı üzerinde ise Konak Meydanı alanı ve İnciraltı Kent Ormanı alanı farklı niteliklere sahip 11 kesit alanıdır (Şekil 4.1). Kıyı bandının alt alanlara ayrılarak incelenmesinin nedeni, her bir alanın özgün karakteristiklerinin oluşturduğu avantajların ve dezavantajların da ortaya konulmasıdır. Her bir alan kendi içinde, farklı kıyı yapılanma biçimlerine, açık-kapalı kamusal mekân kullanımlarına, farklı nitelikteki yapı stoğuna sahiptir. Ayrıca her alt alandaki sektörel dağılım farklı olup, nüfus, yaş dağılımı, eğitim durumu, sosyo-ekonomik durum gibi demografik yapılar da değişkenlik göstermektedir.



Şekil 4.1 İzmir Körfezi kıyı kullanımı analizi için kesit alanları gösterimi. 1. Sasalı Doğal Yaşam Parkı alanı (Kaklıç Mahallesi), 2. Mavişehir konut bölgesi alanı (Mavişehir Mahallesi), 3. Bostanlı Gün Batımı Seyir Terasları alanı (Bostanlı Mahallesi) 4. Karşıyaka İskele alanı (Donanmacı Mahallesi), 5. Alaybey Tersane alanı (Tersane Mahallesi), 6. Bayraklı Folkart Kuleleri alanı (Adalet Mahallesi), 7. Alsancak Liman alanı (Umurbey Mahallesi), 8. Alsancak Gündoğdu Meydanı alanı (Kültür Mahallesi), 9. Pasaport İskele alanı (Akdeniz Mahallesi), 10. Konak Meydanı (Konak Mahallesi), 11. İnciraltı Kent Ormanı alanı (Bahçelerarası Mahallesi) (Google Earth, 2020'den yararlanılarak oluşturulmuştur)

Sasalı-Bostanlı kıyı bandı üzerinde ilk kesit alanı olarak belirlenen Sasalı Doğal Yaşam Parkı alanının incelenmek üzere seçilme nedeni kıyı bandında yapılaşmanın yok denecek kadar az olup, İzmir İç Körfezi'nde doğal kıyı oluşumuna örnek oluşturmasıdır. Ayrıca, Sasalı Doğal Yaşam Parkı'nın kıyı alanına yakın bir konumda hayvanat bahçesi ve diğer rekreatif işlevleri barındırması, körfezde alanı önemli hale getirmektedir. Sasalı-Bostanlı kıyı bandı üzerinde belirlenen bir diğer kesit alanı ise Mavişehir konut bölgesidir. Körfezin kuzeyinde yer alan kentsel alan özellikle yüksek katlı konut yerleşimlerinin, iki-üç katlı müstakil ve yarı müstakil konutların ve alışveriş merkezlerinin konumlandığı oldukça yoğun bir bölgedir. Konut alanlarının bu bölgede kıyı ile olan ilişkisine bakıldığında özellikle iki-üç katlı villa tipi konutların kıyı bandına birkaç yüz metre mesafede konumlandığı görülmektedir. İzmir'de yaşanan geçmiş taşkın olaylarına bakıldığında çoğu kez alandaki konutların zemin katları su altında kalmıştır. Dolayısıyla, hem konut hem de ticari yerleşimler için stratejilerin geliştirilmesi önem kazanmaktadır. Sasalı-Bostanlı kıyı bandındaki son alan ise Bostanlı Gün Batımı Seyir Terasları alanıdır. Güçlü açık kamusal mekân

örneği olan alan aynı zamanda kıyıdaki mekânsal teraslamaların birer set görevi oluşturabileceği yönü ile araştırma kapsamına alınmıştır.

Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı üzerinde seçilen ilk kesit alanı Karşıyaka İskele'dir. Alanın kentte en çok kullanılan ulaşım arterlerinden biri olan iskele işlevini barındırması ve devamındaki Karşıyaka Çarşı ve etrafındaki yoğun konut dokusu, ticari birimleri ile körfezde önemli ve farklı bir kıyı kullanım kesiti sunmaktadır. Aynı aks üzerinde yer alan bir diğer kesit alanı Karşıyaka'nın devamındaki Alaybey Tersanesi'dir. Tersane gibi özel bir işlevi barındıran alan kıyı- kentsel mekân ilişkisinin farklılaşması yönünden önemlidir. Kıyı kullanım kesiti olarak farklı verilerin üretilmesine olanak tanıyabileceği için bu alan incelenmek üzere seçilmiştir. Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı üzerinde seçilen son alan ise Bayraklı Folkart Kuleleri yapılarını kapsayan Adalet Mahallesi olmuştur. Bayraklı, günümüzde içerisinde tarihi Agora alanını da kapsayan Konak-Kadifekale kent merkezindeki yoğunluk ve baskının azaltılması üzerine kent planlama çalışmaları kapsamında İzmir'in yeni ticaret ve ekonomi merkezi olarak belirlenmiştir. Son beş altı yıldır, bölgede yüksek katlı iş merkezleri ve rezidanslar yer almaya başlamıştır. İzmir kent merkezinde yeni bir yaşam alanı olarak ortaya çıkan Bayraklı, kıyı bandına oldukça yakın konumlanan çok katlı yapılaşma biçimiyle körfezdeki diğer bölgelerden farklı bir kıyı kullanımı sunmaktadır.

Alsancak-Konak kıyı bandı ele alındığında ise ilk kesit alanı olarak, Bayraklı'nın devamında yer alan Alsancak Liman bölgesi seçilmiştir. İzmir'de ulaşım ve ticaretin merkezi olan alan barındırdığı liman işleviyle kıyı-kentsel mekân ilişkisi için oldukça önemlidir. Alsancak-Konak kıyı bandı üzerinde seçilen bir diğer kesit alanı Alsancak Gündoğdu Meydanı'dır. Alan tarihi İzmir Kordon'nun simgesel merkezi olup kent belleğinde önemli bir yere sahiptir. Alan, İzmir'in kurtuluşunda tarihsel bir simge ve anı niteliği taşıdığı için incelenmek üzere seçilmiştir. Ayrıca, yoğun açık ve kapalı kamusal kullanımları da barındırmasından dolayı kentteki önemli rekreatif yaşam alanlarından ve sosyal odaklardan biridir. Alsancak-Konak kıyı bandı üzerinde çalışılacak son alan olarak Pasaport İskele'sini de içeren Akdeniz Mahallesi seçilmiştir. Pasaport İskele'nin çalışılmak üzere seçilmesinin birincil nedeni alanın

İzmir Kordon alanının dolgu yapılarak genişletilmeden önceki özgün kıyı bandı genişliğinin korunduğu tek alan olmasıdır. Dolayısıyla, kıyı-kıyı bandı-kentsel mekân ilişkisinin incelenmesi açısından özgün bir kıyı kesiti ortaya konabilecektir. Ayrıca, Pasaport İskele olarak kullanılan tarihi yapı da benzer şekilde İzmir'in özgün yapı ölçeğine dair bilgi sunmaktadır. Pasaport İskele ile devamındaki Konak Meydanı arasındaki bölge Kültür ve Tabiat Varlıkları Koruma Kurulu tarafından kıyı boyunca tescil edilen bir alan olarak ayrıca değerlidir (Topal, 2001).

Konak-İnciraltı kıyı bandı ele alındığında ise bu aks üzerinde Konak Meydanı ve İnciraltı Kent Ormanı seçilmiştir. İzmir kentinin tarihsel gelişimine bakıldığında Konak Meydanı her zaman kentin merkezi ve simgesi durumundadır. Alan, tarihi Konak Saat Kulesi, yoğun kullanımlı kamusal yapıları, devamında yer alan tarihi Kemeraltı Çarşısı ve antik kent yerleşimi parçası olan Agora'yı barındırmasından dolayı İzmir kent tarihi için önemlidir. Ayrıca, alan meydanın yayalaştırılarak taşıt yolunun meydan altında çözümlenmesi ile körfezde farklı kıyı kullanımlarından birini ortaya çıkarmaktadır. İnciraltı Kent Ormanı'na bakıldığında ise, kentin yoğun yapılaşma dokusu arasında kent içinde yeşil dokunun en fazla olduğu rekreatif bir alan olma özelliği göstermekte olup kıyı bandı boyunca doğal alan kullanım özellikleri ile farklılaşan kıyı alanlarından biridir.

Tez kapsamında örnek alan çalışması iki bölümden oluşmaktadır. Alan çalışmasının ilk bölümünü, İzmir Körfezi kıyı bandı boyunca belirlenmiş olan kesit alanları üzerinden yapılacak mevcut durum analizleri oluşturmaktadır. Mevcut durum analizleri stratejik olarak belirlenen bu alanlardan geçirilen temsili kentsel alan kesitleri üzerinden yapılmaktadır. Tezde çalışma alanı olarak seçilen İzmir İç Körfezi kıyı bandı için oluşturulacak kesitler kıyı çizgisinden itibaren ilk yapı adasını kapsamaktadır. McGranahan ve diğer. (2007), deniz seviyesinin yükselmesi durumunda, 0-10 m düşük seviyeli rakımlı kıyı bölgelerini olası su baskınlarına karşı en kırılgan alanlar olarak tanımlamaktadır. Kahraman ve Aydın'a (2016) göre, denizden 0-10 metre yükseklikteki alçak rakımlı kıyı alanlarında bulunan yapılaşmış alanın kentsel alana bölünmesinden elde edilen alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alan oranı arttıkça kıyı kentlerinin kırılganlığı da artmaktadır. Kesit alanları

üzerinden mevcut durum analizlerinin tamamlanmasının ardından aynı kesitler üzerinden adaptasyon stratejileri önerilmektedir.

4.2 İzmir Kıyı Bandında Mevcut Durum Analizleri ve Adaptasyon Stratejileri

İzmir Körfezi için iklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi yükselme riskine yönelik adaptasyon stratejilerinin belirlenebilmesi için öncelikle körfezde kıyı bandı boyunca uzanan kentsel alanların farklı parametreler ile mevcut durum tespitinin yapılarak kentsel mekânların coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel ve yönetsel olmak üzere özelliklerinin ortaya konması ve bu parametrelere ilişkin verilerin toplanması gerekmektedir. Belirlenen kesit alanlarına ilişkin güncel verilerin toplanmasında coğrafi/morfolojik parametreler, mekânsal ve işlevsel parametreler ve yönetsel parametreler ile bir analiz yapılmaktadır.

Coğrafi/morfolojik parametreler Tablo 3.1'de belirtilmiş olduğu üzere; eğim, rakım, taşkın alanları ve doğal özellikler şeklindedir. Mekânsal parametrelere bakıldığında ise; alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alan oranı, kıyı şeridi uzunluğu, kıyı ve yapı adaları arası mesafe, kıyı ve yapı adaları arası açık alan mesafesi ve yapı malzemeleridir. (Tablo 3.2). İşlevsel parametreler ise (Tablo 3.3); konut alanları, ticari alanlar, kültürel alanlar, açık alanlar, ulaşım olmaktadır. Son olarak, yönetsel parametreler ise; kıyı alanlarındaki sektörel dağılım, nüfus yoğunluğu, sosyo-ekonomik statü ve eğitim durumu verilerini içermektedir (Tablo 3.4). Kurumsal sistemler ve strateji politikalarına dair genel değerlendirme son bölümde yer almaktadır.

Coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel veri setinin oluşturulması ve mevcut durum analizlerinin yapılmasında yerel belediyelerden elde edilen onaylı hâlihazır haritalar üzerinde yapılan ölçümler ile Google Earth ve İzmir Üç Boyutlu Kent Rehberi verilerinden yararlanılmaktadır. Yönetsel parametrelere ilişkin genel bir değerlendirme sunulabilmesi için mahalle bazlı TÜİK (2021) verileri kullanılmaktadır.

Bu analizler, İzmir Körfezi kıyı bandı boyunca kentsel kıyı alanlarındaki yükselti değerleri, kıyı şeridine ilişkin mevcut veriler, kıyı alanlarında yer alan yapı stoğuna ilişkin bilgiler, kentsel açık alan kullanımları ve yerel belediyelerin çalışmalarının incelenmesiyle bütünsel bir veriye ulaşılacak olması ve değerlendirilmesi yönünden önem taşımaktadır.

4.2.1 Sasalı-Bostanlı Kıyı Bandı

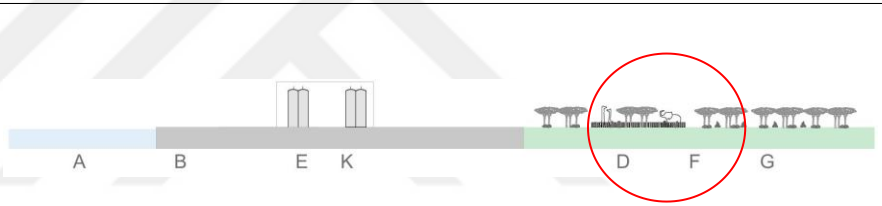
Sasalı-Bostanlı kıyı bandı üzerinde incelenmek için üç kesit alanı seçilmiştir. Bunlardan biri, doğal kıyı alan yapılaşmasına örnek oluşturabilecek Sasalı Doğal Yaşam Parkı alanıdır. Bir diğeri ise, yoğun konut dokusu ve körfezin kuzey bölümünün alışveriş, ticaret noktası olan Mavişehir konut bölgesi alanıdır. Bostanlı Gün Batımı Seyir Terasları alanı ise Sasalı-Bostanlı kıyı bandı üzerinde ortaya koyduğu farklı kıyı açık kamusal kullanımları sunması ile önemli bir odak noktasıdır.

Sasalı alanı kıyı kesiti incelendiğinde deniz (A)/kıyı bandı (B)/yapı alanı (E)/ endüstri alanı (K)/kamusal alan (D)/yeşil alan (F)/özel alan (G) şeklinde bir segmentasyona sahip olduğu görülmektedir (Şekil 4.2). Alanda, hayvanat bahçesi işlevi özel alan şeklinde tanımlanmaktadır. Sasalı Doğal Yaşam Parkı konum itibariyle kıyı çizgisinden uzakta olsa da içerdiği özel kullanımdan dolayı alanda taşkın riskine yönelik çalışmaların yapılması önemlidir.

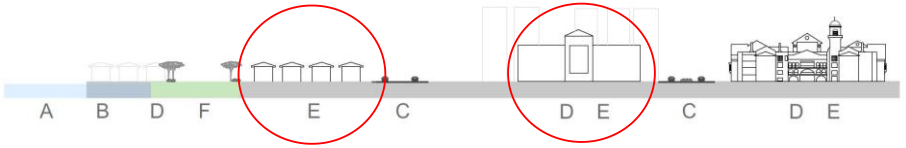
Mavişehir konut bölgesi alanında kıyı kesit segmentasyonu deniz (A)/kıyı bandı (B)/ kamusal alan (D)/yeşil alan (F)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/kamusal alan (D)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/kamusal alan (D)/yapı alanı (E) şeklindedir (Şekil 4.3). Alanda iki-üç katlı konut birimlerinin yanı sıra yüksek katlı yapılaşma ve alışveriş merkezleri bulunmaktadır.

Sasalı-Bostanlı kıyı bandında incelenen son kıyı kesidi ise Bostanlı Gün Batımı Seyir Terasları alanıdır. Alan kıyı bandı boyunca en yoğun kullanıma sahip açık kamusal mekân olma özelliğindedir. Kıyı segmentasyonuna bakıldığında deniz

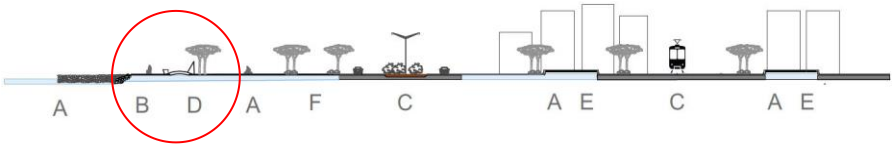
(A)/kıyı bandı (B)/kamusal alan (D)/dere (A)/yeşil alan (F)/taşıt yolu (C)/dere (A)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/dere (A)/yapı alanı (E) şeklindedir (Şekil 4.4)

İZMİR	KIYI KESİT 1	UYDU GÖRÜNTÜLERİ/FOTOĞRAFLAR
SASALI DOĞAL YAŞAM PARKI ALANI		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Sasalı Doğal Yaşam Parkı

Şekil 4.2 Sasalı Doğal Yaşam Parkı kıyı kesit

İZMİR	KIYI KESİT 2	UYDU GÖRÜNTÜLERİ/FOTOĞRAFLAR
MAVİŞEHİR KONUT BÖLGESİ ALANI		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Mavişehir Konut Bölgesi

Şekil 4.3 Mavişehir Konut Bölgesi kıyı kesit

İZMİR	KIYI KESİT 3	UYDU GÖRÜNTÜLERİ/FOTOĞRAFLAR
BOSTANLI GÜN BATIMI SEYİR TERASLARI ALANI		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Bostanlı Gün Batımı Seyir Terasları

Şekil 4.4 Bostanlı Gün Batımı Seyir Terasları kıyı kesit

Sasalı-Bostanlı kıyı bandı için öncelikle coğrafi/morfolojik parametreler altında mevcut durum analizi yapılmaktadır. Alan İzmir İç Körfezi'nde doğal kıyı alanı olma özelliği gösteren kesit örneğidir. Alanın mevcut rakım değerleri üç farklı katmana ayrılarak incelenmektedir. Denize yakın alanlarda yüksekliğin genel olarak 2 m'nin üstünde olduğu görülmektedir. Sasalı Doğal Yaşam Parkı alanında rakım değerleri minimum 2,5 m'dir. Sasalı Doğal Yaşam Parkı alanından Ahmet Piriştina Caddesi ile ayrılan bir sonraki bölgede ise rakım değerleri minimum 1,87 ve maksimum ise 3,80 m'dir. Bu alanda konut bölgelerinin yanı sıra okul ve fabrika gibi yapılaşmalar da bulunmaktadır. Bu alanlarda ortalama rakım değeri ise yaklaşık 2,3 m'dir (Şekil 4.5). Alan, Gediz Delta alanına komşudur. Kıyı morfolojisi olarak sazlık-bataklık kıyı özelliğindedir.

Mavişehir konut bölgesi için rakım analizinde yükseklik değişimleri arasındaki farkın anlaşılabilmesi için kıyıdan itibaren ilk iki yapı adası alınmaktadır. Sasalı aksındaki tekil konutların bulunduğu ilk yapı adasına bakıldığında, bu bölgedeki yükseklik verilerinin 0,01 ila 0,09 m aralığında değiştiği görülmektedir. Yapılaşmanın yoğun olduğu bu alanın deniz seviyesinde bulunması bölgenin taşkın riskine karşı hassasiyetini artırmaktadır. Geçmişte bölgede yaşanan taşkınlarda, su seviyesinin bu alanlara değin ulaştığı bilinmektedir. Bu bölgenin devamındaki Ege Park Alışveriş Merkezi'ni de kapsayan ikinci yapı adasında ise yükseklik değerinin en fazla 0,25 m olduğu görülmektedir. Bölgenin Bostanlı aksı ele alındığında, Barınak Restoran ve Sport International gibi kamusal yapıların yer aldığı görülmektedir. Bu alanlarda da yükseklik değerleri 0,3-0,8 m aralığında değişmektedir. Yüksekliğin oldukça az olması ve kamusal yapıların varlığı alanın taşkın riskine karşı hassasiyetini artırmaktadır (Şekil 4.5). Alan Gediz Delta alanının başlangıç noktası olan Angalya Burnu'nu kapsamaktadır ve bu alanda ortaya çıkan yoğun yapılaşma hem alanın taşkınlara karşı hassasiyetini artırmakta hem de doğal alanın sürdürülebilirliğinin önünde engel teşkil etmektedir.

Bostanlı Gün Batımı Seyir Terasları alanı yükseklik analizinden doğru sonuçlar elde edebilmek üzere kıyı bandı devamındaki ilk beş yapı adası ele alınmaktadır. Bostanlı Vapur İskelesi, Deniz Park Limanı, Bostanlı Yolu ve Cemal Gürsel Caddesi

boyunca yükseklik değerlerinin deniz seviyesine yaklaşarak < 1 m düzeyinde olduğu görülmektedir. Olası bir deniz seviyesi artışı için bu alanın riskli bölge olarak tanımlanması mümkündür. Deniz Park Limanı devamında Gün Batımı Seyir Teraslarının konumlandığı alanda ise yüksekliğin 1,5 m ve üstüne çıkarak 2 m'e yaklaştığı görülmektedir. Bu bölgenin devamındaki yapı adası boyunca ise yükseklik <1,5 m şeklindedir. Cengiz Topel Caddesi devamındaki yapı adası alanlarının yüksekliği ise >1,5 m'dir (Şekil 4.5). Kıyı morfolojisi düz ve akarsu ağzı olma özelliği taşımaktadır. Taşkın alanı olarak tanımlanabilecek Bostanlı Deresi'nin kıyı ile bağlantısı bu kesit alanında yer almaktadır.

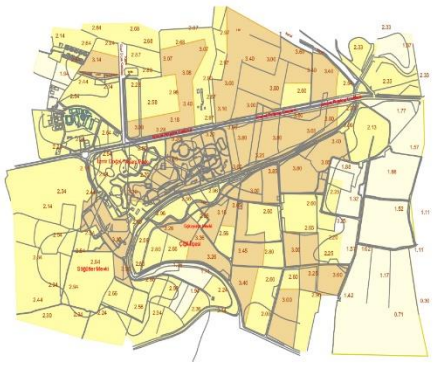
Sasalı-Bostanlı kıyı bandı için yapılan coğrafi/morfolojik analizler sonucunda alan için coğrafi/morfolojik adaptasyon stratejileri önerilmektedir. Öncelikli stratejiler arasında yerleşim bulunmayan kıyı alanında taşkın havzalarının oluşturulması gelmektedir. Böylece taşkın risklerinin kontrol altına alınarak, taşkın anında ortaya çıkabilecek olumsuz koşulların önüne geçilebilmesi mümkün olacaktır. Yanı sıra, kıyıda teknoloji temelli akıllı drenaj ve geri dönüşümlü pompalama sistemlerinin planlanması önemlidir. Bu sistemler ile toprağa nüfuz eden fazla suyun boşaltılması ve zemin suyunun kıyı alanlarından uzaklaştırılması sağlanmalıdır. Ayrıca bu sistemler, yeşil dokunun bulunduğu alanlarda toprakta depolanan fazla tuzun dışarı atılmasında ve topraktaki mikroorganizmaların canlılığının devam etmesinde etkilidir. Sasalı Doğal Yaşam Parkı çevresinde görüldüğü gibi kıyı alanlarında yapılaşmanın bulunmadığı kıyı kenti kesitlerinde kıyı alanlarının tortu ile genişletilerek doğal kıyı şeridinin desteklenmesi ve kıyı kumullarının restorasyonu gerçekleştirilmelidir. Ayrıca kıyının topografik olarak kademelendirilmesi ve bu alanlara yeşil dokunun entegre edilmesi zemindeki fazla suyun tutulmasında ve yapı alanlarına ilerlemesinin önlenmesinde etkili olacaktır. Çiğli Atık Su Arıtma Tesisi'nde olduğu gibi kıyı alanlarında endüstri yapıları var ise, bu alanlarda taşkın kontrolünün sağlanmasında dalgakıranlar, setler ya da yapay adacıkların oluşturulması gibi yapısal çözümler de geliştirilebilir. Öte yandan, taşkın kontrolünde doğal alanların varlığının desteklenmesi önemlidir. Yeşil doku, nehir, akarsu vb. oluşumlar kıyı kentlerinde geçirimli alanlar yaratmaktadır. Hem doğal ekosisemlerin korunması için hem de

taşkın kontrolünün sağlanmasında ormanlık doğa alanlarının ve sulak alanların korunması ve bu alanların restorasyonun yapılması önem kazanmaktadır (Şekil 4.6).

Mavişehir konut bölgesi alanı için önerilen coğrafi/morfolojik stratejilere bakıldığında, öncelikli olarak taşkınlardan en fazla etkilenen tekil konut yapılarının bulunduğu alanlarda bu yapıların uzun vadeli kentsel planlamalar kapsamında geri çekilmesi ya da bu alanlarda yapılaşmanın tamamen ortadan kaldırılması alanın uzun vadeli planlama gündemine alınabilir. Mevcut yapılaşma alanlarına müdahale zor olsa da uzun vadeli olarak gerçekleştirilecek planlamalarda riskli olarak belirlenen alanlarda kırılgan sektörlerin yer değiştirmesi, işlev değişikliği, yeşil alana dönüştürme ve kentteki yeni yerleşim planlamalarının daha az riskli bölgelerde planlanması gibi kararların alınması mümkündür. 2012 yılında kabul edilen Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkındaki Kanun (Resmi Gazete, 28309, 2012) bu tür müdahalelerin yapılmasını mümkün kılabilecektir. Kıyı alanının ve devamındaki yapı alanlarının korunması için öncelikli olarak set strüktürleri ve jeotekstil filtreleme sistemleri gibi müdahalelere ihtiyaç vardır. Yapılaşmanın olmadığı kıyıdaki kent parçalarının fazla suyun toplanması için düşük kotlu olarak tasarlanması ve toplanan suyun kent sulamasında geri dönüşümlü kullanılması önerilmektedir. Mavişehir kıyı bandının taşkınlara en fazla maruz kalan bölümünü oluşturduğundan mevcut karayolları dışında alternatif acil durum güzergâhları belirlenmelidir. Mavişehir konut bölgesinin Bostanlı aksında devam eden bölümü kıyı alanının rekreatif amaçlı olarak yoğun bir şekilde kullanıldığı alandır. Bu alanda, kaldırım ve yürüyüş parkurlarının kademelendirilmesi, bu alanların drenaj sistemleri ile desteklenen tampon bölgeler şeklinde tasarlanması ve zeminde jeotekstil ya da geçirimli beton yüzey kaplamalarının kullanılması herhangi bir taşkın anında suyun kontrol edilmesi için önemli olacaktır (Şekil 4.6).

Sasalı-Bostanlı kıyı bandında konut dokusunun ve açık alan kullanımlarının en yoğun olduğu bölgelerden biri de Bostanlı Gün Batımı Seyir Terasları alanıdır. Alanda körfez ile Ahırkuyu Deresi'nin Bostanlı'dan geçen 900 metrelik bölümünün ilişkisi görülmektedir. İZSU tarafından 2020 yılında bu bölgede ıslah çalışmaları yapılmıştır (İzmir Büyükşehir Belediyesi, 2020). Öte yandan, dere çevresindeki yapılaşmanın

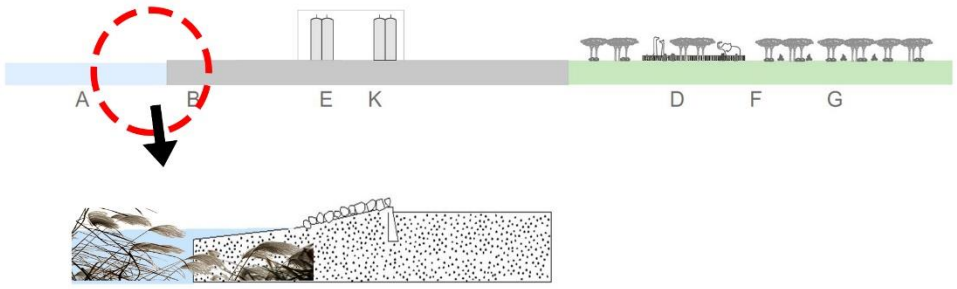
korunması için bu alan boyunca yanal kanalların veya su bulvarlarının eklenerek hem taşkın önleme hem de rekreatif amaçlı yeni düzenlemeler yapılabilir. Bostanlı kıyı alanında kaldırım ve yürüyüş parkurlarının kademelendirilmesi, kıyı alanlarında daha fazla ağaçlandırma çalışmaları yapılması, bu alanların drenaj sistemleri ile desteklenen tampon bölgelere dönüştürülmesi, geçirimli yüzey kaplamalarının oluşturulması ile deniz-kıyı-yapı adası kesitine sahip alanlarda taşkın anında suyun yapı adalarına ve kentin içine nüfuzu önlenebilir. Bostanlı alanında yoğun kullanıma sahip ulaşım arterlerinden biri olan Bostanlı İskele yer almaktadır. Bu alan için set yapılarının inşası ya da kıyı bölgesinin yapay kayalıklar ile desteklenmesi önerilebilir (Şekil 4.6).





SASALI DOĞAL YAŞAM PARKI ALANI
RAKIM ANALİZİ

Coğrafi/Morfolojik Parametreler	Sasalı Doğal Yaşam Parkı Alanı
Rakım (Düzey aralığı)	0-3 metre
Eğim	%0-5
Taşkın Alanları (dere, akarsu bağ., delta alanları vb.	Gediz Deltası sulak alanı
Kıyı Doğal Özellikleri	Sazlık-bataklık alan

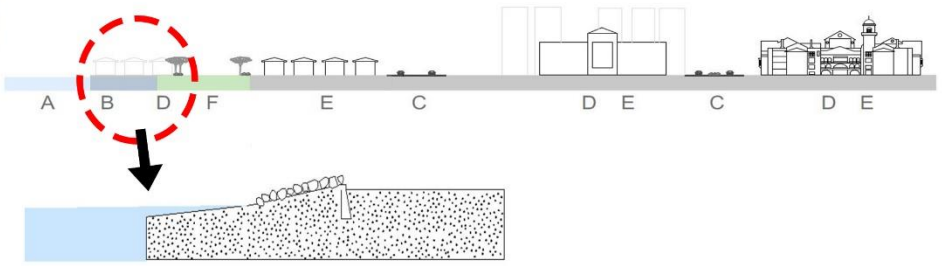


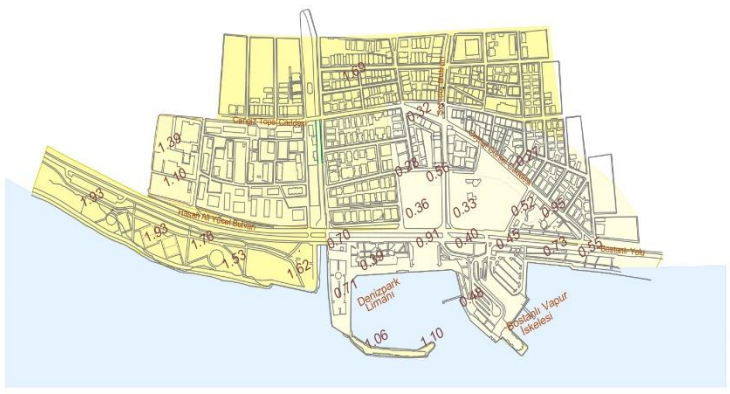




MAVİŞEHİR KONUT BÖLGESİ ALANI
RAKIM ANALİZİ

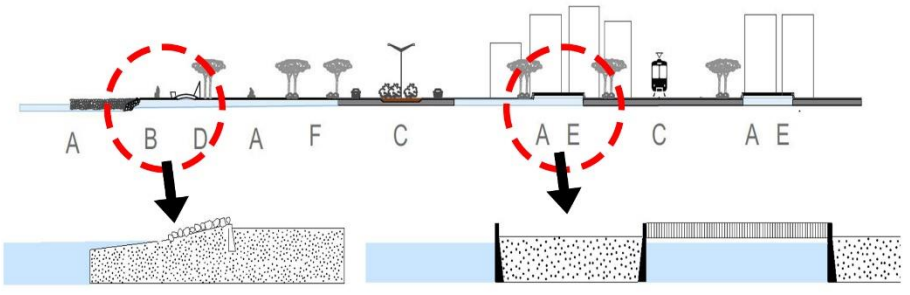
Coğrafi/Morfolojik Parametreler	Mavişehir Konut Bölgesi Alanı
Rakım (Düzey aralığı)	0-1,5 metre
Eğim	%0-5
Taşkın Alanları (dere, akarsu bağ., delta alanları vb.	Gediz Deltası başlangıcı-Angalya Burnu
Kıyı Doğal Özellikleri	Düz/Bataklık-kayalık-dolgu alan/Dalgakıran





BOSTANLI GÜN BATIMI SEYİR TERASLARI ALANI
RAKIM ANALİZİ

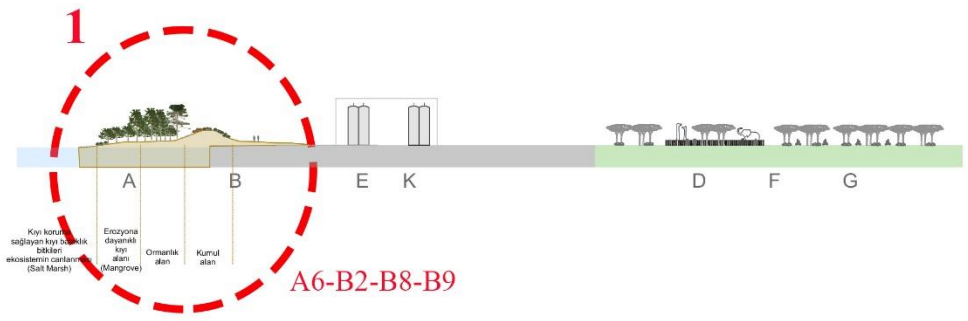
Coğrafi/Morfolojik Parametreler	Bostanlı Gün Batımı Seyir Terasları Alanı
Rakım (Düzey aralığı)	0-1,5 metre
Eğim	%0-5
Taşkın Alanları (dere, akarsu bağ., delta alanları vb.	Bostanlı Deresi
Kıyı Doğal Özellikleri	Düz/Dolgu-Akarsu ağzı/Kıyı duvarı



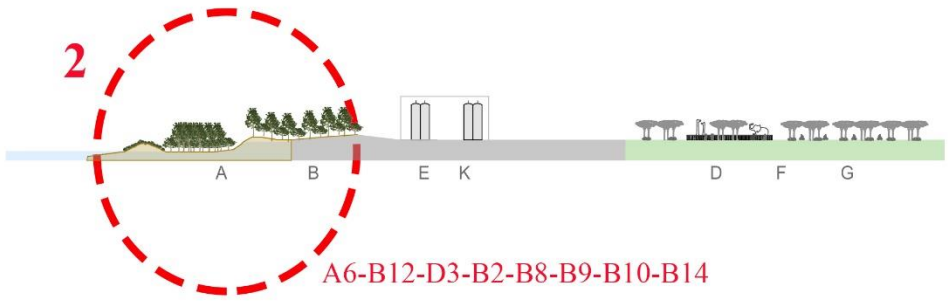
Şekil 4.5 Sasalı-Bostanlı kıyı bandı için coğrafi/morfolojik mevcut durum analizi

Sasalı Doğal Yaşam Parkı Alanı Coğrafi/Morfolojik Adaptasyon Stratejileri			
Ölçek	Strateji		
	A10		Taşkın havzalarının oluşturulması
	A6		Kıyıların tortu ile genişletilerek doğal kıyı şeridinin desteklenmesi
	B12-D3		Fazla suyun toplanması için düşük kotlu alanların oluşturulması
	B2		Kıyı kumullarının yeniden inşası
	B8		Kıyı alanlarının topografik olarak kademelendirilmesi
	B9		Topografik olarak kademelendiren kıyı alanlarının yeşil ile entegrasyonunun sağlanması
	B10		Kıyı alanlarında ormanlık arazilerin oluşturulması
	B14		Kıyı koruma bitkileri ile ekosistemin canlandırılması
	K2		Geri dönüşümlü pompalama sistemlerinin oluşturulması

ÖRNEK KESİTLER

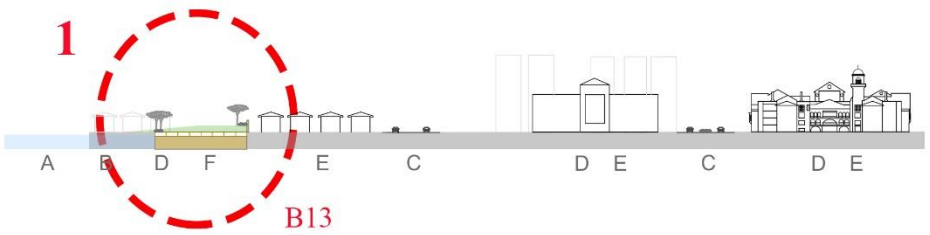


A6-B2-B8-B9

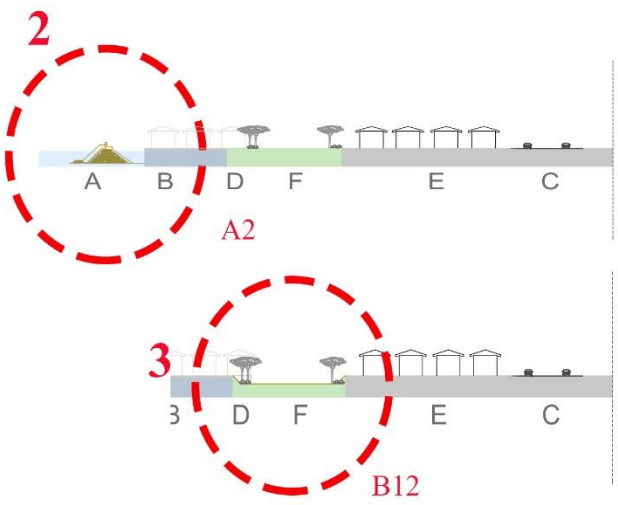


A6-B12-D3-B2-B8-B9-B10-B14

Mavişehir Konut Bölgesi Alanı Coğrafi / Morfolojik Adaptasyon Stratejileri			
Ölçek	Strateji		
	A2		Dalgakıranların ve set yapılarının inşası
	A11		Kıyı alanlarında jeotekstil filtre sistemlerinin oluşturulması
	B12		Fazla suyun toplanması için düşük kotlu alanların oluşturulması
	B13		Kıyı alanlarında altyapı sistemleri ile desteklenen tampon bölgelerin oluşturulması
	C2		Mevcut karayolları dışında acil durum ulaşım hatlarının tasarlanması
	E1		Kıyı alanlarında bulunan yapıların ve kent sistemlerinin çok riskli alanlarda geri çekilmesi

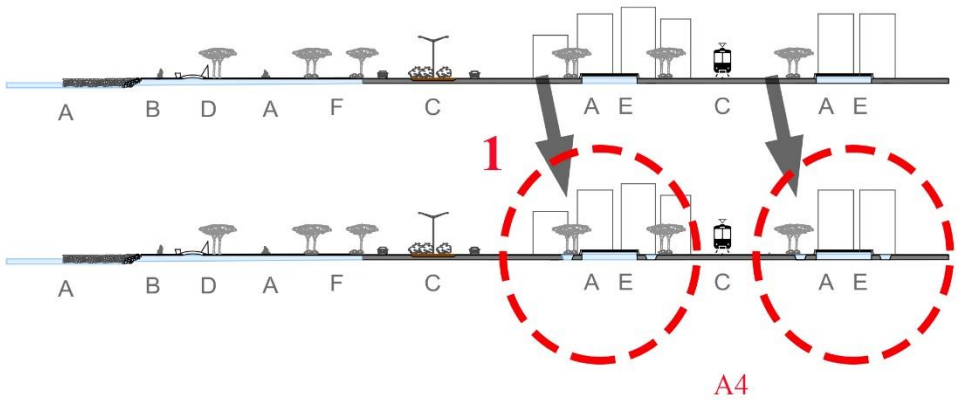


B13



B12

Bostanlı Gün Batımı Seyir Terasları Alanı Coğrafi / Morfolojik Adaptasyon Stratejileri			
Ölçek	Strateji		
	A4		Dere yataklarına yanal kanalların eklenmesi
	B15-D1		Kaldırım ve yürüyüş parkurlarının kademelendirilmesi
	B13		Kıyı alanlarında altyapı sistemleri ile desteklenen tampon bölgelerin oluşturulması
	B4		Kıyı alanlarının desteklenmesinde yapay kayalıkların oluşturulması

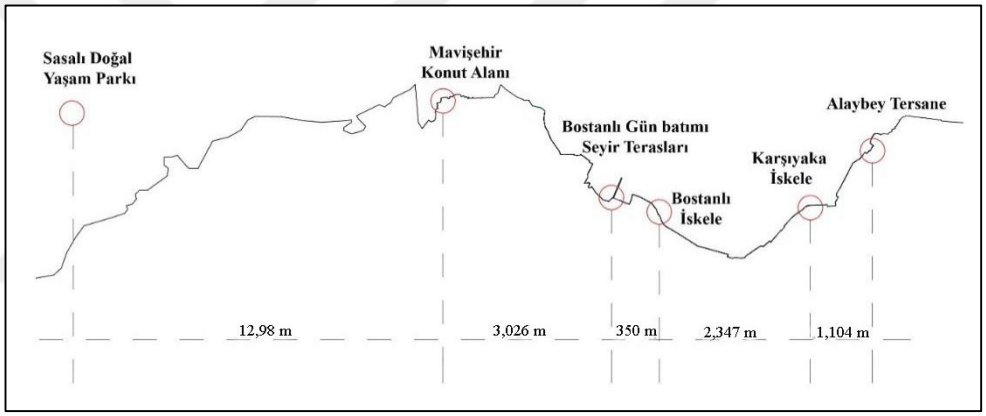


A4

Şekil 4.6 Sasalı-Bostanlı kıyı bandı için coğrafi/morfolojik adaptasyon stratejileri

Sasalı-Bostanlı kıyı bandı için coğrafi/morfolojik analizlerin tamamlanmasının ve adaptasyon stratejilerinin belirlenmesinin ardından Sasalı-Bostanlı kıyı bandı için mekânsal ve işlevsel analizler yapılarak adaptasyon stratejileri önerilmektedir. Öncelikle, Sasalı-Bostanlı kıyı bandı için mekânsal ve işlevsel parametreler ile mevcut durum analizi yapılmaktadır (Şekil 4.8).

İzmir Körfezi kuzeyinde Sasalı-Bostanlı kıyı bandı boyunca kıyı şeridi uzunluklarına bakıldığında; Sasalı Doğal Yaşam Parkı ve Mavişehir konut bölgesi arası 12,98 m'dir, Mavişehir konut bölgesi ve Bostanlı Gün Batımı Seyir Terasları alanları arası ise yaklaşık 3,026 m'dir. (Şekil 4.7). Kıyı alanı uzunlukları ve kıyı alanı boyunca yapılaşmanın devam etmesi kentsel alanı risklere açık hale getirmektedir.



Şekil 4.7 İzmir Körfezi kuzey bölümü kıyı şeridi uzunlukları

Sasalı Doğal Yaşam Parkı alanı İzmir İç Körfezi boyunca önemli bir doğal alandır. Sasalı Doğal Yaşam Parkı ve deniz arasındaki mesafe yaklaşık 4,5 km'dir. Bu 4,5 km'lik alan boyunca Çiğli Kentsel Atık Su Arıtma Tesisi dışında yapılaşma bulunmamaktadır. Alanda birinci kesit bölgesi Sasalı Doğal Yaşam Parkı alanı kıyı ile ilişkili olan yapı yoğunluğunun en az olduğu bölgedir. Bu alanda kıyıya en yakın konumlanan yapı Çiğli Atık Su Arıtma Tesisi'dir. Kıyı ile ilişkili olarak konumlanan endüstri yapıları taşkın riski açısından daha hassas bölgelerin oluşmasına neden olmaktadır. Öte yandan, Sasalı Doğal Yaşam Parkı alanı kıyı ile birebir ilişkili olmasa da sahip olduğu işlev dolayısıyla olası bir taşkın riskine karşı önlem alınmasını gerekli kılmaktadır (Şekil 4.8).

İkinci kesit bölgesi olan Mavişehir konut bölgesi İzmir Körfezi'nin kuzey bölümünde yapı yoğunluğunun en fazla olduğu bölgedir. Yüksek yoğunluklu konut alanı olarak tanımlanan bölgenin yapı tipolojisini bir-iki katlı tekil konutlar, beş-sekiz katlı konut yapıları ve 19-22 katlı konut yapıları oluşturmaktadır. Geçmişte yoğun yağışlara bağlı olarak su seviyesinde sıklıkla yükselme görülen bu alan kıyı ve yapı adaları arası mesafe değeri ile de riskli alan şeklinde tanımlanabilir. Alan, İzmir'de yüksek katlı yapılaşmanın görüldüğü bölgelerdendir. Alan kesiti, Ege Park ve Mavibahçe Alışveriş Merkezleri'ni de içine alan aks üzerinden geçirilmiştir. Kesitin bu bölgeden geçirilmesi ile az ve çok katlı konut verisinin yanı sıra ticari ve sosyal kullanımların da kıyı ile ilişkisi okunabilmektedir. Mavişehir konut bölgesinde tek ve iki katlı konut yapılarının kıyıya çok yakın bir konumda yer alarak, kıyı ve yapı adaları arasındaki mesafenin bu bölgede 80 m'e düştüğü görülmektedir. Kıyı alanında yeşil alanların yanı sıra konut alanları içerisinde ikinci dereceden yarı kamusal açık alanlar da oldukça fazladır. Alandaki altyapı sistemlerine bakıldığında, tramvay hattı, taşıt ve yaya yolları bulunmaktadır. Bölge %68 yapı yoğunluğuna sahiptir. Yapı yoğunluğunun fazla oluşu bölgenin olası su seviyesi yükselmelerine karşı direnç/esneklik ve adapte olma kapasitesini azaltan bir etki yaratırken buna karşı riske yönelik hassasiyetini artırmaktadır. Bölgedeki yapılar bitişik nizam ve en fazla 5 m mesafeli şekilde konumlanmaktadırlar. Konut yapıları bu bölgede yoğun olarak yüksek katlıdır ve yapılarda olası bir taşkın anında alternatif tahliye çıkışları bulunmamaktadır. Geçmişte bölgede yaşanan taşkınlarda konut sakinlerinin mahsur kaldıkları gözlenmiştir. Bölgede yapılarda kullanılan yapım malzemesi ise betonarme olup yapıların dış cephe kaplamalarında suya dayanımı sağlayan herhangi bir malzeme bileşeni bulunmamaktadır (Şekil 4.8).

Alandaki işlevsel kullanımlara bakıldığında, genellikle içe kapalı site konutlardan oluşan bölgede zemin katlarda ticari kullanımların yaygın olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla, bölgede zemin ve üst kat kullanımları arasında işlevsel ayrım bulunmamaktadır. Spor salonları, okul yapıları ve alışveriş merkezleri bölgedeki kamusal yapıları oluşturmaktadır (Şekil 4.8).

Üçüncü kesit alanı olan Bostanlı, konut stoğunun yanı sıra ticari, sosyal ve rekreatif işlevleri de içerisinde barındıran, körfezin kuzey kıyı bandının yoğun bölgelerindendir. Alanın yapı yoğunluğu %32'dir. Bölgenin yapı tipolojisine bakıldığında beş-sekiz katlı konut yapılarından oluştuğu görülmektedir. Alan kesiti, kamusal olarak en yoğun kullanım alanı olan Gün Batımı Seyir Terasları'ndan geçirilmiştir. Kademelendirilmiş platformlardan oluşan teraslar kıyı alanındaki güçlü bir kamusal birimdir. Gün Batımı Seyir Terasları alanda kıyı ve yapı adası arasında aynı zamanda bir tampon bölge niteliğindedir. Alanda altyapı sistemi olarak; vapur iskelesi, tramvay hattı, taşıt yolları ve yaya yolları yer almaktadır (Şekil 4.8). Alanın mekânsal ve işlevsel mevcut durum analizi kapsamında, yüksek yoğunluklu yapı alanı şeklinde tanımlanması mümkündür. Beş-sekiz katlı yapıların birbirine göre konumları 1 ila 8 m aralığında değişiklik göstermektedir. Yapı aralıklarının fazla olmaması suyun bölgede iç kesimlere daha az ilerlemesi yönünden avantaj sağlamaktadır. Yapılarda kullanılan yapım malzemesi ise betonarme olup yapıların dış cephe kaplamalarında suya dayanımı sağlayan herhangi bir malzeme bileşeni bulunmamaktadır (Şekil 4.8).

Alanın işlevsel kullanımlarına bakıldığında, konut yapılarının zemin katlarının genellikle ticari ve sosyal işletmelerden oluştuğunu görmek mümkündür. Restoran, mağaza, bar, kafe, market gibi kullanımlar oldukça yoğundur. Yoğun kullanıma sahip zemin katlar taşkın riski için hassasiyet oluştururken direnç/esneklik ve adapte olma kapasitesi aynı oranda azalmaktadır. Açık alan kullanımlarının fazla oluşu, kıyı ve yapı adaları arasında tampon oluşturarak riske karşı hassasiyetin azaltılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Endüstri yapısı, fabrika ya da tersane gibi kullanımların olmaması kentsel alanda daha az risk oluşturan faktörlerdendir. Kıyıyla oldukça bağlantılı olan ve yoğun kamusal kullanımı ile risk oluşturan mekân ise pazar yeridir (Şekil 4.8).

Analizler ardından kıyı bandı için mekânsal ve işlevsel adaptasyon stratejileri önerilmektedir. Sasalı Doğal Yaşam Parkı Alanı'nında park alanı kent mekânı özellikleri ve farklı işlevi dolayısıyla 1. bölge, Çiğli Atık Su Arıtma Tesisi'nin olduğu bölüm ise 2. bölge şeklinde tanımlanmaktadır. 1. bölge için taşkın risk analizlerinin ve taşkın modellerinin oluşturularak olası bir taşkın halinde kıyıdan itibaren suyun kaç metre ilerleyebileceği belirlenmelidir. Bu türde yapılacak bir analizin ardından alan

için işlev değişikliği, işlevin başka bir bölgeye taşınması şeklinde önlemler geliştirilmelidir. Yapılaşmanın olmadığı kıyı bölgelerinde topografik süper setlerin oluşturularak bu alanların yağmur suyu depolama sistemleri ile desteklenmesi bir başka öneridir. Yanı sıra, Çiğli Atık Su Arıtma Tesisi gibi endüstri yapılarının konumlandığı kıyı alanlarında bu yapıların ve yapı temellerinin taşkına karşı güçlendirilmesine ve yeni yapılacak yapı temellerinin dalga ve taşkınlara dayanıklı olarak tasarlanmasına ihtiyaç vardır (Şekil 4.9).

Mavişehir konut bölgesi ele alındığında, tekil konut yapılarının bulunduğu ve en fazla taşkın etkilerine maruz kalan alan 1. bölge, kıyı aksında yer alan avm yapılarının ve çok katlı konut yapılaşmasının bulunduğu alan 2. bölge şeklinde tanımlanmaktadır (Şekil 4.9). Yapılaşma yüzdesi %68 olup Sasalı-Bostanlı kıyı bandındaki en yoğun alanı oluşturmaktadır. Öncelikle kentsel alan kesitinde kıyıdan itibaren yaklaşık 80 m kadar mesafe ile konumlanan mevcut tekil yapılar için stratejiler ortaya konmalıdır. Bu yapılarda zemin kat planları yeniden düzenlenmelidir. Zemin katlar boşaltılmalı ya da garaj, kiler gibi kullanımlarla yeniden işlevlendirilmelidir. Zeminde bulunan makine ve elektrik tesisatı gibi su ile teması tehlike yaratacak donatıların kaldırılmasına ya da korunmasına yönelik önlemler geliştirilmelidir. İç mekân kullanımlarında uygulanabilir bu değişikliklerin yanı sıra suyun yapılar ile ilk karşılaşma noktası olan cephelerde de çeşitli düzenlemeler yapmak mümkündür. Cephede merdivenlerin konumunun değiştirilmesi, taşkın seviyesinde yapılacak toplama kanalları ile suyun yapılarda geri dönüşümlü kullanımı, taşkın seviyesinde suya dayanıklı malzeme kullanımı, cephelerde yeşil yüzeylerin oluşturulması gibi adaptasyon stratejileri geliştirilebilir. Yeni yapılacak yüksek katlı yapılarda farklı kotlarda acil toplanma ve çıkış birimlerinin oluşturulması, bina zemin kotlarının boşaltılması ya da işlev değiştirmesi yanı sıra teknoloji temelli, yüzen/amfibik yapı sistemlerinden yararlanılabilir. Gelecekte su-kara ayrımının ortadan kalkarak su ile birlikte yaşamaya dair tasarım fikirlerinin daha çok gündeme gelmesi kaçınılmazdır. Öte yandan, kentlerde su tutucu yeşil alanlar giderek azalırken, bina çatıları daha büyük alanlar kaplamaya başlamakta ve bu yüzden büyük kamusal binalarda yeşil çatı sistemleri ya da taşkınlar için özel tasarımlar önem kazanmaktadır. Kentsel alanda kıyı alanıyla yakından ilişkili alışveriş merkezleri (Ege Park, Mavibahçe gibi) artık sadece

tüketim amacına değil aynı zamanda rekreatif amaçlara da hizmet etmesinden ötürü bu binalarda kullanılan iç mekân bitkileri ve peyzaj çalışmaları da ayrıca önemlidir. Alışveriş merkezi gibi artık çok yaygınlaşan kamusal yapılar için geleneksel yapı tekniklerinin, yeşil, ve ekolojik dengenin korunmasında ahşap gibi doğadan kaynaklı etkilere karşı güçlendirilebilen yapı malzemelerinin seçimine yönelik olarak ekolojik yapı rehberleri hazırlanmalıdır. Aynı zamanda bu tür esnek malzemeler, doğa ile birlikte hareket edebilen, yeni şartlara kolay uyum sağlayabilen esnek formların tasarlanmasının da önünü açmaktadır.

Bostanlı, konut yapılarıyla birlikte zemin kat kullanımlarında ticari işlevlerin yoğunlukta olduğu bir alandır. Mekânsal ve işlevsel stratejiler alan kesitinde de gösterildiği üzere kıyı ve yapı adası olmak üzere iki farklı düzeyde üretilmiştir. Öncelikle kıyı bandı ele alındığında, seyir terasları, kaykay pisti gibi mevcut kıyı düzenlemelerinin taşkına dayanıklı malzemeler ve alt yapı sistemleri ile güçlendirilmesi önerilebilir. Kıyıda farklı kotlarda teraslamalar ile oluşturulan Gün Batımı Seyir Terasları alanı, riskli alanlar için önerilen kıyı şeridinin kademelendirilmesi ile olası bir taşkın anında suyu yavaşlatma işlevi gören bir set ve aynı zamanda kentsel bir rekreasyon alanı yaratma stratejisine karşılık gelmektedir. Körfez boyunca benzer yaklaşımların sürdürülmesi mümkündür. Ek kentsel donatılar ve yeşil alanların da artırılması ile kıyı bandında tampon bölgelerin oluşumu sağlanabilir. Yanı sıra, kentsel mekânda su-zemin arasındaki kot farklarının artırılması, kıyı boyunca eklemlenebilen mobil basamaklı strüktürlerin tasarlanması, kentsel mekânda hidrofobik ve kaydırmaz yol yüzey kaplamalarının kullanılması başlıca önerilerdir (Şekil 4.9).

MEKÂNSAL VE İŞLEVSEL MEVCUT DURUM ANALİZİ — SASALI - BOSTANLI KIYI BANDI

SASALI ARAZİ KULLANIM / YOĞUNLUK FAKTÖRLERİ

Yapı Tipleri: 1-2 katlı betonarme tekil konutlar
2-3 katlı betonarme ticari yapılar
Çiğli Kentsel Atık Su Arıtma Tesisi

Açık Alan: Sasalı Doğal Yaşam Parkı

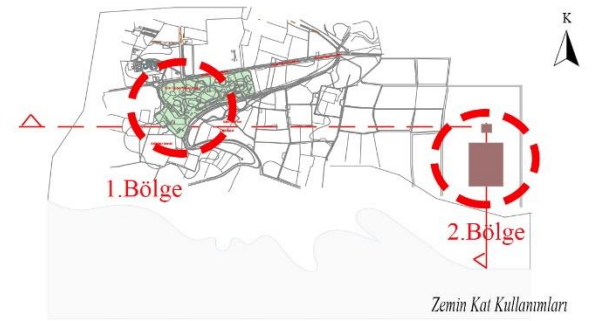
Altyapı: Taşıt Yolu
Yaya yolu

Yapı Alanı: 16,049 m2 (Zemin Katlar)

Arazi Alanı: 66,848 m2







Mekânsal Parametreler	Sasalı Doğal Yaşam Parkı Alanı
Alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alan oranı	24%
Kıyı şeridi (uzunluk)	6047 metre
Kıyı ve yapı adaları arası mesafe	1506-2764 metre
Kıyı ve yapı adaları arası açık alan mesafesi	2385 metre
Yapı malzemeleri	Betonarme

İşlevsel Parametreler	Yoğunluk
Konut Alanları	%42
Çoklu Kullanım (konut+ofis+ticaret)	%0
Ticari Alanlar	%15
Kamusal Yapılar	%43
Açık Kamusal Alan Aktivite	%7
Özel Alan (tersane,liman vb.)	%0
Ulaşım (iskele, taşıt yolu)	%4
Endüstri Alanları (fabrika,üretim vb.)	%25

MAVİŞEHİR ARAZİ KULLANIM / YOĞUNLUK FAKTÖRLERİ

Yapı Tipleri: 1-2 katlı betonarme tekil konutlar
5-8 katlı betonarme konut yapıları
19-22 katlı betonarme konut yapıları

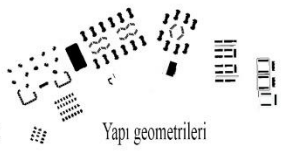
Açık Alan: Kıyı alanı yürüme hattı

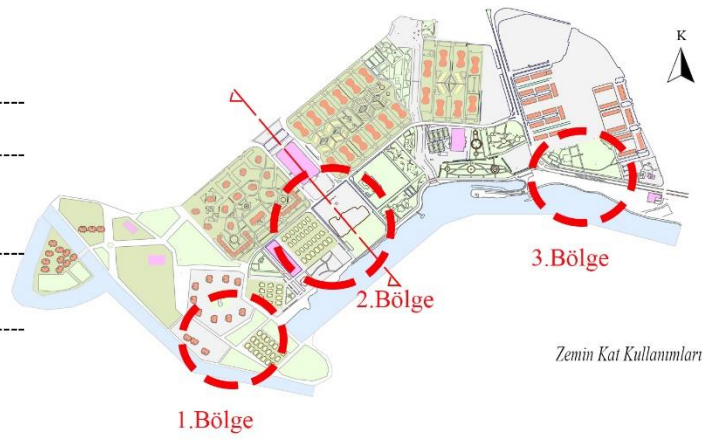
Altyapı: Tramvay Hattı
Taşıt Yolu
Yaya yolu

Yapı Alanı: 43,644 m2 (Zemin Katlar)

Arazi Alanı: 63,800 m2 (İlk yapı adası dahil)







Mekânsal Parametreler	Mavişehir Konut Bölgesi
Alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alan oranı	68%
Kıyı şeridi (uzunluk)	1158 metre
Kıyı ve yapı adaları arası mesafe	30-244 metre
Kıyı ve yapı adaları arası açık alan mesafesi	21-96 metre
Yapı malzemeleri	Betonarme

İşlevsel Parametreler	Yoğunluk
Konut Alanları	%95
Çoklu Kullanım (konut+ofis+ticaret)	%1
Ticari Alanlar	%1
Kamusal Yapılar	%3
Açık Kamusal Alan Aktivite	%23
Özel Alan (tersane,liman vb.)	%0
Ulaşım (iskele, taşıt yolu)	%9
Endüstri Alanları (fabrika,üretim vb.)	%0

BOSTANLI ARAZİ KULLANIM / YOĞUNLUK FAKTÖRLERİ

Yapı Tipleri: 5-8 katlı betonarme konut yapıları

Açık Alan: Kıyı alanı yürüme hattı
Oturma birimleri

Altyapı: İskele
Tramvay Hattı
Taşıt Yolu

Yapı Alanı: 2,354 m2 (Zemin Katlar)

Arazi Alanı: 7,343 m2 (İlk yapı adası dahil)



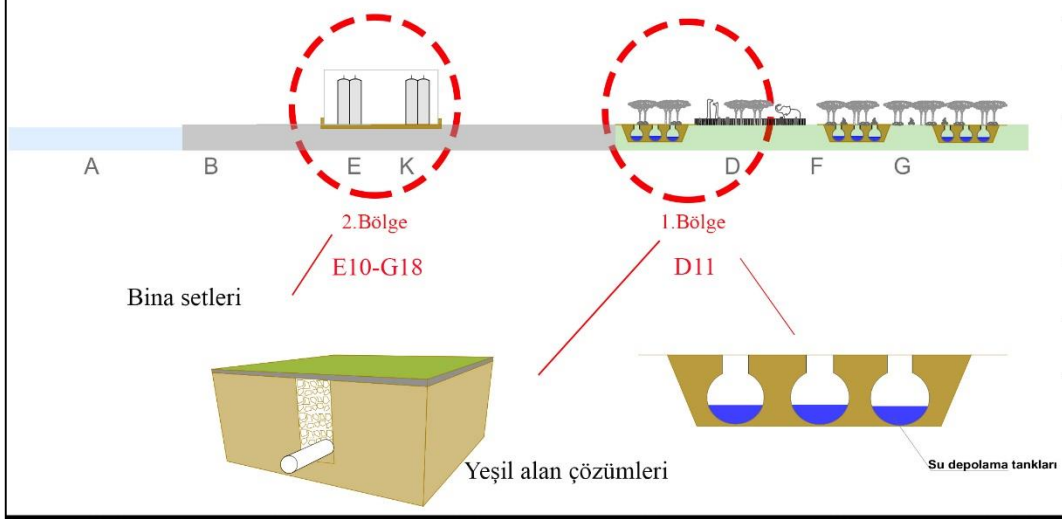


Mekânsal Parametreler	Bostanlı Gün Batımı Seyir Terasları Alanı
Alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alan oranı	32%
Kıyı şeridi (uzunluk)	1516 metre
Kıyı ve yapı adaları arası mesafe	122-242 metre
Kıyı ve yapı adaları arası açık alan mesafesi	69-109 metre
Yapı malzemeleri	Betonarme

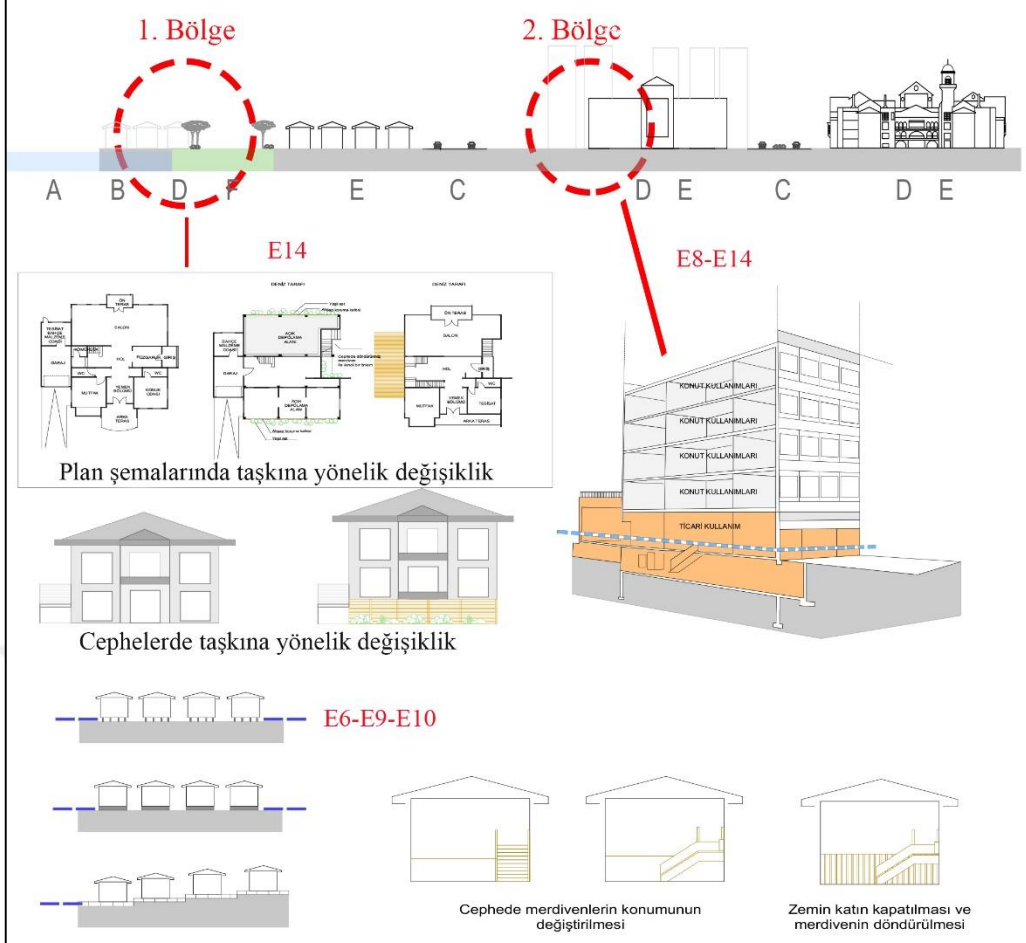
İşlevsel Parametreler	Yoğunluk
Konut Alanları	%56
Çoklu Kullanım (konut+ofis+ticaret)	%18
Ticari Alanlar	%20
Kamusal Yapılar	%6
Açık Kamusal Alan Aktivite	%40
Özel Alan (tersane,liman vb.)	%0
Ulaşım (iskele, taşıt yolu)	%1
Endüstri Alanları (fabrika,üretim vb.)	%0

Şekil 4.8 Sasalı-Bostanlı kıyı bandı için mekânsal ve işlevsel mevcut durum analizi

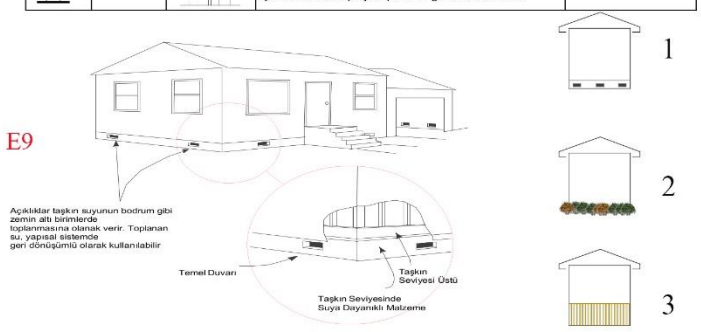
ÖRNEK KESİTLER

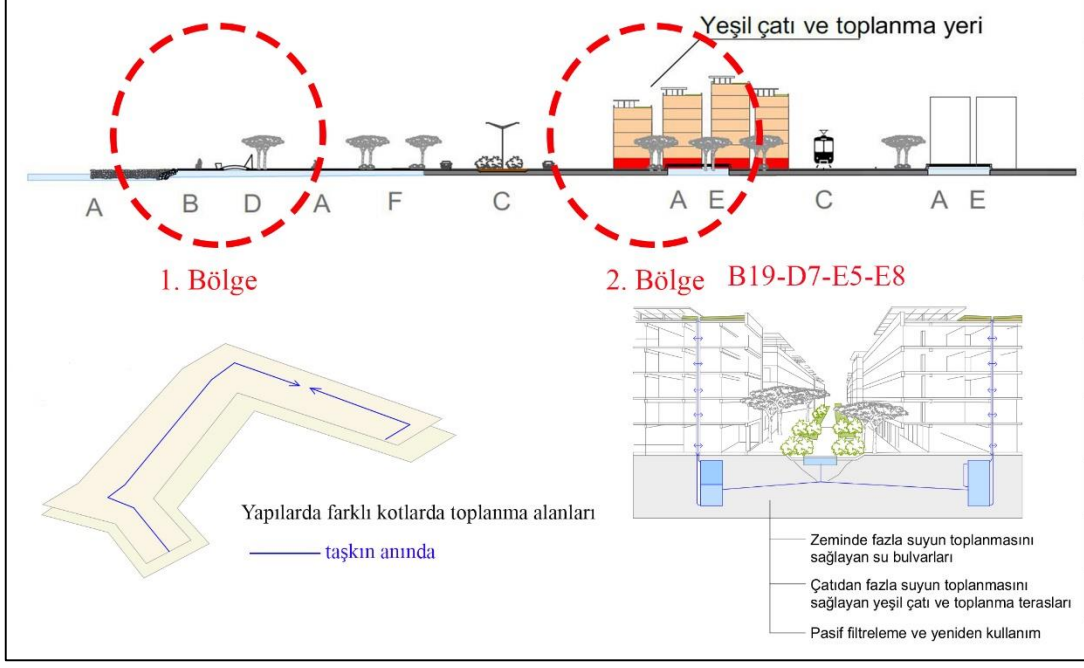


Sasalı Doğal Yaşam Parkı Alanı Mekânsal / İşlevsel Adaptasyon Stratejileri				
Ölçek	Strateji			Uygulanabilir Bölge
	B17		Süper set yapılarının inşa edilerek topografik bir eğimle bordür şeklinde kentsel alanların doldurulması ve genişletilmesi. Bu alanlar içerisinde konut alanları, yeşil ve park alanları, yollar gibi farklı işlevde bir kamusal alan oluşturmak	1-2. Bölge
	B20-K4		Tehdit altındaki kıyı bölgelerinde arazi kullanımını (gerektiğinde) yasaklamak	1-2. Bölge
	D11		Okul alanları ve parklar gibi tesislere yağmur suyu depolama sistemlerinin yerleştirilmesi	1. Bölge
	E10-G18		Mevcut yapılara su girişinin önlenmesi amacı ile bina setlerinin tasarlanması	2. Bölge
	G13		Yapıların yoğun yağış ve taşkınlara karşı dayanıklı altyapı sistemleri ile tasarlanması	2.Bölge
	G14		Yapı malzemelerinin korozyon gibi etkilere karşı korunması ve değiştirilmesi	2.Bölge
	E9-K7-G17		Yapı temellerinin dalga ve taşkın durumlarına dayanıklı olarak yapılması	2. Bölge



Mavişehir Konut Bölgesi Alanı Mekânsal / İşlevsel Adaptasyon Stratejileri				
Ölçek	Strateji			Uygulanabilir Bölge
	B20-E4		Tehdit altındaki kıyı bölgelerinde arazi kullanımını (gerektiğinde) yasaklamak	1. Bölge
	B18		Kentsel mekânda su-zemin arasındaki kot farklarının arttırılması (örn; kaldırım seviyelerinin değiştirilmesi)	1. Bölge
	D14		Açık kentsel mekân olarak yeniden tasarlanan kent boşluklarının özel drenaj sistemleri ile taşkın anında küçük nehirlere dönüşümünün sağlanması	1. Bölge
	E6		Su seviyesi ile birlikte yükselebilen strüktürel sistemlerin tasarlanması	1. Bölge
	E8		Yeni yapılacak yapılarda acil çatı çıkışlarının yapılması ve mevcut yapılara eklemlenmesi	1-2.Bölge
	E9		Yapı temellerinin dalga ve taşkın durumlarına dayanıklı olarak yapılması	1-2. Bölge
	E10		Mevcut yapılara su girişinin önlenmesi amacı ile bina setlerinin tasarlanması	1-2.Bölge
	E11		Mevcut yapılarda zemin katlarda yer alan elektrik tesisatlarının yapının üst kotlarına taşınması	1. Bölge
	E12		Bina çatılarında ve cephelerinde suya dayanıklı malzeme kullanımı	1-2.Bölge
	E14		Bina zemin kotlarının boşaltılması ya da işlevinin değiştirilmesi	1-2.Bölge
	E15		Yenilenmesi zor olan yüksek katlı yapılar için, tasarı aşamasında 2100 projeksiyonunun göz önüne alınması	2.Bölge





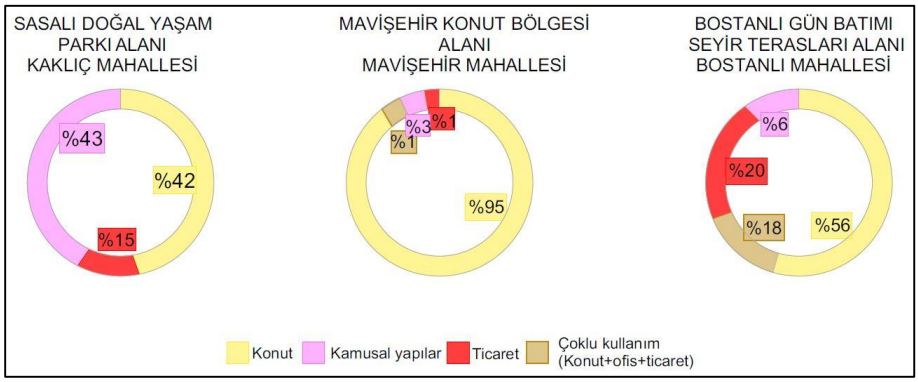
Bostanlı Gün Batımı Seyir Terasları Alanı Mekânsal / İşlevsel Adaptasyon Stratejileri				
Ölçek	Strateji			Uygulanabilir Bölge
	B18		Kentsel mekânda su-zemin arasındaki kot farklarının arttırılması (örn; kaldırım seviyelerinin değiştirilmesi)	1.Bölge
	B19-D7		Kıyı açık kamusal alanlarda suya dayanıklı malzeme kullanımı, Kent mekânlarında suyun tutulmasını ve yönlendirilmesinin sağlanmasında su bulvarlarının tasarlanması	1-2. Bölge
	B21		Kıyı boyunca eklemlenebilen mobil basamaklı strüktürlerin tasarlanması	1. Bölge
	C6		Hidrofobik ve kaydırmaz yol yüzey kaplamalar	1. Bölge
	D9		Yükseltilmiş kıyı terasları ve promenadların tasarlanması	1. Bölge
	D10		Kıyı şeridi ile konut geliştirme bölgesi arasında kentsel donatılarla desteklenen kamusal işlevli koruma bölgelerinin planlanması ve geliştirilmesi	1. Bölge
	E5		Yağmur suyunun tutulması için yeşil çatı sistemlerinin tasarlanması	2. Bölge
	E8		Yeni yapılacak yapılarda acil çatı çıkışlarının yapılması ve mevcut yapılara eklemlenmesi	2. Bölge
	E10		Mevcut yapılara su girişinin önlenmesi amacı ile bina setlerinin tasarlanması	2.Bölge
	E12		Bina çatılarında ve cephelerinde suya dayanıklı malzeme kullanımı	2.Bölge
	E14		Bina zemin kotlarının boşaltılması ya da işlevinin değiştirilmesi	2. Bölge

Şekil 4.9 Sasalı-Bostanlı kıyı bandı için mekânsal ve işlevsel adaptasyon stratejileri

Sasalı-Bostanlı kıyı bandı için coğrafi/morfolojik ve mekânsal/işlevsel parametreler ile mevcut durum analizlerinin ardından kıyı bandı için yönetsel parametreler altında mevcut durumun ortaya konması da günümüzde ve gelecekte ortaya konacak adaptasyon stratejilerinin yerelde sürdürülebilir olması açısından önemlidir. Yönetsel parametrelere ilişkin genel ve kapsamlı bir değerlendirmenin yapılabilmesi amacıyla kesit alanlarını içeren mahalle bazlı verilerden yararlanılmaktadır. Bölüm 3.1, Tablo 3.4'de belirlenen yönetsel parametreler şöyledir:

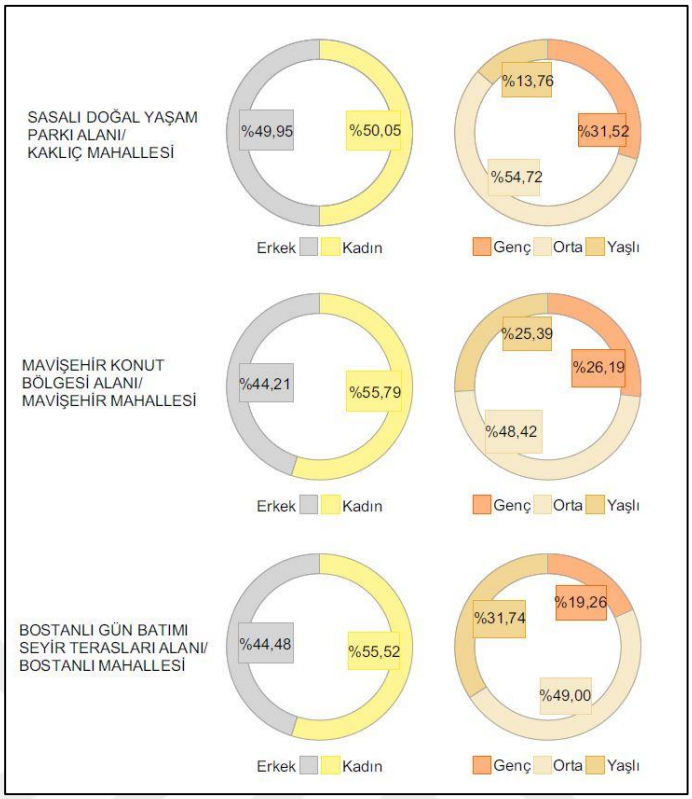
- Kıyı alanlarındaki sektörel dağılım
- Nüfus yoğunluğu
- Sosyo-ekonomik statü
- Eğitim durumu-bilinç düzeyi

Sasalı-Bostanlı kıyı bandında Sasalı Doğal Yaşam Parkı Alanı için sektörel dağılıma bakıldığında bu alanın %42'sinin konut yapılarından oluştuğu görülmektedir. Endüstri alanları ise alanın yaklaşık %25'ini oluşturmaktadır. Alanın %43'lük bölümü ise kamusal yapılardan oluşmaktadır. Bu alandaki kamusal yapılar daha çok park alanına ait olup bunun yanı sıra eğitim sektörüne hizmet eden okul yapılarıdır. Mavişehir alanına bakıldığında, %95 ile yoğun konut kullanımının olduğunu söylemek mümkündür. Ege Park Alışveriş Merkezi ve küçük ticari işletmeler alanın kamusal, ticari ve çoklu kullanım alanları olup %5 oranındadır. Sasalı-Bostanlı kıyı bandında son olarak Bostanlı Gün Batımı Seyir Terasları alanındaki sektörel dağılım incelendiğinde, kıyı bandının %56'sının konut sektörüne, %20'sinin ticari işletmelere, %6'sının kamusal kullanımlara, %18'nin çoklu kullanımlara ayrıldığı görülmektedir (Şekil 4.10). Sasalı-Bostanlı kıyı bandında en fazla yer alan sektör konutlardır. Konut sektörünün kıyı alanlarındaki yoğunluğunun artması bu alanları taşkın riski açısından hassas hale getirmektedir (Tablo 3.3). Konut sektörünü ticaret ve endüstri alanları izlemektedir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10 Sasalı-Bostanlı kıyı bandı için sektörel dağılım verileri

Yönetsel parametrelerden bir diğeri nüfus yoğunluğudur. Kıyı alanlarındaki nüfus verileri, demografik yapı, yaş dağılımları gibi faktörler Tablo 3.4'de de belirtildiği üzere kıyı alanlarındaki olası risk faktörünü etkilemektedir. Öncelikle Sasalı Doğal Yaşam Parkı alanını da kapsayan Kaklıç Mahallesi ele alındığında, toplam nüfus 1,623 kişi olup yoğunluk ise 62,423 kişi/km^2 dir. Nüfusun %50,05'ini kadınlar oluştururken erkek nüfus oranı ise %49,95'tir. Nüfusun yaş dağılımlarına bakıldığında ise, % 31,52'lik oranı gençlerin, %54,72'lik oranı orta yaşlıların ve %13,76'lık oranı ise yaşlı nüfusun oluşturduğu görülmektedir. Sasalı-Bostanlı kıyı bandında Mavişehir Mahallesi'ne bakıldığında toplam nüfus 14,088 kişi olup yoğunluk ise 7,044 kişi/km^2 dir. Kadın-erkek nüfusun dağılımı ele alındığında, kadınların nüfusun %55,79'luk kısmını oluştururken erkekler ise nüfusun %44,21'lik kısmını oluşturmaktadır. Alan nüfusunun yaş dağılımları incelendiğinde ise %26,19'luk oranı gençlerin, %48,42'lik oranı orta yaşlıların ve %25,39'luk oranı yaşlı nüfusun oluşturduğu görülmektedir. Nüfus verileri için son olarak Bostanlı Gün Batımı Seyir Terasları alanını kapsayan Bostanlı Mahallesi'ne bakıldığında toplam nüfusun yaklaşık 32,398 kişi ve alandaki yoğunluğun ise 21,184,347 kişi/km^2 olduğu görülmektedir. Toplam nüfusun %55,52'sini kadınlar, %44,48'ini ise erkekler oluşturmaktadır. Nüfusun yaş dağılımına bakıldığında, gençler %19,26, orta yaşlılar %49,00, yaşlı nüfus ise %31,74 oranındadır (TÜİK, 2021). Üç alan içerisinden nüfusu en yoğun olan Bostanlı Mahallesi'dir. Bu durum bölgedeki olası taşkın anındaki risk faktörünü artırmaktadır. Yanı sıra, yaşlı nüfus oranının da en fazla olduğu alan Bostanlı'dır. Yaşlı nüfus oranının artması kıyı alanlarındaki risk faktörünü artırırken adapte olma kapasitesini düşürmektedir. (Şekil 4.11).



Şekil 4.11 Sasalı-Bostanlı kıyı bandı için nüfus verileri (TÜİK 2021'den yararlanılarak oluşturulmuştur)

Yönetsel parametlerden bir diğeri ise, sosyo-ekonomik statüdür. Kıyı alanlarındaki nüfusun gelir durumu bu bölgelerdeki risk faktörünün belirleyici unsurlarından olurken aynı zamanda bölgelerin adapte olma kapasitesini de etkilemektedir. Sasalı-Bostanlı kıyı bandı sosyo-ekonomik açıdan incelendiğinde Mavişehir konut bölgesini kapsayan Mavişehir Mahallesi ve Bostanlı Mahallesi iyi gelir grubu içinde yer almaktadır (TÜİK, 2021). Sasalı Kaklıç Mahallesi ise orta gelir grubu içinde yer almaktadır (TÜİK, 2021).

Yönetsel parametrelerin sonuncusu ise eğitim durumudur. Eğitim durumu afetler ile ilgili bilinç düzeyini etkilediğinden dolayı mevcut durum analizinde önemli bir faktör olarak görülmektedir. Kişilerin eğitim düzeylerinin artması ile toplumda olası riskler ve bu riskler için geliştirilecek önlem ve stratejiler hakkında bilincin daha kolay oluştuğunu söylemek mümkündür (Tablo 3.4). Sasalı-Bostanlı kıyı bandında, Sasalı Kaklıç Mahallesi'nde genel eğitim seviyesi ilkokul düzeyindedir. 1,234 kişi yalnızca ilkokul mezunudur. Mavişehir ve Bostanlı Mahalleleri'nde ise eğitim seviyesi lisans

düzeyindedir. Mavişehir'de 13,766 kişi, Bostanlı'da ise 31,658 kişi üniversite mezunudur (TÜİK, 2021).

Sasalı-Bostanlı kıyı bandında her üç alt kentsel alanda da en yaygın sektörün konut sektörü olduğu görülmektedir. Gediz Deltası'nın bu alanda oluşu ve paralel olarak geçmiş dönem verilerine bakıldığında Sasalı-Bostanlı kıyı bandını etkileyen taşkın olaylarının sıkça yaşanması alanın gelecekteki olası taşkınlar için de risk altında olduğunu göstermektedir. Özellikle Mavişehir'de her yoğun yağış ardından sular altında kalan konut stoğu kentsel alanı riskler açısından dezavantajlı hale getirmektedir. Nüfus yoğunluğu ele alındığında Mavişehir ve Bostanlı'da Sasalı'ya göre daha fazla nüfus bulunmaktadır. Risk faktörünün değişkenliği ile doğru orantılı olarak her kentsel alan için maksimum nüfus yoğunluklarının belirlenmesi en önemli kentsel alan stratejilerden biri olmalıdır. Nüfus içindeki kadın-erkek oranları önemlidir. Bireylerin iklim değişikliğine karşı kırılganlığı ve uyum kapasiteleri farklılık gösterebilmektedir. Cinsiyet açısından, erkeklerin ve kadınların farklı ihtiyaçları vardır ve iklim değişikliğinin etkileriyle başa çıkmada farklı zorluklarla karşılaşmaları olasıdır. Bu nedenle, cinsiyet eşitsizliği iklim değişikliğine uyum açısından kritik bir konudur ve henüz yerel iklim uyum politikalarına dâhil edilmemektedir. Örneğin yapılan araştırmalar, cinsiyetin karar alma süreçlerindeki katılımcılık faaliyetlerini etkileyen faktörlerden biri olduğunu ortaya koymaktadır. Yerel düzeylerde gerçekleştirilen bu tür faaliyetlere erkeklerin katılım oranı kadınlardan yüksektir. Kırsalda bu fark daha fazla olurken kentsel alanda daha az olabilmektedir. Öte yandan, kadınların hem konut düzeyinde hem de toplum düzeyinde hayatın olağan akışının yönetilmesindeki etkileri önemlidir. Kadınların iklimle birlikte gelişen ya da gelişmesi muhtemel yeni koşullara çok daha hızlı uyum sağlayabileceği göz ardı edilmemelidir. Dolayısıyla, yerel düzeyde geliştirilecek stratejilerde kadınların katılımcılık yönlerinin geliştirilmesine önem verilmelidir. Sasalı-Bostanlı kıyı bandı boyunca kadın nüfusun erkeklerden fazla olduğu görülmektedir ki bu durum kentsel alanın stratejik planlamasına katkı sağlayabilecek avantajlardan biridir. Sosyo-ekonomik statünün iyi gelir grubu altında olması uyum kapasitesinin sağlanması yönünde dezavantaj oluşturmaktadır. Örneğin, düşük gelir grubunda yer alan ve kiralık bir konutta ikamet eden bir aile için iklim değişikliğine

adaptasyon temel gereksinim ve önceliklerden biri olmamaktadır. Yerel düzeyde adaptasyonun sağlanmasında, yerel yönetim stratejilerinin uygulanabilir olmasında bireyler düzeyinde de verilecek sosyal ve ekonomik katkı önem kazanacaktır. Sasalı-Bostanlı kıyı bandında Sasalı alanının orta gelir düzeyinde yer alması alanı dezavantajlı kılmaktadır. Eğitim düzeyi uyum sağlama kapasitesinin geliştirilmesi, katılımcılığın sağlanması için bilinç düzeyinin oluşturulması ve yerelde uygulanacak çalışmalara bireysel katkı verebilme konularında önem taşımaktadır. Sasalı-Bostanlı kıyı bandında Sasalı'da eğitim durumunun ilkokul düzeyinde olması alan için dezavantajdır.

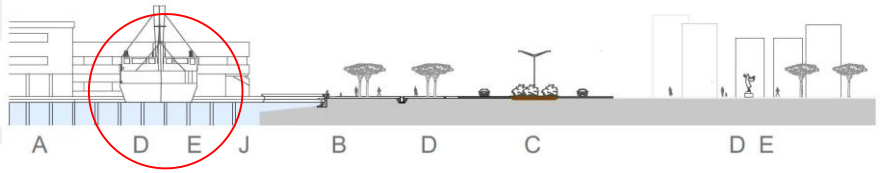
4.2.2 Karşıyaka-Bayraklı Kıyı Bandı

Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı üzerinde üç farklı kesit alanı bulunmaktadır. Bunlardan ilki, körfezin kuzey bölümünün ana ulaşım arterlerini kapsayan, yoğun konut ve ticaret kullanımına sahip Karşıyaka İskele alanıdır. İkincisi, İzmir kıyı bandı boyunca en özel kullanımlardan birine sahip Alaybey Tersane alanıdır. Alaybey'in devamındaki Bayraklı'da ise kesit alanı olarak yüksek katlı yapılaşmanın yoğunlaştığı Folkart Kuleleri yapılarını da kapsayan alan seçilmiştir.

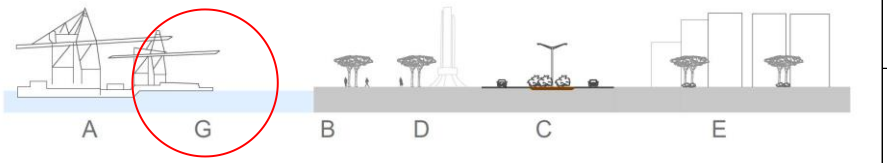
Karşıyaka İskele alanında kıyı-kentsel mekân-yapı alanı ilişkisine bakıldığında, oldukça yoğun bir kıyı kullanımı olduğu görülmektedir. Kıyı kesitini deniz (A)/kamusal alan (D)/yapı alanı (E)/ulaşım alanı (J)/kıyı bandı (B)/kamusal alan (D)/taşıt yolu (C)/kamusal alan (D)/yapı alanı (E) şeklinde segmentlere ayırmak mümkündür (Şekil 4.12). Körfezin iki yakasını bağlayan önemli bir ulaşım odağı olan Karşıyaka İskele, kıyı bandı boyunca açık rekreatif alanlarda da yoğunluğun günün her saati devam ettiği bir alandır.

Karşıyaka'nın devamındaki Alaybey Tersane alanında kıyı segmentasyonu, deniz (A)/özel alan (G)/kıyı bandı (B)/kamusal alan (D)/taşıt yolu (C)/yapı alanı (E) şeklindedir (Şekil 4.13). Kıyıda tersane gibi özelleşmiş bir kullanımın bulunması ve bu bölgede kıyı ile ilişkili yapıların varlığı alanı olası riskler karşısında oldukça riskli hale getirmektedir.

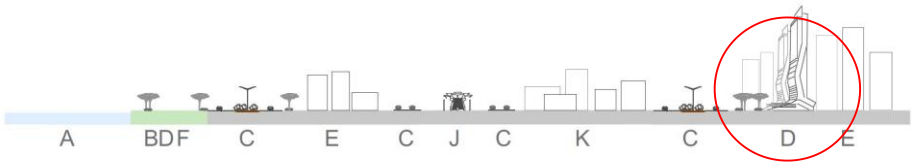
Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandındaki son kesit ise Bayraklı Folkart Kuleleri alanıdır. Bayraklı son beş-altı yıldır, gecekondu yapılaşmasından yeni ticaret, ekonomi ve yerleşim yeri olarak gelişmeye başlayan, çok katlı iş merkezleri, ofis, alışveriş merkezi ve rezidansların yer aldığı bir bölgeye evrilmiş durumdadır. İzmir kentinin yapı ölçeğinin körfezin bu noktasında farklılaşmasıyla kıyı-kentsel mekân-yapı alanı ilişkileri açısından kıyı bandında farklı bir kullanım örneği ve kesit verisi içermesi bakımından önemlidir. Kıyı segmentasyonunun; deniz (A)/kıyı bandı (B) kamusal alan (D)/yeşil alan (F)/taşıt yolu (C)/ ulaşım alanı (J)/taşıt yolu (C)/endüstri alanı (K)/taşıt yolu (C)/ kamusal alan (D)/yapı alanı (E) şeklinde yoğun bir kullanımdan oluştuğunu söylemek mümkündür (Şekil 4.14).

İZMİR	KIYI KESİT 4	UYDU GÖRÜNTÜLERİ/FOTOĞRAFLAR
KARŞIYAKA İSKELE ALANI		 
Kıyı Segmentasyon	A:nehir/deniz/okyanus B:kıyı bandı C:taşıt yolu D:kamusal alan E:yapı alanı F:yeşil/doğal alan G: özel alan H:kumul alan I: falezli kıyı alanı J: ulaşım alanları K: endüstri alanları	Karşıyaka İskele

Şekil 4.12 Karşıyaka İskele kıyı kesit

İZMİR	KIYI KESİT 5	UYDU GÖRÜNTÜLERİ/FOTOĞRAFLAR
ALAYBEY TERSANE ALANI		 
Kıyı Segmentasyon	A:nehir/deniz/okyanus B:kıyı bandı C:taşıt yolu D:kamusal alan E:yapı alanı F:yeşil/doğal alan G: özel alan H:kumul alan I: falezli kıyı alanı J: ulaşım alanları K: endüstri alanları	Alaybey Tersane

Şekil 4.13 Alaybey Tersane kıyı kesit

İZMİR	KIYI KESİT 6	UYDU GÖRÜNTÜLERİ/FOTOĞRAFLAR
BAYRAKLI FOLKART KULELERİ ALANI		 
Kıyı Segmentasyon	A:nehir/deniz/okyanus B:kıyı bandı C:taşıt yolu D:kamusal alan E:yapı alanı F:yeşil/doğal alan G: özel alan H:kumul alan I: falezli kıyı alanı J: ulaşım alanları K: endüstri alanları	Bayraklı Folkart Kuleleri

Şekil 4.14 Bayraklı kıyı kesit

Karşıyaka İskele alanı yükseklik analizi için; kıyı şeridi, kıyı şeridi devamındaki ilk yapı adası, sonrasındaki izban hattı ve devamındaki yapı adası ele alınmaktadır. Karşıyaka İskele boyunca kıyı şeridindeki yüksekliğin 0-1,5 m aralığında olduğu görülmektedir. İskele bölgesinde yükselik 1,18 m değerine düşerken, Kadın Hakları Anıtı'ndan itibaren yükselik değerinin 1,36 m'e çıktığı görülmektedir. Aynı şekilde, kıyı şeridinden itibaren ilk yapı adası alanı da aynı rakım değerlerindedir. İlk yapı adası ile izban hattı arasında yükseklik artarak 4,57 m değerine çıkmaktadır. İzban hattı devamındaki bölgede de yine yüksekliğin artarak 6,70 m değerine çıktığı görülmektedir (Şekil 4.15). Alanda dere, akarsu, delta alanı bağlantısı gibi bir taşkın alanı bulunmamaktadır.

Alaybey Tersane alanı yükseklik analizi için; kıyı şeridi, ilk yapı adası ve devamındaki izban hattı ile bir sonraki yapı adası ele alınmaktadır. İzban hattı bu alanda kıyı ile yerleşim birimlerini birbirinden ayıran bir unsur olarak önemli görülmekte olup analiz kapsamına bu bölge de dâhil edilmiştir. Alanın mevcut rakım değerlerine bakıldığında dört farklı katmandan oluştuğunu söylemek mümkündür. Tersanenin konumlandığı kıyı şeridinde 1-1,5 ve 2-3 m olmak üzere farklı kademelere sahip bölgelerin olduğu görülmektedir. Denizle teması olan kıyı şeridi ve bölgelerin yükseklikleri genellikle >1,5 m'den büyük değerlere sahiptir. Kıyı şeridinden itibaren ise ilk yapı adasının <1,5 m altında olduğu görülmektedir. İzban hattından itibaren ise yükseklik artarak >3 m olmaktadır (Şekil 4.15).

Bayraklı'da yükseklik analizi için kıyı Salhane İzban Banliyö Hattını ve Folkart Kuleleri'ni kapsayacak şekilde incelenmektedir. Salhane İzban dâhil olmak üzere kıyıdan yapı adalarına kadar olan alanda yükseklik değerlerinin yaklaşık 1,5 m-1,8 m aralığında olduğunu söylemek mümkündür. Devamında ilk yapı adası olan Adalet Mahallesi ile çevrelenen bölgede ise yükseklik değerleri minimum 0,3 m, maksimum 4,3 m'dir. Folkart yapılarının konumlandığı alanda ise yükseklik değerleri minimum 1,6 m, maksimum 3,1 m'dir. Bu alanda, kıyı ve Folkart yapıları arası mesafe yaklaşık olarak 574 m'dir (Şekil 4.15).

Her üç alan da dolgu kıyı alanı özelliği göstermekte olup akarsu, dere gibi taşkın alanları bulunmamaktadır.

Karşıyaka-Bayraklı aksı için coğrafi/morfolojik stratejiler önerilmektedir (Şekil 4.16). Karşıyaka İskele alanında kıyı ve yapı adaları arası mesafenin az olmasından dolayı kıyı bandında mutlaka altyapı sistemleriyle desteklenen güvenli tampon bölgelerin oluşturulması gerekmektedir. Kıyı duvar yüksekliğinin artırılarak doğru detaylandırılması, geçirimli beton yol yüzey kaplamaları ve filtreleme sistemleri ile olası taşkınlara karşı taşıt yolu, kamusal kullanımlar ve yapı alanları korunmalıdır. Alanda iskele yapısı için ise, farklı biçimlerde bina setleri oluşturmak mümkündür. Kaldırılabilir koruma perdeleri, bariyer ile yükseltme ya da iç mekânda zemin yükseltme seçenekleri düşünülebilir.

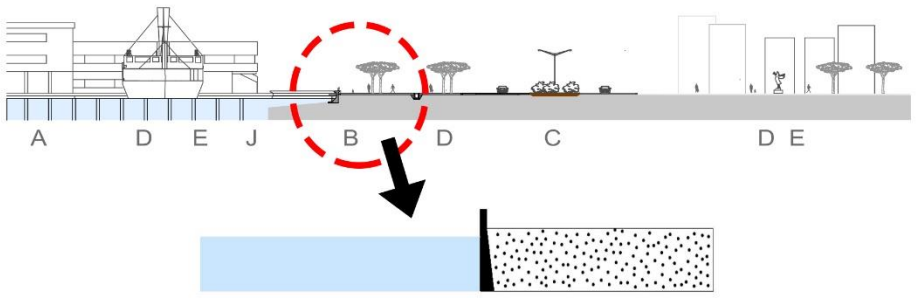
Alaybey tersane alanı için önerilebilecek stratejilere bakıldığında, öncelikle bu alanda su seviyesi değişim eğilimlerinin izlenerek dar boğaz oluşabilecek noktaların belirlenmesi ve bu alanların genişletilmesi birincil strateji olmalıdır. Karşıyaka alanından farklı olarak bu bölgede morfolojik restorasyon çalışmalarına önem verilmesi ve arazi örtüsünün düzenlenmesi önemlidir. Bu alan için geri dönüşümlü pompalama sistemlerinin oluşturulması, akıllı drenaj sistemlerinin entegrasyonu adaptasyon stratejileri arasında yer almalıdır. Ayrıca, tersane alanındaki yapılaşmanın korunmasında, dalgakıran ve set yapılarının inşasının yanı sıra yapay adacıklarla doğal set alanları elde etme alternatif yaklaşımlardan olabilir (Şekil 4.16).

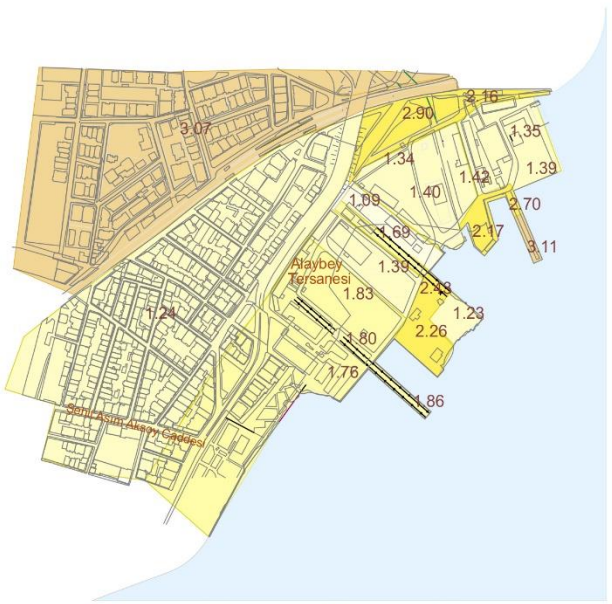
Alaybey kıyı bandının devamında yer alan Bayraklı ise İzmir İç Körfezi boyunca oluşturulan dolgu alanlarından biri olup kıyı ile ilişkili ana ulaşım arterleriyle çevrilidir. Dolayısıyla, Karşıyaka ve Alaybey'den farklı olarak kıyı bandı için herhangi bir taşkın anında mevcut karayolları dışında acil durum ulaşım hatlarının belirlenmesi ve tasarlanması en önemli stratejiler arasındadır. Olası bir afet anında kentin farklı noktalarına ulaşımı sağlayan bu ana arterler ilk kapanacak düğüm noktalarıdır (Şekil 4.16). Ayrıca kıyı bandında taşkınlara yönelik zemin iyileştirilmeleri yapılarak farklı katmanlardan oluşan setler tasarlanmalıdır.



KARŞIYAKA İSKELE ALANI RAKIM ANALİZİ

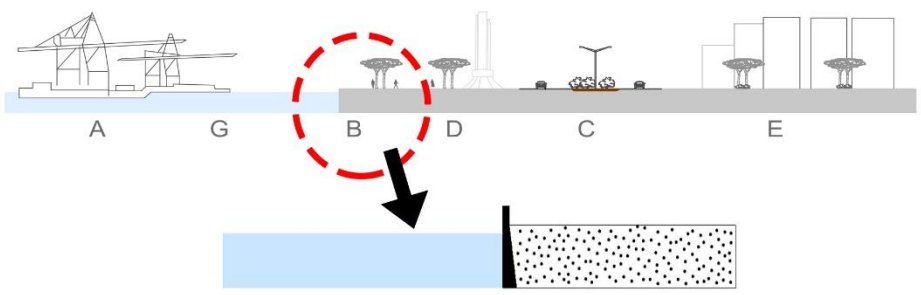
Coğrafi/Morfolojik Parametreler	Karşıyaka İskele Alanı
Rakım (Düzey aralığı)	0-5 metre
Eğim	%0-5
Taşkın Alanları (dere, akarsu bağ., delta alanları vb.	Yok
Kıyı Doğal Özellikleri	Düz/Dolgu alanı/Kıyı Duvarı

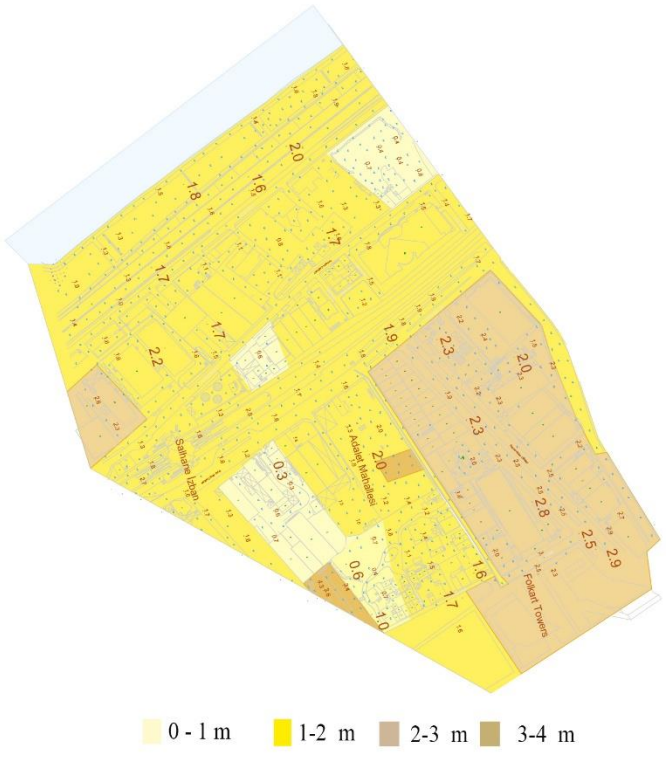




ALAYBEY TERSANE ALANI RAKIM ANALİZİ

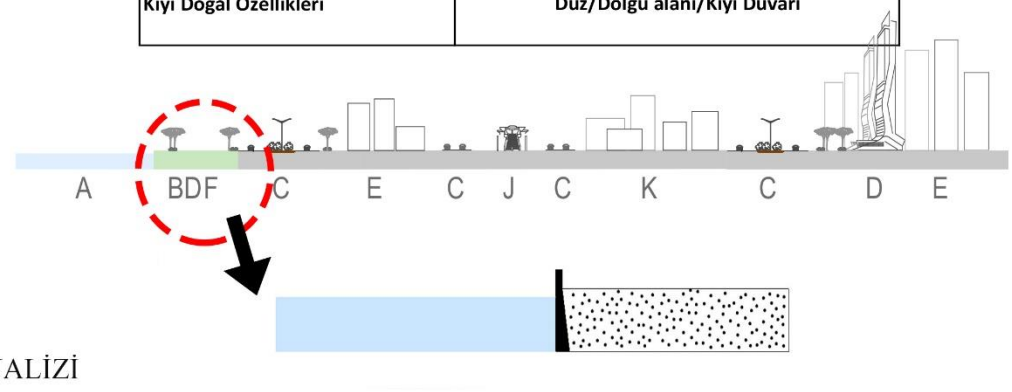
Coğrafi/Morfolojik Parametreler	Alaybey Tersane Alanı
Rakım (Düzey aralığı)	0-3 metre
Eğim	%0-5
Taşkın Alanları (dere, akarsu bağ., delta alanları vb.	Yok
Kıyı Doğal Özellikleri	Düz/Dolgu alanı/Kıyı Duvarı





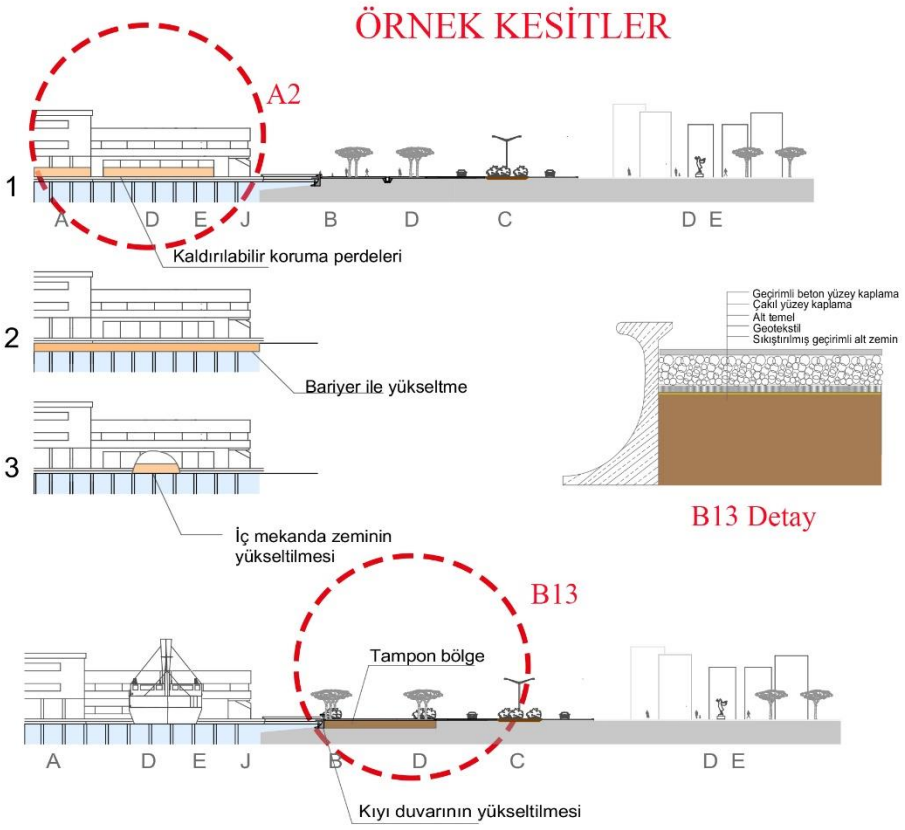
BAYRAKLI FOLKART KULELERİ ALANI RAKIM ANALİZİ

Coğrafi/Morfolojik Parametreler	Bayraklı Folkart Kuleleri Alanı
Rakım (Düzey aralığı)	0-4 metre
Eğim	%0-5
Taşkın Alanları (dere, akarsu bağ., delta alanları vb.	Meles Deltası
Kıyı Doğal Özellikleri	Düz/Dolgu alanı/Kıyı Duvarı

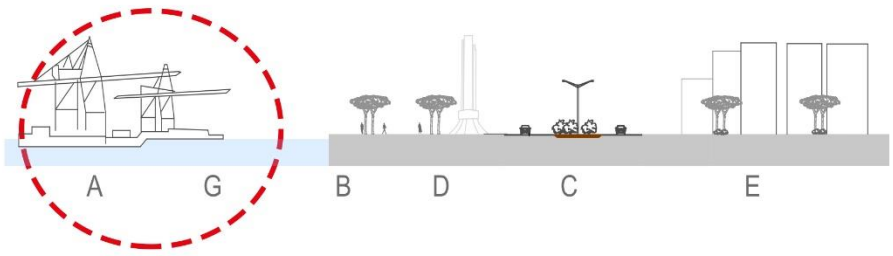


Şekil 4.15 Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı için coğrafi/morfolojik mevcut durum analizi

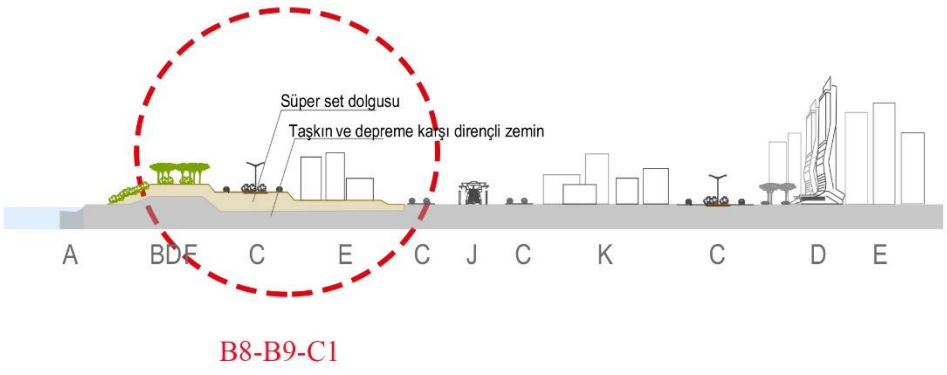
Karşıyaka İskele Alanı Coğrafi / Morfolojik Adaptasyon Stratejileri			
Ölçek	Strateji		
	A2		Dalgakıranların ve set yapılarının inşası
	B9		Topografik olarak kademelendiren kıyı alanlarının yeşil ile entegrasyonunun sağlanması
	B13		Kıyı alanlarında altyapı sistemleri ile desteklenen tampon bölgelerin oluşturulması
	B15-D1		Kaldırım ve yürüyüş parkurlarının kademelendirilmesi



Alaybey Tersane Alanı Coğrafi / Morfolojik Adaptasyon Stratejileri			
Ölçek	Strateji		
	A2-G6		Dalgakıranların inşa edilmesi, var ise boyutlarının artırılması
	A5		Yapay adacıkların oluşturulması ile doğal set elde etme
	A12-G1		Geri dönüşümlü pompalama sistemlerinin oluşturulması
	A13-B16-G2		Mevcut drenaj sistemlerinin iyileştirilmesi ve yeni, teknoloji temelli akıllı drenaj sistemlerinin planlanması
	A8		Polder (küvet) olarak adlandırılan pompolama sistemlerinin kurulması
	G4		Darboğaz noktalarda oluşabilecek sorunların ortadan kalkması için alan genişliklerinin artırılması
	G7		Liman ve tersane işlevlerinin bulunduğu kıyı alanlarında su seviyesi değişim trendlerinin izlenmesi



Bayraklı Folkart Kuleleri Alanı Coğrafi / Morfolojik Adaptasyon Stratejileri			
Ölçek	Strateji		
	B8		Kıyı alanlarının topografik olarak kademelendirilmesi
	B9		Topografik olarak kademelendiren kıyı alanlarının yeşil ile entegrasyonunun sağlanması
	C1		Karayolu ulaşım arterlerinin yükseltilmesi
	C2		Mevcut karayolları dışında acil durum ulaşım hatlarının tasarlanması
	J2		Geri dönüşümlü pompalama sistemlerinin oluşturulması



Şekil 4.16 Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı için coğrafi/morfolojik adaptasyon stratejileri

Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı için mekânsal ve işlevsel mevcut durum analizi yapılmaktadır (Şekil 4.17). Karşıyaka İskele ve Alaybey Tersane alanlarının kıyı-kentsel mekân-yapı alanı ilişkileri bakımından benzerlikler gösterdiği görülmektedir. Her iki alanda da kıyı ve yapı adaları arasındaki mesafe ortalama olarak 90-120 m aralığında değişmektedir. Karşıyaka İskele alanında kıyı ve yapı adaları arası maksimum mesafe 113 m, minimum mesafe ise 45 m olarak ölçülmüştür. Alaybey'e bakıldığında maksimum 88 m, tersane bölgesinde ise mesafenin oldukça azalarak 14 m'e kadar azaldığı görülmektedir. Bayraklı alanında kıyı bandında açık alan mesafelerine bakıldığında ise minimum 45 m, maksimum 113 m olduğu görülmektedir.

Karşıyaka İskele alanı iç körfezin kuzey kıyı bandının merkez bölgesi konumunda olup, yüksek yoğunlukta konut ve ticari yapılaşmayı barındırmaktadır. Alanda yapılaşma yoğunluğu %48 olup yapı tipolojisini beş-sekiz katlı betonarme yapılar oluşturmaktadır. Açık alanlar; kıyı alanı yürüme hattı, oturma birimleri, bisiklet hattı ve çeşitli kentsel aktivite donatılarından oluşmaktadır. Altyapı sistemleri ise; vapur iskelesi, tramvay hattı, taşıt ve yaya yollarından oluşmaktadır. Yapı geometrileri kare ve diktörtgen plan şemalarından oluşurken, yapılar arası mesafeler 1-9 m aralığında değişmektedir.

Alan işlevsel kullanımlar açısından incelendiğinde, zemin katlarda yoğun olarak ticari ve sosyal işletmelerin yer aldığı görülmektedir. Karşıyaka kıyı bandı kuzeyinde zemin katlarda en yoğun kullanıma sahiptir. Zemin katlarda, banka, bar, kafe, turizm acentası, satış mağazaları öne çıkan kullanımlardandır. Alanda hem kıyıda hem de ilk yapı adası içerisinde kamusal yapılar da bulunmaktadır. Karşıyaka Çarşısı içerisinde yer alan Mustafa Kemal Paşa Cami bunlardan biridir. Diğer yoğun olarak kullanılan önemli bir kamusal mekân ise Karşıyaka aksının sonunda bulunan ve kıyıda yer alan Karşıyaka Nikâh Dairesi'dir. Bunun yanında, iskelenin karşısında konumlanan Karşıyaka Öğretmenevi de 1950'li yıllar öncesi İzmir'in özgün mimarisinin korunabildiği kamusal yapılardan biridir. Kıyı ile bağlantılı kamusal yapıların varlığı, diğer kuzey aksı bölgelerine oranla Karşıyaka'da daha fazladır (Şekil 4.17).

Alaybey Tersane alanı içerisinde yüksek yoğunluklu konut alanı ve tersane gibi özel işlevli bir kullanım alanını kapsadığından körfezin kuzey kıyı bandında farklılaşan alanlardan biridir. %36 yapı yoğunluğuna sahip alanın yapı tipolojisini Karşıyaka ve Bostanlı'da olduğu gibi beş-sekiz katlı betonarme konut yapıları oluşturmaktadır. Kıyı şeridinde açık alanlar yürüme hattı, oturma birimleri ve çeşitli çocuk oyun alanlarından meydana gelmektedir. Alaybey Tersane alanı kuzey kıyı bandında tramvay hattının başlangıç noktası durumunda olduğu için bu aks üzerindeki ulaşımda röper noktalarından biridir. Bunun dışında altyapı sistemlerini taşıt ve yaya yolları oluşturmaktadır. Yapı geometrileri kare ve diktörtgen plan şemalı olup, yapılar arası mesafe 1-3-5 m aralığında değişkenlik göstermektedir. Kuzey kıyı bandı boyunca ilk yapı adalarına bakıldığında kesintisiz bir duvar şeklinde konumlanan yapı bloğu bu alanda da devam etmektedir (Şekil 4.17).

Alanın işlevsel kullanımları ele alındığında zemin katlarda ticari kullanımların %20 şeklinde yoğun bir oranda olduğunu söylemek mümkündür. Alandaki ticari kullanımlar küçük satış mağazaları, işletmeler ve market gibi hizmetlerden oluşmaktadır. Alandaki kamusal yapıları ise okullar oluşturmaktadır. Alaybey kıyı şeridi boyunca 'İzmirli'yi Denizle Buluşturma Projesi' kapsamında tasarlanan eğimli oturma birimleri, seyir iskele birimleri ve çeşitli kentsel donatılar bulunmaktadır. Alanın olası bir deniz seviyesi yükselmesine karşı hassasiyetinin artmasında en önemli faktör tersane gibi özel işlevli bir alana sahip olmasıdır. Tersane yapılarının kıyı ile birebir ilişkide olması hem coğrafi/morfolojik hem de mekânsal adaptasyon stratejilerinin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır (Şekil 4.17).

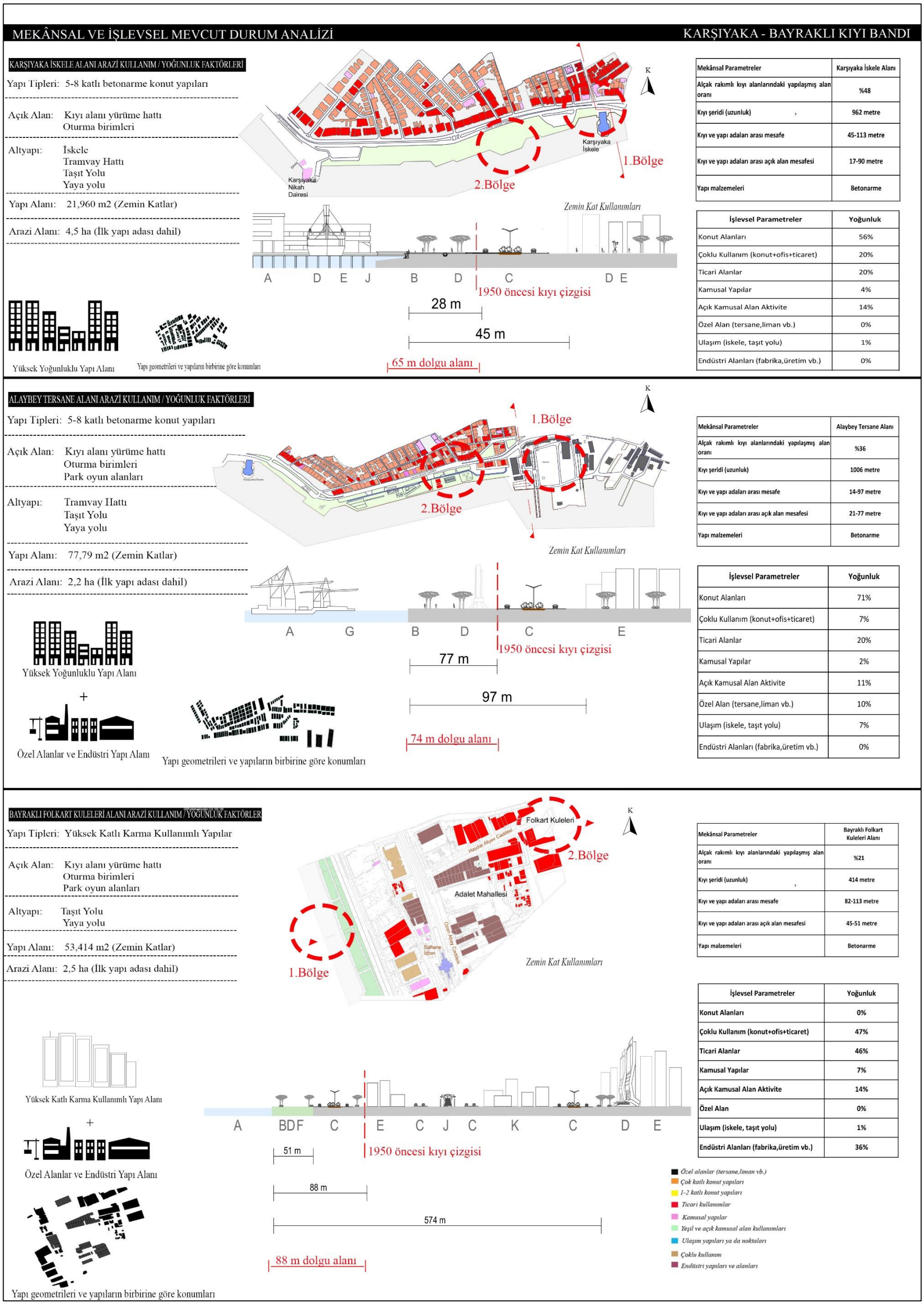
Bayraklı Folkart Kuleleri'nin konumlandığı alanın mekân-işlev mevcut durum analizine bakıldığında, alan yüksek katlı karma kullanımlı yapıların İzmir Körfezi'nde en fazla yoğunlaştığı alan olarak kıyı bandı boyunca farklı bir kent kimliği yansıtmaktadır. Alan yaklaşık %21'lik yapılaşma oranına sahiptir. Karma kullanımlar, Adalet Sarayı yanı sıra çeşitli fabrika, üretim yapıları da yer almaktadır. Bayraklı alanındaki kıyı bandı körfez boyunca rekreatif amaçlı olarak diğer kentsel kıyı alanlarına kıyasla çok daha az kullanılmaktadır, öte yandan kıyı bandında çeşitli oturma birimleri ve park oyun alanları bulunmaktadır (Şekil 4.17).

Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı için mekânsal ve işlevsel mevcut durum analizinin ardından mekânsal ve işlevsel adaptasyon stratejileri önerilmektedir (Şekil 4.18). Her üç kentsel alanda da öncelikle mevcut yapı stoğuna ilişkin önlemler alınmalıdır. Karşıyaka için öncelikle alanda su ile ilk temas edecek kullanımlar belirlenmelidir. Karşıyaka Çarşı (Kemalpaşa Caddesi) boyunca zemin katların ticari ve kamusal kullanımlardan oluştuğu görülür, üst katlar ise çoklu kullanımlara (ticari, ofis, konut gibi) sahiptir. Zemin katlarda su baskınlarını önlemek amacıyla kentsel alan boyunca su bulvarları yardımıyla su akışının kontrol edilerek geri dönüşümlü pompalama sistemleri ile deşarjı sağlanabilir. Bu tasarımlar aynı zamanda kent mekânına peyzaj öğesi olarak entegre edilebilir. Karşıyaka kıyı şeridinde 2020 yılında gerçekleştirilen düzenleme ile tezde sunulan stratejilere benzer olarak kıyı alanında basamaklar ile kıyı bandının kademelendirilmesi, yeşil dokuya sahip topografik oturma ve tırmanma birimleri, düşük kotlu kaykay pistleri gibi tasarımların gerçekleştiği görülmektedir. Rekreatif amaçlı bu düzenlemelerde herhangi bir taşkın olasılığının da bir tasarım parametresi olarak alınıp alınmadığı bilinmemekle birlikte bu tür yaklaşımların kıyı boyunca devamlılığının sağlanması taşkın riski kontrolünde önemlidir. Karşıyaka kıyı bandı boyunca kıyı-konut alanları arasında tampon koruma bölgelerinin oluşturularak bu alanların kıyı boyunca eklemlenebilen mobil ve basamaklı strüktürler ile desteklenmesi önerilmektedir. Bunun yanı sıra, yükseltilmiş kıyı terasları ve promenadları, yeşil dokunun entegrasyonu 1. bölge olan kıyı bandı için geliştirilebilecek stratejiler arasındadır (Şekil 4.18).

Alaybey Tersane alanında kıyı bandı 1. bölge ve ilk yapı adası 2. bölge olmak üzere iki farklı düzeyde mekânsal ve işlevsel stratejiler önerilmektedir. Tersane alanı için öne çıkan yaklaşım, özellikle burada yapılacak yeni yapıların su ile uyumlu strüktürlerden oluşması, su seviyesi ile birlikte hareket edebilen yapı tasarımlarına önem verilmesi gerektiğidir (Şekil 4.18). Alandaki kentsel donatılar alt yapı sistemleri ile taşkınlara karşı güçlendirilmelidir.

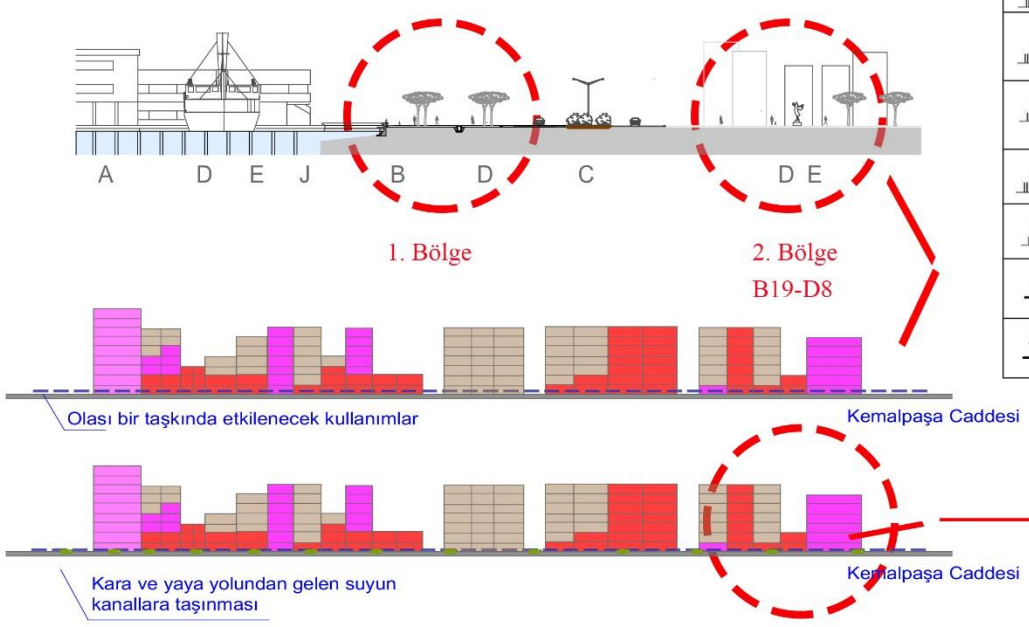
Bayraklı Folkart Kuleleri alanı ele alındığında, mekânsal ve işlevsel adaptasyon stratejileri kıyı ve yapı adası olmak üzere iki farklı düzeyde önerilmektedir. Özellikle yüksek yapılaşmanın kıyıda yoğunlaştığı kentsel mekânlarda kent boşluklarının

oluşturulmasına önem verilerek bu kentsel alanların drenaj sistemleri ile suyun tutulmasını ya da yönlendirilmesini sağlayan bulvarlara dönüşümü bu tür alanların taşkın durumlarına uyum sağlaması açısından öne çıkmaktadır. Ayrıca, yüksek katlı binaların temel sistemlerinden cephe sistemlerine değin suya dayanıklı malzemelerin kullanımı gerekmektedir. Bu tür alanlarda kıyı bandı boyunca, kaldırım seviyelerinin artırılması, kıyı alanlarına yeşil dokunun entegre edilmesi, çok işlevli kentsel donatılar ile zenginleştirilmiş kentsel alanların genişletilmesi hem kentsel açık alanların hem de yapı alanlarının korunmasında önerilebilecek stratejiler arasındadır (Şekil 4.18).

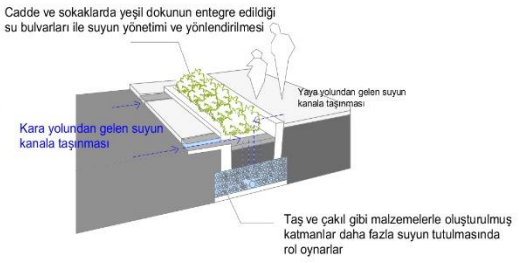


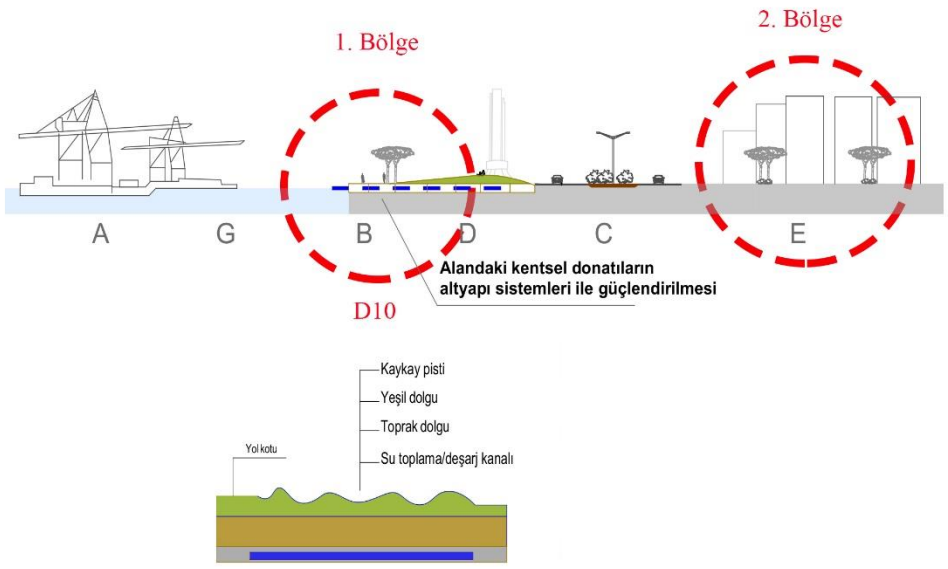
Şekil 4.17 Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı için mekânsal ve işlevsel mevcut durum analizi

ÖRNEK KESİTLER

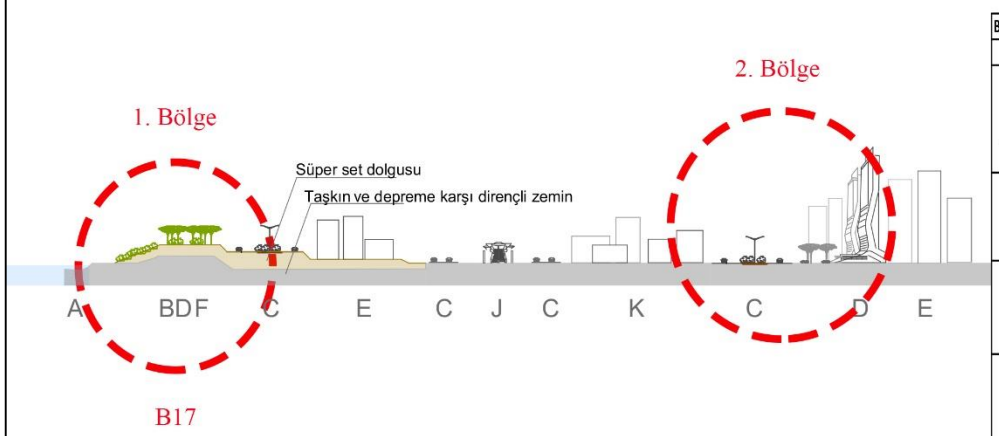


Karşıyaka İskele Alanı Mekânsal / İşlevsel Adaptasyon Stratejileri			
Ölçek	Strateji		Uygulanabilir Bölge
	B18	Kentsel mekânda su-zemin arasındaki kot farklarının arttırılması (örn; kaldırım seviyelerinin değiştirilmesi)	1. Bölge
	B19-D8	Kıyı açık kamusal alanlarda suya dayanıklı malzeme kullanımı, Kent mekânlarında suyun tutulmasını ve yönlendirilmesinin sağlanmasında su bulvarlarının tasarlanması	1-2. Bölge
	C6	Hidrofobik ve kaydırmaz yol yüzey kaplamaları	1. Bölge
	D9	Yükseltilmiş kıyı terasları ve promenadların tasarlanması	1. Bölge
	D10	Kıyı şeridi ile konut geliştirme bölgesi arasında kentsel donatılarla desteklenen kamusal işlevli koruma bölgelerinin planlanması ve geliştirilmesi	1. Bölge
	E10	Mevcut yapılara su girişinin önlenmesi amacı ile bina setlerinin tasarlanması	2.Bölge
	E12	Bina çatılarında ve cephelerinde suya dayanıklı malzeme kullanımı	2. Bölge





Alaybey Tersane Alanı Mekânsal / İşlevsel Adaptasyon Stratejileri			
Ölçek	Strateji		Uygulanabilir Bölge
	A15	Yüzen kamusal işlevli platformlar ve setler	1. Bölge
	B18	Kentsel mekânda su-zemin arasındaki kot farklarının arttırılması (örn; kaldırım seviyelerinin değiştirilmesi)	1-2.Bölge
	D6-F7	Kıyı kentsel mekânlara yeşil entegrasyonunun sağlanarak rekreasyon alanlarının oluşturulması	1. Bölge
	D9	Kamusal işlevli yükseltilmiş kıyı terasları ve promenadların tasarlanması	1. Bölge
	D10	Kıyı şeridi ile konut geliştirme bölgesi arasında kentsel donatılarla desteklenen kamusal işlevli koruma bölgelerinin planlanması ve geliştirilmesi	1. Bölge
	E6	Su seviyesi ile birlikte yükselebilen strüktürel sistemlerin tasarlanması	1. Bölge
	E10	Mevcut yapılara su girişinin önlenmesi amacı ile bina setlerinin tasarlanması	1-2.Bölge
	E12	Bina çatılarında ve cephelerinde suya dayanıklı malzeme kullanımı	1-2. Bölge
	G10	Gemi hareketi, yükleme,boşaltım, kara ve demir yolları için etkilenebilirlik analizlerinin yapılması	1.Bölge
	G11	Liman ya da tersane içindeki yolların yükseltilmesi	1. Bölge
	G13	Yapıların yoğun yağış ve taşkınlara karşı dayanıklı altyapı sistemleri ile tasarlanması	1.Bölge
	G14	Yapı malzemelerinin korozyon gibi etkilere karşı korunması ve değiştirilmesi	1.Bölge

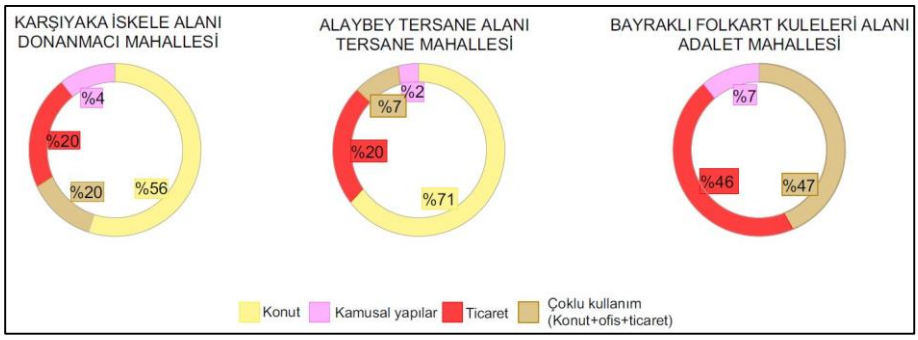


Bayraklı Folkart Kuleleri Alanı Mekânsal / İşlevsel Adaptasyon Stratejileri			
Ölçek	Strateji		Uygulanabilir Bölge
	B17	Süper set yapılarının inşa edilerek topografik bir eğimle bordür şeklinde kentsel alanların doldurulması ve genişletilmesi. Bu alanlar içerisinde konut alanları, yeşil ve park alanları, yollar gibi farklı işlevde bir kamusal alan oluşturmak	1. Bölge
	E8	Yeni yapılacak yapılarda acil çatı çıkışlarının yapılması ve mevcut yapılara eklemlenmesi	2. Bölge
	E9-J6	Yapı temellerinin dalga ve taşkın durumlarına dayanıklı olarak yapılması	2. Bölge
	E10	Mevcut yapılara su girişinin önlenmesi amacı ile bina setlerinin tasarlanması	2. Bölge
	E12	Bina çatılarında ve cephelerinde suya dayanıklı malzeme kullanımı	2. Bölge
	E15	Yenilenmesi zor olan yüksek katlı yapılar için, tasarı aşamasında 2100 projeksiyonunun göz önüne alınması	2. Bölge

Şekil 4.18 Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı için mekânsal ve işlevsel adaptasyon stratejileri

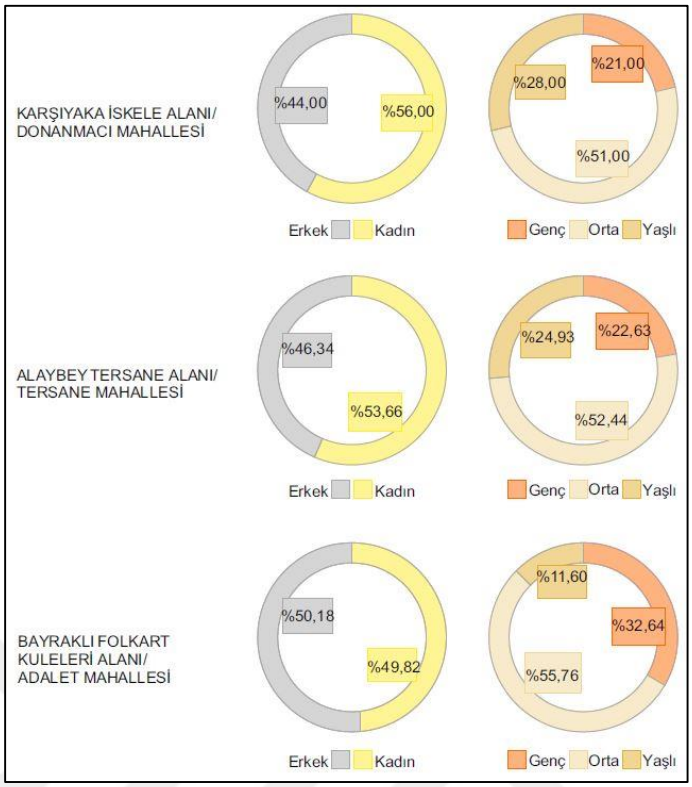
Coğrafi/morfolojik, mekânsal ve işlevsel mevcut durum analizlerinin ortaya konması ve adaptasyon stratejilerinin önerilmesinin ardından Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı için yönetsel parametreler kapsamında mevcut durum analizi yapılmaktadır. Kıyı bandı sektörel dağılım, nüfus yoğunluğu, sosyo-ekonomik statü ve eğitim durumu olmak üzere dört temel parametre ile incelenmektedir.

İlk parametre kıyı bandı boyunca mevcut durumdaki sektörel dağılımdır. Öncelikle Karşıyaka İskele alanı (Donanmacı Mahallesi) ele alındığında konutların alanın %56'sını oluşturduğu görülmektedir. Konut sektörü dışında alan yoğun bir ticaret kullanımına sahiptir. Kıyı bandı boyunca yeme-içme, bar, kafe, restoran işletmeleri hâkim iken, Karşıyaka Çarşısı'nda yoğun olarak alışveriş dükkânları yer almaktadır. Kamusal yapılar ise alanda %4'lük bir bölümü oluşturmaktadır. Alandaki kamusal yapılar anaokulu gibi eğitim sektörünü, bankacılık faaliyetlerini ve camileri kapsamaktadır. Karşıyaka'nın devamında yer alan Alaybey Tersane alanını içeren Tersane Mahallesi'nde ise Karşıyaka ile benzer biçimde yoğun konut dokusu hâkimdir. Bu alanda konutların oranı %71'e yükselirken ticari faaliyetlerin ise %20 oranında yer aldığı görülmektedir. Bayraklı Folkart Kulelerini de kapsayan Adalet Mahallesi'ndeki sektörel dağılıma bakıldığında ise ticari kullanımların ve endüstri alanlarının yoğun olduğu görülmektedir. Öte yandan, Adalet Sarayı'nın bu alanda konumlanması kıyı alanı için bir hassasiyet faktörü oluşturmaktadır. Son yıllarda kentin yeni ticaret ve ekonomik merkezi olarak hızla gelişen alanda içinde ofis, konut, iş merkezi, alışveriş merkezi gibi çoklu kullanıma sahip yüksek katlı yapılar yoğun biçimde yer almaktadır (Şekil 4.19).



Şekil 4.19 Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı için sektörel dağılım verileri

Sektörel dağılımın ardında kıyı bandı boyunca nüfus yoğunlukları incelenmektedir. Karşıyaka İskele alanını kapsayan Donanmacı Mahallesi nüfusu 10,747 kişidir. Nüfusun %21'lik kısmını gençlerin, %51'lik kısmını orta yaş nüfusun, %28'lik kısmını ise yaşlı nüfusun oluşturduğu görülmektedir. Kadın-erkek oranlarının nüfus içindeki dağılımı ise, %56 kadınlar ve %44 erkekler şeklindedir (TÜİK, 2021). Alaybey Tersane alanını kapsayan Tersane Mahallesi toplum nüfusu 6,888 kişi olup alan yoğunluğu 20,736,882 kişi/km^2 dir. Nüfus içinde yaş dağılımına bakıldığında, gençlerin %22,63, orta yaşlıların %52,44 ve yaşlı nüfusun ise %24,93 olduğu görülmektedir. Alaybey Tersane alanındaki nüfusun %53,66'sını kadınlar, %46,34'ünü ise erkekler oluşturmaktadır (TÜİK, 2021). Son olarak, Bayraklı Folkart Kuleleri alanını içeren Adalet Mahallesi'nde nüfus toplam 20,475 kişi olup alan yoğunluğu 10,237,5 kişi/km^2 dir. Toplam nüfusun %32,64'lük kısmını gençler, %55,76'lık kısmını orta yaşlı nüfus ve %11,60'lık kısmını ise yaşlı nüfus oluşturmaktadır. Nüfusta kadın-erkek oranlarının dağılımına bakıldığında, kadınlar %49,82 erkekler, %50,18'lik bir orana sahiptir (Şekil 4.20) (TÜİK, 2021). Veriler karşılaştırıldığında üç alan içerisinde en yoğun nüfusa sahip alan Bayraklı'dır. Öte yandan, yaşlı nüfus oranının en düşük olduğu alan da Bayraklı'dır.



Şekil 4.20 Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı için nüfus verileri (TÜİK 2021'den yararlanılarak oluşturulmuştur)

Bir diğer yönetsel parametre ise sosyo-ekonomik statüdür. Karşıyaka, Alaybey ve Bayraklı iyi gelir grubu içinde yer almaktadır (TÜİK, 2021). Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı için son olarak eğitim durumu verileri analiz edilmiştir. Karşıyaka Donanmacı Mahallesi ve Alaybey Tersane Mahallesi nüfusunun eğitim durumu lisans düzeyindedir. Öte yandan, Bayraklı Adalet Mahallesi'nde ise nüfusun çoğunluğunun eğitim durumu lise düzeyindedir (TÜİK, 2021). Eğitim düzeyi arttığında buna paralel olarak afetler konusunda bilinç geliştirme düzeyinde de artış olduğunu söylemek mümkündür. Eğitim durumu üzerinden alanlar karşılaştırıldığında, Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandında en hassas alan Bayraklı'dır.

Kıyı bandının demografik veriler kapsamında avantajları ve dezavantajları ele alınmaktadır. Karşıyaka ve Alaybey, konut yerleşimlerinin oldukça yoğun olduğu alanlardır. Karşıyaka, Alaybey'den farklılaşarak kıyı boyunca konut dışında eğitim, ticaret, yeme-içme gibi pek çok farklı sektörü de barındırmaktadır. Öte yandan, Bayraklı'ya bakıldığında benzer şekilde konut, ofis, iş merkezi, devlet kurumları yanı

sıra ticari ve endüstri alanlarını da kapsadığı görülür. Planlama olmaksızın kıyı bandı boyunca farklı birçok sektörün bir arada olması kent alanlarının uzun vadede afetlere karşı dirençli kent sistemlerine dönüşümlerinde dezavantaj yaratabilmektedir. Karşıyaka-Bayraklı kıyı bandı boyunca nüfusu en fazla olan alan kentin yeni merkezi konumundaki Bayraklı'dır. Bayraklı'da Karşıyaka ve Alaybey'e göre daha genç nüfusun ikamet ettiğini söylemek mümkün iken burada kadın-erkek oranına bakıldığında Karşıyaka ve Alaybey'e kıyasla kadın nüfus oranı daha azdır. Kıyı bölgelerinde genç nüfusun fazla olması o alanın adapte olma kapasitesinde avantaj sağlarken öte yandan kıyı ile doğrudan ilişkili bir kent mekânında Bayraklı Adalet Mahallesi'nde olduğu gibi 20,475 kişilik nüfus yoğunluğu aynı zamanda bir dezavantaj yaratmaktadır. Ayrıca, Bayraklı'da yeni gelişen kent merkezlerinde sosyo-ekonomik statü iyi gelir düzeyinde iken aynı kentsel alanın içinde daha düşük gelir grubuna ait yerleşimler de bulunmaktadır. Kentsel alanlarda uzun vadeli adaptasyonun sağlanmasında ve önlemlerin uygulanabilir olmasında sosyal ve ekonomik açılardan eşit ve dengeli kentsel alanların planlanması gerekmektedir. Ayrıca, eğitim durumunun Bayraklı alanında lise düzeyine gerilemesi kıyı bandı için bir dezavantaj oluşturmaktadır. 2020 İzmir Depremi'nde de oldukça ağır hasar alan Bayraklı bütünsel olarak bakıldığında doğal afetlere karşı kıyı bandının en hassas alanlarından biridir.

4.2.3 Alsancak-Konak Kıyı Bandı

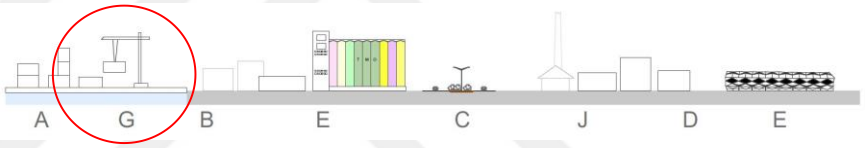
Alsancak-Konak kıyı bandı üzerinde analiz edilmek üzere üç kesit alanı sunulmaktadır. İlki, Bayraklı'nın devamında yer alan Alsancak Liman alanıdır. Alsancak Limanı, Türkiye'nin ikinci büyük limanı olup aynı zamanda en büyük ihraç limanıdır. İkinci alan ise İzmir'in tarihi ve kültürel geçmişinde bellek mekânı olarak günümüze kadar gelen Gündoğdu Meydanı alanıdır. Bu aks üzerindeki üçüncü kesit alanı ise tarihi Pasaport İskele alanıdır.

Öncelikle Alsancak Liman alanının kıyı kullanım kesiti incelendiğinde kıyı segmentasyonu deniz (A)/özel alan (G)/kıyı bandı (B)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/ulaşım (J)/kamusal alan (D)/yapı alanı (E) şeklindedir. Alanın içinde limanı barındırmasının yanında, kent merkezinde İzban raylı sistem hattının Alsancak

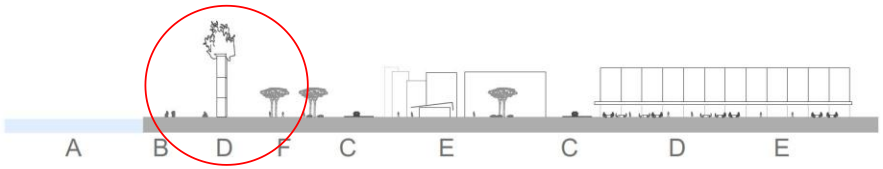
durağını, tramvay hattını ve ayrıca Alsancak Stadyumu, Tarihi Hava Gazı Fabrikası, Toprak Mahsulleri Ofisi Siloları gibi önemli yapıları da kapsamaktadır (Şekil 4.21).

Alsancak-Konak kıyı bandı üzerinde ikinci kesit alanı olarak seçilen Alsancak Gündoğdu Meydanı alanındaki kıyı kullanım segmentasyonu; deniz (A)/kıyı bandı (B)/kamusal alan (D)/yeşil alan (F)/taşıt yolu (C)/yapı alanı (E)/taşıt yolu (C)/ kamusal alan (D)/yapı alanı (E) şeklindedir. Meydan kent için önemli bir kentsel açık alan olup, İzmir kentlisi için bir sosyalleşme mekânıdır (Şekil 4.22).

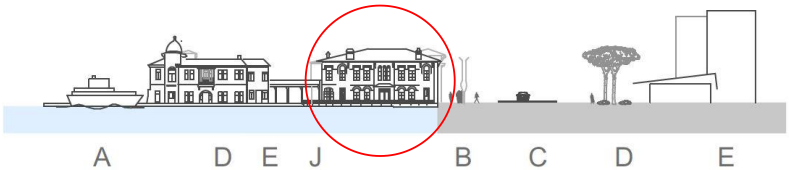
Kıyı bandı üzerindeki son alan ise tarihi Pasaport İskelesi'dir. Pasaport İskelesi, İzmir tarihi Kordon genişliğinin korunabildiği kıyı bandındaki tek alandır. Alanın kıyı kullanım ilişkilerine bakıldığında; deniz (A)/kamusal alan (D)/yapı alanı (E)/ulaşım alanı (J)/kıyı bandı (B)/taşıt yolu (C)/kamusal alan (D)/yapı alanı (E) şeklinde olduğu görülür. Bu kesitin önemli olmasının bir diğer sebebi ise, İzmir tarihi yapı stoğuna ilişkin bilgi vermesidir (Şekil 4.23). Ayrıca, İzmir'in toplanma ve tören mekânı olan Cumhuriyet Meydanı ile komşu olması, Alsancak ve Konak iş merkezlerine yakınlığı ile alan yoğun bir ulaşım arteridir.

İZMİR	KIYI KESİT 7	UYDU GÖRÜNTÜLERİ/FOTOĞRAFLAR
ALSANCAK LİMAN ALANI		 
Kıyı Segmentasyon	A:nehir/deniz/okyanus B:kıyı bandı C:taşıt yolu D:kamusal alan E:yapı alanı F:yeşil/doğal alan G: özel alan H:kumul alan I: falezli kıyı alanı J: ulaşım alanları K: endüstri alanları	Alsancak Liman

Şekil 4.21 Alsancak Liman kıyı kesit

İZMİR	KIYI KESİT 8	UYDU GÖRÜNTÜLERİ/FOTOĞRAFLAR
ALSANCAK GÜNDOĞDU MEYDANI ALANI		 
Kıyı Segmentasyon	A:nehir/deniz/okyanus B:kıyı bandı C:taşıt yolu D:kamusal alan E:yapı alanı F:yeşil/doğal alan G: özel alan H:kumul alan I: falezli kıyı alanı J: ulaşım alanları K: endüstri alanları	Alsancak Gündoğdu Meydanı

Şekil 4.22 Alsancak Gündoğdu Meydanı kıyı kesit

İZMİR	KIYI KESİT 9	UYDU GÖRÜNTÜLERİ/FOTOĞRAFLAR
PASAPORT İSKELE ALANI		 
Kıyı Segmentasyon	A:nehir/deniz/okyanus B:kıyı bandı C:taşıt yolu D:kamusal alan E:yapı alanı F:yeşil/doğal alan G: özel alan H:kumul alan I: falezli kıyı alanı J: ulaşım alanları K: endüstri alanları	Pasaport İskele

Şekil 4.23 Pasaport İskele kıyı kesit

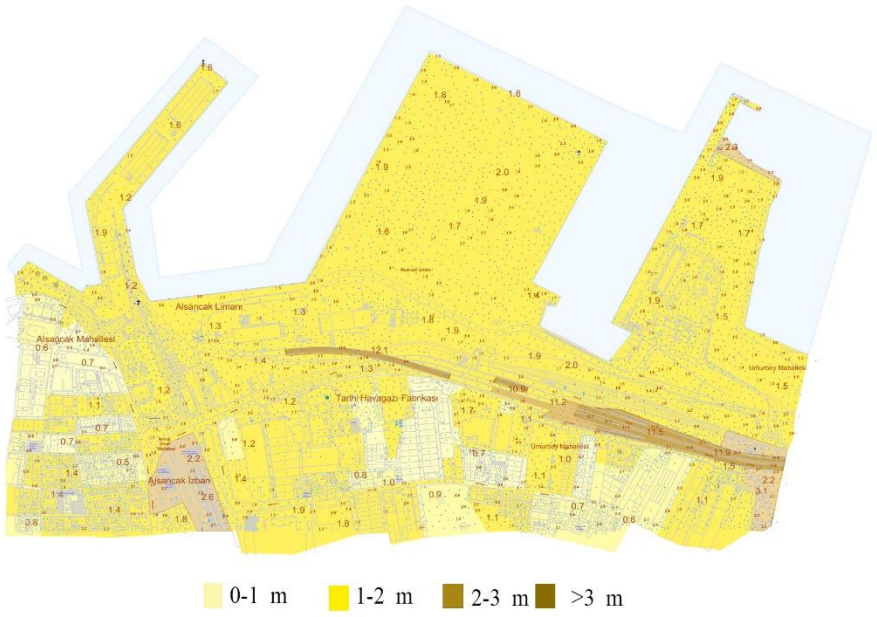
Alsancak-Konak kıyı bandı üzerindeki ilk kesit alanı olan Alsancak Liman alanında yapılan yükseklik analizi için liman yapıları, Tarihi Hava Gazı Fabrikası, Alsancak İzban Banliyö Hattı, Alsancak Mahallesi'nde ilk üç yapı adası incelenmektedir. Alsancak Liman ile çevrelenen alanda yükseklik değerleri 1 m ve 2 m aralığında değişkenlik göstermektedir. Alsancak Limanı çaprazında yer alan ve yoğun ticaret ve iş merkezi yapılaşmasının bulunduğu Alsancak Mahallesi'nde ise yükseklik değerleri minimum 0,2 m ve maksimum 1,9 m şeklindedir. Alsancak Mahallesi'nin oldukça düşük kotlu ve yükseklik değerinin ortalama olarak yaklaşık 1 m olduğunu söylemek mümkündür. İzban Banliyo Hattı alanında yükseklik değeri yaklaşık 2 m'dir. Liman Caddesi üzerinden yer alan Tarihi Havagazı Fabrikası'nın bulunduğu alanda ise yükseklik değerleri 0,8 m-1,5 m aralığındadır. Alsancak Liman alanında kıyı ve yapı adaları arası mesafeye bakıldığında liman yapılarında bu mesafenin 53 m'e kadar düştüğü alanlar bulunmaktadır (Şekil 4.24).

Alsancak-Konak kıyı bandı üzerindeki diğer kesit alanı Alsancak Gündoğdu Meydanı alanıdır. Yükseklik analizi için Alsancak İskele dâhil olmak üzere kıyıdan itibaren ilk üç yapı adası incelenmektedir. Bu alanda kıyı bandı boyunca yükseklik değerleri 0,5 m-1,4 m aralığındadır. Gündoğdu Meydanı'na bakıldığında yükseklik değerleri 0,6 m- 1,1 m aralığındadır. Geçmiş taşkın deneyimlerinden de yola çıkılarak düşük kotlu bu alanın olası taşkın risklerine açık olduğunu söylemek mümkündür. Kıyıdan itibaren yoğun konut, ticaret ve sosyal dokunun yer aldığı ilk iki yapı adasında yükseklik değeri en fazla 1,5 m'dir (Şekil 4.24).

Alsancak-Konak kıyı bandı üzerindeki üçüncü kesit alanı ise Pasaport İskele alanıdır. Alanda yükselik analizi için kıyıdan itibaren Swissotel Büyük Efes'i de kapsayacak şekilde ilk üç yapı adası incelenmektedir. Pasaport İskele üzerindeki yapılar tamamen deniz ile ilişkilidir. Kıyı bandında yükseklik değerleri 1 m'nin altındadır. Olası bir taşkın anında alanda zarar görecek ilk yapılar iskele yapısını da oluşturan tarihi yapıdır. Pasaport İskele'nin bitişiğinde yer alan Cumhuriyet Meydanı'nda yükseklik 0,7 m-1,3 m aralığındadır. Swissotel'i de kapsayan ilk yapı adasına bakıldığında yükseklik değerlerinin 1,9 m- 4 m arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir (Şekil 4.24).

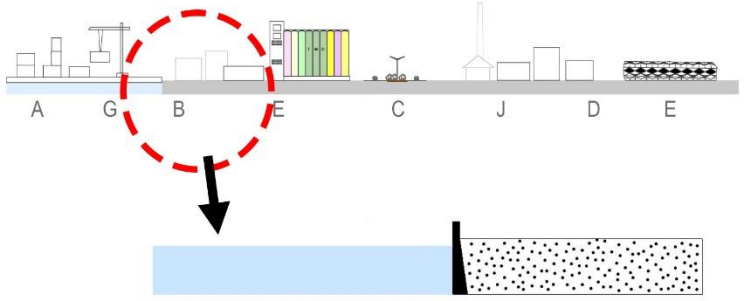
Alsancak Liman, Gündoğdu Meydanı ve Pasaport İskele alanlarında yükseltilerin eş değer olduğu görülmektedir. Alsancak Liman ve Gündoğdu alanları dolgu kıyı alanı özelliği gösterirken, Pasaport İzmir İç Körfezi boyunca özgün kıyı özelliğinin korunduğu tek bölgedir. Üç bölgede de kıyı morfolojisi nitelikleri benzer olup, bu alanlarda benzer stratejiler önerilmektedir. Alsancak Limanı kent merkezinde yer alan ve önemli ulaşım arterlerinin bulunduğu bir konumdadır. Dolayısıyla, bu alanda öncelikli olarak kıyı ile yakın ilişkili olan mevcut karayollarının düzenlenmesi ve acil ve afet durumları için alternatif güzergahların belirlenmesi gerekmektedir. Liman kentin ulaşım, turizm, ticaret ve ekonomik açılardan en önemli alanıdır. Bu alanın korunmasına yönelik dalgakıran ve set yapılarının inşası, kıyıdaki su yükseklik değişimi eğilimlerine göre darboğaz noktalarda genişletme çalışmalarının yapılması, liman alanına geri dönüşümlü pompalama ve akıllı drenaj sistemlerinin entegre edilmesi belirlenen coğrafi/morfolojik stratejiler arasındadır (Şekil 4.25).

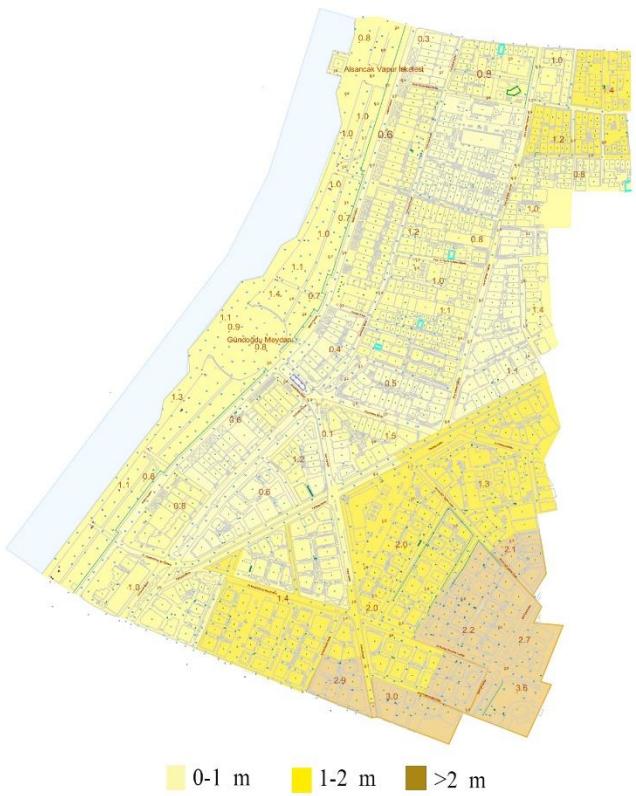
Alsancak Gündoğdu Meydanı ve Pasaport alanına bakıldığında kıyı bandında ortalama yüksekliklerin 0-1 m aralığında olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu alanda kaldırım ve yürüyüş parkurlarının kademelendirilmesi, bu alanların drenaj sistemleri ile desteklenerek kıyı-konut-ticari yerleşimleri arasında tampon bölgelerin oluşturulması önemlidir. Bu alan İzmirlilerin hem açık alanı hem de ticari ve sosyal işletmeleri yoğun olarak kullandığı bir alandır. Bu nedenle, olası bir taşkın anında geçmiş dönemlerde yaşanıldığının aksine bu alanda suyun kent içine girişinin önlenmesi sağlanmalıdır. Pasaport İskele için ise seyir platformları şeklinde tasarlanabilecek bariyerler ile koruma sağlama yanı sıra, yapay adacıklar şeklindeki yüzen sistemler kullanılabilir (Şekil 4.25).



ALSANCAK LİMAN ALANI RAKIM ANALİZİ

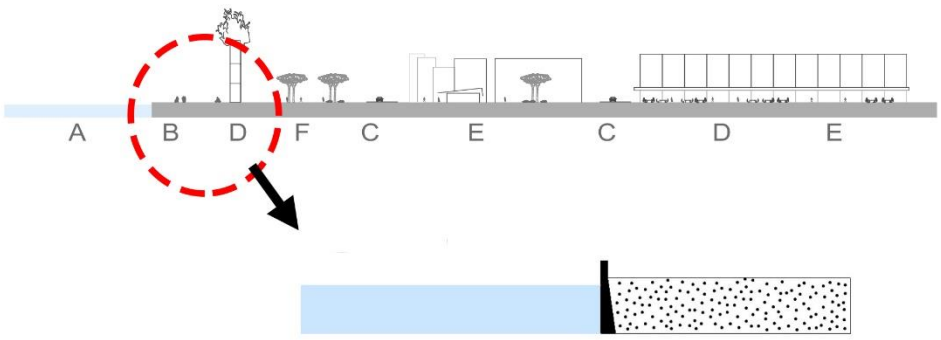
Coğrafi/Morfolojik Parametreler	Alsancak Liman Alanı
Rakım (Düzey aralığı)	0-3 metre
Eğim	%0-5
Taşkın Alanları (dere, akarsu bağ., delta alanları vb.	Meles Deltası
Kıyı Doğal Özellikleri	Düz/Dolgu alanı/Kıyı Duvarı

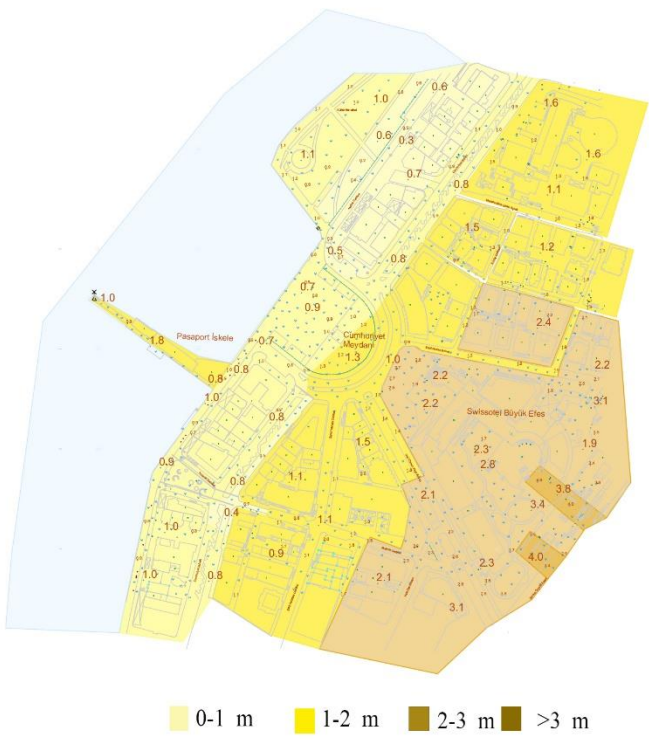




ALSANCAK GÜNDOĞDU MEYDANI ALANI RAKIM ANALİZİ

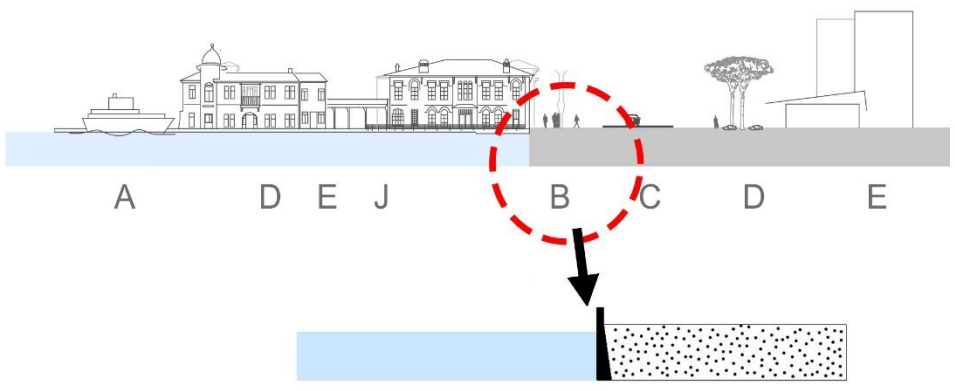
Coğrafi/Morfolojik Parametreler	Alsancak Gündoğdu Meydanı Alanı
Rakım (Düzey aralığı)	0-2 metre
Eğim	%0-5
Taşkın Alanları (dere, akarsu bağ., delta alanları vb.	Yok
Kıyı Doğal Özellikleri	Düz/Dolgu alanı/Kıyı Duvarı





PASAPORT İSKELE ALANI RAKIM ANALİZİ

Coğrafi/Morfolojik Parametreler	Pasaport İskele Alanı
Rakım (Düzey aralığı)	0-3 metre
Eğim	%0-5
Taşkın Alanları (dere, akarsu bağ., delta alanları vb.	Yok
Kıyı Doğal Özellikleri	Düz/Dolgu alanı/Kıyı Duvarı

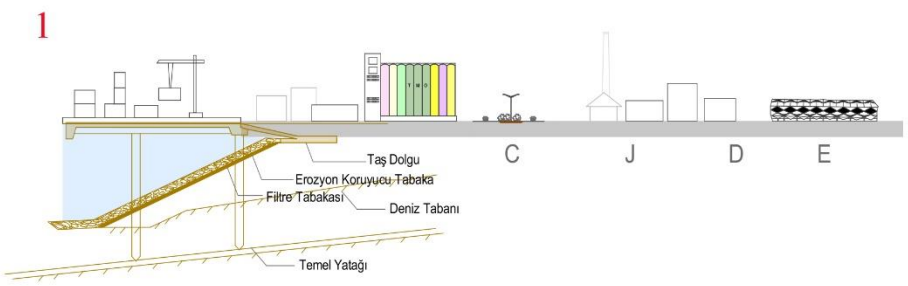


Şekil 4.24 Alsancak-Konak kıyı bandı için coğrafi/morfolojik mevcut durum analizi

Alsancak Liman Alanı Coğrafi / Morfolojik Adaptasyon Stratejileri			
Ölçek	Strateji		
	A12-B11		Geri dönüşümlü pompalama sistemlerinin oluşturulması
	A13-B16		Mevcut drenaj sistemlerinin iyileştirilmesi ve yeni, teknoloji temelli akıllı drenaj sistemlerinin planlanması
	A2		Dalgakıranların ve set yapılarının inşası
	C2		Mevcut karayolları dışında acil durum ulaşım hatlarının tasarlanması
	G4		Darboğaz noktalarda oluşabilecek sorunların ortadan kalkması için alan genişliklerinin artırılması
	G7		Liman ve tersane işlevlerinin bulunduğu kıyı alanlarında su seviyesi değişim trendlerinin izlenmesi
	G9		Tesislerin çok riskli alanlarda geri çekilmesi

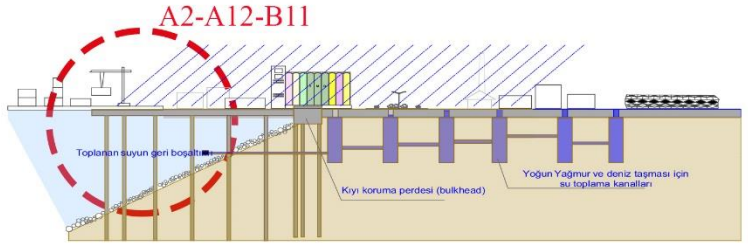
ÖRNEK KESİTLER

1

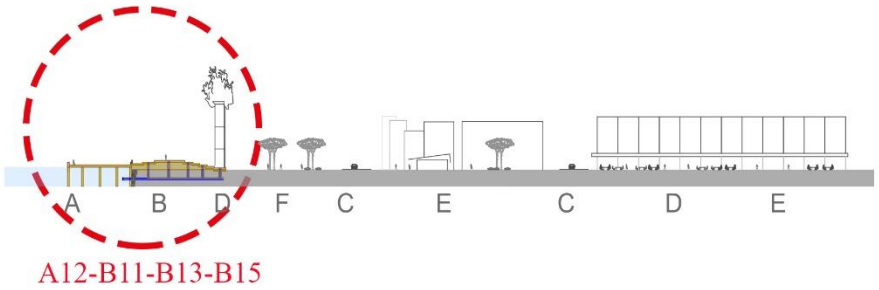


2

A2-A12-B11

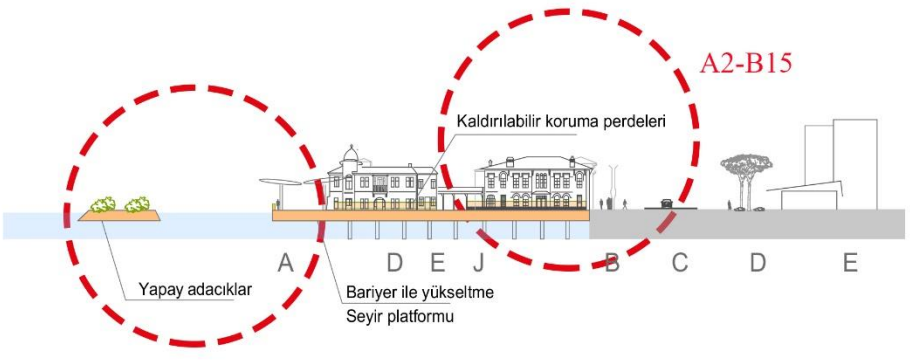


Alsancak Gündoğdu Meydanı Alanı Coğrafi / Morfolojik Adaptasyon Stratejileri			
Ölçek	Strateji		
	A12-B11		Geri dönüşümlü pompalama sistemlerinin oluşturulması
	B13		Kıyı alanlarında altyapı sistemleri ile desteklenen tampon bölgelerin oluşturulması
	B15		Kaldırım ve yürüyüş parkurlarının kademelendirilmesi



A12-B11-B13-B15

Pasaport İskele Alanı Coğrafi / Morfolojik Adaptasyon Stratejileri			
Ölçek	Strateji		
	A2		Dalgakıranların ve set yapılarının inşası
	A5		Yapay adacıkların oluşturulması ile doğal set elde etme
	B15		Kaldırım ve yürüyüş parkurlarının kademelendirilmesi

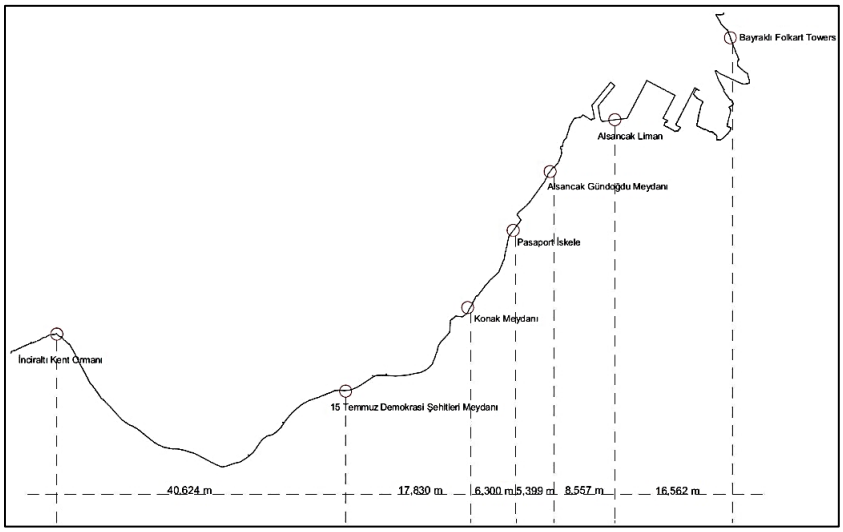


A5

Şekil 4.25 Alsancak-Konak kıyı bandı için coğrafi/morfolojik adaptasyon stratejileri

Alsancak Limanı, Alsancak Gündoğdu Meydanı ve Pasaport İskele alanları için mekânsal ve işlevsel mevcut durum analizleri yapılmaktadır (Şekil 4.27). Kıyı ve yapı adaları arasındaki ilişkilere bakıldığında; kıyıdan itibaren Liman Caddesi dâhil olmak üzere, kıyı-Tarihi Havagazı Fabrikası arasındaki mesafe 247 m'dir. Kıyı-İzban Banliyo Hattı ilişkisine bakıldığında ise bu mesafenin 305 m olduğu görülmektedir. Alsancak Gündoğdu Meydanı alanında; kıyı-ilk yapı adası arasındaki mesafeler incelendiğinde minimum 56 m, maksimum 112 m olduğu görülmektedir. Açık alan mesafesi ise en fazla Gündoğdu Meydanı ve devamındaki ilk yapı arasında bulunarak, yaklaşık 105 m'dir. Olası bir taşkın anında 105 m'lik mesafede yapıların zemin katlarının risk altında söylemek mümkündür. Pasaport İskele alanı ise kıyı bandı boyunca kıyı-yapı adaları arasındaki açık alan mesafesinin en az olduğu noktadır. Burada kıyı-yapı adaları arasındaki mesafe yalnızca 11 m-15 m aralığındadır. Açık alan mesafesi ise yaklaşık olarak 7 m'dir. Kıyı ve yapı adaları arasındaki mesafenin en az olduğu alan ise özgün kordon genişliğinin günümüze kadar korunduğu Pasaport'dur.

Bayraklı'dan İnciraltı'na kadar uzanan alanda kıyı bandı uzunlukları da kıyı bandının bölünmemesi ve bütünsel olarak okunabilmesi açısından bu bölümde verilmektedir. Çalışma alanları arası kıyı bandı uzunluklarına bakıldığında; Bayraklı Folkart Kuleleri alanı-Alsancak Liman arası 16,562 m, Alsancak Liman-Gündoğdu Meydanı arası 8,557 m, Alsancak Gündoğdu Meydanı-Pasaport İskele arası 5,399 m, Pasaport İskele-Konak Meydanı arası 6,300 m, Konak Meydanı-İnciraltı Kent Ormanı arası ise 58,454 m'dir (Şekil 4.26).



Şekil 4.26 Bayraklı-İnciraltı kıyı bandı boyunca kıyı şeridi uzunlukları

İlk olarak Alsancak Liman alanı ele alındığında, bu alandaki yapı tiplerinin 1-21 kat aralığında değişen betonarme yapılardan ve ahşap levanten evlerinden oluştuğu görülmektedir. Alanda, tramvay hattı, Alsancak İzban Banliyö Hattı ve taşıt yolları kesişmektedir. Yapı yoğunluğu yaklaşık %13'dür. Alanda, yüksek yoğunluklu yapı alanları, iki-üç katlı ticari kullanımlar ile işlevlendirilmiş levanten yapıları ve liman yapıları bulunmaktadır. Günümüzde gençlik merkezi olarak yeniden işlev kazandırılan Tarihi Havagazı Fabrikası da bu alanda yer almaktadır. Yapı geometrilerine bakıldığında kare ve diktörtgen plan şemalarından oluştuğu ve yapılar arası mesafelerin 0-12 m arasında değişkenlik gösterdiği görülmektedir.

Alsancak Gündoğdu Meydanı alanında yapı tipleri 2-10 kat arasında değişkenlik gösteren betonarme konut yapılarından ve iki-üç katlı ticari ve sosyal işlevli kullanılan ahşap yapılardan oluşmaktadır. Bu alanda yapı yoğunluğu yaklaşık %24'dür. En fazla kıyı kullanımına sahip alanlardan biri olan Gündoğdu Meydanı alanında ticari alanların yoğunluğu ise yaklaşık %15'dir. Açık rekreatif alanlar ise tüm alanın yaklaşık %25'ini oluşturmaktadır (Şekil 4.27).

Pasaport İskele alanında yapı tipleri 1-12 katları arasında değişen genellikle karma kullanımlardan oluşmaktadır. Yapısal yoğunluk bu alanda yaklaşık %40'dır. Bu alanda konut alanlarının yoğunluğu %38, ticari alanların yoğunluğu ise %3'dür.

Cumhuriyet Meydanı bu alan içerisinde yer alan İzmir'in anma ve çeşitli törenlerin yapıldığı toplanma mekânıdır. Devamında ise 1950'li yıllarda Alman mimar Paul Bonatz tarafından yapılan Swissotel Büyük Efes Oteli alanın en önemli kamusal yapılarındandır (Şekil 4.27).

Alsancak-Konak kıyı bandı için mekânsal/işlevsel mevcut durum analizlerinin yapılmasının ardından her alan için mekânsal/işlevsel adaptasyon stratejileri önerilmektedir. İlk olarak Alsancak Liman alanı ele alındığında, liman alanı 1. bölge, kıyı ile ilişkili yapı alanı ise 2. bölge olarak tanımlanmaktadır. Her iki bölge için de geçirgen ve su emilimi sağlayan yol yüzey kaplamalarının kullanılması, su-zemin arasındaki kot farklarının artırılması, mevcut malzemelerin suya dayanıklı malzemeler ile değiştirilmesi başlıca adaptasyon stratejileri arasındadır. Özellikle liman bölgesindeki yapılaşmalarda yapı temellerinin dalga ve taşkın durumlarına dayanıklı olarak yapılması, mevcut yapılar için bina setlerinin eklenmesi önemlidir. Yükleme ve boşaltım alanları için etkilenebilirlik analizleri yapılarak bu alanlardaki yolların kademelendirilmesi, yükseltilmesi önerilebilir. Mevcut yapılarda ise mutlaka zemin altı güçlendirme yapılmalıdır. Ayrıca, liman yapılarının bulunduğu kıyı kentlerinde, buralardaki yapılaşmanın değişen su seviyeleri ile birlikte yükselebilen alternatif tasarımlar ile oluşturulması da öneriler arasında yer almaktadır (Şekil 4.28).

Alsancak Gündoğdu Meydanı alanında adaptasyon stratejileri, kıyı bandı 1. bölge, ilk yapı ve ticari yapılaşmalar ve devamındaki Ali Çetinkaya Bulvarı 2. bölge olmak üzere iki düzeyde ele alınmaktadır. 1. bölge için rekreatif işlevli altyapı sistemleri geliştirmek mümkündür. Olası bir taşkın anında suyun kontrolünün sağlanması için su bulvarlarının tasarlanması ve su emilimi sağlayan yol yüzey kaplamalarının bu alanda da kullanılması gerekmektedir. Kıyı bandı boyunca eklemlenebilen mobil strüktürlerin tasarlanması, yükseltilmiş kıyı teraslamaları ile aynı zamanda kıyı alanındaki işlevselliğin de artırılması hedeflenebilir. Konut ve ticari kullanımların oldukça yoğun olduğu bu alanda bina zemin katlarının boşaltılması ya da işlevinin değiştirilmesi önem kazanmaktadır. Bu alandaki mevcut yapıların zemin katları kafe, restoran gibi işlevlere sahiptir, burada yapılacak farklı tasarımlar ile mekânsal önlemler geliştirilebilir (Şekil 4.28).

Pasaport alanı için adaptasyon stratejileri tarihi Pasaport İskele'nin konumlandığı kıyı bandı 1. bölge ve Cumhuriyet Meydanı 2. bölge olmak üzere iki düzeyde önerilmektedir. Tarihi iskelenin suyun yapıda oluşturabileceği korozyon, aşınma, strüktürel sistemin zarar görmesi gibi etkilerinden korunabilmesi için çatıda ve cephelerde suya dayanıklı malzemeler ile önlem alınması önceliklidir. Kıyı bandı boyunca yapılaşmanın denize en yakın olduğu alan Pasaport'dur. Dolayısıyla, ani yükselen deniz seviyesi için mevcut yapılara bina setlerinin eklenmesi, kot farklarının artırılması, zemin kotlarda işlev değişikliği gibi birden fazla yaklaşımı içeren stratejiler bu alanda da uygulanabilir (Şekil 4.28).

ALSANCAK LİMAN ALANI ARAZİ KULLANIM / YOĞUNLUK FAKTÖRLERİ

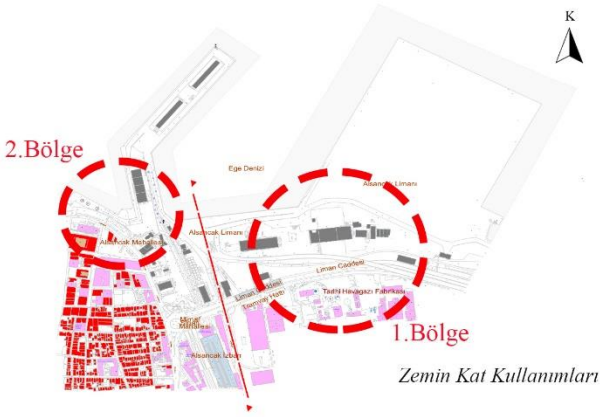
Yapı Tipleri: 1-21 katlı betonarme ve ahşap yapılar

Açık Alan: Yaya yolları, park alanı

Altyapı: Tramvay Hattı
Alsancak İzban Banliyö Hattı Durağı
Taşıt Yolu

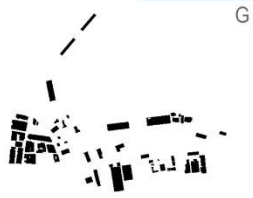
Yapı Alanı: 106,90 m2 (Zemin Katlar)

Arazi Alanı: 7,8 ha (İlk yapı adası dahil)

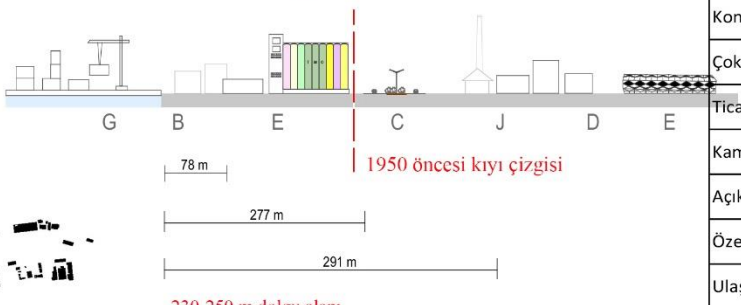


Zemin Kat Kullanımları





Yapı Geometrileri ve Yapıların Birbirine Göre Konumları



Mekânsal Parametreler	Alsancak Liman Alanı
Alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alan oranı	%13
Kıyı şeridi (uzunluk)	16562 metre
Kıyı ve yapı adaları arası mesafe	35-522 metre
Kıyı ve yapı adaları arası açık alan mesafesi	44-60 metre
Yapı malzemeleri	Ahşap-Betonarme

İşlevsel Parametreler	Yoğunluk
Konut Alanları	0%
Çoklu Kullanım (konut+ofis+ticaret)	46%
Ticari Alanlar	35%
Kamusal Yapılar	19%
Açık Kamusal Alan Aktivite	6%
Özel Alan (tersane,liman vb.)	8%
Ulaşım (iskele, taşıt yolu)	1%
Endüstri Alanları (fabrika,üretim vb.)	0%

ALSANCAK GÜNDOĞDU MEYDANI ALANI ARAZİ KULLANIM / YOĞUNLUK FAKTÖRLERİ

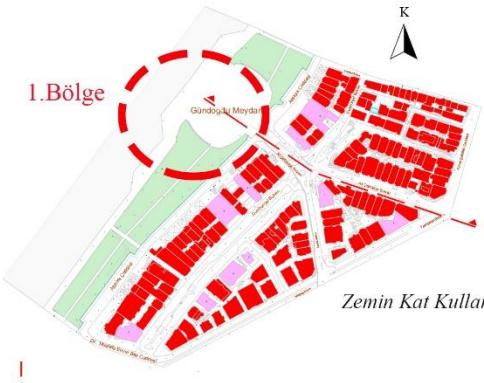
Yapı Tipleri: 2-10 katlı betonarme ve ahşap yapılar

Açık Alan: Kıyı alanı yürüme hattı
Oturma birimleri

Altyapı: İskele
Taşıt Yolu

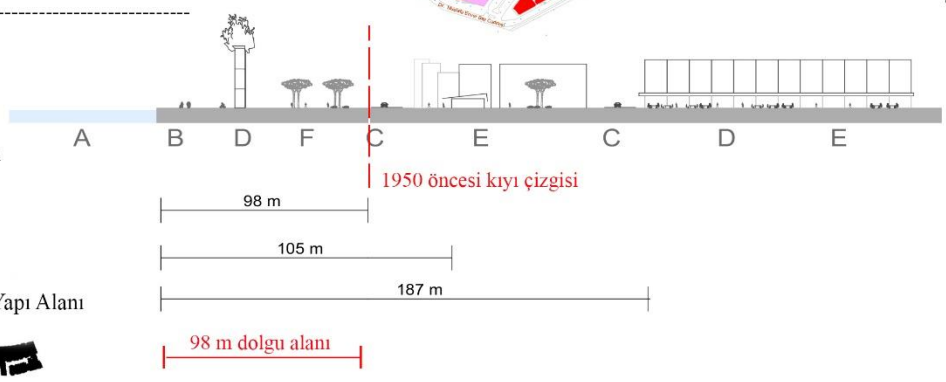
Yapı Alanı: 30,67 m2 (Zemin Katlar)

Arazi Alanı: 1,2 ha



Zemin Kat Kullanımları





Yapı Geometrileri ve Yapıların Birbirine Göre Konumları

Mekânsal Parametreler	Alsancak Gündoğdu Meydanı Alanı
Alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alan oranı	%24
Kıyı şeridi (uzunluk)	3997 metre
Kıyı ve yapı adaları arası mesafe	56-112 metre
Kıyı ve yapı adaları arası açık alan mesafesi	44-98 metre
Yapı malzemeleri	Ahşap-Betonarme

İşlevsel Parametreler	Yoğunluk
Konut Alanları	10%
Çoklu Kullanım (konut+ofis+ticaret)	69%
Ticari Alanlar	15%
Kamusal Yapılar	6%
Açık Kamusal Alan Aktivite	25%
Özel Alan (tersane,liman vb.)	0%
Ulaşım (iskele, taşıt yolu)	17%
Endüstri Alanları (fabrika,üretim vb.)	0%

PASAPORT İSKELE ALANI ARAZİ KULLANIM / YOĞUNLUK FAKTÖRLERİ

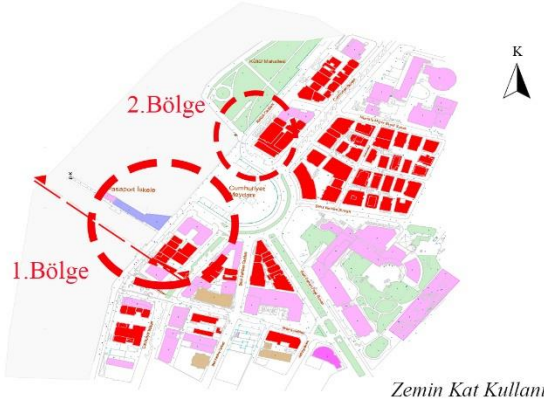
Yapı Tipleri: 1-12 katlı konut yapıları ve karma kullanımlar

Açık Alan: Kıyı alanı yürüme hattı
Oturma birimleri

Altyapı: İskele
Taşıt Yolu

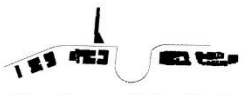
Yapı Alanı: 83,09 m2 (Zemin Katlar)

Arazi Alanı: 2 ha



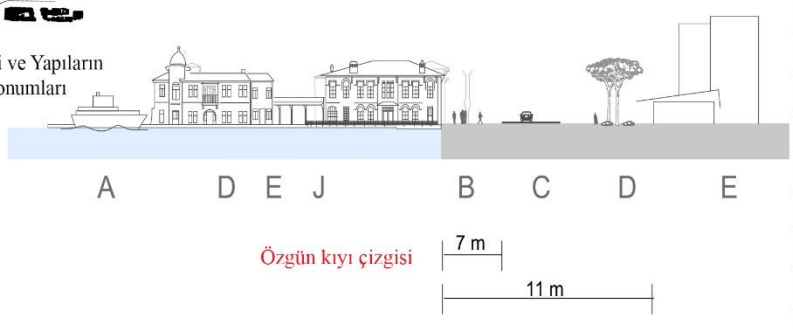
Zemin Kat Kullanımları





Yapı Geometrileri ve Yapıların Birbirine Göre Konumları

- *Özel alanlar (tersane,liman vb.)*
- *Çok katlı konut yapıları*
- *1-2 katlı konut yapıları*
- *Ticari kullanımlar*
- *Kamusal yapılar*
- *Yeşil ve açık kamusal alan kullanımları*
- *Ulaşım yapıları ya da noktaları*
- *Çoklu kullanım*
- *Endüstri yapıları ve alanları*

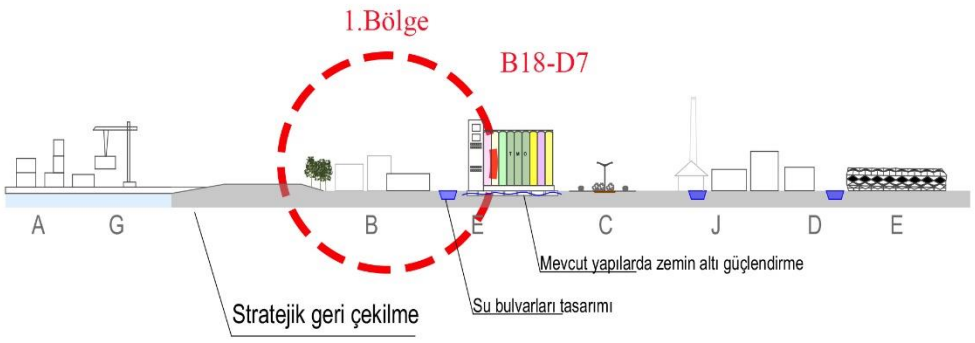


Mekânsal Parametreler	Pasaport İskele Alanı
Alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alan oranı	%40
Kıyı şeridi (uzunluk)	443 metre
Kıyı ve yapı adaları arası mesafe	10-15 metre
Kıyı ve yapı adaları arası açık alan mesafesi	6-82 metre
Yapı malzemeleri	Ahşap-Betonarme

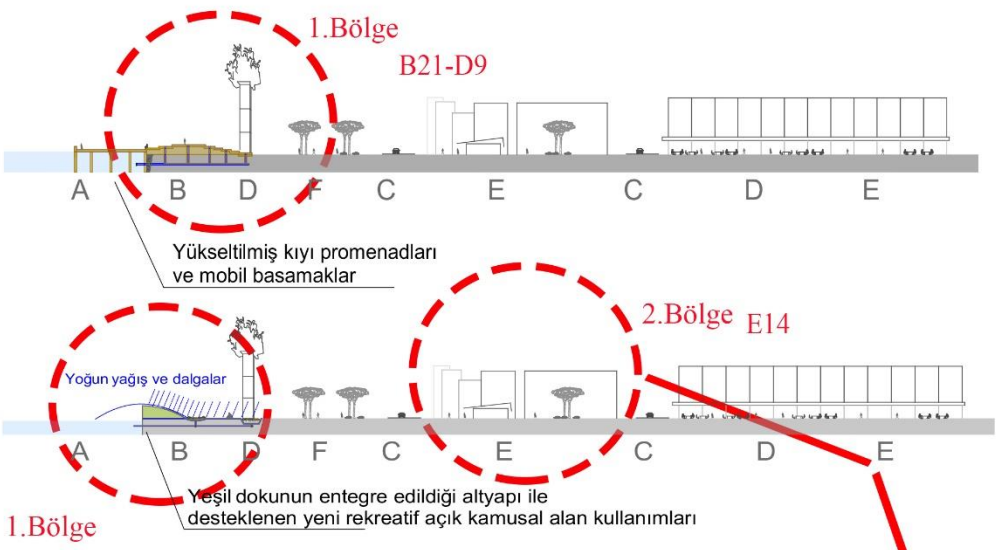
İşlevsel Parametreler	Yoğunluk
Konut Alanları	38%
Çoklu Kullanım (konut+ofis+ticaret)	23%
Ticari Alanlar	3%
Kamusal Yapılar	34%
Açık Kamusal Alan Aktivite	6%
Özel Alan (tersane,liman vb.)	0%
Ulaşım (iskele, taşıt yolu)	2%
Endüstri Alanları (fabrika,üretim vb.)	0%

Şekil 4.27 Alsancak-Konak kıyı bandı için mekânsal ve işlevsel mevcut durum analizi

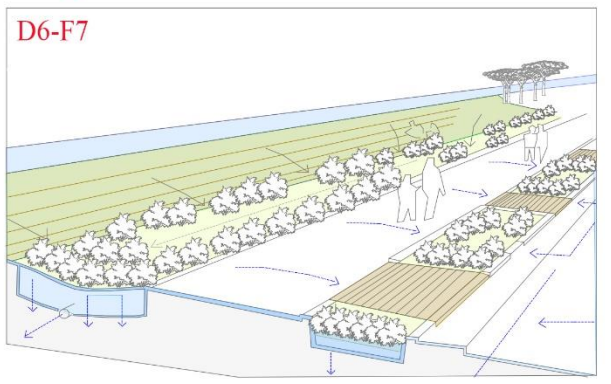
ÖRNEK KESİTLER

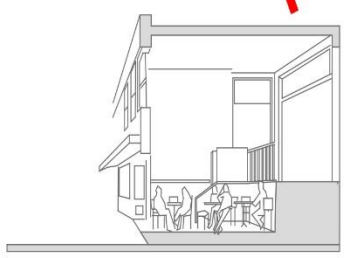


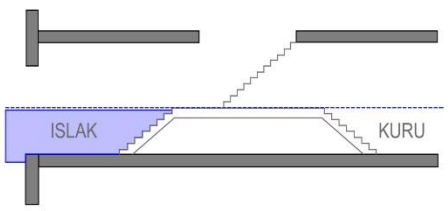
Alsancak Liman Alanı Mekânsal / İşlevsel Adaptasyon Stratejileri				
Ölçek	Strateji			Uygulanabilir Bölge
	B18		Kentsel mekânda su-zemin arasındaki kot farklarının arttırılması (örn; kaldırım seviyelerinin değiştirilmesi)	1-2. Bölge
	C6		Hidrofobik ve kaydırmaz yol yüzey kaplamaları	1-2. Bölge
	D7		Kıyı açık kamusal alanlarda suya dayanıklı malzeme kullanımı, Kent mekânlarında suyun tutulmasını ve yönlendirilmesinin sağlanmasında su bulvarlarının tasarlanması	1-2. Bölge
	D13		Viyadüklerin yıkılmak yerine alternatif kent mekânı olarak yeniden işlevlendirilmesi	2. Bölge
	E6-G16		Su seviyesi ile birlikte yükselebilen strüktürel sistemlerin tasarlanması	1. Bölge
	E10		Mevcut yapılara su girişinin önlenmesi amacı ile bina setlerinin tasarlanması	1-2. Bölge
	G10		Gemi hareketi, yükleme,boşaltım, kara ve demir yolları için etkilenebilirlik analizlerinin yapılması	1. Bölge
	G11-G12		Liman ya da tersane içindeki yolların ve depolama, nakliye gibi işlevsel alanların yükseltilmesi	1. Bölge
	G13		Yapıların yoğun yağış ve taşkınlara karşı dayanıklı altyapı sistemleri ile tasarlanması	1-2. Bölge
	G14		Yapı malzemelerinin korozyon gibi etkilere karşı korunması ve değiştirilmesi	1. Bölge



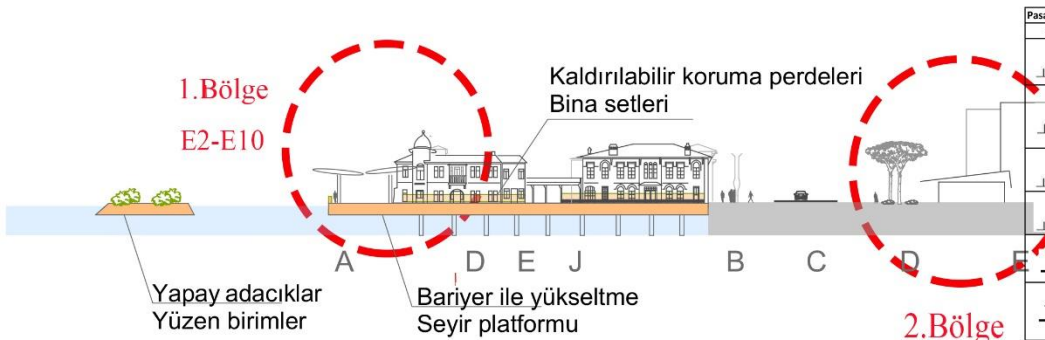
Alsancak Gündoğdu Meydanı Alanı Mekânsal / İşlevsel Adaptasyon Stratejileri				
Ölçek	Strateji			Uygulanabilir Bölge
	B19-D7		Kıyı açık kamusal alanlarda suya dayanıklı malzeme kullanımı, Kent mekânlarında suyun tutulmasını ve yönlendirilmesinin sağlanmasında su bulvarlarının tasarlanması	1-2. Bölge
	B21		Kıyı boyunca eklemlenebilen mobil basamaklı strüktürlerin tasarlanması	1. Bölge
	D10		Kıyı şeridi ile konut geliştirme bölgesi arasındaki koruma bölgelerinin planlanması ve geliştirilmesi	1. Bölge
	D9		Yükseltilmiş kıyı terasları ve promenadların tasarlanması	1. Bölge
	D6-F7		Kıyı kentsel mekânlara yeşil entegrasyonunun sağlanarak rekreasyon alanlarının oluşturulması	1. Bölge
	E10		Mevcut yapılara su girişinin önlenmesi amacı ile bina setlerinin tasarlanması	2. Bölge
	E12		Bina çatılarında ve cephelerinde suya dayanıklı malzeme kullanımı	2. Bölge
	E14		Bina zemin kotlarının boşaltılması ya da işlevinin değiştirilmesi	2. Bölge







KAMUSAL KULLANIMLARIN
ZEMİN KATLARININ YENİDEN DÜZENLENMESİ,
BOŞALTILMASI YA DA YÜKSELTİLMESİ



Pasaport İskele Alanı Mekânsal / İşlevsel Adaptasyon Stratejileri				
Ölçek	Strateji			Uygulanabilir Bölge
	B18		Kentsel mekânda su-zemin arasındaki kot farklarının arttırılması (örn; kaldırım seviyelerinin değiştirilmesi)	1. Bölge
	B19-D7		Kıyı açık kamusal alanlarda suya dayanıklı malzeme kullanımı, Kent mekânlarında suyun tutulmasını ve yönlendirilmesinin sağlanmasında su bulvarlarının tasarlanması	1-2. Bölge
	B21		Kıyı boyunca eklemlenebilen mobil basamaklı strüktürlerin tasarlanması	1. Bölge
	C6		Hidrofobik ve kaydırmaz yol yüzey kaplamaları	1. Bölge
	E2		Yüzen mimari sistemleri ile esnek yaşam alanları yaratılması	1. Bölge
	E10		Mevcut yapılara su girişinin önlenmesi amacı ile bina setlerinin tasarlanması	1-2. Bölge
	E11		Mevcut yapılarda zemin katlarda yer alan elektrik tesisatlarının yapının üst kotlarına taşınması	1-2. Bölge
	E12		Bina çatılarında ve cephelerinde suya dayanıklı malzeme kullanımı	1-2. Bölge
	E14		Bina zemin kotlarının boşaltılması ya da işlevinin değiştirilmesi	2. Bölge

Şekil 4.28 Alsancak-Konak kıyı bandı için mekânsal ve işlevsel adaptasyon stratejileri

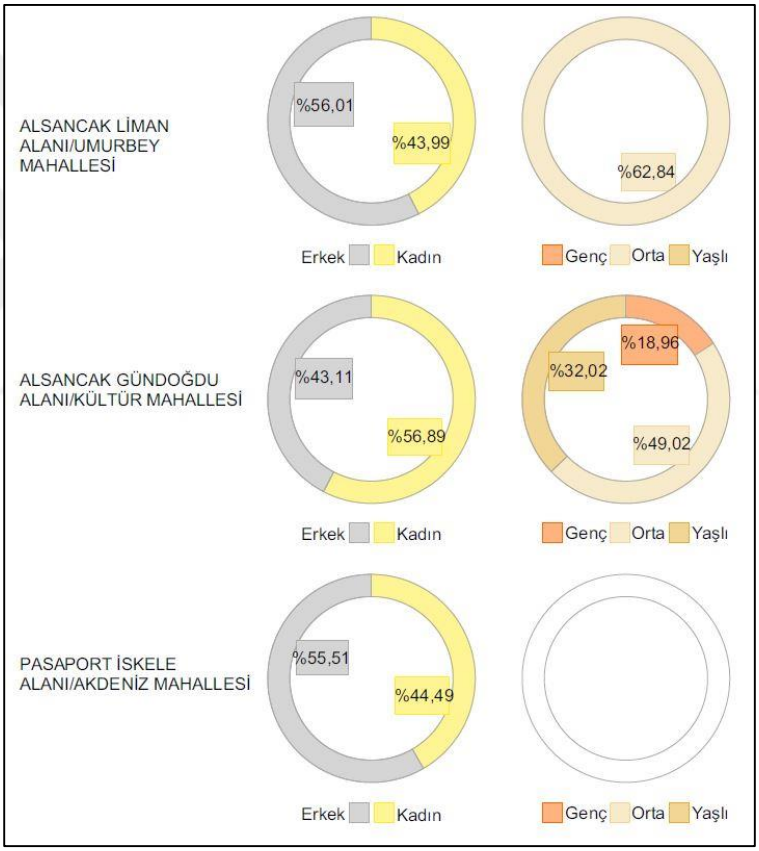
Alsancak-Konak kıyı bandı için coğrafi/morfolojik ve mekânsal ve işlevsel parametreler kapsamında yapılan mevcut durum analizleri ve önerilen adaptasyon stratejilerinin ardından yönetsel mevcut durum analizi yapılmaktadır. Öncelikli olarak alt alanlardaki sektörel dağılım oranları sunulmaktadır. Liman işlevi kıyıda farklılaşan özel alanlardan biridir. Ulaşım, ticaret ve turizm sektörlerine katkı sağlayan kent limanı için adaptasyon stratejilerinin düşünülmesi gereklidir. Alsancak Gündoğdu Meydanı alanı üst katlarda konut ve ofis, zemin katlarda ise ticari işletmelerin yer aldığı yapılardan oluşmaktadır. Ticari işletmeler yeme-içme ve alışveriş birimlerini kapsamaktadır. Çoklu kullanım altında değerlendirilen bu yapılar yaklaşık %69'luk bir yoğunluğa sahiptir. Kamusal yapıları ise müze, banka ve devlet kurumları oluşturmaktadır. Kıyı bandının devamında yer alan Pasaport'ta da yoğunluğu daha çok iş merkezleri ve ticari işletmelerin yer aldığı çoklu kullanım alanları oluşturmaktadır. Alanda, İzmir Swissotel Büyük Efes Oteli ve Mövenpick Hotel gibi otelcilik ve turizm sektörü açısından kent içi önem taşıyan kamusal kullanımlar yer almaktadır (Şekil 4.29).



Şekil 4.29 Alsancak-Konak kıyı bandı için sektörel dağılım verileri

Yönetsel mevcut durum analizleri için bir diğer parametre nüfus oranlarıdır. Alsancak Liman alanını kapsayan Umurbey Mahallesi'nin toplam yerleşik nüfusu 366 kişi olup alan yoğunluğu 183 kişi/km^2 dir. Alanda ticaret ve iş merkezlerinin konumlanmasından ötürü ikamet eden nüfus oldukça azdır. Buna bağlı olarak ise, genç ve yaşlı nüfus verisi bulunmamaktadır. Orta yaş nüfus %62,84'lük bir orana sahiptir. Alan nüfusunun kadınlar %43,99'unu oluştururken, erkekler ise %56,01'lik kısmını oluşturmaktadır. Gündoğdu Meydanı alanını kapsayan Alsancak Kültür Mahallesi nüfusu toplam 8,820 kişi, yoğunluk ise 16,580,092 kişi/km^2 dir. Nüfusun %18,96'sını

gençler, %49,02'sini orta yaş grubu ve %32,02'lik bölümünü yaşlı grubu oluşturmaktadır (TÜİK, 2021). Kadın-erkek nüfus oranlarının dağılımına bakıldığında ise kadınların %56,89, erkeklerin ise %43,11 oranında olduğu görülmektedir. Pasaport İskele alanını kapsayan Akdeniz Mahallesi'nde ise toplam nüfus 236 kişi olup yoğunluk 769,24 kişi/km^2 dir. Burada da iş merkezleri ve ticaret alanlarının yoğunluğundan dolayı liman alanına benzer olarak ikamet eden nüfus oldukça azdır. Bu alan için yaş dağılımı verisi bulunmamaktadır. Cinsiyet dağılımına bakıldığında ise nüfusun %44,49'nun kadın, %55,51'nin ise erkek olduğu görülmektedir (TÜİK, 2021) (Şekil 4.30).



Şekil 4.30 Alsancak-Konak kıyı bandı için nüfus verileri (TÜİK 2021'den yararlanılarak oluşturulmuştur)

Bir diğer parametre sosyo-ekonomik statüdür. Umurbey Mahallesi, Kültür Mahallesi ve Akdeniz Mahallesi iyi gelir grubunda yer almaktadır (TÜİK, 2021).

Yönetsel mevcut durum analizi için son parametre ise eğitim durumudur. Umurbey Mahallesi'nde eğitim durumu lise düzeyindedir. Kültür ve Akdeniz Mahalleleri'nde ise lisans düzeyindedir (TÜİK, 2021).

Etkili yönetsel planlamaların hayata geçirilebilmesi için kıyı bandının avantajları ve dezavantajları belirlenmektedir. Kıyı bandında sektörel dağılıma bakıldığında ticaret ve karma kullanımların, ulaşım altyapı sistemlerinin yaygın olduğu görülmektedir. Kıyı bandı boyunca liman işletmeciliği, yeme içme sektörü, ticari birimler oldukça yoğundur. Yanı sıra, konsolosluk binaları ve müzeler gibi kamusal kullanımlar da yer almaktadır. Kültürel, sosyal ve ekonomik açıdan kıyının aktif bir biçimde en fazla kullanılan bölümüdür. Dolayısıyla, burada alınacak önlemlerin oldukça kapsayıcı olması gerektiği açıktır. Kentsel açık alanlar taşkın riskine uygun olarak planlanmalı ve kentsel donatı sistemleri ile desteklenmelidir. Özellikle liman alanında olası taşkın riskine karşı altyapı sistemlerinin güçlendirilmesine yönelik planlamalara ihtiyaç vardır. Gündoğdu Meydanı alanı dışında bu kıyı bandı bölümü genellikle ticari ve iş merkezi ağırlıklı kullanıldığından ikamet eden nüfus diğer bölgelere kıyasla düşüktür. İş sektörünün fazla olduğu Alsancak Liman ve Pasaport İskele alanlarında kadın nüfusun az olması dikkat çekmektedir. Kadın nüfusun az oluşu adaptasyon önlemlerinin uygulanması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından dezavantaj yaratmaktadır. Sosyo-ekonomik veriler her üç alt alan için de aynı olup, iyi gelir düzeyindedir. Eğitim düzeyine bakıldığında Liman alanında, Gündoğdu ve Pasaport İskele'de lisans düzeyinde olan eğitim durumu lise düzeyine gerilemektedir. Kentin ulaşımının, turizminin ve ticaretinin kontrol edildiği kıyı ile ilişkili bu alanda iklimsel afetlere karşı bilinçlendirme eğitimlerine gereksinim vardır.

4.2.4 Konak-İnciraltı Kıyı Bandı

Konak İnciraltı kıyı bandı üzerinde iki kentsel alan analiz edilmektedir. Bunlardan ilki, Konak Meydanı alanıdır. Konak Meydanı'nın İzmir'in tarihten günümüze değin kent kimliğini yansıtan ve hem kentli hem de kente gelen turistler için bir merkez konumunda olması alanı önemli hale getirmektedir. Alan; kamusal yapıları, tarihi Kemeraltı Çarşısı'nı, antik Smyrna kentine ait Agora'yı ve daha pek çok tarihi ve

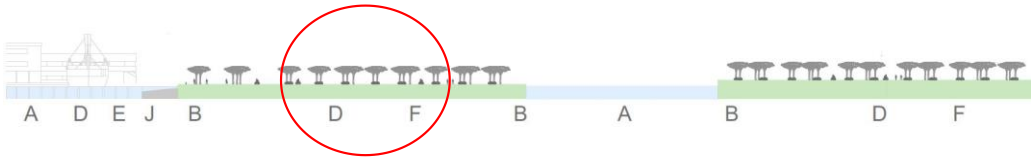
kültürel yapıyı ve mekânı kapsamaktadır. Bu kıyı bandı üzerinde ikinci alan olarak ise İnciraltı Kent Ormanı seçilmiştir. Alan, kıyı bandında bulunan en büyük rekreatif işleve sahip alan olmasıyla kıyı-kentsel alan kullanım açısından doğal alan örneği sunmaktadır. Konak ve İnciraltı arasında kıyı bandı boyunca kıyı kullanımları ve kıyı mekân çözümlemeleri benzer olduğundan dolayı bu aks üzerinde analiz edilmek üzere başka bir alan seçilmemiştir.

Konak Meydanı kıyı kesiti; deniz (A)/kamusal alan (D)/yapı alanı (E)/ulaşım alanı (J)/kıyı bandı (B)/kamusal alan (D)/taşıt yolu (C)/kamusal alan (D)/ yapı alanı (E) şeklinde bir segmentasyona sahiptir (Şekil 4.31). Alanda kıyı-meydan ilişkisinin güçlendirilmesi için kıyı-meydan aksı üzerindeki taşıt yolu zemin altına alınarak meydan yayalaştırılmıştır. Dolayısıyla, alan İzmir kıyı bandı boyunca kıyı-kentsel alan kullanım ilişkisi için açısından farklılaşmaktadır.

Bir diğer alan olan İnciraltı Kent Ormanı kıyı-kentsel alan kullanım ilişkisini içeren kesitte kıyı segmentasyonu deniz (A)/kamusal alan (D)/yapı alanı (E)/ulaşım alanı (J)/kıyı bandı (B)/kamusal alan (D)/yeşil alan (F)/kıyı bandı (B)/deniz (A)/kıyı bandı (B)/ kamusal alan (D)/yeşil alan (F) şeklindedir (Şekil 4.32). İnciraltı Kent Ormanı kesitinde Üç Kuyular Vapur İskelesi'ni de görmek mümkündür.

İZMİR	KIYI KESİT 10	UYDU GÖRÜNTÜLERİ/FOTOĞRAFLAR
KONAK MEYDANI ALANI		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	Konak Meydanı

Şekil 4.31 Konak Meydanı kıyı kesit

İZMİR	KIYI KESİT 11	UYDU GÖRÜNTÜLERİ/FOTOĞRAFLAR
İNCİRALTI KENT ORMANI ALANI		 
Kıyı Segmentasyon	**A:**nehir/deniz/okyanus **B:**kıyı bandı **C:**taşıt yolu **D:**kamusal alan **E:**yapı alanı **F:**yeşil/doğal alan **G:** özel alan **H:**kumul alan **I:** falezli kıyı alanı **J:** ulaşım alanları **K:** endüstri alanları	İnciraltı Kent Ormanı

Şekil 4.32 İnciraltı Kent Ormanı kıyı kesit

Konak-İnciraltı kıyı bandında coğrafi/morfolojik mevcut durum analizinde ilk olarak Konak Meydanı'na bakıldığında kıyı bandında yüksekliğin 1 m'nin üzerinde olduğu görülmektedir. Yolun zemin altına alınarak kıyı-meydan arasındaki bölümün yayalaştırıldığı açık alanda yükseklik değerleri 2 m-3,9 m aralığında değişmektedir. Tarihi Konak Saat Kulesi ve İzmir Büyükşehir Belediye Binası'nın bulunduğu meydanda ise yükseklik değerleri 1,2 m-2,9 m aralığındadır. İzmir Valiliği, İzmir Emniyet Müdürlüğü gibi önemli kamusal yapılar meydanda daha üst kotlarda yer almakta olup, yükselti değerlerinin bu noktalarda yaklaşık 4 m değerinde olduğu görülmektedir (Şekil 4.33).

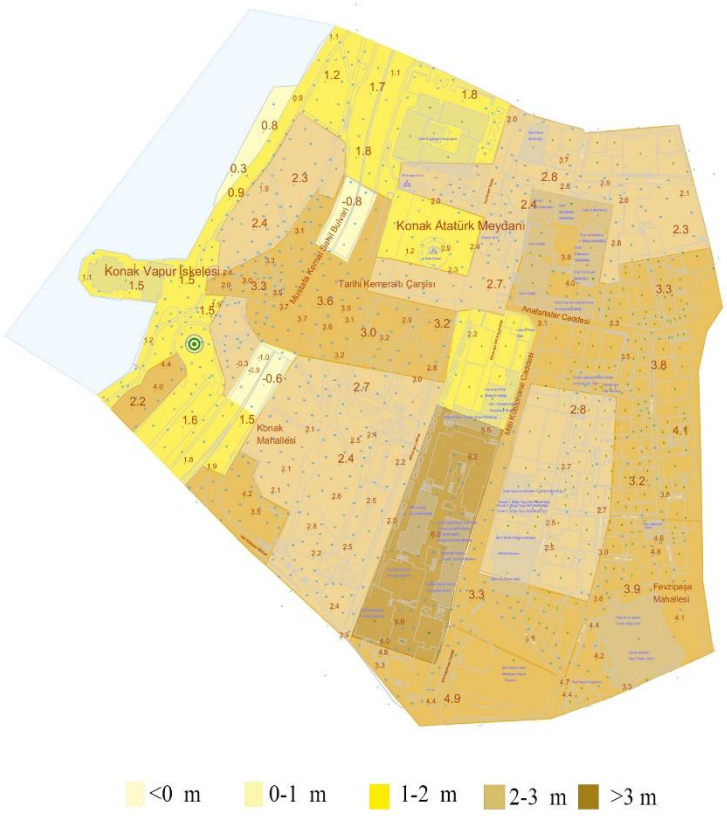
Konak-İnciraltı kıyı bandında ikinci kesit alanı olarak İnciraltı Kent Ormanı için coğrafi/morfolojik mevcut durum analizinde, alanın yükseklik değerlerine bakıldığında genellikle 2 m ile 4,5 m aralığında değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Üçkuyular Vapur İskelesi'nin bulunduğu alanda ise bu yükseklik değerleri 1 m-1,9 m aralığına düşmektedir (Şekil 4.33).

Konak Meydanı alanında herhangi bir taşkın alanı bulunmazken, İnciraltı Kent Ormanı alanı Çakalburnu Lagünü'nü kapsamaktadır. Konak Meydanı boyunca kıyı bandı dolgu alanı özelliği taşımaktadır. İnciraltı Kent Ormanı alanında ise kıyı morfolojik özelliği kayalık-kumul alan şeklinde değişiklik göstermektedir.

Konak Meydanı alanı için önerilen coğrafi/morfolojik stratejiler arasında öncelikle kıyı bandında drenaj sistemlerinin planlanması gelmektedir. Kıyı bandı zemin kotları yaklaşık 1,5 m düzeyindedir fakat yine de kaldırım ve yürüyüş parkurlarının kademelendirilmesi önerilebilir. Buradaki kıyı bandında yeşil dokunun entegre edildiği topografik oturma birimlerinin bulunması alan için avantajdır ve benzer tasarımlar artırılabilir. Konak Atatürk Meydanı kıyıdan yaklaşık 2-3 m üst kotta yer almaktadır. Bu alanda da hem yoğun kullanıma sahip meydan alanının hem de meydan etrafında konumlanmış kamusal yapıların korunmasının sağlanmasında meydan yüzeyinde su geçirimini destekleyen önlemler önerilebilir (Şekil 4.34).

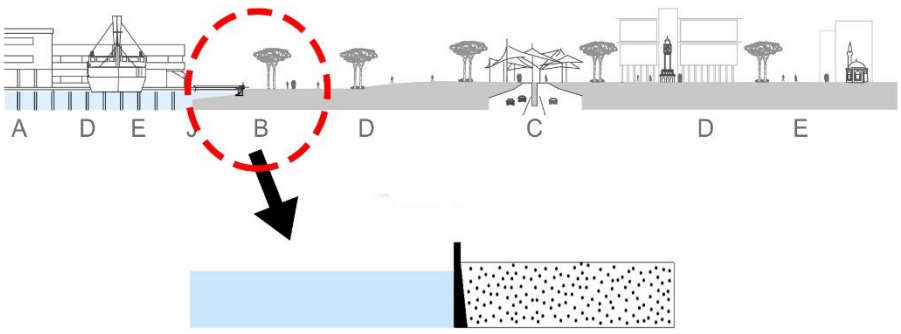
İnciraltı Kent Ormanı alanı İzmir İç Körfezi'nde en az yapılaşmanın olduğu doğal kıyı çizgisine sahip alan olması ile farklılaşmış durumdadır. Bu alandaki kıyı bandının korunmasına yönelik restorasyon çalışmalarının ve kıyı kumullarının rehabilitasyonunun sağlanması önemlidir. Kıyıda yapılacak besleme çalışmaları ile alanın olası bir taşkında doğal bir tampon bölge olarak rol oynaması sağlanabilir. Yanı sıra, yüzeydeki fazla suyun tutulma kapasitesinin artırılması için düşük kotlu alanların oluşturulması alanın direnç ve esnekliğini artıracaktır. Kıyı bandının kayalık alanlarla desteklenmesi ve kademelendirilmesi de alan için önerilen stratejiler arasındadır (Şekil 4.34).

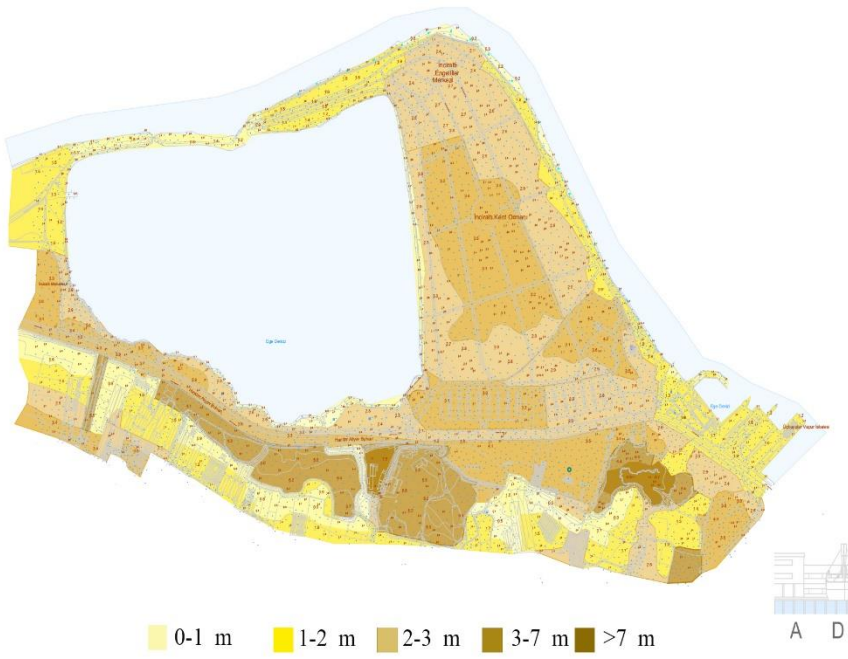
COĞRAFİ / MORFOLOJİK MEVCUT DURUM ANALİZİ — KONAK - İNCİRALTI KIYI BANDI



KONAK MEYDANI ALANI RAKIM ANALİZİ

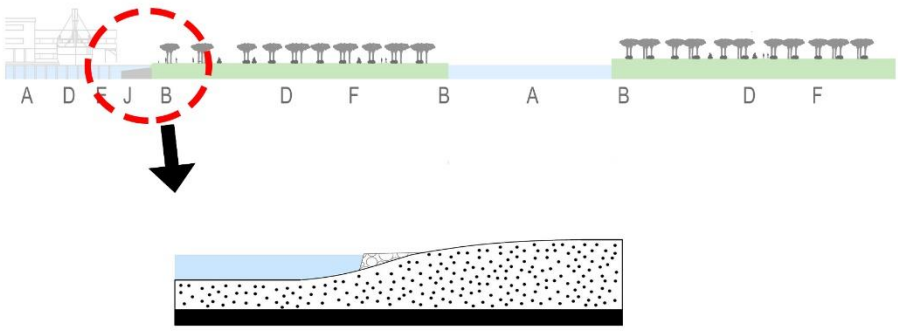
Coğrafi/Morfolojik Parametreler	Konak İskele Alanı
Rakım (Düzey aralığı)	0-3 metre
Eğim	%0-5
Taşkın Alanları (dere, akarsu bağ., delta alanları vb.	Yok
Kıyı Doğal Özellikleri	Düz/Dolgu alanı/Kıyı Duvarı





İNCİRALTI KENT ORMANI ALANI RAKIM ANALİZİ

Coğrafi/Morfolojik Parametreler	İnciraltı Kent Ormanı Alanı
Rakım (Düzey aralığı)	0-7 metre
Eğim	%0-5
Taşkın Alanları (dere, akarsu bağ., delta alanları vb.	Çakalburnu Lagünü
Kıyı Doğal Özellikleri	Düz/Kumul alan/Kayalık

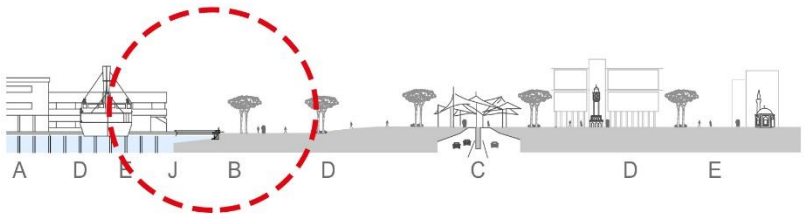


Şekil 4.33 Konak-İnciraltı kıyı bandı için coğrafi/morfolojik mevcut durum analizi

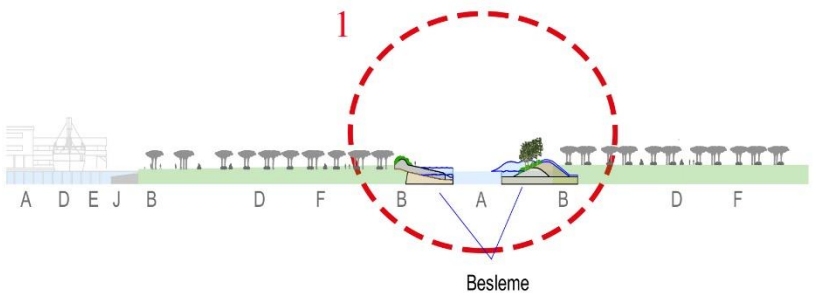
Konak Meydanı Alanı Coğrafi / Morfolojik Adaptasyon Stratejileri			
Ölçek	Strateji		
	A11		Kıyı alanlarında jeotekstil filtre sistemlerinin oluşturulması
	A12-B11		Geri dönüşümlü pompalama sistemlerinin oluşturulması
	B8		Kıyı alanlarının topografik olarak kademelendirilmesi
	B9		Topografik olarak kademelendiren kıyı alanlarının yeşil ile entegrasyonunun sağlanması

İnciraltı Kent Ormanı Alanı Coğrafi / Morfolojik Adaptasyon Stratejileri			
Ölçek	Strateji		
	B1		Morfolojik restorasyon çalışmaları ve arazi örtüsünün düzenlenmesi
	B2		Kıyı kumullarının yeniden inşası
	B4		Kıyı alanlarının desteklenmesinde yapay kayalıkların oluşturulması
	B8		Kıyı alanlarının topografik olarak kademelendirilmesi
	B9		Topografik olarak kademelendiren kıyı alanlarının yeşil ile entegrasyonunun sağlanması
	B10		Kıyı alanlarında ormanlık arazilerin oluşturulması
	B12		Fazla suyun toplanması için düşük kotlu alanların oluşturulması
	E1		Kıyı alanlarında bulunan yapıların ve kent sistemlerinin çok riskli alanlarda geri çekilmesi
	F2		Kıyı besleme çalışmaları

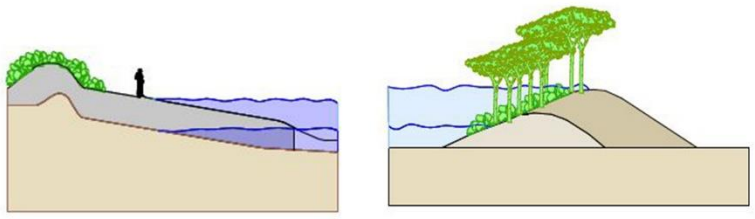
ÖRNEK KESİTLER

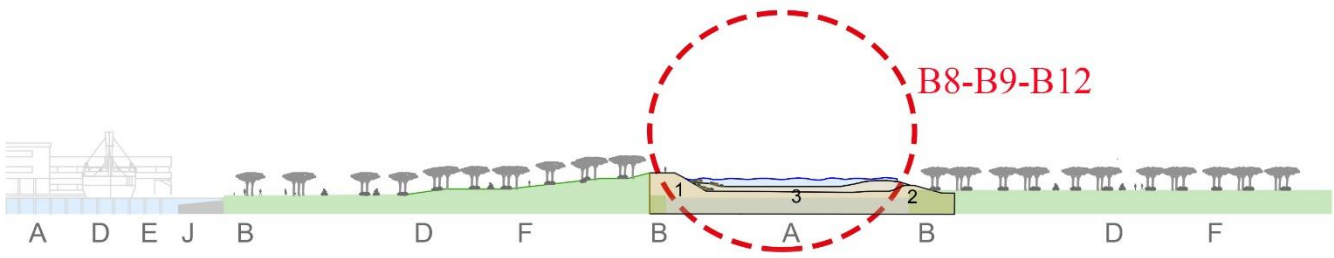


A11-A12-B11-B8-B9



B2-B8-B9-F2





1. Set duvarı inşa etmek
2. Yeşil entegrasyonu ile kontrollü geri çekilme
3. Ana kara arasındaki kalan boşlukta tortu birikimi ile deniz seviyesini kontrol altında tutmak, bataklık otları veya diğer uygun sulak alan türleri oluşturmak

Şekil 4.34 Konak-İnciraltı kıyı bandı için coğrafi/morfolojik adaptasyon stratejileri

Konak-İnciraltı kıyı bandı için coğrafi/morfolojik mevcut durum analizlerinin yapılması ve adaptasyon stratejilerinin belirlenmesinin ardından, mekânsal ve işlevsel mevcut durum analizleri yapılarak adaptasyon stratejileri önerilmektedir (Şekil 4.35-4.36).

Öncelikle kıyı ve yapı adaları arası ilişkiler incelendiğinde, Konak'da kıyı ve yapı adaları arasındaki mesafenin kıyıdan ilk yapı adasına kadar yaklaşık 262 m olduğu görülmektedir. Açık alan mesafesi ise minimum 65 m ile maksimum 247 m aralığında değişkenlik göstermektedir. Konak Meydanı alanı kıyı bandı boyunca kent merkezindeki en fazla kıyı-yapı adası arası mesafeye sahip bölüm olup ayrıca yükselti farklarıyla olası taşkın riskleri için avantajlı bir kentsel mekân özelliğindedir. İnciraltı bölgesinde ise, vapur iskelesi, idari yapılar ve restoranlar dışında fazla yapılaşma bulunmamaktadır. Kıyı-yapı adası arası mesafenin en düşük olduğu değer 18 m, en fazla olduğu değer ise 258 m'dir.

Konak İskele alanının kullanım özelliklerine ve yoğunluklarına bakıldığında alandaki yapı tiplerinin 1-10 katlı kamusal yapılardan, ticari ve sosyal olmak üzere karma kullanımlı yapılardan oluştuğu görülmektedir. Alandaki yapı yoğunluğu %32'dir. Alanda ticari alan kullanımları %48'i oluştururken kamusal yapıların yoğunluğu ise yaklaşık %20'dir. Yapıların birbirine göre konumlarına bakıldığında bu alanda yapıların Kemeraltı Çarşı bölgesinde bitişik nizamda, Konak Atatürk Meydanı çevresinde ise yapılar arası mesafelerin en fazla 254 m olduğu görülmektedir (Şekil 4.35).

İnciraltı Kent Ormanı alanında yapılaşma oranı %1 ile, alan körfez boyunca incelenen kentsel alanlar arasında en az yapılaşma oranına sahiptir. Alana yakın konumlanan Üçkuyular İskele, körfezin kuzey-güney hattında önemli bir ulaşım noktasıdır. Alanda birkaç ticari kullanımın yanı sıra Engelliler Merkezi yer almaktadır. Yapılar bir-üç katlı ticari ve kamusal yapılardan oluşmaktadır. Kentsel açık alan oranının yaklaşık %72 olması ile iç körfezdeki en büyük ve yoğun yeşil alandır (Şekil 4.35).

Bu veriler doğrultusunda her iki alan için mekânsal ve işlevsel adaptasyon strateji önerileri sunulmaktadır (Şekil 4.36). İlk olarak Konak İskele alanına bakıldığında, adaptasyon stratejileri kıyı bandı 1. bölge, Konak Atatürk Meydanı 2. bölge olmak üzere iki farklı düzeyde ortaya konmaktadır. Kıyı bandı için, su emilimi sağlayan yol yüzey kaplamalarının mevcut malzemeler ile değiştirilmesi, yükseltilmiş kıyı terasları ve promenadların kıyıya eklenmesi önerilebilir. İskele yapısının olası taşkın etkilerinden korunması için bina setlerinin eklenmesi ve cephelerde geçirimli yüzey kaplamalarının kullanılması gerekmektedir. Konak Atatürk Meydanı'na bakıldığında bu alan İzmir'in kentsel kimliğini yansıtan, tarihi ve kültürel bir röper noktasıdır ve günün her saati yoğun bir kullanıma sahiptir. Ayrıca meydan Tarihi Kemeraltı Çarşı'na ve Kadifekale Agora Antik Smyrna merkezine bağlanmaktadır. Dolayısıyla, alan için geliştirilecek önlemlerin bölgedeki tüm tarihi ve kültürel varlıkların korunmasına yönelik olarak geliştirilmesi önerilmektedir. Meydanda bulunan kamusal yapılarda bina çatı ve cephelerinde suya dayanıklı malzeme kullanımı, bina setlerinin tasarlanması, yeşil çatı uygulamalarının entegrasyonu, acil çatı çıkışlarının eklenmesi gibi uygulamalar gerçekleştirmek mümkündür (Şekil 4.36). Meydan'daki anıtlarda ve Tarihi Saat Kulesi'nin yüzeyinde oluşabilecek aşınma, malzeme kaybı, deliklerin oluşması, renk değişimi gibi etkilerin önüne geçilmesi ve çevresel bozulmalardan koruma amacıyla mermer yüzeylerin yoğun Hidroksiapatit (HA) malzemeler ile güçlendirilmesi sağlanabilir. Akrilikler, silikonlar, viniller, polyesterler ve epoksiler dâhil, polimerik sağlamlaştırıcılar hem güçlendirme hem de suyun itilmesini sağlayacaklardır. Özellikle taş yapılar için; etil silikatlar, alkil/alkoksi silenler, silikonlu reçineler, akrilik reçineler ile güçlendirmeler yapılmalıdır. Konak Yalı Camii gibi örneklerde dış yüzey çinilerinin su ile teması ile su yüzeydeki şartlara göre yüzeyde veya hemen altında buharlaşabilir ve kristalleşebilir. Kristaller ya çininin yüzeyinde ya da sıvanın gözeneklerinde oluşabilir. Cephe kaplaması olarak kullanılan çinilerin bağlayıcı malzemelerinin değiştirilerek (Örn. çimento harcı kullanıldı ise değiştirmek) neme karşı dayanımını artırmak mümkündür.

İnciraltı Kent Ormanı alanı için önerilen mekânsal ve işlevsel stratejilerin başında bu alanın setler şeklinde düzenlenerek Balçova Bölgesi'nin taşkın etkilerinden korunması amaçlanmalıdır. Ayrıca, alan içerisinde bulunan çok katlı olmayan yapılar

için yüzen strüktürlerin oluşturulması öneriler arasındadır. Geniş doğal alan özelliğinde olan bölgenin geri dönüşümlü su depolama merkezi olarak altyapı sistemleri ile güçlendirilerek tasarlanması önerilmektedir (Şekil 4.36).

KONAK İSKELE ALANI ARAZİ KULLANIM / YOĞUNLUK FAKTÖRLERİ

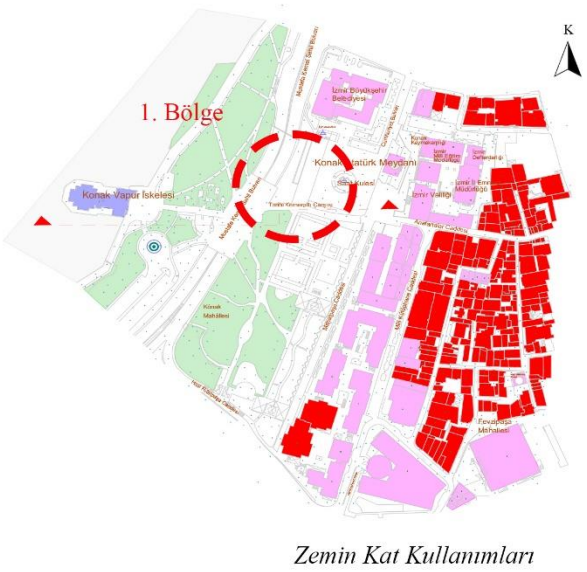
Yapı Tipleri: 1-10 katlı kamusal yapılar ve karma kullanımlar

Açık Alan: Kıyı alanı yürüme hattı
Oturma birimleri

Altyapı: İskele
Taşıt Yolu
Metro Hattı
Tramvay Hattı

Yapı Alanı: 67,05 m2 (Zemin Katlar)

Arazi Alanı: 1,2 ha



Zemin Kat Kullanımları

Mekânsal Parametreler	Konak İskele Alanı
Alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alan oranı	%32
Kıyı şeridi (uzunluk)	3787 metre
Kıyı ve yapı adaları arası mesafe	86-262 metre
Kıyı ve yapı adaları arası açık alan mesafesi	65-247 metre
Yapı malzemeleri	Betonarme

İşlevsel Parametreler	Yoğunluk
Konut Alanları	0%
Çoklu Kullanım (konut+ofis+ticaret)	32%
Ticari Alanlar	48%
Kamusal Yapılar	20%
Açık Kamusal Alan Aktivite	26%
Özel Alan (tersane,liman vb.)	0%
Ulaşım (iskele, taşıt yolu)	1%
Endüstri Alanları (fabrika,üretim vb.)	0%



Yüksek Yoğunluklu Yapı Alanı

+



İki Üç Katlı OrtaYoğunluklu Yapı Alanı

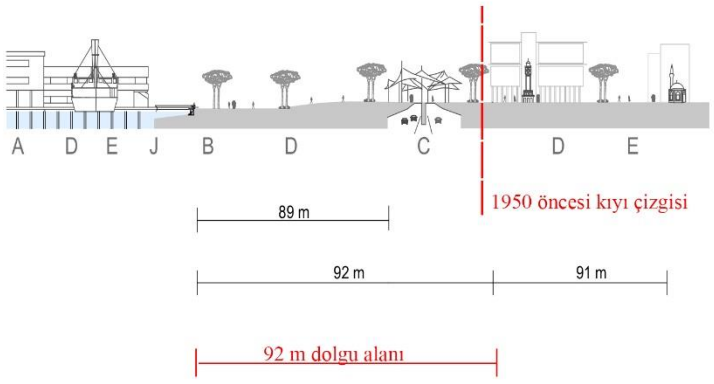
+



Tek Katlı Düşük Yoğunluklu Yapı Alanı



Yapı Geometrileri ve Yapıların Birbirine Göre Konumları



İNCİRALTI KENT ORMANI ALANI ARAZİ KULLANIM / YOĞUNLUK FAKTÖRLERİ

Yapı Tipleri: 1-3 katlı ticari ve kamusal yapılar

Açık Alan: Doğal yeşil alan

Altyapı: İskele
Taşıt Yolu
Bisiklet ve Yaya yolları

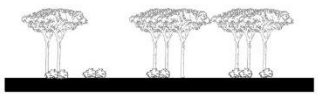
Yapı Alanı: 5,293 m2 (Zemin Katlar)

Arazi Alanı: 8,7 ha



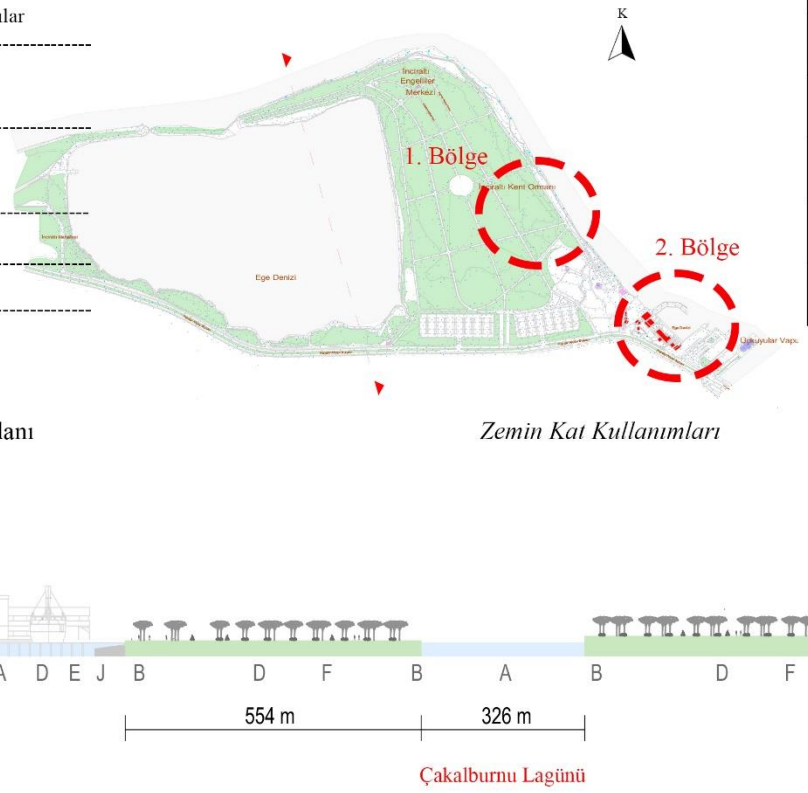
Tek Katlı Düşük Yoğunluklu Yapı Alanı

+



Doğal alan

Yapı Geometrileri ve Yapıların Birbirine Göre Konumları



Zemin Kat Kullanımları

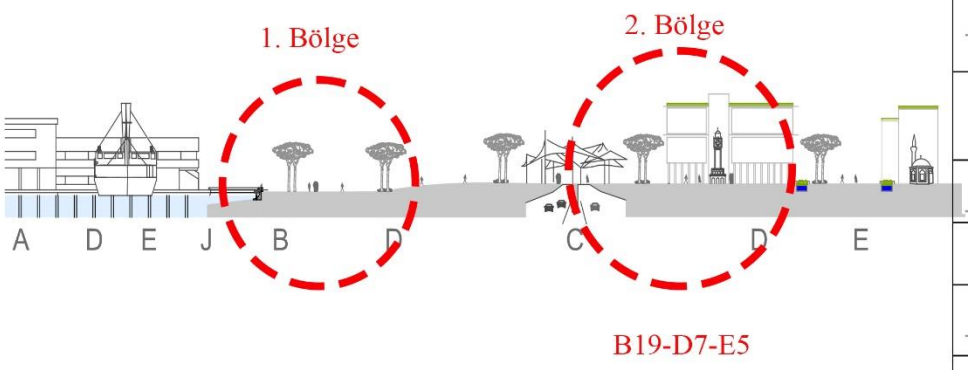
Mekânsal Parametreler	İnciraltı Kent Ormanı Alanı
Alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alan oranı	%1
Kıyı şeridi (uzunluk)	1222 metre
Kıyı ve yapı adaları arası mesafe	18-351 metre
Kıyı ve yapı adaları arası açık alan mesafesi	18-258 metre
Yapı malzemeleri	Betonarme

İşlevsel Parametreler	Yoğunluk
Konut Alanları	0%
Çoklu Kullanım (konut+ofis+ticaret)	0%
Ticari Alanlar	55%
Kamusal Yapılar	45%
Açık Kamusal Alan Aktivite	72%
Özel Alan (tersane,liman vb.)	0%
Ulaşım (iskele, taşıt yolu)	3%
Endüstri Alanları (fabrika,üretim vb.)	0%

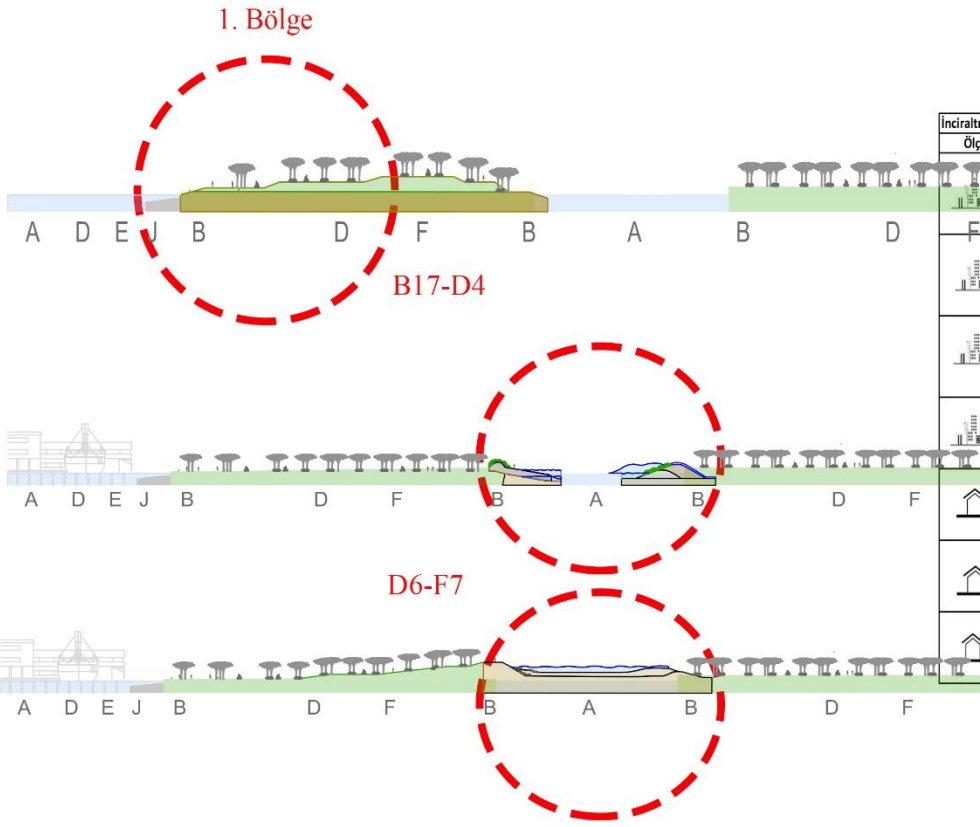
Özel alanlar (tersane,liman vb.)
Çok katlı konut yapıları
1-2 katlı konut yapıları
Ticari kullanımlar
Kamusal yapılar
Yeşil ve açık kamusal alan kullanımları
Ulaşım yapıları ya da noktaları
Çoklu kullanım
Endüstri yapıları ve alanları

Şekil 4.35 Konak-İnciraltı kıyı bandı için mekânsal ve işlevsel durum analizi

ÖRNEK KESİTLER



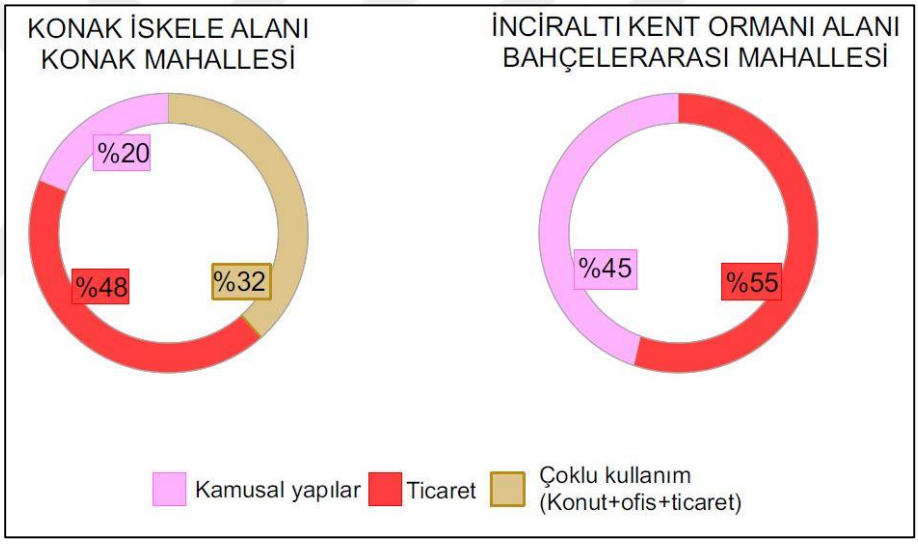
Konak Meydanı Alanı Mekânsal / İşlevsel Adaptasyon Stratejileri				
Ölçek	Strateji			Uygulanabilir Bölge
	B19-D7		Kıyı açık kamusal alanlarda suya dayanıklı malzeme kullanımı, Kent mekânlarında suyun tutulmasını ve yönlendirilmesinin sağlanmasında su bulvarlarının tasarlanması	1-2. Bölge
	C6		Hidrofobik ve kaydırmaz yol yüzey kaplamaları	1. Bölge
	C7		Deniz seviyesi altında yol ve tünel yapılmaması, mevcut durumda var ise kıyı alanlarında dalgakıranların ya da pompalama projelerinin oluşturulması	1. Bölge
	D9		Yükseltilmiş kıyı terasları ve promenadların tasarlanması	1. Bölge
	E5		Yağmur suyunun tutulması için yeşil çatı sistemlerinin tasarlanması	2. Bölge
	E7		Tarihi yapılarda taş, ahşap, kerpiç, alçı, çini gibi malzemeler için koruma önlemleri geliştirilmesi ve uygulanması	2. Bölge
	E8		Yeni yapılacak yapılarda acil çatı çıkışlarının yapılması ve mevcut yapılara eklemlenmesi	2. Bölge
	E12		Bina çatılarında ve cephelerinde suya dayanıklı malzeme kullanımı	1-2. Bölge



İnciraltı Kent Ormanı Alanı Mekânsal / İşlevsel Adaptasyon Stratejileri				
Ölçek	Strateji			Uygulanabilir Bölge
	B17-D4		Süper set yapılarının inşa edilerek topografik bir eğimle bordür şeklinde kentsel alanların doldurulması ve genişletilmesi. Bu alanlar içerisinde konut alanları, yeşil ve park alanları, yollar gibi farklı işlevde bir kamusal alan oluşturmak	1. Bölge
	D6-F7		Kıyı kentsel mekânlara yeşil entegrasyonunun sağlanarak rekreasyon alanlarının oluşturulması	1. Bölge
	D14		Açık kentsel mekân olarak yeniden tasarlanan kent boşluklarının özel drenaj sistemleri ile taşkın anında küçük nehirlere dönüşümünün sağlanması	1. Bölge
	D11		Okul alanları ve parklar gibi tesislere yağmur suyu depolama sistemlerinin yerleştirilmesi	1. Bölge
	E2		Yüzen mimari sistemleri ile esnek yaşam alanları yaratılması	2. Bölge
	E10		Mevcut yapılara su girişinin önlenmesi amacı ile bina setlerinin tasarlanması	2. Bölge
	E11		Mevcut yapılarda zemin katlarda yer alan elektrik tesisatlarının yapının üst kotlarına taşınması	2. Bölge

Şekil 4.36 Konak-İnciraltı kıyı bandı için mekânsal ve işlevsel adaptasyon stratejileri

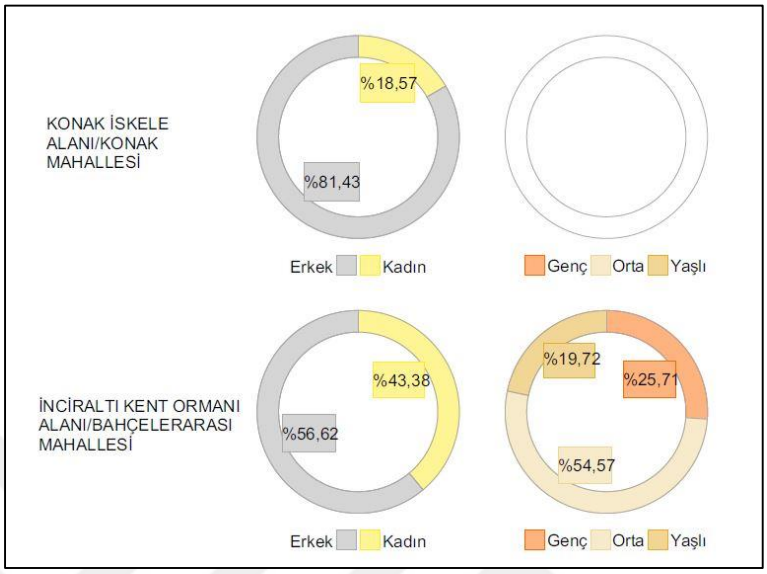
Konak-İnciraltı kıyı bandı için yönetsel mevcut durum analizi sektörel dağılım, nüfus, sosyo-ekonomik statü ve eğitim durumu olarak dört parametre dâhilinde sunulmaktadır. Konak için sektörel dağılıma bakıldığında iş merkezleri ve ticari faaliyetlerin birlikte bulunduğu çoklu kullanımların alanda %32 oranıyla yoğun olduğu görülmektedir. Yanı sıra, kentin merkez noktası olmasından dolayı devlet dairesi birimleri bu alanda konumlanmaktadır. İzmir Büyükşehir Belediyesi, İzmir Valiliği, İzmir Emniyet Müdürlüğü gibi kamusal yapılar %20 oranındadır. Konak ayrıca, iskele, metro, tramvay hatlarının bulunduğu kent içi ulaşımda kesişim arterlerinden biridir. Bu kıyı bandında bir diğer alan olan İnciraltı Kent Ormanı alanında ise birkaç ticari yapılanma ile Engelliler Merkezi dâhil olmak üzere kamusal kullanımlar yer almaktadır (Şekil 4.37).



Şekil 4.37 Konak-İnciraltı kıyı bandı için sektörel dağılım verileri

Yönetsel alandaki bir diğer parametre nüfustur. Konak İskele alanını kapsayan Konak Mahallesi'nde toplam ikamet eden nüfus 70 kişidir. Yoğunluk ise 131,54 kişi/km^2 dir. İş ve ticaret merkezi olan alanda ikamet eden nüfus oldukça azdır. Dolayısıyla bu alan için yaş dağılımı verisine de ulaşılamamıştır. Kadın-erkek oranına bakıldığında kadınlar nüfusun %18,57'sini, erkekler ise % 81,43'ünü oluşturmaktadır. Tüm kıyı alanları içerisinde kadın nüfusunun en düşük olduğu alan Konak'tır. İnciraltı Kent Ormanı alanını kapsayan Balçova Bahçelerarası Mahallesi'nde toplam nüfus 634 kişi olup yoğunluk 158,5 kişi/km^2 dir. Nüfusun %25,71'ini gençler, %54,57'sini orta

yaşlılar ve %19,72'sini ise yaşlılar oluşturmaktadır. Ayrıca, nüfusun %43,38'ni kadınlar, %56,62'sini ise erkekler oluşturmaktadır (TÜİK, 2021) (Şekil 4.38).



Şekil 4.38 Konak-İnciraltı kıyı bandı için nüfus verileri (TÜİK 2021'den yararlanılarak oluşturulmuştur)

Bir diğer parametre sosyo-ekonomik statüdür. Konak Mahallesi iyi gelir grubu içinde yer alırken, Bahçelerarası Mahallesi orta gelir grubu içinde yer almaktadır (TÜİK, 2021). Konak-İnciraltı kıyı bandı için son olarak eğitim durumu verilerine bakıldığında, Konak Mahallesi'nde eğitim durumu lisans düzeyinde iken Bahçelerarası Mahallesi'nde eğitim durumu ilkokul düzeyindedir (TÜİK, 2021).

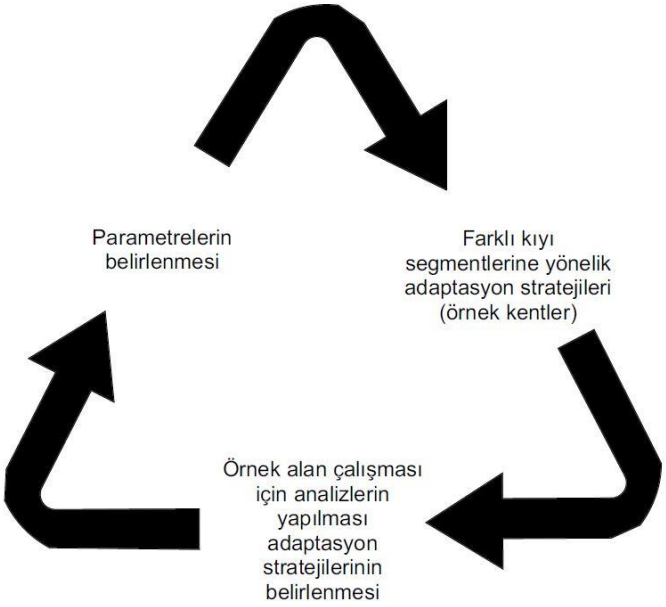
Kıyı bandı için gelecekte ortaya konacak planlama çalışmalarında etkili olabilecek avantajlar ve dezavantajlar, yönetsel parametrelerle ortaya konan analizler sonucunda ortaya çıkmaktadır. Kıyı bandındaki sektörel dağılım çoklu kullanım ve ticaret üzerine yoğunlaşmaktadır. Konak'ın İzmir'in tarihi kent merkezi olması devlet kurumlarının bu noktada yoğunlaşmasına neden olmaktadır. Ayrıca Konak, tarihi ve kent kimliğini yansıtan bir kent mekânı olma özelliğiyle yerli ve yabancı turistin yoğunlaştığı bir bölgedir. Dolayısıyla, karma ve yoğun kullanımlı bu alan olası risklere karşı oldukça açıktır ve kapsayıcı önlemlerin alınması gereklidir. Örneğin, uzun vadede risklerin artması halinde tarihi kent alanlarındaki turist sayısının kontrol edilmesi gibi önlemler alınabilir. İnciraltı Kent Ormanı alanı kıyı bandında doğal alan olma özelliğinde olup

nüfus azdır. Bu durum alanı olası riskler açısından avantajlı kılmaktadır. Nüfus içerisinde kadın-erkek dağılımına bakıldığında her iki alanda da kadın nüfusun az olması kıyı bandının adapte olma kapasitesi açısından bir dezavantajdır. Sosyo-ekonomik statü verilerine göre Konak iyi gelir grubunda yer alırken, İnciraltı alanı orta gelir grubunda yer almaktadır. Öte yandan, Konak çoğunluk olarak iyi gelir grubunda yer alsa da demografik olarak İzmir'in en fazla göç alan ve en karma yerleşim yerlerinden biridir. Dolayısıyla, burada farklı sosyo-ekonomik gruplar arasında dengenin sağlanması uzun vadede kentsel sürdürülebilirliğin sağlanması için önemli görülmektedir. Kıyı alanlarının planlanmasında eğitim durumu, sosyal ve ekonomik açıdan dengeli kent mekânları yaratılması olası risklere karşı bu alanların kolay ve hızlı adaptasyonun sağlanması açısından gereklidir.

4.3 Uygulama Çerçevesinin Değerlendirilmesi

Tezin araştırma çerçevesi kapsamında iki yönlü veri seti oluşturulmuştur. Bunlardan ilki, kıyı kentlerinde kentsel mekânlardaki ve kıyı kulllanımları üzerindeki deniz seviyesi yükselme etkilerinin ve bu etkiler için geliştirilen adaptasyon stratejilerinin gruplandırılması ve farklı düzeylerde detaylandırılmasına ilişkin ortaya konan analiz parametrelerinin belirlenmesi olmuştur. İkincisi ise, bu parametreler kapsamında kentsel kıyı alanlarının farklı segmentler altındaki analizi ve bu analizler sonucunda her kıyı segmentine yönelik adaptasyon stratejilerinin önerilmesi olmuştur. Bu iki veri seti ile oluşan tezin araştırma çerçevesi, 4. Bölümde örnek alan çalışması ile İzmir kıyı kenti üzerinden değerlendirilmiştir. Burada amaç, kavramsal araştırmalar üzerinden teorik olarak sunulan parametreleri örnek bir alan üzerinden detaylandırılmasıdır. Belirlenen bu parametreler ile bir kıyı kentinin ne şekilde incelenebileceğine dair bir uygulama çerçevesi ve diğer bir deyişle döngüsel bir yol haritası sunulmuştur (Şekil 4.39). Bu kavramsal çerçevenin örnek alan çalışması ile ele alınmasının amacı, bir kıyı kentinin bu yol haritası dâhilinde izlendiğinde ne tür sonuçlar doğabileceğinin araştırılması ve kıyı kentlerinde mikro ölçeklerde kentsel tasarım ve mimarlık disiplinleri için tartışmaya açılmasıdır. Çalışma tezin başında da hedeflendiği üzere lineer olarak ilerlememiş, araştırma çerçevesi ve uygulama çerçevesi birbirini besleyen bir döngü içinde ele alınmıştır. Örneğin alan

çalışmasından elde edilen verilerle örnek kentlerin incelendiği bölüme geri dönülerek bu bölüm daha net hale getirilmiştir.



Şekil 4.39 Tez kapsamında ortaya konan döngüsel yol haritası

Araştırma çerçevesi ile İzmir kıyı kenti ele alınmış olup İzmir Körfezi kıyı bandı boyunca seçilen alt alanlarda coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel ve yönetsel parametrelerle mevcut durum analizleri yapılmış ve adaptasyon stratejileri önerilmiştir. Tezin risk derecesi belirleme gibi bir amacı olmadığından tüm alanlar eşit derecede riskli kabul edilerek bu analizler yapılmış ve stratejiler belirlenmiştir. İzmir İç Körfezi'nin incelenmesinin ardından üç farklı düzeyde genel bir değerlendirme sunmak mümkündür;

- Bölüm 3'de incelenen kıyı kentleri ile karşılaştırıldığında İzmir'in avantajları ya da eksikliklerinin tespiti
- İzmir İç Körfezi için genel olarak belirlenebilecek birincil adaptasyon stratejileri
- Kısa vadede yapılabilecek ve sonuç alınabilecek ve daha uzun vadede ortaya konabilmesi muhtemel olan adaptasyon stratejileri

Öncelikli olarak İzmir'in bir kıyı kenti olarak avantajları ve dezavantajları ele alındığında, en önemli avantajı coğrafi konumudur. İzmir, Akdeniz Havzası'nda Ege Denizi'ne kıyısı olan bir kenttir ve Bölüm 3'de incelenen okyanus kıyısı ya da coğrafik açıdan çok daha riskli kentlere göre avantaj sahibidir. Öte yandan, avantajlı olmasına rağmen iklim değişikliği etkilerinden kentsel ısı adası, yoğun yağışlara bağlı deniz seviyesi yükselmesi ve barometrik basınca bağlı taşkınlar kentte sıkça yaşanmaktadır. Dolayısıyla, kentsel planlama çalışmalarında tüm afetlere ilişkin genel bir planlamaya ihtiyaç vardır. Bu planlama yapılırken ise, kentsel tasarım ve mimarlık ölçeği düzeyleri için; alt ölçekte alt yapı, kentsel mekân işlevleri, yapı tasarımı gibi konularda da çalışmalar yapılarak temelde tüm bu planlama çalışmalarının uygulamaya geçebilmesi için yerel yasal yönetim düzenlemeleri oluşturulması gerekmektedir.

Akdeniz Havzası'nda yer alan kıyı kentlerinde, Orta Avrupa ya da okyanus kıyısı olan kentler ile karşılaştırıldığında taşkın riskine yönelik alınan önlemlerin ve geliştirilen uyum çalışmalarının daha yetersiz olduğu görülmektedir. Bunun da sebebi bu kentlerin henüz taşkın riskine diğer kentlere kıyasla daha az maruz kalmalarıdır. İklim değişikliği etkilerine karşı adaptasyon çalışmalarının ortaya konmasındaki güçlük çoğu zaman durumun bir belirsizlik taşıyor olmasıdır. Ülkeler risk ile karşı karşıya kalmadıkça uzun vadede gerçekleşme ihtimali olan bir risk için bütçe ve zaman ayırmak istemeyebilmektedir ve bu durum kıyı kentleri için bir dezavantaj yaratmaktadır. Bölüm 3.2'de ele alınan İskenderiye, Tunus, Selanik ve Türkiye'den Antalya gibi kentler Akdeniz Havzası'nda yer almakta olup coğrafi/morfolojik açılardan İzmir ile kıyaslanabilecek benzerlikte kentlerdir. Bu kentlerde de taşkın etkilerinin yıkıcı boyutlarda olmamasına rağmen coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel ve yönetsel olmak üzere çeşitli stratejilerin geliştirildiği görülmektedir. İskenderiye'de kentsel kıyı alanları ve kıyı yapılanmaları için henüz ortaya konan önlemler olmasa da plaj alanlarının korunması için set yapılarının inşası, kumul alanların restorasyonu, kıyı bölgelerinde riskli alanların belirlenmesi, arazi kullanım yönetmeliklerinin revize edilmesi gibi stratejiler üretilmiştir. Tunus'a bakıldığında kıyı erozyonunun önlenmesi için rehabilitasyon çalışmaları, kıyı alanlarındaki sanayi bölgelerinin tespiti ve gerekirse yerlerinin değiştirilmesi, mevcut altyapının güçlendirilmesi, kıyı bölgelerinde taşkın riskine yönelik kırılganlık

derecelerinin saptanması ve yerelde uyum planları geliştirilmesi, kıyı bölgelerinde vergi ve sigorta mekanizmalarının düzenlenmesi gibi yaklaşımları içeren projelerin ve stratejilerin olduğunu söylemek mümkündür. Kent morfolojisi ile İzmir'e oldukça benzeyen Selanik'te ise riskli alanlarda dalgakıran ve set yapılarının inşası, yapay kıyı yenileme çalışmaları, kıyı alanlarında jeotekstil filtrelerin kullanılması başlıca stratejilerdir. Ayrıca, kentte kıyı alanlarının analizinde ve stratejik yaklaşımların geliştirilmesinde kıyı bandı; konut alanları, turizm bölgeleri, orman alanları, sulak alanlar ve tarım alanları olarak farklı sektörel gruplara ayrılarak incelenmektedir. Türkiye'den ise Antalya'ya bakıldığında, kentin TÜDAV işbirliği ile hazırlanan "Antalya'nın Deniz ve Kıyılarınının İklim Değişikliğine Adaptasyonu" projesi Türkiye'deki kıyı kentleri için bir ilktir. Yanı sıra, kent için Antalya Bütünleşik Kıyı Alanları Planı hazırlanmıştır. Bu plan kapsamında; kıyı alanlarındaki sektörel dağılımın belirlenmesi, kamusal alanların korunması ve kıyının morfolojik yapısının envanterinin oluşturulması gibi stratejiler geliştirilmiştir.

Tüm bu kentlerdeki gelişmeler ile karşılaştırıldığında İzmir'de konu ile ilgili uygulama alanında yapılmış benzer stratejiler bulunmamaktadır. İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından 2050 ve 2100 gelecek projeksiyonuyla bir iklim projesi hazırlığı yapıldığı bilinmektedir. Yanı sıra, İzmir Deniz Projesi kapsamında kıyı bandı boyunca alt bölgeler için çeşitli mekânsal ve işlevsel dönüşümler önerilmiş ve bunlar çoğunlukla tamamlanarak uygulanmıştır. Projeler iklim değişikliğine adaptasyon odaklı üretilmese de bazı bölgelerde bu yönde katkı sağlayabilecek tasarımları görmek mümkündür. Örneğin, Bostanlı Gün Batımı Seyir Terasları bu proje kapsamında ortaya konan çalışmalardan biridir. Proje hem kıyı alanında yeni bir kamusal mekân işlevi sunarken aynı zamanda kıyı alanında farklı kademelendirmeler ile yaptığı teraslamalarla olası bir taşkın anında kıyı kent mekânı arasında set görevi görebilecektir (Şekil 4.40). Bostanlı'da DS Mimarlık tarafından tasarlanan Kaykay Plaza hem estetik açıdan hem de işlevsel açıdan kıyı alanında alternatif tasarımlardan biridir (Şekil 4.41). Dünya kıyı kentlerinden örneklerde kıyı kentsel mekânlarda bu tür hem işlevsel hem de iklim odaklı tasarımların yer aldığı görülmüştür. Bu alanların yağmur suyu depolama ya da taşkın suyunu tutma görevleri de üstlendikleri bilinmektedir. Dolayısıyla, İzmir kıyı bandına yeni eklemlenen bu tasarımların iklim

odaklı teknik donanımla yeniden düzenlenerek ele alınması ve kentsel avantajının artırılması önerilmektedir.



Şekil 4.40 Bostanlı Gün Batımı Seyir Terasları (Kişisel arşiv, 2020)



Şekil 4.41 Bostanlı kaykay alanı (İtez, 2019)

İzmir Körfezi'nde bir başka örnek olarak Karşıyaka'da yeni düzenlemeler kapsamında kıyı alanının oldukça kısıtlı bir bölgesinde basamaklar ile kademelendirme yapılmıştır. Bu kademelendirme olası bir taşkın anında dalga kuvvetini kesmesi açısından önemlidir (Şekil 4.42). Öte yandan, kentsel donatı amacıyla yapılan bu tür yaklaşımların afet odaklı olarak bölge bölge tüm kıyı bandı

boyunca kurgulanması gerekmektedir. Kıyı bandı ve yapı alanı arasında yeşil dokunun entegrasyonu ve bitkilendirme çalışmalarıyla tampon bölgelerin kurulması gerektiği yaklaşımı stratejiler arasındadır. Karşıyaka kıyı bandında, çeşitli bitki ve ağaçlandırma çalışmalarının, farklı bitki türleri ile desteklenen havuzların yapıldığı görülmektedir (Şekil 4.42). Örneğin, bu tür havuzlar olası taşkın anları için depolama görevi görebilecek bir tasarıma dönüştürülebilir. Yanı sıra, çocuklar için kurgulanmış oyun alanlarında da yer yer tümseklerin ve bu tümseklerin yeşil doku ile kaplandığı örnekler mevcuttur. Avrupa'da da taşkınla mücadele bu tür örnekleri sıkça görmek mümkündür. Olası taşkın anlarında kıyı bandı için bu tasarımlar avantaj sağlamanın yanında benzer kentsel donatılar kıyı alanlarını zenginleştirmektedir. Karşıyaka'nın devamında yer alan Alaybey'de de Bostanlı Gün Batımı Seyir Teraslarına benzer nitelikteki teraslamaları görmek mümkündür (Şekil 4.43).



Şekil 4.42 Karşıyaka sahilinde kademelendirilmiş oturma birimleri ve kentsel donatılar (Kişisel arşiv, 2020)



Şekil 4.43 Alaybey sahilinde teraslı oturma ve aktivite alanı (Kişisel arşiv, 2020)

Körfez boyunca benzer bir yaklaşımın Konak Meydanı'nda da olduğu görülebilir. Rekreatif amaçlı olarak kademelendirilen ve yeşil dokunun entegre edildiği teraslı yapı

kıyı için olası bir taşkın anında bir set görevi üstlenecektir (Şekil 4.44). Buna benzer düzenlemeler İzmir kıyı bandı boyunca taşkın riskine karşı birer avantaj olabilir, bu tür uygulamaların kıyı bandı boyunca uygulanarak altyapı sistemleri ile desteklenmesi gerekmektedir.



Şekil 4.44 Konak kıyı bandında teraslı rekreatif kıyı düzenlemesi (Kişisel arşiv, 2020)

Kıyı alanlarının sürdürülebilirliğinin sağlanmasında ortaya konacak stratejilerin geliştirilmesi için bütüncül bir anlayışla iyi organize edilmiş kıyı yönetimine ihtiyaç bulunmaktadır. İzmir Körfezi kıyı alanları için bu bağlamdaki ilk adım "İzmir Körfezi Kıyı Alanı Yönetim Programı" ile atılmıştır. Program çevresel açılardan olumlu sonuçlara ulaşsa da, kıyı mekânlarının morfolojik, mekânsal ve işlevsel açılardan bütüncül ele alındığı, geleceğe uyum odaklı master planlara dönüşememiştir (UNEP, 1994). Yanı sıra, Türkiye'de 1990'lı yıllardan itibaren bütünleşik kıyı alanları planları kapsamında ortaya çıkan; kıyı alanlarının iklimsel, hidrolojik, toplumsal sistemler ile bir arada düşünülmesi, kıyı alanlarında deniz ve kara bölümlerinin birlikte ele alınması, kıyı alanlarının yönetiminin şeffaf ve katılımcı anlayışla yürütülmesi, kurumlar arası eşgüdüm ve koordinasyon, kıyı alanlarında farklı işlevlere ve sektörlere yönelik dengeli dağılımın göz önünde bulundurulması, kıyı alanlarında koruma-kullanma dengesinin sağlanması (UNEP, 2008:14-15) ilkeleri ile çeşitli adımlar atılmaktadır. Aynı zamanda tezin odağında bulunan gelecek için adaptasyon yaklaşımını da benimseyen planlama anlayışı ile İzmir için de çalışmalar devam etmektedir. Özellikle bu planlamalar kapsamında, İzmir İç Körfezi'nde kıyı

yapılaşmaları için bir kontrol mekânizması oluşturulması, kontrolsüz ve programsız kıyı yapılaşmalarının önüne geçilmesi açısından önemlidir ve geleceğe uyum temelli planlamaların ortaya çıkışı kente avantaj kazandıracaktır.

Öte yandan, İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından uzun vadeli gelecek projeksiyonuyla 2020 yılında hazırlanan İzmir Yeşil Şehir Eylem Planı ve İzmir Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planı projeleri ile iklim değişikliğine uyum konusunda ilk somut adımlar atılmıştır. Projelerde belirlenen mevcut durum göstergeleri kapsamında "İklim Değişikliğine Uyum ve Afet Riski" başlığı altında altyapı ve arazi kullanım planlarında iklim projeksiyonlarının dikkate alınmaması, yağmur suyu depolama sistem altyapılarının yetersiz oluşu, deniz seviyesinin yükselmesi ve kıyı erozyonu konuları mücadele edilmesi gereken temel sorunlar olarak belirlenmiştir. Uyum stratejileri arasında ise; yağmur suyu yönetim tekniklerinin geliştirilmesi ve sünger kent ilkelerinin uygulanması, yeşil alanlarla bağlantılı su depolama alanlarının oluşturulması, suya duyarlı kentsel tasarım projeleri, binalarda su yönetimi, yerel düzeydeki mevcut politikaların iyileştirilmesi başlıkları bulunmaktadır (İzmir Büyükşehir Belediyesi, 2021). Projede belirlenen adaptasyon stratejilerinin tezde ortaya konan yaklaşıma benzer biçimde, farklı kıyı kullanımları üzerinden çoklu parametrelerle değerlendirilmesi her kentsel alana özgü, farklı stratejilerin ve bütüncül olarak kent için etkili çözümlerin sağlanmasında rol oynayacaktır.

İzmir İç Körfezi için birincil olarak yapılması gereken ulusal stratejilerle uyumlu kentsel planlama, kentsel tasarım ve yapı ölçeğinde kapsamlı bir afet planlamasının hazırlanmasıdır. Bu kapsamda taşkın riskine karşı körfez boyunca risk dereceleri saptanmalı ve risk derecelerine uygun adaptasyon stratejileri geliştirilmelidir. Coğrafi/morfolojik stratejilere bakıldığında İzmir İç Körfezi'nde öncelikli olarak taşkın riskine karşı çok daha kırılgan olan ve bu etkilerin görüldüğü bölgelerde (Mavişehir, Alsancak gibi) set yapılarının oluşturulması gelmektedir. Yine bu alanlarda fazla suyun depolanmasına yönelik düşük kotlu alanların tasarlanması gereklidir. Kıyı alanlarında altyapı sistemleri ile desteklenen tampon bölgelerin oluşturulması, bu alanların kademelendirilmesi ve yeşil doku ile entegrasyonunun

sağlanması önemlidir. Öte yandan, özellikle Körfez'in kuzey bölümünde yer alan ve Akdeniz Havzası'nın önemli sulak ve ramsar alanlarından biri olan Gediz Deltası yoğun bir kentleşme baskısı altındadır. Nitelikli arazilere sahip bu alanlar dönem dönem yapılaşma riski ile karşılaşmaktadır. Örneğin Çiğli ile Balçova'yı birbirine bağlamayı hedefleyen Körfez Geçiş Projesi gibi projeler bu alanın doğal niteliklerini bozacağı için kent için de bir risk unsuru haline gelecektir. Dolayısıyla, bu alan sürdürülebilir yönetim planlarıyla kontrollü bir şekilde korunmaya devam edilmelidir.

Mekânsal ve işlevsel stratejiler arasında özellikle mevcut yapılara odaklanan stratejiler öncelikli olarak ele alınmalıdır. İzmir kıyı bandı boyunca uzanan yoğun yapılaşma olası risk faktörlerini daha da arttırmaktadır (Şekil 4.45). Özellikle sektörel bazlı dağılıma bakıldığında kıyı bandı boyunca bina zemin katlarının yeme-içme, eğlence, alışveriş gibi sektörlerden oluştuğunu söylemek mümkündür. Taşkın etkilerinin sıkça görülmeye başlandığı alanlarda yapı zemin katlarının boşaltılması ya da işlev değişikliği yapılması birincil stratejiler arasında olmalıdır. Mevcut yapıların iyileştirilmesinde yapı setlerinin tasarlanması, mevcut yapıların suya dayanıklı malzemeler ile desteklenmesi önemlidir. Kentsel alanlarda ise, benzer şekilde suya dayanıklı malzeme değişiklikleri, kent içinde suyun tutulmasını ve yönlendirilmesini sağlayan su bulvarlarının tasarlanması da öncelikli olmalıdır.



Şekil 4.45 İzmir kıyı bandı boyunca yoğun yapılaşma (Kişisel arşiv, 2020)

Yönetim, planlama ve uygulama alanı ele alındığında öncelikli olarak, kıyı bandı boyunca tarihsel istatistik verilerinden de yola çıkılarak taşkın riskine karşı etkilenebilir alanların tespit edilmesi önem taşımaktadır. Burada elde edilecek veriler kapsamında, kıyı boyunca arazi kullanımlarının yeniden düzenlenmesi, sektörel dağılımın yeniden belirlenmesi, taşkınların ve diğer afetlerin olumsuz etkilerine karşı sigortalama çalışmalarının uygulamaya konması ve kentteki yeni yerleşim

planlamalarının daha az riskli bölgelerde planlanması öncelikli yönetsel stratejiler arasında olmalıdır.

Öncelikli olarak tanımlanabilecek ve kısa vadede gerçekleştirilerek hızlı sonuçlar alınabilecek bu stratejilerin ardından ise daha uzun vadeli stratejilerin planlanması gerekmektedir. Coğrafi/morfolojik stratejiler arasında; kamusal yapıların ya da liman, tersane, endüstri alanları gibi işlevlerin bulunduğu kıyı bölgelerinde geri dönüşümlü pompalama sistemlerinin kurulması, kıyı kent mekânlarına akıllı drenaj sistemlerinin entegrasyonunun sağlanması, mevcut karayolları dışında acil durumlar için alternatif yol hatlarının tasarlanması sayılabilir. Uzun vadede gerçekleştirilebilecek mekânsal ve işlevsel stratejiler ele alındığında ise; yüzen mimari ve suyla birlikte hareket eden sistemlerin yapı stoğuna entegrasyonu sağlanabilir. Suyun bir sınır olarak düşünülmesi yerine su ile beraber yaşamanın öğrenilerek alternatif kent mekânlarının ortaya konması mümkündür. Öte yandan, kıyı alanlarında süper setlerin tasarlanarak çok işlevli kent mekânları yaratılabilir. Yenilenmesi zor olan yüksek katlı yapıların planlanmasında ve tasarım aşamalarında gelecek projeksiyonları göz önüne alınarak uygun malzeme ve teknik donanımla inşa edilmeleri planlanmalıdır. Uzun vadeli olarak gerçekleştirilebilecek yönetsel stratejiler arasında ise; altyapı sistemlerinin güçlendirilmesi için finansal kaynakların bulunması ve koordine edilmesi, akıllı kent sistemlerine geçiş, erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi sayılabilir. Ayrıca, sosyal adaletin sağlanarak demografik ve ekonomik olarak dengeli sosyal çevrelerin sağlanması bir diğer önemli konudur. İzmir kıyı bandına bu açıdan bakıldığında kıyı boyunca gelir grupları ve sosyal çevreler arasındaki farkın gün geçtikçe arttığı görülmektedir. Özellikle, yeni yapılaşma alanlarının ortaya çıktığı Bayraklı bölgesinde kent mekânında bu tür ayrımların oldukça netleştiğini söylemek mümkündür.

Örnek alan çalışmasının teze katkısı değerlendirildiğinde;

- Araştırma çerçevesi ile elde edilen soyut ve kavramsal bilginin uygulama çerçevesine aktarımı sağlanmıştır.

- Araştırma çerçevesi ile ortaya konan inceleme parametreleri ile somut bir alanın analizi yapılarak, sunulan parametrelerin kıyı kentleri üzerindeki uygulanabilirliği için bir deneme ortamı ortaya konmuş, stratejiler detaylandırılmıştır.
- Örnek alan çalışması tezin lineer doğrultudaki ilerleyişini daha döngüsel hale getirerek çalışmanın hem çok yönlü ve boyutlu olmasını sağlamış hem de hedeflenen şekilde tezi gelişime açık ve sürdürülebilir hale getirmiştir.
- İzmir kenti için farklı parametreler dâhilinde çok boyutlu bir veri seti ortaya konmuştur. Ortaya konan bu veri seti, yalnızca iklim değişikliği vb. konulara odaklanan çalışmalar için gerekli olmayıp İzmir üzerine farklı disiplinler tarafından hazırlanan farklı çalışmalarda da yararlı olabilecek bir dökümantasyon sunmaktadır.
- Deniz seviyesi yükselme riski için genel çerçevede İzmir kenti özelinde kısa ve uzun vadeli ne gibi önlemlerin alınarak farklı parametreler dâhilinde stratejilerin geliştirilebileceğine yönelik genel bir değerlendirme sunulmuştur. İleride yerelde uygulamaya dönük yapılacak çalışmalarda altlık olarak kullanılması mümkün olup, inceleme parametreleri yereldeki özellikler ve ihtiyaçlar dikkate alınarak geliştirilebilir.

BÖLÜM BEŞ
DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

İklim değişikliği etkilerinden deniz seviyesi yükselme riskine karşı kıyı kentlerinde farklı kıyı kullanımlarına ilişkin adaptasyon stratejilerinin nasıl belirlenmesi gerektiği sorunsalının irdelenmesi ve bu doğrultuda hem bir araştırma çerçevesinin hem de buna bağlı olarak geliştirilebilecek bir uygulama çerçevesinin ortaya konması amacıyla yapılan bu çalışmada, literatür taraması, örnek alan çalışması, analizler ve bu analizlerin karşılaştırmalı değerlendirmesi ve adaptasyon stratejilerinin önerilmesi gerçekleştirilmiştir. Ortaya konan araştırma çerçevesi ile, inceleme parametreleri belirlenmiş ve farklı kıyı kentlerinde farklı kıyı kullanımları için ortaya konan adaptasyon stratejileri bu parametreler dâhilinde kategorize edilmiştir. Uygulama çerçevesinde ise bu belirlenen parametreler ile İzmir kıyı bandında farklı kıyı kullanımları içeren alt alanlara yönelik analizler yapılmış ve aynı parametreler ile stratejiler önerilmiştir. Mevcut sistemdeki eksiklikler tespit edilerek adaptasyona yönelik çözüm önerileri sunulmuştur. Bu bölümde ise çalışmanın bütününe yönelik değerlendirmeler ile sonuçlar aktarılmaktadır.

5.1 Çalışmanın Değerlendirilmesi

Küreselleşmenin etkisi ile nüfusu 20 milyonu aşan kentler atmosfere salınan gazlar nedeniyle küresel ısınmaya en çok katkıyı yapmaktadırlar. Günümüzde artan kentleşme, sanayileşme ve tüketim alışkanlıkları ile çevre ve atmosferin kirlenmesi sonucunda küresel iklim değişikliği önemli çevresel sorunlardan biri haline gelmiştir. Söz konusu kentsel çevreler enerji tüketiminin fazla olduğu sanayi kullanımları, aşırı yapı yoğunluğuna neden olan plansız ve kontrolsüz kentleşme, yeşil alan eksikliği ve farklı kentsel morfolojik özelliklere (yüzey geometrisi, kat yüksekliği, binalar arası mesafe, sokak genişliği vb) sahip olmaları nedeniyle iklim değişikliği etkilerine farklı düzeylerde maruz kalabilmektedir. Bu etkilerden biri olan deniz seviyelerinde görülen değişim ve artışlar küresel ölçekte turizm, deniz ticareti, deniz ulaşımı gibi önemli sektörlerin merkezi olan kıyı kentlerini olumsuz etkilemektedir. Bu olumsuz etkilerle mücadele etme konusunda kıyı kentleri yerel ölçekte farklılaşan kıyı kullanımları ve

farklı mekânsal, demografik, sosyal ve yönetim alanlarında farklı yaklaşımlar ve stratejiler geliştirmektedir. Öte yandan, deniz seviyelerindeki değişimlerin, taşkınların yaşanma sıklıklarındaki ve yoğunluklarındaki belirsizlik hali kentlerde ani değişen durumlara karşı adaptasyon stratejilerinin ve uyum önlemlerinin alınmasını da zorlaştırmaktadır. Kıyı kentlerinde bu ani gelişen durumların daha çok hangi kıyı kullanımlarını etkilediği ve bu kıyı kullanımları için ne tür adaptasyon çalışmalarının ortaya konduğunun araştırılması, gelecekte benzer nitelikteki kıyı kentleri için de çözümlerin kolaylıkla belirlenebilmesinde yol gösterici olacaktır.

Tez kapsamında yapılan literatür araştırması ile küresel ölçekteki farklı kıyı kentlerinde farklı kentsel kıyı kullanımları için önerilen adaptasyon stratejileri araştırılmıştır. Öte yandan, kentler morfolojik özellikleri, mekânsal özellikleri, demografik özellikleri ve yerelde farklı yönetim kararlarını içeren çok dinamikli ve kaotik sistemler olmasından ötürü adaptasyon çalışmalarının da her biri farklı bu kentsel girdilerden hangileri için nasıl üretildiğinin ortaya konması önem taşımaktadır. Tezin araştırma çerçevesinin amacı bu farklı kentsel girdiler için örnek kentlerde ortaya konan stratejilerin belli parametreler dâhilinde incelenerek sistematik bir yol haritası sunmak olmuştur. Literatür araştırması kapsamında bu parametreler; coğrafi/morfolojik, mekânsal ve işlevsel ve yönetsel olmak üzere üç farklı düzeyde belirlenmiştir. Ayrıca, bu stratejiler geliştirildikleri deniz seviyesi yükselmesi etki düzeyleri göz önüne alınarak küresel, bölgesel, ulusal, kentsel ölçek ve mimari olmak üzere farklı ölçekler dâhilinde sınıflandırılmışlardır. Bu doğrultuda, araştırma çerçevesi ile hangi ölçekler için hangi adaptasyon stratejilerinin hangi parametre altında hangi kıyı segmentleri için belirlendiğine dair sistematik bir yol haritası elde edilmiştir. Kıyı segmentleri; deniz, kıyı bandı, taşıt yolu, kamusal alan/yapılar, yapı alanı, yeşil/doğal alan, özel alanlar, kumul alanları, falezli kıyı alanları, ulaşım alanları, endüstri alanları olarak belirlenmiştir. Bu farklı kıyı segmentleri için coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel ve yönetsel stratejiler tablolar halinde sunulmuştur.

Araştırma çerçevesi, deniz seviyesi yükselme riski boyutlarının ve etkilerinin farklı kıyı kentlerinde farklı ölçekler için farklı paramtreler dâhilinde geliştirilen adaptasyon

stratejilerinin önerilmesine ve bunların sistematik dökümantasyonun sunulmasına katkı sağlamıştır.

Araştırma çerçevesi kapsamında teorik olarak literatür üzerinden belirlenen analiz parametrelerinin pratik olarak uygulama aşamaları üzerinde detaylandırılması, bir kıyı kentinin bu parametreler ile ne şekilde analiz edilebileceğine dair bir yol haritasının sunulabilmesi için alan çalışması yapılarak bir uygulama çerçevesi hazırlanmıştır. Örnek alan çalışması, araştırma çerçevesi kapsamında belirlenen parametrelerin, stratejilerin ve diğer tespitlerin kentsel kıyı alanları üzerinde irdelenmesini sağlamıştır.

Örnek alan çalışması için İzmir seçilmiştir. İzmir'in alan çalışması için seçilme nedenlerinden ilkini kıyı bandı boyunca pek çok farklı işlevi, yapılı alan çevresini ve demografik çeşitliliği barındırması oluşturmaktadır. Ayrıca, lineer kent morfolojisi ile kıyı bandı boyunca birbiri ile bağlantılı mekânsal bir süreklilik hâkimken aynı zamanda her alt alanın kendine özgü nitelikleri bulunmaktadır. Dolayısıyla, alan özelliklerinin farklılaşması, elde edilecek verinin de çeşitlenmesi açısından avantaj sağlamaktadır. Başka bir açıdan, son yıllarda İzmir'de yoğun yağışlara bağlı deniz seviyesindeki yükselme ve buna bağlı olarak yaşanan taşkınlar artmaya başlamıştır. Kıyı bandı boyunca belirli alanlarda sıkça tekrarlanmaya başlayan bu etkiler kıyı kullanımlarını etkilerken alan sakinlerinin de mağduriyetine yol açmaktadır. Bu nedenle, İzmir kıyı bandı boyunca ani gelişen bu tür taşkın olaylarına karşı ivedikle öneri ve adapasyon stratejilerinin üretilmesi öncelikli bir hal almıştır.

Örnek alan çalışması kapsamında alt alan çalışmaları aynı zamanda her kent mekânının ve kıyı bandının kendine özgü potansiyelleri ve sorunları bulunduğunu, avantajları ve dezavantajları, yapısal kurguların değişkenlik gösterdiğini ve dolayısıyla önerilen adaptasyon stratejilerinin de farklılaştığını ve farklılaşması gerekliliğini ortaya koymuştur. Bu sayede, yere özgü niteliklerinde belirlenmesi ve bu nitelikler kapsamında stratejilerin ve önlemlerin uygulanabilirliğinin sağlanmasında yasal düzenlemelerin gerekliliği de ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda, incelenen kıyı bandı alanlarının farklılıkları ve ortak unsurları aşağıda aktarılmaktadır.

İzmir kıyı bandının Sasalı, Mavişehir, Bostanlı, Karşıyaka ve Alaybey'i kapsayan kuzey bölümü içerisinde Gediz Delta alanını barındırmasından ötürü İç Körfez'deki diğer alanlardan farklılaşarak taşkın etkilerine daha fazla maruz kalmaktadır. Özellikle son dönemde Mavişehir'de yaşanan taşkın olaylarının sayısında artış görülmektedir. Bunun sonucunda, bölgede toprak setlerin yapımı gibi geçici çözümler önerilmeye başlanmıştır. Fakat bu bölgede anlık önlemler yerine uzun vadeli çok daha sistematik stratejilere ihtiyaç olduğu açıktır.

İç Körfez'in kuzey bölümünde Sasalı doğal kıyı alanına örnek oluştururken, Mavişehir, Bostanlı ve Karşıyaka yapılı çevrelerin oldukça yoğun görüldüğü alanlardır. Yanı sıra, Alaybey'de de durum benzer iken, Alaybey'i kıyı bandı boyunca farklılaştıran Tersane gibi özel işlevli bir alanı kapsamasıdır. Bir kıyı alanında tersane, liman gibi özel işlevli alanların bulunması bu alanlarda daha çok koruma strüktürlerinin inşası ve yapısal güçlendirme çalışmalarına yönelik stratejilerin belirlenmesinde rol oynamıştır. Kıyı bandı boyunca diğer alanlara göre yapısal kurgusuyla farklılaşan bir diğer alan ise Bayraklı olmuştur. Yeni nesil bina tasarımlarının ve çok yüksek katlı yapılaşmanın görüldüğü bu kıyı bandında daha uzun vadeli bir planlama çalışmasına gerek olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Yeni kent merkezi konumundaki alanda yeni yapılacak yapıların afet riski göz önünde bulundurularak yeni yapı yönetmelikleri ile inşası zorunlu bir hale gelmelidir. Ayrıca yapılan araştırma göstermektedir ki, bu alan tüm kıyı bandı boyunca demografik açıdan oldukça farklı kesimlerin bir arada olduğu bir kentsel alana dönüşmüş durumdadır. Körfez'in güneydoğusunda yer alan Alsancak Limanı, kentin ticaret, ulaşım ve turizm merkezi konumundadır. Ayrıca, raylı ulaşım hattı (İzban), tramvay hatlarını da barındırmaktadır. Buradaki yapılı çevre birebir deniz ile ilişkilidir. Kıyı bandının bu bölümünde taşkın riskine karşı öncelikli olarak set, bariyer gibi yapısal strüktürlerin inşası önerilmiştir. Öte yandan, kentsel tasarım ve mimarlık ölçeğinde iklimsel sürdürülebilirliğin sağlanması anlayışı çağın gereksinimleri karşısında göz ardı edilemez. Bu noktada, yurt dışı örneklerinde olduğu gibi alternatif tasarım yaklaşımlarından yararlanılması önemli görülmektedir. Denizle birebir ilişkili olan ve liman, tersane gibi özel işlevli bölgelerde kurgulanacak yapı tasarımlarında yüzen

strüktürler ya da hareketli (*demontable*)/adapte olabilir/eklemlenmeli inşa sistemlerinden faydalanılması gereklidir.

Alsancak Gündoğdu alanı İzmirliliğin kamusal alanda en fazla temsil edildiği kıyı alanıdır. İzmir'in kurtuluşu içinde simgesel bir tarihsel ve kentsel bellek işlevi de gören meydan, kentli için önemli ve yoğun kullanıma sahip bir sosyalleşme mekânıdır. Ticari ve sosyal yapılanmaları da içeren alanda özellikle kıyı ile yakın ilişkide olan ilk yapı adası için zemin katlarda mekânsal ve işlevsel dönüşüm önerisi getirilmiştir. Ayrıca, kıyı bandı ve yapı adası arasında aynı zamanda açık kentsel alan örgütlenmesini de destekleyecek stratejiler sunulmuştur.

Gündoğdu Meydanı'nın devamındaki Pasaport İskele, İzmir'in kıyı bandı özelliklerinin tarihsel süreçte korunarak günümüze aktarıldığı tek alan olup Alsancak ve Konak arasında önemli bir röper noktasıdır. Ayrıca, tarihi iskele yapısıyla, kent alanında İzmir'in özgün mimari kimliği de yansımaktadır. Dolayısıyla, bu alanda ahşap yapının korunması için öncelikle bina seti gibi yapısal strüktürlerin mevcut yapıya eklenmesi önerilmiştir. Bu noktada kıyı-yapı adası arasındaki mesafe oldukça azaldığından ilk yapı adasındaki binaların zemin kat kullanım işlevleri yeniden ele alınmalıdır. Yoğun yağışlar ve taşkın anlarında bu bölgedeki yapıların önlerinde ve Pasaport İskelesi'nde kum torbaları gibi anlık ve işlevsiz önlemler yerine sorunu kalıcı olarak çözmeye odaklanan ve kentsel planlama süreçlerine dâhil edilen stratejilerin ivedikle uygulanması önem arz etmektedir.

Pasaport İskele'nin devamında yer alan Konak Meydanı, pek çok tarihsel katmanın izinin sürülebildiği (Sarıkışla gibi) melez bir kent mekânı, demografik açıdan farklı pek çok kentliyi, yerli ve yabancı turisti bir araya getirme özelliği ile İzmir kenti için bir palimpsestir. Kıyı bandı ve Konak Meydanı arasındaki dolgu alanı, bu noktada yapı alanını denizden oldukça uzaklaştırmıştır. Taşıt yolunun zemin altı kota alınarak kıyı ve meydan arası yayalaştırılmıştır. Kıyıdan meydana kadar farklı kot artışları kendiliğinden bir set oluşturmaktadır. Bu tampon bölgeye kentsel alan direnç kapasitesinin ve esnekliliğinin artırılması için drenaj sistemlerinin eklenmesi önerilmiştir. Bölgedeki yapı stoğuna bakıldığında devlet kurumlarının yoğunlaştığı bir

alandır. Dolayısıyla, bu yapıların taşkın afeti riskine karşı güçlendirilmesi gerekmektedir. Yapı ölçeğinde suya dayanıklı malzemelerin yapılara entegrasyonunun sağlanması, fazla suyun tutulması için yeşil çatı önerileri getirilmiştir. Yapılaşmanın diğer alanlara kıyasla denizden uzak konumlanması nedeniyle bu alanda bina setleri önerilmemiştir.

Son olarak İnciraltı Kent Ormanı'nı kapsayan kıyı alanı incelenmiştir. Kıyı bandı boyunca yapılaşmanın en az olduğu ve yeşil alana örnek olarak seçilmiştir. Çakalburnu Lagünü'nü kapsayan alan taşkın etkilerine açıktır. Balçova bölgesindeki yapı stoğunun da taşkın etkilerinden korunması için doğal bir tampon oluşturabilecek bu alanda kıyı bandı boyunca topografik kademelendirme ve yeşil dokunun artırılması strateji önerilerinin başında gelmiştir. Yanı sıra, fazla suyun toplanması amacıyla yağmur suyu depolama sistemlerinin yerleştirilmesi ve alanın su tutma kapasitesinin artırılması için bölgesel olarak düşük kotlu alanların oluşturulması önerilmiştir.

Alan çalışması ile bir kıyı kentinde farklı kıyı yapılanma ve işlevsel niteliklerin analiz edilerek bu alanlara uygun adaptasyon stratejilerinin nasıl bir izlenceyle önerilebileceğine dair bir uygulama çerçevesi sunulmuştur. Kıyı bandının alt alanlara ayrılarak incelenmesinin nedeni her kıyı alanının morfolojik, mekânsal, yapısal, işlevsel ve demografik özelliklerinin farklılıklar göstermesidir. Öte yandan, alanın parçalanarak analizi farklılaşan özelliklere odaklanmayı ve aynı zamanda farklı verilerin ortaya çıkışına zemin hazırladığı için kentte kıyı bandı boyunca bütüncül ilişkinin de doğru kurgulanması açısından önemlidir. Geri beslemeli okuma yapmaya da elverişli olan bu çerçevede, aynı zamanda kıyı bandı için önerilen stratejiler sayesinde kıyı bandının özellikleri de çok daha net bir biçimde okunur kılınmaktadır.

5.2 Çalışmanın Sonuçları

Çalışma, literatür araştırması ve alan çalışmasının ortak sonuçları yanı sıra, aynı zamanda İzmir kenti kıyı bandının olası taşkın durumlarına karşı oldukça hazırlıksız olduğu varsayımını destekteleyen bulguları ortaya koymaktadır.

Kentler, farklı coğrafi konumları, yüz ölçümleri, yer şekli özellikleri, iklimsel özellikleri, okyanus ve denizlere göre konumu, nüfus oranları ve kentlilerin demografik yapıları nedeniyle deprem, sık yağışlar, taşkınlar, heyelan, çığ gibi çeşitli doğal afetlerden etkilenmektedirler. Tüm bu özelliklere göre ülkelerde ve kentlerde daha fazla görülme sıklığına sahip afetlerde değişiklik olabilir. Örneğin, denizden uzak bir kentte depremler çok daha sık görülebilirken, bir kıyı kentinde taşkınlar daha sık yaşanıyor olabilir. Dolayısıyla, ülkeler ve kentler kendi coğrafyalarında sık görülen doğal afetlere yönelik önlemler geliştirmek durumundadır. Doğal afetlerin etkileri ve bunlar için alınması gereken önlemler ya da geliştirilecek stratejiler bir bütün olarak ele alınmalıdır. Ülkeler ölçeğinde merkezi idare ve kentler ölçeğinde yerel yönetimler tarafından afet risk eylem planları ortaya konmalıdır. Tez çalışmasının kapsamının belirlenebilmesi amacıyla bu çalışmada deniz seviyesi yükselmesine bağlı taşkın riski ele alınmıştır fakat doğal afetlerin kentler üzerindeki baskısının bütüncül bir bakış açısıyla ele alınması gerektiği unutulmamalıdır.

Deniz seviyesi yükselmesine bağlı ani taşkınlara karşı kıyı kentlerinde farklı ölçeklerde hem morfolojik hem mekânsal ve işlevsel parametreler kapsamında stratejilerin belirlenebilmesi için öncelikle bu konuda hazırlanmış güçlü yönetsel stratejilere ihtiyaç olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Hem literatür araştırmasının hem de alan çalışmasının ortak sonucu her kentsel kıyı alanının kendine özgü arazi kullanım kriterlerinin, kullanıcı gereksinimlerinin, sosyo-ekonomik özelliklerinin, farklı özellikteki yapı stoğunun olduğudur. Dolayısıyla, bu faktörler değiştikçe, kentsel alanlardaki avantajlar ve dezavantajlar da farklılaşmaktadır. Bu yüzden, yerele özgü yönetsel süreçlere odaklanılarak kentsel alanlarda yasal yönetsel yapının yanı sıra halkın görüşlerinin alındığı ve konu hakkında bilinçlendirildiği katılımcı anlayış

ile çalışmaların ortaya konması diğer stratejilerin de uygulanabilir olması açısından önem taşımaktadır.

Tez kapsamında literatür araştırmasıyla farklı özellikteki kıyı kentleri, alan çalışması ile de Türkiye'den bir kıyı kenti incelenmiştir. Böylece küresel, bölgesel, ulusal ve yerel olmak üzere iklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi yükselmesi etkileri ve geliştirilen stratejilerin farklı ölçekler ile değerlendirilmesi sağlanırken aynı zamanda sorunlar ve çözümler değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, taşkınların etkileri ve yereldeki yansımaları ve farklı sorunlara ilişkin değerlendirme üç başlık altında yapılabilir: **a. Üst ölçekli sorunlar:** Taşkınların coğrafya ve zamanlama açısından belirsizlik taşıması, bölgesel (örneğin Akdeniz Havzası gibi bölge ölçeği) ve ulusal düzeylerde afet ve taşkın politikalarının yetersizliği, politikaların uygulama çalışmalarına yansımaması **b. Kentsel ölçekteki sorunlar:** Yerel idari yapıdaki planlama aşamaları, makro ölçekli planlama kararlarının mikro ölçekte kentsel tasarım düzeyinde ele alınmaması, altyapı hizmetlerindeki yetersizlikler, kentsel kıyı alanlarının tasarımında taşkın sorununun göz ardı edilmesi, üst ölçekli planlama çalışmalarının kentsel tasarım düzeyinde yetersiz kalması **c. Yapı ölçeğindeki sorunlar:** Mevcut yapılara ilişkin önlem alınmaması, taşkın riskinin yapılarda bir tasarım kriteri olarak ele alınmaması.

Bunun sonucunda, küresel ölçekten başlayarak Türkiye ve İzmir kapsamında farklı ölçeklere ilişkin sorunlar, eksiklikler ve öncelikli öneriler başlıklar altında aşağıda aktarılmaktadır.

-Küresel ölçek:

- Kısa erimli stratejilerin geliştirilmesi ile orta ve uzun vadede aynı zamanda hem sürdürülebilir kent gelişimine hem de ekonomik kalkınmaya yönelik çalışmalar yürütülse de mevcut durumda bu çalışmaların temellenebileceği iklimsel tahmin ve olasıklar üzerinden üretilmiş senaryolar bulunmamaktadır. Bu senaryolar, her bölgenin kendine özgün verisi dâhilinde iyi, orta ve kötü şeklinde çeşitli derecelerde ortaya konmalıdır. Kısa ve uzun vadeli olmak

üzere deniz seviyesi yükselme riski senaryolarının üretilmesi ve bunlara yönelik farklı adaptasyon stratejilerinin belirlenmesi için çalışmalar yapılmalıdır.

- İklim değişikliği etkilerinin ve sonuçlarının belirsizliği ve bunların ortaya çıkış sürelerinin tahminlere dayalı olması ülkelerin bu konuda stratejiler geliştirmelerinin önündeki engellerden biridir. Belirsiz bir durum üzerine fon ayırmak istemeyen ülkeler, etkiler yaşanmaya başladıkça kısa vadeli çözümler üretme yoluna gitmektedirler. Oysa, önlemlerin geciktirilmeden ve etkiler ortaya çıkmadan alınması uzun vadede ekonomik kalkınmanın sağlanmasında rol oynayacaktır. Ülkeler uzun vadeli sürdürülebilir kalkınma odaklı stratejiler üretme konusunda ortak iş birliği yürütmelidir. Dolayısıyla, küresel ölçekte iş birliği ortakları belirlenmelidir.
- Küresel ölçekte deniz seviyesi yükselme riski için üretilen stratejiler dijital ortamda paylaşılarak bu projelerin küreselden bölgelere, bölgelerden yerel düzeylere aktarımı sağlanmalıdır.

-Bölgesel ölçek:

- Bölgesel bazlı tarihsel yağış ve taşkın verileri ve trendleri istatiksel olarak belirlenmeli ve bu veriler neticesinde riskli alanlar tanımlanmalıdır. Örneğin, Akdeniz Havzası ele alındığında bu bölge için en riskli kıyı alanlarının belirlenerek bölge düzeyinde stratejik yol haritalarının oluşturulması yerel düzeylerde de geliştirilen önlemlerin sürdürülebilir olması açısından önemlidir.
- Taşkınla mücadelede ve kentlerdeki ekolojik dengenin korunmasında bütüncül biyofiziksel sistemler olan havza alanlarının doğru bir şekilde yönetilmesi, planlanması ve korunması öncelikli stratejiler arasında olmalıdır.
- Senaryolar kapsamında üretilmiş verilerin uluslararası, bölgesel ve ulusal olmak üzere dijital platformalarda paylaşılması ve böylece ortak hedef ve stratejilerin de oluşturulmasında yardımcı bir unsur haline dönüşmesi hedeflenmelidir. İzmir kenti ele alındığında, özellikle Akdeniz Havzası'nda yer alması, Ege Denizi'nin önemli kentlerinden biri olması ile bölge ve örneğin

Selanik gibi bölgedeki diğer kıyı kentleri için de verilerin paylaşımı ve ortak stratejilerin oluşturulması önemlidir.

- Bölge düzeyinde taşkın riskini önlemeye ve etkilerini azaltmaya yönelik planlanacak altyapı çalışmaları için ulusal düzeyde fon ayrılması ve yetersiz durumlarda farklı fon kaynaklarının bulunması yönünde çalışmalar yürütülmelidir.

-Ulusal ölçek:

- İklim değişikliği etkilerine yönelik adaptasyon planlamalarının coğrafi/morfolojik, kentsel ve mimari ölçek, ekonomik ve sosyal olmak üzere farklı düzeylerde ve bütünsel bir bakış açısıyla hazırlanmasına yönelik çalışmalar yürütülmelidir. Ulusal düzeydeki çalışmalara bakıldığında, daha çok kentlerdeki sera gazı salınımını azaltma hedefini gerçekleştirmek üzere planlandığı görülür. Sera gazı salınımına neden olan kentsel sistemler; bina, ulaşım, altyapı gibi sektörlere yönelik iyileştirmeleri içeren adımlar mevcut durumda atılmaktadır. İklim değişikliği etkilerinden ani deniz seviyesi yükselmesi ve taşkın riski için farklı doğal afetleri kapsayan çalışmalar ise henüz bulunmamaktadır. Yoğun yağış ve ani taşkın olaylarının daha sık yaşanmaya başladığı kentlerde taşkın durumları için de coğrafi/morfolojik, kent, bina, ekonomik ve sosyal olmak üzere bütünsel bir yaklaşımla oluşturulmuş strateji planlamalarına ihtiyaç vardır.
- Eylem planlarının kısa, orta ve uzun vadede oluşturulmasının ardından öncelikli eylemler için fon kaynağı bulunmalıdır.
- Ulusal düzeyde kurulacak bir hızlı afet müdahale ve kurtarma sistemlerinin geliştirilmesi ve kıyı kentine özel entegrasyonun sağlanması stratejiler arasında yer almalıdır.
- Ulusal düzeyde akıllı kent sistemlerinden faydalanılarak analiz ve uyarı, bilgilendirme ve iletişim, koruma ve kontrol alt başlıklarını içeren projeler hazırlanmalıdır.

- Ulusal düzeyde acil durumlara yönelik telefon ve sms hatları geliştirilmeli ve bunların her kent için özgünleştirilmesi sağlanmalıdır.

-Planlama Düzeyinde Kentsel Ölçek:

- İklimsel risklere karşı hazırlıklı olmak üzere kent imar planları ve yapı yönetmeliklerinin revize edilmesi sağlanmalıdır.
- Kentlerdeki yeni gelişim ve yerleşim bölgelerinin daha az risk taşıyan bölgelerde planlanması yönünde çalışmalar yürütülmelidir. İzmir bağlamında düşünüldüğünde, özellikle bölgenin Mavişehir konut bölgesi alanında yeni yüksek yapılaşmaya izin verilmemesi, yanı sıra Bostanlı, Karşıyaka ve Alaybey bölgelerinde de yeni yapılacak yapılarda mevcut kat sınırı geçilmemelidir.
- Taşkın etkilerine karşı yapıların ve kent sistemlerinin sigortalanmasına yönelik yasal düzenlemeler gerçekleştirilmelidir.
- Kıyı kadastrosu hazırlanmalı, kıyı kent mekânlarındaki işlev ve kullanımlar belirlenmeli ve risk derecesine göre yeniden düzenlenmelidir.
- Kentte taşkın riskine yönelik en kırılgan sektörler belirlenerek sektörlere özel önlemler planlanmalıdır.
- Kent içerisindeki sulak ve doğal alanların rehabilitasyonu öncelikli olmalıdır.
- Kentsel kıyı alanlarının tasarımında farklı çalışma grupları ile katılımcı belediyecilik anlayışının oluşturulması önemli görülmektedir. Planlama süreçlerine farklı disiplinlerden katılımcıların yanı sıra ortaya konan projelerin dijital platformlar aracılığı ile bölge halkı ile de paylaşımının artırılması bölge için avantaj sağlayacaktır. İzmir kenti kapsamında düşünüldüğünde İzmir Büyükşehir Belediyesi'nin katılımcılık odaklı pek çok çalışması bulunmaktadır.

-Tasarım Düzeyinde Kentsel Ölçek:

- Kentsel mekân işlevlerinin yeniden düzenlenmesi
- Yapı alanları ve işlevlerinin yeniden düzenlenmesi

- Kentsel açık alanlarda önlemlerin geliştirilmesi
- Kentsel peyzajın taşkın riskine yönelik olarak ele planlanması
- Kentsel donatıların ve mobilyaların taşkın riskine yönelik olarak tasarlanması
- Alt ölçekte alt yapı kararlarının oluşturulması
- Kentsel alanda farklı kullanıcı ve yaş grupları için önlemlerin geliştirilmesi
- Engelli bireyler için kentsel alanda taşkın riskine yönelik stratejilerin geliştirilmesi

-Mimari ölçek:

- Mevcut yapı stoğunun ve deniz seviyesi yükselme riski için kırılganlık derecelerinin belirlenmesi ve mevcut yapıların iklimsel riskler için güçlendirilmesi çalışmalarına öncelik verilmelidir. İlk olarak, kıyı kentlerinde kıyı bandı boyunca görülen yoğun yapılaşmalar için uygulanabilecek stratejiler belirlenmelidir. Örneğin, zemin katların işlevlerinin yeniden ele alınması ya da yapım malzemesi değişimi, acil çatı çıkışlarının eklenmesi gibi.
- Kısa vadede gerçekleştirilebilecek stratejiler arasında hem fazla yağmur suyunun tutulmasını hem de geri dönüşümüne olanak veren yeşil çatı sistemlerinin hem mevcut yapılara entegre edilmesi hem de yeni yapılacak yapılarda kullanılması sağlanmalıdır.
- Kıyı ile birebir ilişkili olan özellikle mevcut kamusal yapılarda (iskele, kamu kurumları, müze, hastane, okul vb.) bina setlerinin oluşturulması gerekmektedir.
- Mimari ölçekte daha uzun vadede ise yüzen strüktürel sistemlerin geliştirilmesi üzerine çalışmalar yürütülmelidir. Kıyı-kent ilişkilerinin doğru kurgulanmasında kıyıyı su ve kent arasındaki bir ara yüz şeklinde ele almak yerine su-kıyı-kent mekânını geçişken bütüncül bir sistem olarak yeniden planlamak öncelikli hedefler arasında olmalıdır.

5.2.1 Adaptasyon Stratejilerinin Belirlenebilmesi İçin İzlek

Farklı ölçeklere ilişkin sorunların ve ortaya konması gereken stratejilerin tartışılmasının ardından kentsel kıyı alan kullanımları için deniz seviyesi yükselmesi riskine ilişkin adaptasyon stratejilerinin belirlenebilmesine ilişkin izlek aktarılmaktadır. Bu izlek tüm tez çalışmasının nihai özeti ve sonucu olmasının yanı sıra, İzmir özelinde yapılmış alan çalışmasından yararlanılarak gelecekte farklı kıyı kentleri için de genellenebilir ve kullanılabilir olma hedefi taşımaktadır. Hem literatür araştırmasından hem de alan çalışmasının verilerinden yola çıkılarak hazırlanan izlek ile farklı kıyı kentlerinin değerlendirilerek gelecek planlamalarının yapılması mümkündür.

Kentsel kıyı alanları için adaptasyon stratejilerinin belirlenmesindeki başlıca zorluk geliştirilebilecek pek çok strateji arasından yere özgü, doğru ve etkili hangi stratejilerin nasıl seçileceği ile ilgilidir. Sınırlı kaynaklar göz önüne alındığında izlenecek eylemler ve bunların nerede ve ne zaman uygulanacağı coğrafi ve küresel ölçekteki kararları aşan karmaşık bir karar verme sürecidir. Bu bölümün amacı, kentsel tasarım kararlarına, mimari projelere rehberlik edecek bir çerçeveyi ortaya koymaktır.

Kıyı kentlerinde uygulanabilir adaptasyon stratejileri için bir izlek oluşturmanın temelinde gelecekte olası taşkınlara karşı dirençli kentler yaratma hedefi bulunmaktadır. Dirençlilik ise genel olarak; yeni koşullara hızlı uyum sağlayabilme kapasitesi şeklinde tanımlanabilir. Burada bahsedilen dirençlilik, bir kıyı kentinde bir yapının, yapı alanlarının, mahallenin, ekosistemin karşılaşabileceği riskler karşında alabileceği hasarı azaltmayı hedeflemelidir. Kentsel ölçekte bakıldığında, dirençlilik aynı zamanda bir kentin uzun vadede canlılığını, yaşanabilirliğini ve sosyal adaleti de sağlama konusunda geniş bir kavramı da ifade eder. Dolayısıyla, iklim değişikliği etkilerine karşı mücadelede ve adaptasyon kararlarında aynı zamanda, kamusal alanların niteliği, toplumsal ve sektörel sürdürülebilirlik, mali kaynaklar ve ekonomi gibi konular da önem kazanmaktadır.

Tanımlanan izlek çeşitli ve farklı coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel ve yönetsel özellikler gösteren kentsel kıyı alanlarında taşkın riskine yönelik doğru, uygulanabilir adaptasyon stratejilerinin belirlenebilmesi için esnek, yinelenebilir ve yenilenebilir bir süreci tanımlar. Her kentsel tasarım projesinin kendi sınırları ve hedefleri olduğu unutulmamalıdır ancak bu genel adımlar ve kavramlar kıyı kentlerinde iklim direncinin geliştirilmesinde bütüncül kent planlama süreçlerine yardımcı olabilir.

İzlek dört temel aşamaya sahiptir:

1. Düzenleme Sistemleri
2. Planlama ve Tasarlama Sistemleri
3. Mali Kaynak Sistemleri
4. Sektörel Sistemler

1. Düzenleme Sistemleri: Düzenleme sistemleri küresel, bölgesel, ulusal, kentsel ve mimarlık düzeylerinde mevcut durumda süregelen çalışmalar ile gelecek önerilerini ortaya koymalıdır. Planlama ve tasarlama adımından önce gerçekleşir. Ulusal ve yerel düzeyde alınan ve alınacak kararların uluslararası sistemlerle uyumluluğunun sorgulanmasında yardımcıdır.

2. Planlama ve Tasarlama Sistemleri: Bu aşama yedi temel adımda gerçekleşir. Bunlar; tanımlama, analiz, stratejilerin belirlenmesi, alternatiflerin geliştirilmesi, planlama, uygulama ve izlemedir. Bu adımlar incelenecek olursa:

Adım 1: Çalışma Alanının Tanımlanması

Adım 1'in amacı alanın coğrafi kapsamını belirlemek ve çalışma alanının yerel özelliklerin niteliklerine, çeşitlerine, farklılıklarına ve benzerliklerine göre yönetilebilir alt alanlara bölerek sınırlandırmaktır. Alt alanlar; sınırları, benzerlikleri, farklılıklarına bağlı olarak avantajlı ve dezavantajlı olduğu durumlar, taşkına maruz kalma sıklıklıkları, demografik özellikleri, yerel yönetsel bağlı olunan kurumlar

kapsamında belirlenmelidir. Ayrıca, halkın katılımı ile iklimsel adaptasyon için mevcut koşulların, eğilimlerin ve hedeflerin incelenmesi gerekmektedir.

Adım 2: Mevcut Durum Analizleri ve Risklerin Değerlendirilmesi

Alt alanlarda; coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel ve yönetsel mevcut durum analizleri yapılmalıdır. Tezde analiz parametreleri belirlense de bu parametreler yerel özellikler göz önüne alınarak çeşitlendirilebilir. Bu adımda kentsel kıyı alan kullanımları belirlenmelidir. Kıyı bandı, taşıt yolu, açık alanlar, açık-kapalı kamusal alanlar, yapı alanları, yeşil alanlar, iskele ya da kıyı ile bağlantılı banliyö hatları, havaalanı, liman gibi ulaşım yapıları, varsa tersane gibi özel alanlar, endüstri alanları gibi kullanımlar belirlenmelidir. Bu kullanımlar yerel özelliklere bağlı olarak artabilir ya da azalabilir. Kentsel kıyı alanlarındaki mevcut yapı tipolojileri, yapıların işlevleri, yapıların malzeme ve yapım teknikleri, açık-kapalı kamusal mekân kullanımları belirlenmeli ve her alt alana ilişkin envanter oluşturulmalıdır. Böyle bir envanter çalışması yalnızca taşkınlara yönelik değil, bütüncül afet planlamaları için de gerekliliktir. Bu envanter her kentsel kıyı alanı için aşağıdaki maddeleri içermelidir:

- Yapı tipleri
- Yapı işlevleri
- Yapı yapım teknikleri ve malzemeleri
- Kamusal alanlar
- Altyapı
- Parklar, açık/yeşil alanlar
- Olası tehlike yaratabilecek kullanımlar ya da malzemeler
- Nüfus özellikleri ve kırılgan gruplar

Adım 3: Olası Stratejilerin Belirlenmesi

Bu adımda, ikinci adımdaki analizlere ve kıyı morfolojilerine, kıyı kullanım özelliklerine, mimari niteliklerine göre alt alanlar için potansiyel stratejiler belirlenir. Bu adımın sonunda tüm çalışma alanı için alternatifler geliştirilir. Bu alternatifler alan

çalışmasında da vurgulandığı gibi, tek bir parametreye yönelik olabileceği gibi çoklu parametrelere ve kentsel tasarım, mimarlık gibi farklı ölçeklere dair stratejilerin çoklu kombinasyonlarını içerebilir. Tez kapsamında izleğin bu ilk üç adımının ne şekilde gerçekleştirilebileceğine dair bir örnek çalışma sunulmuştur. İzleğin bundan sonraki aşamaları tez sınırlılığı, yetkinliği ve kapsamı dışında kalırken, planlama ve uygulama süreçlerinin bir parçası haline getirilebilir.

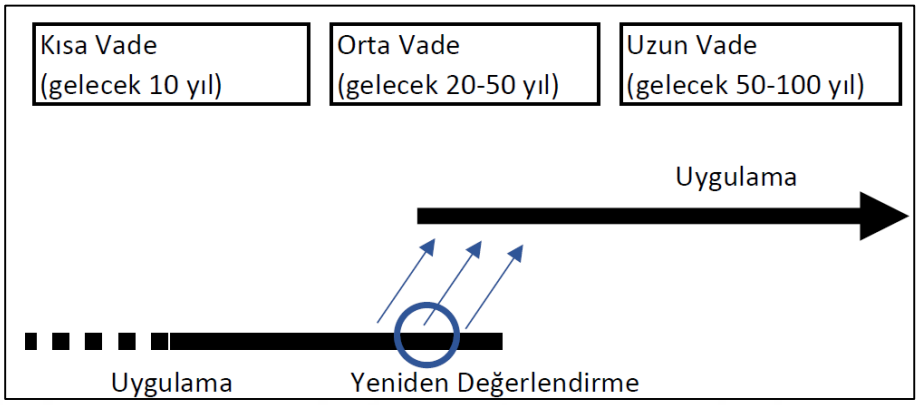
Adım 4: Alternatiflerin Geliştirilmesi

Üçüncü adım kapsamında geliştirilen alternatifler bu adımda ilgili planlamalar ve paydaş katılımı kapsamında risk analizleri, risk azaltma faydaları, kentsel tasarım, sosyal değişkenler ve finansal maliyetler dâhil olmak üzere genel maliyet ve faydalar açısından değerlendirilir. Değerlendirme ile, hem günümüz kaynaklarının maliyet etkin kullanımı hem de iklim değişikliği ile birlikte kısa ve uzun vadeli sonuçlar açısından potansiyel maliyetler ile potansiyel faydaları en üst düzeye çıkarabilecek stratejiler belirlenmelidir. Sonuç olarak, bu değerlendirme aşaması hangi alternatiflerin gerçekçi ve uygulanabilir, en uygun maliyetli olduğunu belirlerken aynı zamanda bu alternatiflerin kentsel alanlar için kısa, orta ve uzun vadeli etkileri de ortaya konmalıdır.

Adım 5: Adaptasyon Aşamalarının Planlanması

Adaptasyonun planlanması, kısa vadede geliştirilebilecek bir dizi eylemin periyodik olarak alınacak kararlarla birleştirilerek uzun vadeli sonuçlara ulaşılmasını hedefleyen esnek planlamaları tanımlamaktadır. Bu adımın amacı, alternatiflerin potansiyel maliyetler, faydalar ve gelecekteki farklı zaman periyotları için değerlendirilmesinin ardından, belirli bir alt alan için alternatifleri daraltarak kısa vadeden (gelecek 10 yıl), orta vadeye (gelecek 20-50 yıl) ve uzun vadeye (gelecek 50-100 yıl) çeşitli zaman dilimlerini içeren bir planlama rotası ve aşamaları belirlemektir (Şekil 5.1). Böyle bir yol haritasında, kısa vadeli ihtiyaçları karşılamak için uygun maliyetli eylemleri seçmeli, ancak uzun vadede sürdürülebilir, risk faktörlerindeki değişiklikleri karşılayabilecek, maliyet-etkin yaklaşımlara da geçiş adımlarını

içermelidir. Örneğin, günümüz için yeterli görülebilecek bir set tasarımının gelecekte ihtiyaç duyulduğunda yükseltilebilir olması gibi.



Şekil 5.1 Farklı zaman periyotlarında geçiş adımları

Katılım

Katılım terimi altında iki farklı yorum ve eylem mevcuttur. İlki; kentlilerin önceden belirlenmiş stratejiler hakkında fikir sunmaya davet edildiği danışma mekanizmaları gibi 'pasif katılım', ikincisi; kentlilerin inisiyatif almalarından 'kendi kendine eyleme geçme'ye kadar ortak sorunların analizine katıldıkları ve kararlar üzerinde daha fazla kontrol sahibi oldukları daha etkileşimli bir süreç olan 'aktif katılım'dır. Tüm tez kapsamında bahsedildiği üzere, iklimsel adaptasyonda yalnızca fiziki ve yapılı çevrenin uyum sağladığı koşulların yaratılması yeterli olmayıp bütünsel çerçevede kentlilerin de katılımı ile çok yönlü çalışmalara ihtiyaç vardır. Dolayısıyla, burada bahsedilen katılım terimi aktif katılıma işaret etmektedir. Katılım adımı ayrı bir adım olarak tanımlanmayıp Adım 1'den itibaren tüm süreçle bağlantılı olarak ele alınması gerekmektedir.

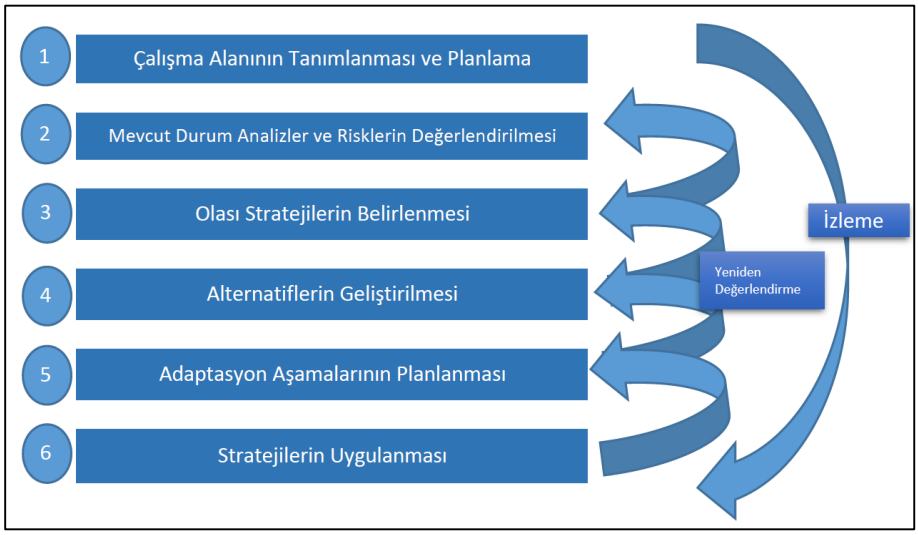
Adım 6: Stratejilerin Uygulanması

Adaptasyon strateji kararları yerel ölçekte ele alınsa da uygulama aşaması bölgesel ve ulusal olmak üzere çoklu ölçeklerde karar mekanizmalarının, paydaşların, farklı kurum ve organizasyonların katılımını ve koordinasyonlu eylemlerini gerekli kılmaktadır. Örneğin, yapı ölçeğinde alınacak koruma kararları yalnızca mülkiyet

sahiplerini değil aynı zamanda yerel kuruluşları da kapsamaktadır. Öte yandan, yapı standartlarında değişimler söz konusu olduğunda ulusal karar verme mekanizmaları rol almaya başlarken, yapıların sigortalanması gibi konularda ise çeşitli kamu programları ve özel şirketler dâhil olmaktadır. Ayrıca, ulaşım, enerji sistemleri, iletişim ağları, su yönetimi gibi altyapı sistemlerinin yönetimi ulusal, yerel ve aynı zamanda özel şirketlere bağlıdır. Uygulama aşaması, sadece ne yapılması gerektiğini belirlemeyi değil, aynı zamanda çeşitli eylem ölçeklerinde kimin ne yapması gerektiğini de içermelidir.

Adım 7: İzleme

İklim değişikliği etkileri ve sonuçlarının oluşturduğu belirsizlik ortamı tanımlanan her adımı da yeniden değerlendirilebilir kılmaktadır. Çalışmaların etkileri ve sonuçları izlenerek belirli zaman periyotları içerisinde değişiklikler yapılabilir ve yapılan çalışmalar aşamalar arasında geriye dönülerek iyileştirmeler yapılmasına olanak tanımalıdır. Adaptasyon stratejilerinin belirlenmesinde izlek adımları arasındaki ilişkiler bağı Şekil 5.2'de aktarılmaktadır.



Şekil 5.2 Adaptasyon stratejilerinin belirlenmesinde izlek adımları arasındaki ilişki

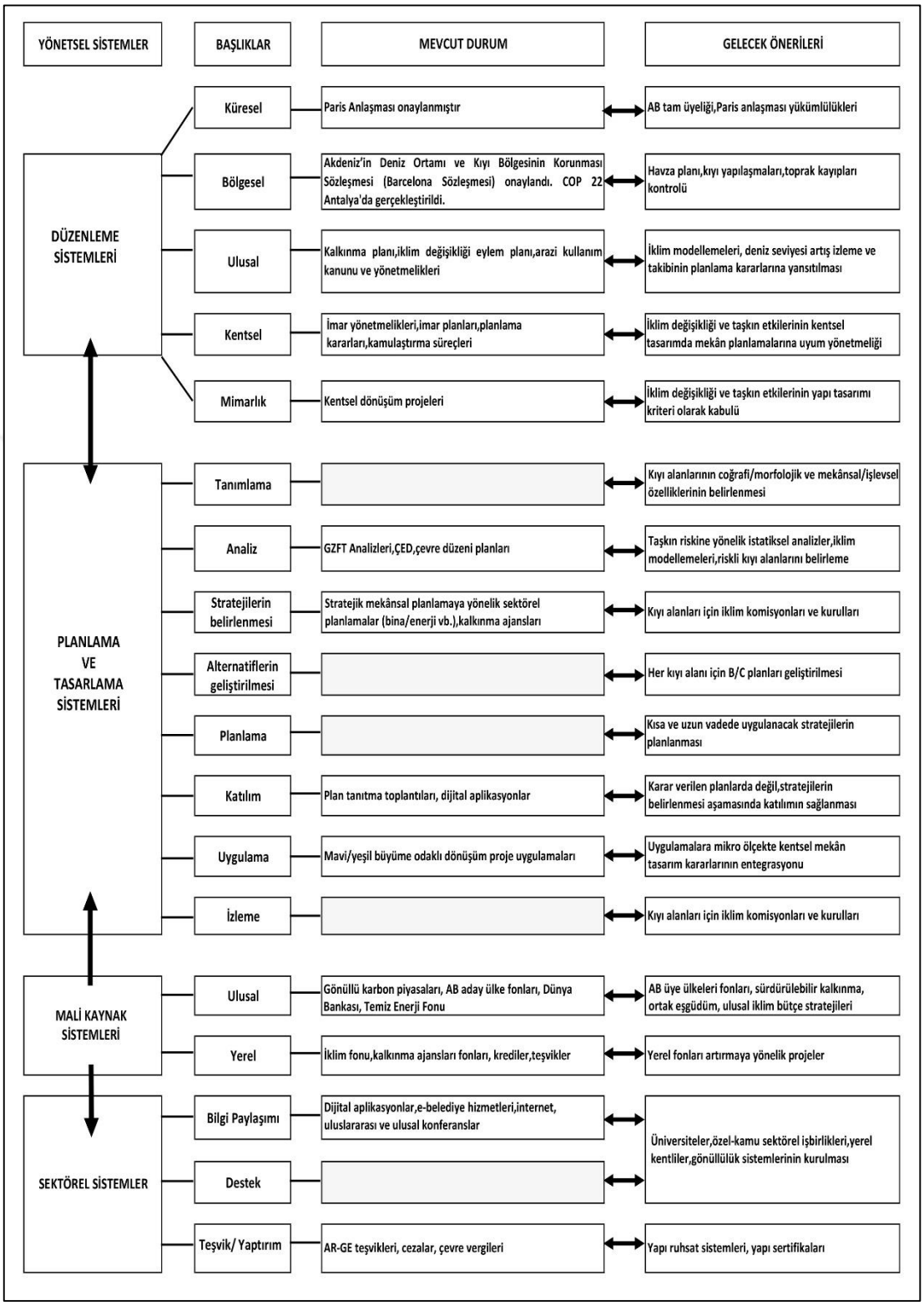
3. **Mali Kaynak Sistemleri:** Planlama ve tasarlama aşamalarının uygulamaya geçebilmesi için hem ulusal düzeyde hem de yerel düzeylerde mali kaynakların

oluşturulmasına ihtiyaç vardır. Ulusal düzeylerde bunlar; Dünya Bankası, AB aday ülke fonları, Temiz Enerji Fonu vb. şeklinde olurken yerel düzeyde ise; iklim fonları, kalkınma ajansları fonları, krediler ve teşvikler şeklindedir. Mevcut durumun yanı sıra, gelecekte uygulamaya dönük çalışmalarda kullanılmak üzere mali planlamaların yapılması gerekmektedir.

4. **Sektörel Sistemler:** Sektörel sistemleri bilgi paylaşımı, destek ve teşvik/yaptırım gibi üç başlık altında incelemek mümkündür. Özellikle planlama ve tasarım aşamalarının dijital ortamda paylaşımı, e-belediyecilik faaliyetleri önemlidir. Yanı sıra, geleceğe odaklanan stratejilerin oluşturulmasında üniversitelerin katılımı, özel-kamu sektörel iş birliklerinin paydaşlığı gereklidir.

Adaptasyon stratejilerinin ortaya çıkması için oluşturulan bu dört aşamalı yönetim izleğinde tüm aşamalar birbiriyle ilişkilidir. İzleğin detayları ve aşamalar arası ilişkiler Tablo 5.1'de aktarılmaktadır.

Tablo 5.1 İklim değişikliği temelli adaptasyon stratejilerinin geliştirilmesinde dört aşamalı yönetim izleği



Çalışmada farklı ölçekler dâhilinde farklı parametreler altında kıyı segmentleri için adaptasyon stratejilerinin belirlenebilmesi üzerine kurgulanan bir yol haritası sunulmuştur. Bir kıyı kentinin hem morfolojik oluşum ve özellikleri hem de mekânsal ve işlevsel nitelikleri ile ne şekilde ele alınabileceğine dair gelecekte farklı kıyı kentleri için ortaya konacak çalışmalar için bir izlek oluşturulmuştur. Tez kapsamında üretilen bu çerçeve gelişime ve katkıya açıktır. Tez kapsamında belirlenen parametrelerin ve buna bağlı olarak ortaya konan stratejilerin yerel düzeyde farklı niteliklere sahip kıyı kentleri için çeşitlenmesi muhtemeldir, yanı sıra sunulan izleğin adımlarına gelecekteki araştırmalar kapsamında yeni adımlar eklenebilir.

Çoklu değişken faktörlerle birlikte kentsel kıyı alanlarının iklime bağlı ani deniz kabarmaları, taşkınlar ve deniz seviyesindeki artış karşısındaki avantaj ve dezavantajları da farklılaşmaktadır. Dolayısıyla, yerele özgü coğrafi/morfolojik ve mekânsal/işlevsel nitelikler, kentsel alanlarda küresel ve ulusal düzeyde kurulacak yasal-yönetsel yapı, yerel düzeyde yönetim süreçlerinde halkın görüşlerinin alındığı ve konu hakkında bilinçlendirildiği katılımcı anlayış ile sürdürülmelidir. Tezde, farklı boyutları ile ortaya konan adaptasyon stratejilerinin, hem oluşturulması hem de uygulanması aşamalarında, kentin yönetiminde ve mekân üretiminde rol alan farklı aktörlerin, akademisyenlerin ve kentlilerin aktif olarak dâhil olduğu süreçlerde bütüncül bir bakış açısıyla gerçekleştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

Abrahams, T. (2010). *Viyadükler: Yeni kentsel bütünleşme alanları*. 3 Ocak 2021, http://mimdap.org/2010/09/viyadukler-yeni-kentsel-butunlethme-alanlary/.

Actionable equality (2018). Nature Medicine, *24*(7), 881-881.

Adger, W. N. ve Vincent, K. (2005). Uncertainty in adaptive capacity. (IPCC special issue on describing uncertainities in climate change to support analysis of risk and options). *Comptes Rendus Geoscience*, *337*, 399-410.

Adger, W.N. (1999). Social vulnerability to climate change and extremes in coastal Vietnam. *World Development*, *27*, 249–269.

Adger, W.N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*, *16*(3), 268–281.

Adger, W.N. ve Arnell, N.W., Tompkins, E.L. (2005). Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change*, *15*, 77–86.

Adger, W.N. ve Kelly, P.M. (1999). Social vulnerability to climate change and the architecture of entitlements. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, *4*, 253–266.

Adger, W.N., Arnell, N.W. ve Tompkins, E.L. (2005). Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change*, *158* (2), 77–86.

Adger, W.N., Kelly, P.M. ve Ninh, N.H. (Ed.). (2001). *Living with environmental change: Social resilience. Adaptation and vulnerability in Vietnam*. London: Routledge.

Adriaanse, A. (1993). *Environmental policy performance indicators: A study on the development of indicators of environmental policy in the Netherlands* (2. Baskı). The Hague: SDU Publishers.

Ajuntament de Barcelona (2020). *Parc del Poblenou*. 09 Ocak 2021, https://www.barcelona.cat/ca/que-pots-fer-a-bcn/parcs-i-jardins/parc-del-poblenou_96113125023.html.

Allenby, B. ve Fink, J. (2005). Toward inherently secure and resilient societies. *Science*, *309*, 1034-1036.

ArchDaily (2011). *Floating Houses in IJburg / Architectenbureau Marlies Rohmer*. 12 Ocak 2021, https://www.archdaily.com/120238/floating-houses-in-ijburg-architectenbureau-marlies-rohmer.

Arıkan, Y. ve Özsoy, G. (2008). A'dan Z'ye iklim değişikliği başucu rehberi. Bölgesel Çevre Merkezi, REC Türkiye.

Arkitera (2011). *Mısır'ın İskenderiye Kütüphanesi müdürü, gençlere teşekkür etti.* 28 Aralık 2020, https://v3.arkitera.com/h60573-misirin-iskenderiye-kutuphanesi-muduru-genclere-tesekkur-etti.html.

Arkiv (2020). *Düden Şelalesi çevre düzenlemesi.* 28 Eylül 2020, http://www.arkiv.com.tr/proje/duden-selalesi-cevre-duzenlemesi/11199?lang=tr.

Atay, M. U. (2019). *İklim değişikliği*. 18 Ocak 2021, https://muhendislik.cumhuriyet.edu.tr/userfiles/file/muhendislik/Konferans/iklim_Degisikligi.pdf.

Atik, A.S. (2011). Bütünleşik kıyı alanı yönetimi ve Türkiye'deki bazı uygulamaların değerlendirilmesi. *7. Kıyı Mühendisliği Sempozyumu*, Trabzon, 81-493.

Bahaj, A. S., James, P. A. B. ve Jentsch, M. F. (2008). Potential of emerging glazing technologies for highly glazed buildings in hot arid climates. *Energy and Buildings, 40*(5), 720-731.

Balica, S. F., Wright, N. G. ve Douben, N. (2009). Flood vulnerability indicies at varying spatial scales. *Water Science and Technology, 60*(10), 2571-2580.

Balica, S. F., Wright, N. G., ve Van der Meulen, F. (2012). A flood vulnerability index for coastal cities and its use in assessing climate change impacts. *Natural Hazards, 64*(1), 73-105.

Banholzer, S., Kossin, J. ve Donner, S. (2014). The Impact of climate change on natural disasters. Z. Zommers ve A. Singh (Ed.), Reducing disaster: Early warning systems for climate change, 12 Aralık 2019, https://www.ssec.wisc.edu/~kossin/articles/Chapt er_2.pdf.

Bank of Greece (2011). The Environmental, economic and social impacts of climate change in Greece. Climate Change Impacts Study Committee.

Barcelona Regional (2017). *Climate plan 2018-2030*. 27 Şubat 2020, https://cdn.locomotive.works/sites/5ab410c8a2f42204838f797e/content_entry5ae2f905a2f4220ae645f026/5afc10d27478206be9209e60/files/Bcn_Climate_Plan.pdf?1526468818.

Batisha, A.F. (2012). Adaptation of sea level rise in Nile Delta due to climate change. *Earth Science Climate Change, 3*(2), 18 Ağustos 2020, https://www.omicsonline.org/adaptation-of-sea-level-rise-in-nile-delta-due-to-climate-change-2157-7617.1000114.php?aid=7604.

Bennett, R.J., Haining, R.P. ve Wilson, A.G. (1985). Spatial structure, spatial interaction, and their integration: A review of alternative models. *Environment and Planning A: Economy and Space, 5*(17), 625–645.

Bekaroğlu, E. (2008). Doğu Akdeniz'de Geç Holosen'de yükselmiş kıyı çizgileri üzerine bir değerlendirme. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, *6*(1), 1-21.

Berkeley Earth (2017). *Global temperature report for 2017*. 11 Aralık 2019, http://berkeleyearth.org/global-temperatures-2017/.

Beşiktepe, Ş., Beken, Ç. P., Bat, L., Kıdeyş, A. E., Tuğrul, S., Kaboğlu, G. ve diğer. (2013). Understanding of good environmental status for Turkish coastal and marine environment. BS-GES 2013 Black Sea-Challenges Towards Good Environmental Status.

Beşiktepe, Ş., Kaboğlu, G., Beken, Ç. P., Tan, İ. ve Tutak, B. (2014). *Monitoring of Turkish coastal waters: An assessment scaled to water bodies and typology*. 12 Ocak 2021, https://www.academia.edu/27571054/Monitoring_of_Turkish_coastal_waters_An_assessment_scaled_to_water_bodies_and_typology.

Beşiktepe, Ş., Sayın E., İlhan T. ve Tokat, E. (2011). İzmir Körfezi akıntı dinamiğinin model ve gözlem yardımıyla incelenmesi. *7. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, Trabzon*, 427-437.

Beyru, R. (1998). 19. yüzyılda İzmir'de eski iskeleler hakkında kısa bir not. *Ege Mimarlık*, *26*(2), 40-41.

Beyru, R. (2000). *19. yüzyıl'da İzmir'de yaşam*. İstanbul: Literatür Yayıncılık

Beyru, R. (2011). *19. yüzyıl'da İzmir kenti*. İstanbul: Literatür Yayıncılık

Bijlsma L., Ehler, C.N., Klein, R.J.T., Kulshrestha, S.M., McLean, R.F., Mimura, N., Nicholls, R.J. ve diğer. (1995). Coastal zones and small islands. *Climate Change 1995: Impacts, adaptations and mitigation of climate change: scientific-technical analyses* içinde (289-324). Cambridge: Cambridge University Press.

Blaikie, P.M. ve Brookfield, H.C. (1987). *Land degradation and society*. London: Routledge.

Blankenstein, S. ve Kuttler, W. (2004). Impact of street geometry on downward longwave radiation and air temperature in an urban environment. *Meteorologische Zeitschrift, 13,* 373-379.

Bolte, J.P., Hulse, D.W., Gregory, S.V. ve Smith, C. (2007). Modeling biocomplexity – actors, landscapes and alternative futures. *Environmental Modelling and Software, 22*, 570–579.

Buchori, I., Pramitasari, A., Sugiri, A., Maryono, M. ve diğer. (2018). Adaptation to coastal flooding and inundation: Mitigations and migration pattern in Semarang City, Indonesia. *Ocean & Coastal Management, 163,* 445-455.

Bureau of Construction (2015). *Development of shoreline protection structures.* 21 Şubat 2020, https://www.kensetsu.metro.tokyo.lg.jp/english/jigyo/river/08.html.

Burley, J.G., Mcallister, R., Collins, K.A. ve Lovelock, C. (2012). Integration, synthesis and climate change adaptation: A narrative based on coastal wetlands at the regional scale. *Regional Environmental Change, 12*(3), 581-593.

Bush, D. M., Neal, W. J., Young, R. S. ve Pilkey, O. H. (1999). Utilization of geoindicators for rapid assessmentof coastal-hazard risk and mitigation. *Ocean & Coastal Management, 42,* 647-670.

Brooks, N. (2003). Vulnerability, risk and adaptation: A conceptual framework. Working Paper 38. Norwich: Tyndall Centre for Climate Change Research, University of East Anglia.

C40 Cities. (2017). *Cities100: Rotterdam - mitigation meets adaptation on Rotterdam's rooftops*. 16 Ocak 2021, https://www.c40.org/case_studies/cities100-rotterdam-mitigation-meets-adaptation-on-rotterdam-s-rooftops.

C40 Cities, (b.t). 10 Aralık 2019, https://www.c40.org/networks.

Camare, H. M. ve Lane, D.E. (2015). Adaptation analysis for environmental change in coastal communities. *Socio-Economic Planning Sciences*, *51*, 34-45.

Chow, J. (2018). Mangrove management for climate change adaptation and sustainable development in coastal zones. *Journal of Sustainable Forestry*, *37*(2), 139-156.

Church, J.A., Clark P.U., Cazenave A., Gregory J.M., Jevrejeva S., Levermann A. ve diğer. (2013). Sea level change. Stocker T.F, Qin D., Plattner G.K., Tignor M., Allen S.K., Boschung J., Nauels A., Xia Y., Bex V., Midgley P.M. (Ed.), Contribution of working group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, United Kingdom and New York, USA.

City and County of San Francisco (2016). *San Francisco sea level rise action plan*. 20 Ekim 2019, https://sfpublicworks.org/sites/default/files/2%20160309_SLRAP_Executive%20Summary_ED_0.pdf.

City of Boston (2019). *Preparing for climate change*. 10 Ekim 2019, https://www.boston.gov/departments/environment/preparing-climate-change.

City of London Climate Change Adaptation Strategy (2010). *Rising to the challenge*. 12 Aralık 2019, https://www.cityoflondon.gov.uk/services/environment-and-planning/sustainability/Documents/climate-change-adaptation-strategy-2010-update.pdf.

City of Long Beach (2019). *Climate action and adaptation plan (CAAP) project uptada and invitations to the CAAP sea level rise panel and open house 2*. 16 Ocak 2020, http://www.longbeach.gov/globalassets/city-manager/media-library/documents/memos-to-the-mayor-tabbed-file-list-folders/2019/january-4--2019---climate-action-and-adaptation-plan--caap--project-update-and-invitation.

City of Melbourne (2009). *Climate change adaptation strategy*. 10 Aralık 2020, https://www.melbourne.vic.gov.au/SiteCollectionDocuments/climate-change-adaptation-strategy.pdf.

City of Miami (2020). *Climate ready Miami*. 21 Ocak 2020, https://www.miamigov.com/Government/ClimateReadyMiami/Flooding.

City of Sydney (2018). *Sustainable Sydney 2030, architecture and design*. 17 Şubat 2020, https://www.cityofsydney.nsw.gov.au/vision/sustainable-sydney-2030/architecture-and-design.

Climate Adapt (2015). *Amphibious housing in Maasbommel, the Netherlands*. 28 Aralık 2020, https://climate-adapt.eea.europa.eu/metadata/case-studies/amphibious-housing-in-maasbommel-the-netherlands.

Climate Central (2015). *Surging seas mapping choices*. 10 Aralık 2019, https://choices.climatecentral.org/#12/40.7117/-74.0010?compare=temperatures&carbon-end-yr=2100&scenario-a=warming-4&scenario-b=warming-2.

Climate Change Post (2019). *Coastal flood risk Germany*. 12 Aralık 2019, https://www.climatechangepost.com/germany/coastal-floods/.

Climate Change Profile: Tunesia, (2018). 18 Ağustos 2020, https://www.government.nl/binaries/government/documents/publications/2019/02/05/climate-change-profiles/Tunesia.pdf.

Climate Ready Boston (2016). *Final report*. 25 Mart 2020, https://www.boston.gov/sites/default/files/embed/2/20161207_climate_ready_boston_digital2.pdf.

Coast Adapt (2018). *Climate change and sea-level rise in the Australian region*. 17 Şubat 2020, https://coastadapt.com.au/climate-change-and-sea-level-rise-australian-region.

CO_2-Earth (2017-2019). *Global carbon emissions*. 12 Aralık 2019, https://www.co2.earth/global-co2-emissions.

Commonwealth of Australia (2015). *National climate resilience and adaptation strategy*. Australian Government. 12 Aralık 2019, https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Documents%20NAP/National%20Climate%20Resilience%20and%20Adaptation%20Strategy.pdf.

Comune di Venezia, (2019). 05 Ekim 2019, https://live.comune.venezia.it/it/2019/11/torna-lacqua-alta-nel-week-end-il-picco-previsto-domenica-alle-ore-845-con-140-cm.

Cowell, P.J., Stive M.J.F., Niedoroda, A.W., De Vriend, H.J., Swift, D.J.P., Kaminsky, G.M. ve diğer. (2003a). The coastal tract. Part 1: A conceptual approach to aggregated modelling of low-order coastal change. *Journal of Coastal Research, 19*, 812–827.

Cowell, P.J., Stive M.J.F., Niedoroda, A.W., De Vriend, H.J., Buijsman, M.C., Nicholls, R.J. ve diğer. (2003b). The coastal tract. Part 2: Applications of aggregated modelling of lower-order coastal change. *Journal of Coastal Research, 19*, 828–848.

Craft, B. ve Fisher, S. (2018). Measuring the adaptation goal in the global stocktake of the Paris Agreement. *Climate Policy*, *18*(9), 1203-1209.

Craft, L. (2005). *Japan's disaster management plan, will it work for the gulf coast?*. Nightly Business Report. 12 Aralık 2019, http://www.pbs.org/nbr/site/onair/transcripts/051124_japan/.

Crook, L. (2019). *Zaha Hadid Architects carves out sculptural flood protection barrier in Hamburg.* 28 Aralık 2020, https://www.dezeen.com/2019/08/21/zaha-hadid-architects-niederhafen-river-promenade/.

Cumhuriyet'in Egesi. (2021). *İzmir'deki selde 2 kişi yaşamını yitirdi*. 26 Aralık 2021, https://www.cumhuriyet.com.tr/haber/tunc-soyerden-evden-cikmayin-uyarisi-1810674.

Cutter, S.L., Boruff, B.J. ve Shirley, W.L. (2003). Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly*, *84*(2), 242–261.

Çapar, G. (2019). *Su kaynakları yönetimi ve iklim değişikliği*. İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 8. İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi (iklimIN). 25 Eylül 2020, http://suyonetimi.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/88/2019/10/%C4%B0klim%C4%B0N-Projesi-E%C4%9Fitim-Serisi-Mod%C3%BCl-8.pdf.

Daly, C. (2011). Climate change and the conservation of archeological sites: A review of impacts theory. *Conservation and Management of Archeological Sites*, *13*(4), 293–310.

Dawson, R. ve Hall, J. (2006). Adaptive importance sampling for risk analysis of complex infrastructure systems. *Proceedings of the Royal Society*, *462*, 3343–3362.

DEFRA (2004). *Making space for water.* 3 Ocak 2021, http://www.met.reading.ac.uk/~sws00rsp/teaching/postgrad/consultation%5B1%5D.pdf.

De Leon, V. ve Carlos, J. (2006). Vulnereability: A conceptional and methodological rewiev. UNU Institute for Environment and Human Security (UNU-EHS), *4*, Germany.

Deltawerken online (2004). *Maeslantkering.* 30 Mayıs 2020, http://www.deltawerken.com/Maeslantkering/55.html.

Demir, İ. (2008). PRECIS bölgesel iklim modeli ile Türkiye için iklim öngörüleri. *IV. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu*, *Bildiriler Kitabı, İstanbul*, 365-373.

Demirkesen, A., Evrendilek, F. ve Berberoğlu, S. (2008). Quantifying coastal inundation vulnerability of Turkey to sea-level rise. *Environmental Monitoring and Assessment*, 1*38*(1-3), 101-6.

Department of Climate Change and Energy Efficiency (2013). *Housing: Adapting to climate change.* 08 Aralık 2020, http://www.yourhome.gov.au/sites/prod.yourhome.gov.au/files/pdf/YOURHOME-Housing-AdaptingToClimateChange.pdf.

Department of Environment, Land, Water and Planning (2016). *Climate change vulnerability and adaptive capacity of coastal wetlands.* Decision Support Framework – Volume Two. Department of Environment, Land, Water and Planning, East Melbourne, Victoria. 10 Aralık 2020, https://www.water.vic.gov.au/__data/assets/pdf_file/0027/68436/Climate-Change-and-Coastal-Wetlands_DSF_Volume-2.pdf.

Dipova, N. (2005). Antalya falezlerinde gözlenen stabilite problemleri. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, *29*(2), 11-26.

Doğru, B. ve Alıca, S.S.G. (2019). *İklim mücadelesinde ekonomik, sosyal ve ekolojik adalet.* İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi (iklimİN), Ankara, 12 Aralık 2019, http://www.iklimin.org/moduller/adaletmodulu.pdf.

Dooley, E. ve Frelih-Larsen, A. (2019). *Agriculture and climate change in the EU: An overview*. Climate Policy Info Hub 2015. 08 Aralık 2020, https://climatepolicyinfohub.eu/agriculture-and-climate-change-eu-overview.

Douglas, E.M., Kirshen, P.H., Michael, P., Watson, C., Wiggin, J. ve Enrici, A. ve diğer. (2012). Coastal flooding, climate change and environmental justice: Identifying obstacles and incentives for adaptation in two metropolitan Boston Massachusetts communities. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, *17*(5), 537-562.

Downing, T.E. (2001). Climate change vulnerability: Linking impacts and adaptation. Report to the Governing Council of the United Nations Environment Programme. Environmental Change Institute, Oxford, UK.

Drake, J.A., Bradford, A. ve Marsalek, J. (2013). Review of environmental performance of permeable pavement systems: state of the knowledge. *Water Quality Research Journal*, *48*(3), 203-222.

Easton, G. (1982). *Learning from case studies* (2. Baskı). London: Prentice Hall Direct.

EKOIQ (2017). *Türkiye için doğal afet riskleri %55 ile birinci sırada*. 11 Ekim 2019, http://ekoiq.com/2017/10/06/turkiye-icin-dogalafet-riskleri-u-ile-birinci-sirada/.

El-Raey, M. (1999). *Impact of climate change on Egypt*. Environmental Software and Services, 17 Ağustos 2020, http://www.ess.co.at/GAIA/CASES/EGY/impact.html.

Elsharkawy, H., Rashed, H. ve Rached, I. (2009). Climate change: The impacts of sea level rise on Egypt. The impacts of SLR on Egypt, *45th ISOCARP Congress 2009*.

Englander, J. (2013). *High tide on the main street: Rising sea level and the coming coastal crisis* (2. Baskı). US: The Science Bookshelf, ISBN 978-0615637952.

Environment Agency (2020). *The Thames Barrier*. 30 Mayıs 2020, https://www.gov.uk/guidance/the-thames-barrier.

Ercanlı, Ç., Savaşır, G., Tokuç, A. ve Çırak, A.A. (2019). A general framework for adaptation strategies to sea level rise: The case of Turkey. *International Journal of Global Warming, 3-4*(18), 336-362.

Erickson, P. ve Morgenstern, T. (2016). Fixing greenhouse gas accounting at the city scale. *Carbon Management, 7*, 1-4. 10.1080/17583004.2016.1238743.

Erol, O. (1990). Impacts of sea level rise on Turkey. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Panel Raporu, Miami, (2), 183-200.

Esteban, M. (2013). *Future climate change and sea level rise adaptation strategies around Tokyo Bay*. 18 Şubat 2020, https://ec.europa.eu/assets/jrc/events/20130304-sea-ports/20130304-sea-ports-esteban.pdf.

Esteban, M., Takagi, H., Onuki, M., Chadwick, C., Shibayama, T., Jamero, M. L. ve diğer. (2019). Adaptation to sea level rise in densely populated coastal areas: Learning from examples of land subsidence in Japan, Indonesia and the Philippines. 10th International Conference on Asian and Pacific Coasts (APAC 2019) Hanoi, Vietnam, 1185-1192.

Etki Tv (2020). *Mavişehir'e sel önlemi...toprak set çekildi.* 27 Aralık 2020, http://www.etkitv.com/mavisehire-sel-onlemi-toprak-set-cekildi-3207h.htm?fbclid=IwAR2hftMwMmiibs6K8Wt5gCZ9lUSUJmqP44ge9O94tpJpTqND6_HSPqTZ-y8,%202020.

Faber, A. (2018). *Amsterdam&Rotterdam: Understanding differences in climate change adaptation. A comparative study from a coevolution perspective of water related climate change in Amsterdam and Rotterdam, the Netherlands.* Lisans Tezi, Human Geography and Urban Planning. 10 Aralık 2019, https://www.rainproof.nl/sites/default/files/fabera_bachelor_thesis_rainproof.pdf.

Fankhauser, S., Smith, J.B. ve Tol, R.S.J. (1999). Weathering climate change: Some simple rules to guide adaptation decisions. *Ecological Economics*, *30*, 67–78.

Farmer, B.M. (2018). *Rewind: Parting the sea with Venice's Project Moses*. 10 Kasım 2019, https://www.cbsnews.com/news/rewind-parting-the-sea-with-venice-project-moses-60-minutes-flooding/.

FitzGerald, D. M., Fenster, M. S., Argow, B. A. ve Buynevich, I. V. (2018). Coastal impacts due to sea-level rise. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, *36*(1), 601-647, doi:10.1146/annurev.earth.35.031306.140139.

Fletcher, C., Taylor, B., Rambaldi, A., Harman, B., Heyenga, S., Ganegodage, R. ve vd. (2013). *Costs and coasts: an empirical assessment of physical and institutional climate adaptation pathways, in CSIRO Climate Adaptation Flagship*. National Climate Change Adaptation Research Facility, 08 Aralık 2020, https://www.nccarf.edu.au/sites/default/files/attached_files_publications/Fletcher_2013_Costs_and_coasts.pdf.

Folger, T. (2013). *Rising seas*. Natioanl Geopraphic, 28 Aralık 2020, https://www.nationalgeographic.com/magazine/2013/09/rising-seas-coastal-impact-climate-change/.

Francesch-Huidobro, M., Dabrowski, M., Tai, Y., Chan, F. ve Stead, D. (2017). Governance challenges of flood-prone delta cities: Integrating flood risk management and climate change in spatial planning. *Progress in Planning*, *114*, 1-27.

Fraser, E., Mabee, W. ve Slaymaker, O. (2003). Mutual vulnerability, mutual dependence: the reflective notion between human society and the environment. *Global Environmental Change*, *13*, 137–144.

Frost Science (2020). *East Greynolds Park*. 28 Aralık 2020, https://www.frostscience.org/museum-volunteers-for-theenvironment/restoration-projects/east-greynolds-park/.

Fuchs, S., Kuhlicke, C. ve Meyer, V. (2011). Editorial for the special issue: Vulnerability to natural hazards—the challenge of integration. *Natural Hazards*, *58*, 609-619, doi:10.1007/s11069-011-9825-5.

Füssel, H.M. ve Klein, R.J.T. (2006). Climate change vulnerability assessments: An evolution of conceptual thinking. *Climatic Change*, *75*(3), 301-329, 10.1007/s10584-006-0329-3.

Gbetibouo, G.A. ve Ringler, C. (2009). *Mapping South African farming sector vulnerability to climate change and variability: A subnational assessment*. IFPRI Discussion Paper 00885. 03 Ocak 2021, http://ebrary.ifpri.org/utils/getfile/collection/p15738coll2/id/26199/filename/26200.pdf.

Gier, G. Y., Arısoy, Y. ve Pazı, İ. (2010). A spatial analysis of fish farming in the context of ICZM in the Bay of Izmir-Turkey, *Coastal Management*, *38*(4), 399-411.

Global Atmospheric Research (2019). *Ülkelerin CO_2 emisyonları*. 12 Aralık 2019, https://edgar.jrc.ec.europa.eu/overview.php?v=booklet2019.

Google Earth. (2020). *ARKUP | next generation floating house*. 16 Ocak 2021, https://earth.google.com/web/search/ARKUP+%7c+Next+Generation+Floating+House,+Northwest+13th+Avenue,+Miami,+Florida,+Amerika+Birle%c5%9fik+Devletleri/@25.78212923,-80.2155097,14.82540946a,933.83901392d,35y,51.02849062h,44.99933859t,0r/.

Google Earth. (2020). *Hirai sports park*. 16 Ocak 2021, https://earth.google.com/web/search/Arakawa,+Hirai,+Japonya/@35.71474811,139.84694028,-0.83197882a,1624.19808826d,35y,0h,0t,0r/.

Google Earth. (2020). *İzmir*. 16 Ocak 2021, https://earth.google.com/web/search/izmir/@38.43522673,27.12775563,5.5127269a,19503.788916d,35y,0h,0t,0r/.

Google Earth. (2020). *Küresel iklim eylem merkezi*. 16 Ocak 2021, https://earth.google.com/web/search/Global+Green+Community+%26+Climate+Action+Center,+Douglas+Street,+New+Orleans,+Louisiana,+Amerika+Birle%c5%9fik+Devletleri/@29.95560713,-90.02078712,2.87643983a,905.13800722d,35y,-98.77614976h,45.00002797t,0r/.

Google Earth. (2020). *Naka-Arakawa River*. 16 Ocak 2021, https://earth.google.com/web/search/Arakawa,+Hirai,+Japonya/@35.71702493,139.84795104,19.72308884a,1367.95628433d,35y,-22.75585802h,80.32678409t,0r/.

Gornitz, V. ve Kanciruk, P. (1989). Assessment of global coastal hazards from sea-level rise. *6th Symposium on Coastal and Ocean Management, ASCE, Charleston, South Carolina*, 1345–1359.

Gornitz, V. (1990). Vulnerability of the East Coast, USA to future sea level rise. *Journal Coastal Research, 1*(9), Special Issue, 201–237.

Government of Catalonia (2017). *Climate change in Catalonia. Executive summary of the third report on climate change in Catalonia*. Barcelona: Institute of Catalan Studies and the Government of Catalonia.

Government of Catalonia ve Taller de Ingeniería Ambiental, SL. (2010). *Climate change effects in the Ebro Delta, strategies for adaptation*. Environment and Housing of the Government of Catalonia. 28 Eylül 2020, https://edepot.wur.nl/325774.

Grases, A., Gracia, V., Leon, M.G., Lin Ye, J. ve Sierra, J.P. (2020). Coastal flooding and erosion under a changing climate: Implications at a low-lying coast (Ebro Delta). *Water 2020*, *12*(2), 346.

Green House Effect, (2013). 27 Aralık 2020, https://superatmosphere.wordpress.com/2013/05/29/green-house-effect/.

Grifman, P. M., Hart, J.F., Ladwig, J., Newton Mann, A.G. ve Schulhof, M. (2013). *Sea level rise vulnerability study for the city of Los Angeles.* 2013 University of Southern California Sea Grant Program, USCSG-TR-05-2013, 03 Ocak 2021, https://dornsife.usc.edu/assets/sites/291/docs/pdfs/City_of_LA_SLR_Vulnerability_Study_FINAL_Summary_Report_Online_Hyperlinks.pdf.

Groat, L. ve Wang, D. (2002). *Architectural research methods* (2. Baskı). New York: John Wiley&Sons.

Groeskamp, S. ve Kjellsson, J. (2020). NEED: The Northern European enclosure dam for if climate change mitigation fails. *American Meteorological Society*, 1174-1189, https://doi.org/10.1175/BAMS-D-19-0145.1.

Grossman, D. ve MacLean, A. (2015). *A tale of two Northern European cities: Meeting the challenges of sea level rise*. *Yale Environment 360*, 09 Mayıs 2019, http://e360.yale.edu/feature/a_tale_of_two_northern_european_cities_meeting_the_challenges_of_sea_level_rise/2 926/.

Gül, Onuşluel, G. ve Gül, A. (2010). İzmir Bostanlı havzası için taşkın alanlarının HEC-HMS ve HEC-RAS modelleri ile belirlenmesi. *II. Ulusal Taşkın Sempozyumu, Afyonkarahisar*, 267-275.

Gündoğan, A.C. (2018). *Türkiye sera gazı emisyon istatistiklerine yakın bakış*. İklimHaber, 12 Aralık 2019, https://www.iklimhaber.org/turkiye-sera-gaziemisyon-istatistiklerine-yakin-bakis/.

Gün Haber (2010). *Antalya'da uzmanlar uyarıyor*. 28 Eylül 2020, http://www.gunhaber.com.tr/haber/Antalya-da-uzmanlar uyariyor/413294?fbclid=IwAR18RkYDc2jiWz5Ut2WhjuhdicDfmnG6aCV_3was-yCov3KKZGZm0j8bhUI.

Gürallar N. (2009). *Kamusal alan– kamu yapıları – kamusal mekân: Modernite öncesi ve sonrası için bir terminoloji tartışması*. *Mimarlık*, 350, 11 Aralık 2019, http://www.mimarlikdergisi.com/index.cfm?sayfa=mimarlik&DergiSayi=364&RecID=2230.

Hallegatte, S. (2009). Strategies to adapt to an uncertain climate change. *Global Environmental Change*, *19*(2), 240-247.

Hamdy, A., Abu-Zeid, M. ve Lacirignola, C. (1998). Institutional capacity building for water sector development. *Water International*, *23*, 126–133.

Hamin, E. M. ve Gurran, N. (2009). Urban form and climate change: Balancing adaptation and mitigation in the US and Australia. *Habitat International*, *33*(3), 238-245.

Hanak, E. ve Moreno, G. (2012). California coastal management with a changing climate. *Climatic Change*, *111*(1), 45-73.

Handayani, W. ve Kumalasari, N.R. (2015). Migration as future adaptive capacity: The case of Java – Indonesia. F. Hillmann, M. Pahl, B. Rafflenbeul, ve diğer. (Ed.), Environmental Change, Adaptation and Migration: Bringing in the Region, Palgrave Macmillan, UK, London, 117-138.

Handmer, J.W., Dovers, S. ve Downing, T.E. (1999). Societal vulnerability to climate change and variability. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, *4*, 267–281.

Handy, S. (1996). Methodologies for exploring the link between urban form and travel behavior. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, *1*(2), 151-165.

Hartmann, T. (2010). Reframing polyrational floodplains - land policy for large areas for temporary emergency retention. *Nature and Culture*, *5*(1), 15-30.

Hausfather, Z. (2017). *Analysis: Meeting Paris pledges would prevent at least 1C of global warming. Carbon Brief*, 12 Aralık 2019, https://www.carbonbrief.org/analysis-meetingparis-pledges-would-prevent-at-least-one-celsiusglobal-warming.

Hawai‘i Climate Change Mitigation and Adaptation Commission (2017). *Hawai‘i Sea Level Rise Vulnerability and Adaptation Report*. Tetra Tech, Inc. and the State of Hawai‘i Department of Land and Natural Resources, Office of Conservation and Coastal Lands, under the State of Hawai‘i Department of Land and Natural Resources, 29 Eylül 2020, https://climateadaptation.hawaii.gov/wp-content/uploads/2018/01/SLR-Report_-January-2018.pdf.

Holm, P., Adamson, J., Huang, H., Kirdan, L., Kitch, S., Mccalman, I. ve diğer. (2015). Humanities for the environment –a manifesto for research and action. *Humanities, 4*(4), 977–992.

Hughes, P. ve Brundrit, G.B. (1992). An index to assess South Africa's vulnerability to sea-level rise. *South Africa Journal of Science, 88,* 308–311.

Hurlimann, A., Barnett, J., Fincher, R., Osbaldiston, N., Mortreux, C. ve Graham, S. (2014). Urban planning and sustainable adaptation to sea-level rise. *Landscape and Urban Planning, 126,* 84-93.

ICLEI (2013). EU cities adapt. 4th Global Forum on Urban Resilience and Adaptation, Germany.

İklim Haber. (2018). *Türkiye'nin EK-1'den çıkma önerisi, müzakere gündemine giremedi.* 15 Ocak 2021, https://www.iklimhaber.org/turkiyenin-ek-1den-cikma-onerisi-muzakere-gundemine-giremedi/.

International Study of RE-Regions (2020). *Dongtan eco-city, China*. 28 Aralık 2020, https://reregions.blogspot.com/2010/04/dongtan-ecocity-china.html.

IPCC (2001). *Climate change 2014 synthesis report summary for policymakers*. 10 Aralık 2019, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf.

IPCC (2007). Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Fourth Assessment Report. M. Parry, O. Canziani, J. Palutikof, P.Van der Linden, C. Hanson (Ed.). New York: Cambridge University Press.

IPCC (2013). *Climate change 2013 the Physical Science Basis-Summary for Policy Makers, Technical Summary and Frequently Asked Questions*. T. Stocker (Ed.), Part of the Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, ISBN 978-92-9169-138-8, 09 Mayıs 2019, https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL.pdf.

IPCC (2013). *İklim değişikliğinde son gelişmeler.* İstanbul Politikalar Merkezi, Sabancı Üniversitesi, 12 Şubat 2018, https://ipc.sabanciuniv.edu/Content/Images/CKeditorImages/20200327-02032703.pdf.

IPCC (2019). *AR5 synthesis report: Climate change 2014*. 12 Aralık 2019, https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/.

ISDR (2008). *Climate change and disaster risk reduction*. Briefing Note, 01 Aralık 2019, https://www.wmo.int/pages/prog/dra/vcp/docum ents/7607_Climate-Change-DRR.pdf.

IUCN (2019). *Climate change in the Mediterranean*. *Journal of Planning Education and Research, 26*, 38-52, 12 Aralık 2019, https://www.iucn.org/regions/mediterranean/our-work/nature-based-solutions-and-climate-change.

İtez, Ö. (2019). *Bostanlı kaykay plaza*. 29 Aralık 2020, https://www.arkitera.com/proje/bostanli-kaykay-plaza/.

İzmir Büyükşehir Belediyesi (2020). *Başkan Soyer Bostanlı Ahırkuyu Deresi'ndeki çalışmaları inceledi.* 14 Ağustos 2021, https://www.izmir.bel.tr/tr/Haberler/baskan-soyer-bostanli-ahirkuyu-deresindeki-calismalari-inceledi--/44160/156.

Jabareen, Y.F. (2006). Sustainable urban forms: their typologies, models, and concepts. *Journal of Planning Education and Research, 26,* 38-52.

Jahn, A. (2018). Reduced probability of ice-free summers for 1,5 °C compared to 2 °C warming. *Nature Climate Change, 8,* 409–413.

Jones, R. (2001). An environmental risk assessment/management framework for climate change impact assessments. *Natural Hazards, 23,* 197–230.

Kaçmaz, F. K. ve Özaydın, M. M. (2019). Sosyal politika disiplini bağlamında küresel iklim değişikliği. *Çalışma İlişkileri Dergisi*, *2*(10), 96-128.

Kahraman, D. ve Aydın, B. S. (2016). Deniz seviyesinin yükselmesi tehdidine karşı kıyı kentlerinin morfolojik açıdan kırılganlık düzeylerinin belirlenmesi. *TÜCAUM Uluslararası Coğrafya Sempozyumu, 13-14 Ekim, Ankara,* 675-681.

Karabaş, H. (2019). *Karbon ayak izi ve azaltma yolları*. *Apelasyon*, 70, 04 Ocak 2021, http://apelasyon.com/Yazi/1050-karbon-ayak-izi-ve-azaltma-yollari.

Karaca, M. ve Nicholls, R. (2008). Potential implications of accelerated sea-level rise for Turkey. *Journal of Coastal Research, 24*(2), 288–298, Florida, ISSN: 0749-0208.

Kates, R. W. (1971). Natural hazards in human ecological perspectives: Hypotheses and models. *Economic Geography, 471,* 438-451, doi:10.2307/142820.

Kelemen, R.D. (2010). Globalizing European union environmental policy. *Journal of European Public Policy*, *17*(3), 335-349.

Kelly, P.M. ve Adger, W.N. (2000). Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation. *Climate Change, 47*, 325–352.

Kent Stratejileri Merkezi. (2018). *Kıyı dolguları ve su baskınları*. 26 Aralık 2021, https://kentstratejileri.com/tag/kiyi-dolgusu/.

Kobayashi, Y. ve Porter, J.W. (2012). *Flood risk management in the people's Repuclic of China. Learning to live with flood risk*. Asian Development Bank. 15 Haziran 2020, https://www.adb.org/sites/default/files/publication/29717/flood-risk-management-prc.pdf.

Koçman, A. (1996). İzmir'de 3-4 Kasım 1995 Karşıyaka sel felaketi, oluşumu, gelişimi, etkileri ve alınması gereken önlemler. Ege Üniversitesi İzmir Araştırma ve Uygulama Merkezi, (1).

Kousky, C. ve Schneider, S.H. (2003). Global climate policy: Will cities lead the way?. *Climate Policy*, *3*, 359-372.

Kraaijenbrink, P. D. A., Bierkens, M. F. P., Lutz, A. F. ve Immerzeel, W. W. (2017). Impact of a global temperature rise of 1,5 degrees celsius on Asia's glaciers. *Nature*, *549*, 257-260.

Kuleli, T. (2009). City-based risk assessment of sea level rise using topographic and census data for the Turkish coastal zone. *Estuaries and Coasts*, *33*, 640-651.

Kumar, P., Geneletti, D. ve Nagendra, H. (2016). Spatial Assessment of climate change vulnerability at city scale: A study in Bangalore, India. *Land Use Policy*, *58*, 514-532.

Landrieu, Mitchel J. ve Herbert, Jeffrey P. (2015). *Resilient New Orleans. City of New Orleans*. 1-86, 04 Ocak 2021, http://resilientnola.org/wpcontent/uploads/2015/08/Resilient_New_Orleans_Strategy.pdf.

Lane, D., S. Beigzadeh ve Moll, R. (2017). Adaptation decision support: An application of system dynamics modeling in coastal communities. *International Journal of Disaster Risk Science*, *8*(4), 374-389.

Lawn, P. (2016). *Resolving the climate change crisis: The ecological economics of climate change*. Dordrecht: Springer, ISBN 978-94-017-7502-1.

LCCP London Climate Change Partnership (2009c). *Adapting to climate change: creating natural resilience*. Technical Report, London: Greater London Authority, ISBN 978-1-84781-288-9.

Le, Q.B., Park, S.J. ve Vlek, P.L.G. (2010). Land use dynamic simulator (LUDAS): A multi-agent system model for simulating spatio-temporal dynamics of coupled human–landscape system. *Ecological Informatics*, *5*, 203–221.

Lelieveld, J., Proestos, Y., Hadjinicolaou, P., Tanarhte, M, Tyrlis, E. ve Zittis, G. (2016). Strongly increasing heat extremes in the Middle East and North Africa (MENA) in the 21st Century. *Climatic Change*, *137*(1–2), 245-260.

Ler, G. L. (2018). Flood resilience and smart water management: Implementation strategies for smart cities. Other. Université Côte d'Azur; Université nationale d'Incheon.

Le Grand Paris (2020). *Grand Paris Project*. 28 Aralık 2020, http://www.grand-paris.jll.fr/en/grand-paris-project/.

Lewandrowski, J.K. ve Brazee, R.J. (1992). Government farm programs and climate change: A first look. J.M. Reilly ve M. Anderson (Ed.), *Economic Issues in Global Climate Change* içinde (132-147). Boulder: Westview Press.

Lindsey, R. (2020). *Climate change: Global sea level*. 27 Aralık 2020, https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level.

Lotfabadi, P. (2014). High-rise buildings and environmental factors. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 38,* 285–295.

Luers, L.A. (2005). The surface of vulnerability: An analytical framework for examining environmental change. *Global Environmental Change, 15,* 214–223.

Mairie De Paris (2010). *Paris's adaptation strategy: Towards a more resilient city*. 28 Aralık 2020, https://api-site.paris.fr/images/76271.

Mayor of London (2011). *Managing risks and increasing resilience*. 04 Şubat 2020, https://www.london.gov.uk/sites/default/files/gla_migrate_files_destination/Adaptation-oct11.pdf.

Mazlum, S. C. (2019). *Küresel iklim politikaları*. İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi (iklimİN), 27 Nisan 2020, http://www.iklimin.org/wp-content/uploads/egitimler/seri_02.pdf.

McCandless, D. (2014). *When sea levels attack! How long have we got?*. 25 Kasım 2019, https://informationisbeautiful.net/visualizations/when-sea-levels-attack-2/.

McGranahan, G., Balk, D. ve Anderson, B. (2007). The rising tide: Assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones. *Environment and Urbanization*, *19*(1), 17-37.

McLaughlin, S. ve Cooper, J.A.G. (2010). A multi-scale coastal vulnerability index: A tool for coastal managers. *Environmental Hazards Journal*, *9*, 1–16. Earthscan ISSN: 1878-0059.

McNamara, D.E. ve Keeler, A. (2013). A coupled physical and economic model of the re-sponse of coastal real estate to climate risk. *National Climate Change, 3*, 559–562.

Melbourne Water (2017). *Planning for sea level rise. Port Philip and Westernport Region.* 13 Aralık 2019, https://www.melbournewater.com.au/sites/default/files/Planning-for-sea-levels.pdf.

Mendelsohn, R., Morrison, W., Schlesinger, M.E. ve Andronova, N.G. (2000). Country-specific market impacts of climate change. *Climatic Change*, *45*, 553–569.

MGM (2015). *Türkiye'de 2015 yılında kaydedilen meteorolojik karakterli doğal afetlerin kısa değerlendirmesi.* 10 Ekim 2019, https://www.mgm.gov.tr/FILES/Haberler/2016/2015afet.pdf.

MGM (2015). *Yeni senaryolar ile Türkiye iklim projeksiyonlari ve iklim değişikliği.* Araştırma Dairesi Başkanlığı Klimatoloji Şube Müdürlüğü, Ankara.

MGM (2016). *Meteorolojik karakterli doğal afetler 2016 yılı değerlendirme raporu*. 10 Ekim 2019, https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/kitaplar/dogalafet-2016.pdf.

MGM (2017). *Türkiye'de 2017 yılında kaydedilen meteorolojik karakterli doğal afetlerin kısa değerlendirmesi*. 12 Aralık 2019, https://www.mgm.gov.tr/FILES/Haberler/2018/2017AfetDegerlendirme.pdf.

MGM (2018). 2017 yılı sıcaklık ve yağış değerlendirmesi. 10 Ekim 2019, https://www.mgm.gov.tr/FILES/Haberler/2018/2017SicaklikveYagisDegerlendirmesi.pdf.

Miami 21 Code (2020). *Bulkheads or seawalls*. 21 Ocak 2020, https://codehub.gridics.com/us/fl/miami#/80117d52-4069-4169-b7c2-9cbdb12944d5.

Milliyet. (2020). *Son dakika…İki kent sular altında! Felaketin boyutu dehşete düşürdü*. 26 Aralık 2021, https://www.milliyet.com.tr/galeri/son-dakika-iki-kent-sular-altinda-felaketin-boyutu-dehsete-dusurdu-6379284/2.

Miralles Tagliabue Embt (2020). *Marco Polo terrassen – Hafencity public spaces*. 28 Aralık 2020, http://www.mirallestagliabue.com/project/marco-polo-terrassen-hafencity-public-spaces/.

Monroe, R. (2013). *What does 400 ppm look like?*. Scripps Institution of Oceanography, 12 Aralık 2019, https://scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/2013/12/03/what-does-400-ppm-look-like/.

Moosa, A., Jonescu, E., Sutrisna, M., Hammad, A. W.A. ve Do, K. (2018). Aquatic architecture: A Sustainable refuge in response to rising sea levels in the Maldives. *Frontiers of Architectural Research*, *9*(3), 1-18.

Mose Venezia, (2020). 27 Aralık 2020, https://www.mosevenezia.eu/non-solo-mose/.

Moser, S.C., Jeress W. S. ve Boesch, D.F. (2012). Wicked challenges at Land's end: Managing coastal vulnerability under climate change. *Annual Review of Environment and Resources, 37,* 51–78.

Nakamura, H. ve Kato, T. (2013). *Reevaluation of high standard levees along the Arakawa River as upland evacuation areas in the lowlands of Tokyo*. 13 Aralık 2019, https://edepot.wur.nl/314844.

Naples, M. ve Aerts, J. (2007). *Extreme Sea Level Rise and major coastal cities. Effects and solutions*. Technical Report, Institute for Environmental Studies, Vrije Universiteit Amsterdam. Doi: 10.13140/2.1.5126.8483.

NASA (2019). *Global climate change*. 12 Aralık 2019, https://climate.nasa.gov/.

National Research Council (NRC) (2012). *Sea level rise for the coasts of California, Oregon, and Washington: Past, present, and future*. Washington, D.C.: The National Academies Press.

Newman, P. ve Kenworthy, J. (1999). *Sustainability and cities: Overcoming automobile dependence.* Washington, D.C.: Island Press.

Nicholls, R. ve Wong, P. (2007). *Coastal systems and low-lying areas, climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution of working group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge: Cambridge University Press, 315-356.

Nicholls, R., Tol, R. ve Vafeidis, A. (2008). Global estimates of the impact of a collapse of the West Antarctic ice sheet: An application of FUND. *Climate Change*, *91*, 171–191.

Nijland, H. (2007). *Room for the Rivers Programme*. 04 Ocak 2021, https://www.riob.org/IMG/pdf/roma_2007_nijland.pdf.

NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) (2020). *Is sea level rising?*. 25 Eylül 2020, https://oceanservice.noaa.gov/facts/sealevel.html#:~:text=The%20two%20major%20causes%20of,as%20glaciers%20and%20ice%20sheets.

Norgaard, R.B. (1994). *Development betrayed: The end of progress and a coevolutionary revisioning of the future*. London, U.K. and New York, USA: Routledge.

OECD High Level Risk Forum Public Governance Directorate (2016). *Preventing the flooding of the Seine in the Paris– Ile de France region*. 02 Mart 2020, https://www.oecd.org/gov/risk/preventing-the-flooding-of-the-seine-2018.pdf.

Oke, T. R. (1982). The energetic basis of the urban heat island. *Journal of the Royal Meteorological Society, 108*, 1–24, Doi:10.1002/qj.49710845502.

Öner, E. ve Kayan, İ. (2006). İzmir Körfezi kıyılarında alüvyon birikimi ile Karşıyaka ve Bayraklı kıyılarının şekillenmesi. *Karşıyaka Kültür ve Çevre Sempozyumu, Bildiri Kitabı, İzmir*, 8-22.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (2017). *Taşkın Yönetimi*. Ankara.

Ostiguy, A. (2017). Adapting to sea level rise in New Orleans. Loyola University Chicago.

Özhan, E. (1996). Coastal zone management in Turkey. *Ocean & Coastal Management, 2–3*(30), 153–76.

Öztürk, M.Z. (2011). Gel-git ölçüm istasyonu verilerine göre Doğu Akdeniz'de deniz seviyesi değişimleri ve bu değişimlerin iklim elemanları ile ilişkileri: 1972-2009. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, *8*(2), 628-642.

Öztürk, T., Türkeş, M. ve Kurnaz, M. L. (2014). RegCM4.3.5 iklim modeli benzetimleri kullanılarak Türkiye'nin gelecek hava sıcaklığı ve yağış klimatolojilerindeki değişikliklerin çözümlenmesi. *Ege Coğrafya Dergisi*, *20*(1), 17-27.

Özyurt, G. (2007). *Vulnerability of coastal areas to sea level rise: A case study on Göksu Delta*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.

Paris Resilience Strategy, (2015). 01 Mart 2020, https://api-site-cdn.paris.fr/images/103187.

Parlayan, A. (2019). *Hollanda, su ülkesi*. 27 Aralık 2020, https://www.atlasdergisi.com/native/hollanda/.

Parry, M. (2002). Scenarios for climate impact and adaptation assessment. *Global Environmental Change, 12*, 149–153.

Pavlovsky, A. (2018). *Climate change: Future challenges for urban scientists.* E. Menshikova (Ed.), 28 Aralık 2020, https://news.itmo.ru/en/education/trend/news/7357/.

Peduzzi, P., Dao, H., Herold, C., Rochette, D. ve Sanahuja, H. (2001). *Feasibility study report—on global risk and vulnerability index—trends per year (GRAVITY).* United Nations Development Programme Emergency Response Division UNDP/ERD, Geneva.

Perry, R.W. (2006). What is a disaster. Rodriguez H., Quarantelli, E.L., Dynes, R.R. (Ed.), *Handbook of disaster research* içinde (1-15). New York: Springer.

Pielke, R.A.J. (1998). Rethinking the role of adaptation in climate policy. *Global Environmental Change, 8*, 159–170.

Pugh, C. (1996). *Sustainability, the environment and urbanization*. London, UK: Earthscan.

IBA Hamburg (2020). *Pilot project Kreetsand*. 28 Aralık 2020, https://www.internationale-bauausstellung-hamburg.de/en/projects/elbe-islands-dyke-park/pilot-project-kreetsand/projekt/pilot-project-kreetsand.html.

Oh, S. (2018). Investment decision for coastal urban development projects considering the impact of climate change: Case study of the Great Garuda Project in Indonesia. *Journal of Cleaner Production*, *178*, 507-514.

Quarantelli, E. L. (2005). A social science research agenda for the disasters of the 21st century: Theoretical, methodological and empirical issues and their professional implementation. Perry, R.W., Quarantelli, E.L. (Ed.) *What is a disaster? New answers to old questions* içinde (325-396). Philadelphia: Xlibris.

Radford, T. (2017). *Costs of coastal climate damage set to climb*. Climate News Network, 13 Şubat 2018, https://climatenewsnetwork.net/21426-2/.

Radhakrishnan, M., Pathirana, A., Ashley, R. ve Zevenbergen, C. (2017). Structuring climate adaptation through multiple perspectives: Framework and case study on flood risk management. *Water*, *9*(129), Doi:10.3390/w9020129.

Rajamani, L. (2016b). Ambition and differentiation in the 2015 Paris Agreement: Interpretative possibilities and underlying politics. *International and Comparative Law Quarterly*, *65*(2), 493-514.

Ramsar 4. Stratejik Planı 2016-2024. (2015). *The convention on wetlands of international importance especially as waterfowl habitat – the "Ramsar Convention"*, 14 Haziran 2021, https://www.ramsar.org/about/the-convention-on-wetlands-and-its-mission.

REC Türkiye (Bölgesel Çevre Merkezi) (2015). *A'dan Z'ye iklim değişikliği başucu rehberi.* ISBN: 978-975-6180-43-3. 05 Ocak 2021, https://recturkey.files.wordpress.com/2016/11/adanzye_iklim_degisikligi_basucurehberi.pdf.

Reckien, D., Flacke, J., Olazabal, M. ve Heidrich, O. (2015). The influence of drivers and barriers on urban adaptation and mitigation plans-an empirical analysis of European cities. *PLoS One*, *10*(8), 21.

Resmi Gazete. (2012). Resmi Gazete, 16/5/2012, R.G. No: 28309.

Restemeyer, B., Woltjer, J. ve Brink van den, M. (2015). A strategy-based framework for assessing the flood resilience of cities - A Hamburg case study. *Planning theory & Practice*, *16*(1), 45–62.

RIBA (2009). *Climate change toolkit, designing for flood risk.* 29 Şubat 2016, http://www.gbc.ee/757est.pdf.

Ricklefs, C. (2020). *St. Petersburg adapts to climate change*. 28 Aralık 2020, https://www.ebrd.com/news/2002/st-petersburg-adapts-to-climate-change.html.

Roaf, S., Crichton, D. ve Nicol, F. (2005). *Adapting buildings and cities for climate change: A 21st century survival guide*. Oxford: Architectural Press.

Rosenzweig, C., Solecki, W., Hammer, S.A. ve Mehrotra, S. (2011). *Climate change and cities: First assessment report of the urban climate change research network*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy (2013). *City of Rotterdam*. 10 Ekim 2019, http://www.urbanisten.nl/wp/wp-content/uploads/UB_RAS_EN_lr.pdf.

Russian Social Ecological Union (2015). *St. Petersburg to adopt climate strategy*. 28 Aralık 2020, http://www.rusecounion.ru/eng_SBP_Climate_Strategy_Presentation.

San Francisco Planning (2019). *Sea level rise vulnerability and consequences assessment*. 08 Ekim 2019, https://sfplanning.org/sea-level-rise-action-plan.

Sarıkaya, M.A. (2011). Türkiye'nin güncel buzulları. *Fiziki Coğrafya Araştırmaları: Sistematik ve Bölgesel* (6. Baskı) içinde (527-544). İstanbul: Türk Coğrafya Kurumu Yayınları.

Sapir, D. G., Vos, F., Below, R. ve Ponserre, S. (2011). Annual disaster statistical review 2010. The numbers and trends. Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED), Université catholique de Louvain, Brussels: Louvain-la-Neuve (Belgium).

Schernewski, G., Schumacher, J., Weisner, E. ve Donges, L. (2017). A combined coastal protection, realignment and wetland restoration scheme in the southern Baltic: planning process, public information and participation. *Journal of Coastal Conservation*, *22*, 533-547.

Schewe, J., Heinke, J., Gerten, D., Haddeland, I., Arnell, N.W., Clark, D.B. ve diğer. (2014). Multimodel assessment of water scarcity under climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *111*(9), 3245-3250.

Schleussner, C.F., Lissner, T.K., Fischer, E.M., Wohland, J., Perrette, M., Golly, A. ve diğer. (2015). Differential climate impacts for policy-relevant limits to global warming: The case of 1,5 °C and 2 °C. *Earth System Dynamics Discussion*, *6*, 2447-2504.

Schwartzstein, P. (2016). *If climate change doesn't sink Alexandria, Egypt's official incompetence will.* 28 Aralık 2020, http://www.takepart.com/feature/2016/02/26/sea-level-rise-alexandria.

Sea Level Rise adaptation strategy for San Diego Bay, (2012). ICLEI local governments for sustainability for the project's public agency steering committee, with the support of the San Diego Foundation, 12 Aralık 2019, https://www.imperialbeachca.gov/vertical/sites/%7B6283CA4C-E2BD-4DFA-A7F78D4ECD543E0F%7D/uploads/San_Diego_Bay_SLR_Adaptation_Strategy_Complete.pdf.

Seavitt, C. (2013). Yangtze River delta project. *Scenario Journal, 3,* 28 Aralık 2020, https://scenariojournal.com/article/yangtze-river-delta-project/.

SECAP (2018). *Sera gazı envanteri ve iklim değişikliği yol haritası.* Karşıyaka Belediyesi, 03 Temmuz 2020, http://www.skb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/03/Karsiyaka-Belediyesi-Sera-Gazi-Envanteri-ve-Iklim-Degisikligi-Yol-Haritasi.pdf.

Serrao-Neumann, S., Crick, F., Harman, B., Sano, M., Sahin, O., Staden, R., ve diğer. (2014). Improving cross-sectoral climate change adaptation for coastal settlements: Insights from South East Queensland, Australia. *Regional Environmental Change*, *14*(2), 489-500.

Sezer, L.İ. (1997). İzmir'de 3-4 Kasım 1995 Karşıyaka-Çiğli sel felaketi (meteorolojik-klimatolojik açıdan bir yaklaşım). *Ege Coğrafya Dergisi*, *9*, 185-242.

Sharmina, M., Anderson, K. ve Larkin, A.B. (2013). Climate change regional review: Russia, *WIREs Climate Change*, *4*, 373-396, Doi: 10.1002/wcc.236.

Simav, Ö. (2012). *Deniz seviyesi yükselmelerinin kıyı alanlarına olası etkilerinin araştırılması*. Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Small C. ve Nicholls, R.J. (2003). A global analysis of human settlement in coastal zones. *Journal Coastal Research, 19*, 584–599.

Smit B., Blain, R. ve Keddie, P. (1997). Corn hybrid selection and climatic variability: Gambling with nature?. *The Canadian Geographer, 41*(4), 429-438.

Smit, B. ve Pilifosova, O. (2003). *From adaptation to adaptive capacity and vulnerability reduction*. Smith, J.B., Klein, R.J.T., Huq, S. (Ed.), London: Climate Change, Adaptive Capacity and Development. Imperial College Press.

Smit, B. ve Wandel, J. (2006). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change, 16*, 282-292.

Smit, B., Burton, I., Klein, R.J.T. ve Street, R. (1999). The science of adaptation: A framework for assessment. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change, 4*, 199–213.

Smit, B., Burton, I., Klein, R.J.T. ve Wandel, J. (2000). The anatomy of adaptation to climate change and variability. *Climatic Change, 45*, 223-251.

Smith, K., Barrett, C.B. ve Box, P.W. (2000). Participatory risk mapping for targeting research and assistance: With an example from East African pastoralists. *World Development, 28*, 1945–1959.

Smith, J.B., Strzepek, K., Cardini, J., Castaneda, M., Holland, J., Wigley, T. ve diğer. (2011). Coping with climate variability and climate change in La Ceiba, Honduras. *Climatic Change*, *108*(3), 457-470.

Smithers, J. ve Smit, B. (1997). Human adaptation to climatic variability and change. *Global Environmental Change, 7*, 129–146.

Snoussi, M., Ouchani, T. ve Niazi, S. (2007). Vulnerability assessment of the impact of sea level rise and flooding on the Moroccan Coast: The case of the Mediterranean eastern zone. *Estuarine, Coastal and Shelf Science, 77*, 206-213.

SOED (2020). State of the Environment and Development in the Mediterranean. United Nations Environment Programme, 29 Aralık 2021, https://planbleu.org/wp-content/uploads/2021/04/SoED_full-report.pdf.

Sonka, S.T. (1992). Evaluating socioeconomic assessments of the effect of climate change on agriculture. J.M. Reilly ve M. Anderson (Ed.), *Economic Issues in Global Climate Change* içinde (402-413). Boulder: Westview Press.

Sorenson, J. H. ve Sorensen, B.V. (2006). Community processes: Warning and evacuation. Rodrıguez H., Quarantelli, E.L., Dynes, R.R. (Ed.), *Handbook of disaster research* içinde (183-199). New York: Springer.

Souza, R.C.F. (2015). *Case studies as method for architectural research*. Doi:10.13140/RG.2.2.15768.19207, 05 Ocak 2021, https://www.researchgate.net/publication/314147521_Case_Studies_as_method_for_architectural_research.

Sözcü. (2019). *17 Ağustos 2019…İstanbul sağanağa teslim: Kapalıçarşı'yı su bastı*. 26 Aralık 2021, https://www.sozcu.com.tr/2019/gundem/kapalicarsiyi-su-basti-5286221/?utm_source=dahafazla_haber&utm_medium=free&utm_campaign=dahafazlahaber.

Spinoni, J., Vogt, J.V., Naumann, G., Barbosa, P. ve Dosio, A. (2017). Will drought events become more frequent and severe in Europe?. *Royal Meteorological Society, 38*(4), 1718-1736.

Şen, O. L. (2013). *A holistic view of climate change and its impacts in Turkey*. İstanbul: İstanbul Policy Center.

St. Petersburg Municipality (2020). *Koruyucu yapılar ve menfezler*. 28 Aralık 2020, https://dambaspb.ru/kak-ustroen-kzs.

Stern, N. (2007). *The economics of climate change: The Stern Review*. Cambridge: Cambridge University Press.

SVC (2019). *Living seawalls: Greening the manmade seascape*. 28 Aralık 2020, https://svc.com.au/living-seawalls-greening-manmade-seascape/.

Talu, N. (2019). *Avrupa Birliği iklim politikaları.* İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi (iklimİN), İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 3, Ankara, 27 Eylül 2020, http://www.iklimin.org/wp-content/uploads/egitimler/seri_03.pdf.

Talu, N. (2019). *Yerel iklim eylem planlaması ve Türkiye pratikleri.* İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi (iklimİN), İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 10, Ankara, 03 Ocak 2021, http://www.iklimin.org/wp-content/uploads/egitimler/seri_10.pdf.

Talu, N. ve Kocaman, H. (2019). *Türkiye'de iklim değişikliği ile mücadelede politikalar, yasal ve kurumsal yapı.* İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi (iklimİN), İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 4, Ankara, 06 Mayıs 2020, http://www.iklimin.org/moduller/turkiyemodulu.pdf.

Tarakçıoğlu, G. Ö. ve Ergin, A. (2018). Bulanık mantık yöntemiyle kıyı alanları kırılganlık analizi. *9. Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, Adana*, 433-444.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2012). *Antalya bütünleşik kıyı alanları planı.* Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2012). *BMİDÇS ve Türkiye*. 12 Şubat 2018, http://iklim.csb.gov.tr/bmidcs-ve-turkiye-i-4376.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2017). *Assessment of climate.* Ankara, 25 Ekim 2018, https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/yillikiklim/2017-iklim-raporu.pdf.

T.C. Dış İşleri Bakanlığı (2002). *Sürdürülebilir Kalkınma*. 13 Şubat 2018, http://www.mfa.gov.tr/surdurulebilir-kalkinma.tr.mfa.

T. C. Tarım ve Orman Bakanlığı (2020). *İklim değişikliği ve uyum*. 18 Ocak 2020, http://iklim.tarimorman.gov.tr/ckfinder/userfiles/files/iklimkitap2020.pdf.

T.R. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2012). *Türkiye'nin iklim değişikliği, uyum ve stratejisi eylem planı*. 12 Şubat 2018, http://iklim.tarim.gov.tr/dosya/idep.pdf.

TRT Haber. (2012). *Muğla'da sel felaketi*. 26 Aralık 2021, https://www.trthaber.com/foto-galeri/muglada-sel-felaketi/517/sayfa-4.html.

Tate, E. (2012). Social vulnerability indices: a comparative assessment using uncertainty and sensitivity analysis. *Natural Hazards, 63,* 325-347, Doi:10.1007/s11069-012-0152-2.

Taylor, B.M., Harman, B.P. ve Inman, M. (2013). Scaling-up, scaling-down, and scaling-out: Local planning strategies for sea-level rise in New South Wales, Australia. *Geographical Research, 51*(3), 292-303.

The Arlington Group Planning and Architecture Inc. (2013). *Sea level rise adaptation primer-A toolkit to build adaptive capacity on Canada's south coasts*. British Columbia Ministry of Environment.

The International Bank for Reconstruction and Development (2010). *Climate risks and adaptation in Asian coastal megacities, a synthesis report*. 12 Şubat 2018, https://siteresources.worldbank.org/EASTASIAPACIFICEXT/Resources/226300-1287600424406/coastal_megacities_fullreport.pdf.

The International Bank for Reconstruction and Development (2011). *Guide to climate change adaptation in cities.* 09 Ocak 2021, https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/27396.

The University of Melbourne (2014). *Incorporating community values into climate change planning-A guide for government*. J. Barnett, R. Fincher, A. Hurlimann, S. Graham, C. Mortreux (Ed.). ISBN: 978 0 7340 4930 8, 10 Aralık 2020, https://minervaaccess.unimelb.edu.au/bitstream/handle/11343/39610/ARCL%20Guide%20for%20government%20-%20final.pdf?sequence=3&isAllowed=y.

Thead, E.A. (2016). *Sea level rise: Risk and resilience in coastal cities*. 16 Ocak 2021, http://climate.org/wp-content/uploads/2016/10/Erin-Sea-levels.pdf.

Thieler, E.R. ve Hammer-Klose, E.S. (2000). *National assessment of coastal vulnerability to sea-level rise: Preliminary results for the US Pacific Coast*. United States Geological Survey (USGS), Woods Hole, Open File Report, 0-178.

Titus, J., Hoffman, J. ve Keyes, D. (1983). *Projecting future sea level rise: Methodology, estimates to the year 2100, and research needs* (2. Baskı). A report of The Strategic Studies Staff Office of Policy Analysis of Policy and Resource Management, Washington, DC.: US Environmental Protection Agency.

Tokyo Development Learning Center (2014). *Enriching and protecting communities through flood water storage*. 18 Şubat 2020, https://programme.worldwaterweek.org/Content/ProposalResources/PDF/2017/pdf-2017-7137-4-Japan%20Project%20Brief_Tsurumi.pdf.

Tol, R.S.J. (2005). Adaptation and mitigation: Trade-offs in substance and methods. *Environmental Science and Policy*, *8*(6),572-578.

Tompkins, E.L. ve Adger, W.N. (2004). Does adaptive management of natural resources enhance resilience to climate change? *Ecology and Society*, *10*(9), 13 Aralık 2019, http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art10.

Topal, H. (2001). İzmir Kordonunda "hızlı yol" amacıyla yapılan dolgunun bir kentsel mekâna dönüşümü. *TMH - Türkiye Mühendislik Haberleri*, *415*(5), 24-26.

Toth, F.L. (1999). *Fair weather? Equity concerns in climate change*. London: Eearthscan.

Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV) (2014). İklim değişikliği ve denizler raporu. 09 Haziran 2021, https://tudav.org/calismalar/iklim-degisikligi/iklim-degisikligi-ve-denizler-raporu/.

Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV) (2020). *Antalya'nın deniz ve kıyılarının iklim değişikliğine adaptasyonu*. 27 Eylül 2020, http://tudav.org/calismalar/iklim-degisikligi/antalyanin-deniz-ve-kiyilarinin-iklim-degisikligine-adaptasyonu/.

Tulger, G., Bilgiç, E. ve Gündüz, O. (2015). Olası deniz seviyesi yükselmesi şartlarında Gediz Deltası için bir su altında kalma analizi. *8. Ulusal Hidroloji Kongresi, 8-10 Ekim 2015, Harran Üniversitesi, Şanlıurfa*, 40-51.

Tunisia Climate Risk Profile (2018). *Climate risk in Tunisia*. Climate Integration Support Facility Blanket Purchase Agreement AID-OAA-E-17-0008, 18 Ağustos 2020, https://www.climatelinks.org/sites/default/files/asset/document/Tunisia_CRP.pdf.

Turkish National Sea Level Monitoring System (TUDES). (2015). *Mareograf istasyonları*. 29 Mayıs 2019, https://tudes.harita.gov.tr/tudesportal/HaritaTudes.aspx.

Turner, B.L., Kasperson, R.E., Matson, P.A., McCarthy, J.J., Corell, R.W., Christensen, L. ve diğer. (2003). A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 100*, 8074–8079.

Türkeş, M. (2019). *İklim değişikliğinin bilimsel temelleri, Türkiye'ye etkileri.* İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi (iklimİN), İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 1. Ankara, 27 Eylül 2020, http://www.iklimin.org/moduller/bilimmodulu.pdf.

Türkiye'nin Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013). *Resmi Gazete*. 26215, 09 Ocak 2021, https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2006/07/20060720-5.htm.

Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Eylem Planı 2011-2023 (İDEP), (2011). T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. 27 Eylül 2020, https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/file/eylem%20planlari/Iklim%20Degisikligi%20Eylem%20Plani_TR.pdf.

Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi, (2013). T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. 13 Aralık 2019, http://www.dsi.gov.tr/docs/iklim-degisikligi/iklim_degisikli%C4%9Fi_5_ulusal_bidirim_tr.pdf?sfvrsn=2.

Ultimate Urban Guides (2017). *A magical, green walk along Paris's Promenade Plantée.* 28 Aralık 2020, https://ultimateurbanguides.wordpress.com/2017/06/26/a-magical-green-walk-along-pariss-promenade-plantee/.

UNDP Climate (2017). A treasured coastline-Addressing climate change vulnerabilities along Tunisia's coasts. *Climate change adaptation & GEF*, 18 Ağustos 2020, https://undp-climate.exposure.co/a-treasured-coastline.

UNDP (2020). *Addressing climate change vulnerabilities and risks in vulnerable coastal areas of Tunisia*. 28 Aralık 2020, https://www.adaptation-undp.org/projects/sccf-tunisia.

UNEP (2021). *Mediterranean action plan (MAP).* 14 Haziran 2021, https://www.unep.org/unepmap/.

UNFCCC (Under The United Nations Framework Convention On Climate Change) (2014). *The second national communication report of the commonwealth of the Bahamas*. 29 Eylül 2020, https://unfccc.int/sites/default/files/resource/bhsnc2.pdf.

U.S. Agency for International Development (2009). *Adapting to coastal climate change, a guidebook for development planners*. University of Rhode Island ve International Resources Group. 13 Şubat 2018, http://www.adaptation-undp.org/sites/default/files/downloads/usaid_adapting_to_coastal_climate_change_-_a_guidebook_for_development_planners.pdf.

UNESCAP (2007). *Sea level rise and ground base subsidence, Shanghai*. United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. 09 Ocak 2021, http://www.unescap.org/drpad/publication/integra/modalities/china/4ch04a.htm.

UNFCCC (United Nations Framework Convention On Climate Change), (1992). United Nations, 12 Aralık 2019, http://iklim.cob.gov.tr/iklim/Files/Mevzuat/unfccc_conveng.pdf.

UNFCCC (2019). *Nationally determined contributions (NDCs).* 12 Aralık 2019, https://unfccc.int/process-and-meetings/theparis-agreement/nationally-determinedcontributions-ndcs.

Urban Waterfront Adaptive Strategies (UWAS) (2013). *Department of city planning of New York City*. 13 Aralık 2019, https://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans-studies/sustainable-communities/climate-resilience/urban_waterfront.pdf.

Van Den Hurk, B., Klein Tank, A., Katsman, C., Lenderink, G. ve Te Linde, A. (2013). Assessments in the Netherlands using climate scenarios. Pielke, R.A. (Ed.), *Climate vulnerability: Understanding and addressing threats to essential resources* içinde (257-266). Amsterdam: Elsevier.

Van Vuuren, D.P., Edmonds, J., Kainuma, M., Riahi, K., Thomson, A., Hibbard, K. ve diğer. (2011). The representative concentration pathways: An overview. *Climatic Change*, *109*(5), 1573-1480.

Verschuuren, J. ve McDonald, J. (2012). Towards a legal framework for coastal adaptation: Assessing the first steps in Europe and Australia. *Transnational Environmental Law*, *1*(2), 355-379.

Vietnam Climate Adaptation PartnerShip (VCAPS)-Consortium (2013). *Climate adaptation strategy Ho Chi Minh City- moving towards the sea with climate change adaptation.* 08 Ağustos 2020, http://www.vcaps.org/assets/uploads/files/HCMC_ClimateAdaptationStrategy_webversie.pdf.

Wardekker, A., Knoop, J.M. ve Slujis J. (2010). Operationalising a resilience approach to adapting an urban delta to uncertain climate changes. *Technological Forecasting and Social Change*, *77*(6), 987-998.

Warren, R., Price, J., Graham, E., Forstenhaeusler, N. ve VanDerWal, J. (2018). The projected effect on insects, vertebrates, and plants of limiting global warming to 1,5°C rather than 2°C. *Science*, *360*(6390), 791-795.

Watchtower Online Kütüphane (2004). *Suya karşı sürekli bir mücadele*. 27 Aralık 2020, https://wol.jw.org/tr/wol/d/r22/lp-tk/102004765.

Watts, M.J. ve Bohle, H.G. (1993). The space of vulnerability: The causal structure of hunger and famine. *Progress in Human Geography, 17*, 43–67.

Weber, T., Haensler, A., Rechid, D. Pfeier, S., Eggert, B. ve Jacob, D. (2018). Analyzing regional climate change in Africa in a 1,5, 2, and 3°C global warming world. *Earth's Future*, *6*, 643- 655.

WLA (2017). *Room for the River | Nijmegen, The Netherlands | H+N+S Landscape Architects.* 30 Mayıs 2020, https://worldlandscapearchitect.com/room-for-the-river-nijmegen-the-netherlands-hns-landscape-architects/#.XtImOjozZPa.

Williams, E. (2009). *Aquatecture: Architectural adaptation to rising sea level.* Lisans Tezi, South Florida Üniversitesi. 09 Ocak 2021, https://scholarcommons.usf.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1084&context=etd.

Williams, S.J. ve Ismail, N. (2015). Climate change, coastal vulnerability and the need for adaptation alternatives: Planning and Design examples from Egypt and the USA. *Journal of Marine Science and Engineering*, *3*(3), 591-606.

Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T. ve Davis, I. (2004). *At risk*. London: Routledge.

WMO (World Meteorological Organization) (2020). *Greenhouse gases*. 27 Nisan 2020, https://public.wmo.int/en/our-mandate/focus-areas/environment/greenhouse%20gases.

Wolsink, M. (2005). River basin approach and integrated water management: Governance pitfalls for the Dutch Space-Water-Adjustment Management Principle. *Geoforum*, *37*, 473-487.

World Bank (1994). *Social indicators of development*. Washington, DC: World Bank.

World Bank (1997). *Expanding the measure of wealth indicators of environmentally sustainable development* (5. Baskı). Washington, D.C.: World Bank.

World Water Atlas (2019) ve Municipality Rotterdam (2019). *Urban resilience in Rotterdam.* 12 Aralık 2019, https://www.worldwateratlas.org/narratives/water-cities/urban-resilience-in-rotterdam/#rotterdam.

Wu, S. Y., Yarnal, B. ve Fisher, A. (2002). Vulnerability of coastal communities to sea-level rise: A case study of Cape May County. *Climate Research*, *22*(3), 255-270.

WWF (2018). *Half of plant and animal species at risk from climate change in World's most important natural places*. 12 Aralık 2019, https://www.worldwildlife.org/press-releases/halfof-plant-and-animal-species-at-risk-from-climatechange-in-world-s-mostimportant-natural-places.

Yohe, G. (1990). The cost of not holding back the sea: toward a national sample of economic vulnerability. *Castle Biosciences*,*18*, 403–431.

Yohe, G., Strzepek, K., Pau, T. ve Yohe, C. (2003). Assessing vulnerability in the context of changing socioeconomic conditions: A study of Egypt. Smith, J.B., Klein, R.J.T., Huq, S. (Ed.). *Climate Change, Adaptive Capacity and Development* içinde (101-135). London: Imperial College Press.

Yoo, G., Kim, A ve Hadi, S. (2014). A methodology to assess environmental vulnerability in a coastal city: Application to Jakarta, Indonesia. *Ocean & Coastal Management*, *102*, 169–177.

Zaugg Stern, M. (2003). More space for the rivers—the path to a sustainable flood prevention. *Ecological Perspectives for Science and Society*, *12*(3), 201- 207.

Zhao, C., Liu, B., Piao, S., Wang, X., Lobell, D.B., Huang, Y., ve diğer. (2017). Temperature increase reduces global yields of major crops in four independent estimates. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *114*(35), 9326-9331.

Zimmerman, R. ve Faris, C. (2010). Infrastructure impacts and adaptation challenges. *Climate Change Adaptation in New York City: Building a Risk Management Response: New York City Panel on Climate Change 2010 Report* içinde (63-86). New York: Blackwell Publishing.

Zou, H. ve C. Wu (2007). *Rising sea levels trigger fear over Shanghai's future.* 10 Ekim 2019, http://www.chinadaily.com.cn/china/2007-04/09/content_846344.htm.