

ARAŞTIRMA / ARTICLE

Deniz Seviyesinin Yükselmesi ve Taşkınlara Karşı Kentsel Kıyı Alanlarının Analizi ve Adaptasyon Stratejileri İçin Bir Yaklaşım: İzmir Örneği

An Approach for The Analysis of Urban Coastal Areas and Adaptation Strategies Against The Sea Level Rise and Flooding: The Case of Izmir

İD Çağla Ercanlı,¹ İD Gökçeçişek Savaşır²

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Bina Bilgisi Doktora Programı, İzmir

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İzmir

ÖZ

İklim değişikliğine bağlı deniz seviyelerindeki artışların uzun vadede kıyı kentleri üzerinde oluşturacağı baskının yanı sıra, yoğun ve sık aralıklı yağışlar sonucu ani fırtına kabarmaları da su seviyelerinde yükselmelere neden olarak kıyı kentlerinin düşük kotlu alanlarında tehdit oluşturabilmektedir. Dolayısıyla, kıyı kentlerinde adaptasyon odaklı kentsel tasarım ve yapılaşma süreçlerinin geliştirilmesi önemlidir. Makale, iklim değişikliğine bağlı deniz seviyesindeki yükselmenin ve aşırı yağışlar sonucu ortaya çıkan taşkınların etkilerini temel almakta; bu sorunlara karşı kentsel kıyı alanları için uyum stratejileri öneren bir yaklaşıma atıfla, İzmir kenti için mevcut durum analizlerini yaparak projektiv bir değerlendirme yapmayı amaçlamaktadır. Makalede araştırma yöntemi iki aşamalıdır. Önce, kentsel kıyı alanlarının yerel özelliklerinin analizi için parametreler coğrafi/morfolojik, mekânsal/işlevsel ve yönetsel olmak üzere üç düzeyde belirlenmiştir. Literatürde yer alan olası etkiler ve adaptasyon stratejileri üç parametre ile makro ölçekte mikro ölçeğe küresel, bölgesel, ulusal, kentsel ve mimarlık olmak üzere sınıflandırılmıştır. Bu çerçeve ile, kapsam özelliğiyle kentsel tasarım ölçeğindeki uyum stratejilerine odaklanarak İzmir'in kentsel kıyı alanı ile sınırlanmıştır. Bulgular, kentsel ölçekteki analizlerin taşkın riskiyle ilgili mevcut ve gelecekteki yerel koşullara karşı etkili ve doğru stratejilerin belirlenmesinde önemli olduğu yönündeki temel savı desteklemektedir. Çalışmanın sonuçları, hem İzmir'in kentsel kıyı kesimindeki taşkın riskinin çok boyutlu olarak değerlendirilmesine olanak tanımakta hem de konunun farklı senaryolar için farklı ölçeklerde tartışılmasına zemin hazırlamaktadır.

Anahtar sözcükler: Adaptasyon; deniz seviyesi yükselmesi; iklim değişikliği; İzmir; kentsel kıyı alanları; taşkın.

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. Therefore, it is important to develop adaptation-oriented urban planning and construction processes in coastal cities. This article focuses on the impacts of sea level rise due to climate change and flooding caused by excessive precipitation; it aims to make a projective assessment, with reference to an approach that proposes adaptation strategies for urban coastal areas against these problems, by analysing present conditions for the city of Izmir. The research method is twofold: First, analysis parameters for the local characteristics of urban coastal area are grouped in three --geographical/morphological, spatial/functional and administrative levels. According to these three parameters, possible impacts and adaptation strategies in the literature are classified from macro to micro, in five scales of global, regional, national, urban and architecture. After this framework is dwelled on, the scope was limited to the urban coastal areas of the city of Izmir focusing specifically on the adaptation strategies in urban design scale. The findings support the main argument in this study that the analyzes in urban scale have a significant role for determining effective and correct strategies against the present and future local circumstances regarding the flood risk. The results obtained both enable to assess multi-dimensionally the flooding risk in the urban coastal areas of Izmir, and lay a ground for discussing the issue in different scales for different scenarios.

Keywords: Adaptation; sea level rise; climate change; Izmir; urban coastal areas; flood.

Bu makale, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Prof. Dr. Gökçeçişek Savaşır'ın danışmanlığında Çağla Ercanlı tarafından Ocak 2022'de tamamlanan "Kıyı Kentlerinde İklim Değişikliğine Bağlı Deniz Seviyesi Yükselme Riskine Karşı Kentsel Kıyı Alan Kullanımları İçin Adaptasyon Stratejileri: İzmir Örneği" başlıklı doktora tezi kapsamında yürütülen araştırmanın bir parçası olarak geliştirilmiştir.

Geliş tarihi: 17.05.2021 Revize tarihi: 13.10.2021 Kabul tarihi: 29.11.2021
Online yayımlanma tarihi: 26.10.2022
İletişim: Çağla Ercanlı
e-posta: cagla.mim@gmail.com

 TMMOB
Şehir Plancıları Odası

Giriş

20. yüzyılın son çeyreğinden itibaren çok yönlü ve küresel bir mesele olarak gündeme gelen çevre sorunları ve özellikle son yıllarda yoğunlaşan etkileri nedeniyle iklim değişikliğinin kentler üzerindeki etkileri tartışılmaya başlanmıştır. Ani değişen iklimsel şartlar karmaşık yapılar olan ve fiziksel, mekânsal, sosyal, ekonomik ve yönetsel boyutlarda farklı dinamikleri bünyesinde barındıran kentleri olası risklere karşı kırılgan ve riskli hale getirmektedir. 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 riski ile karşı karşıyadır (Rosenzweig vd., 2011). İklimsel değişikliklere bağlı olarak Dünya'da deniz seviyelerinin tarih boyunca sıklıkla değişmiş olduğu görülmektedir. "Değişen iklim koşulları küresel hidrolojik döngüde önemli değişimler yaratarak soğuk dönemlerde düşük deniz seviyeleri, sıcak dönemlerdeyse rölatif olarak yüksek deniz seviyelerinin oluşmasına neden olmuştur" (Bekaroğlu, 2008: 2). Deniz seviyesi yükselmesinin başlıca nedenleri artan sıcaklıklar, ısıl genişleme ve son 20 yıllık dönemde Antartika ve Grönland buzul kütlelerindeki azalmadır (NOAA, 2020). Öte yandan, 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: 13). Gelecek projeksiyonlarına bakıldığında, küresel yüzey sıcaklığı değişikliğinin, 21. yüzyılın sonuna kadar 2°C'yi aşması beklenirken, buna bağlı olarak 2081–2100 periyodundaki ortalama küresel deniz seviyesi yükselmesinin 0,26 m ile 0,82 m arasında bir aralıkta gerçekleşeceği tahmin edilmektedir (Church vd., 2013). Dolayısıyla, kentsel alanların ve yapıları çevrelerin, deniz seviyelerinde oluşabilecek yükselmelere ve buna bağlı taşkınlara karşı adaptasyonunun sağlanması önemli hale gelmektedir.

Kıyı kentlerinde taşkın riskine karşı adaptasyon stratejilerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalarda 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 kıyı alanlarının doğru analiz edilmesi için hem de sorun odaklı çözümlerin geliştirilebilmesi için önemlidir. Bu parametreler; kentlerin fiziki ve morfolojik yapısını, kentsel mekân kullanım özelliklerini ve işlevlerini kapsamalıdır. Yani sıra, adaptasyon temel alınarak yapılan literatür araştırmalarında, adaptasyon kavramının uygulamaya yönelik rolünün artırılmasında en önemli etkenlerden birisinin adaptasyon süreçlerinin yönetsel süreçlere dâhil edilerek küresel, bölgesel, ulusal, kentsel ve yereldeki kentsel tasarım ve yapı ölçeğinde karar vericilerin gündeminde olması gerekliliği öne çıkan yaklaşımlardan olmaktadır (Smit ve

Wandel, 2006). 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. Adaptasyon kavramının uygulanabilir olması için kentlerde üst ölçekli risk planlama yönetim sistemlerinin (Yokohama Konferansı, 1994; Pelling, 2003) oluşturulmasının yanı sıra stratejiler, kentsel tasarım ölçeğinde de ele alınarak arazi kullanım planlamaları, kıyı-kentsel mekân ilişkileri, kentlerdeki mevcut yapı stoğu ve gelecekte inşa edilecek yapı tasarımları konularında çözümleri kapsamalıdır (Wamsler, 2006). Bu çalışmanın temel amacı; 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 kullanımına yönelik çoklu parametreler ile yapılacak analizler taşkın riskiyle ilgili mevcut ve gelecekteki yerel koşullara karşı etkili ve doğru stratejilerin belirlenmesinde önemli bir role sahiptir. Çalışma, adaptasyon stratejilerinin belirlenirken kentsel kıyı alanları hangi parametreler kapsamında ve nasıl bir yaklaşımla analiz edilmelidir sorularına yanıt aramaktadır. 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.

İklim değişikliği nedeniyle, iklim değişikliği nedeniyle meydana gelen deniz seviyesi yükselmesi ve taşkın etkileri olarak tanımlanabilecek araştırma konusuna ilişkin mevcut literatürde deniz seviyesindeki artışların istatistiksel olarak hesaplanması, batimetrik çalışmalar, risk derecelerinin saptanması, riskli alanların belirlenmesi, risk ve kırılganlık analizleri, etkilenebilir alan analizleri, deniz ekosistemi etkilenirliği, olası toprak kayıplarının hesaplanması gibi konuları ele alan pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu makalede ise, taşkın etkilerinin ortaya çıkış nedenleri ve bu nedenlerin hafifletilmesine ya da tamamen ortadan kaldırılmasına yönelik bir hedef belirlenmemiştir. Bu çalışma, kentsel kıyı alanlarında taşkın riskinin bulunduğu kabulüyle ve bu riske ilişkin adaptasyon stratejileri önermektedir. Makale sınırlılıkları dâhilinde, bu stratejilerden kentsel tasarım ölçeğindeki 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 kıyı segmentlerine sahip üç kıyı alanının analizleriyle irdelen-

mehtedir. Bu analizlerde kıyı alanı, kıyı çizgisinden itibaren ilk yapı adası dâhil olacak şekilde sınırlandırılmıştır.

Çalışma, literatür araştırmasından yola çıkılarak belirlenen analiz parametreleri ile şekillenen bir teorik çerçevenin uygulanabilirliğine ilişkin geliştirilen yaklaşımın, İzmir kıyı kenti üzerinde belirlenen üç çalışma alanı örneği üzerinden irdelenmesi ile mevcut literatüre katkıda bulunmaktadır. Günümüzde ve gelecekte iklim değişikliği etkilerine açık olan Akdeniz Havzası'nda yer alan kıyı kentlerinden biri olan ve, kıyı alanlarındaki farklı arazi kullanım örüntüleriyle önemli bir liman, ticaret ve turizm kenti olan İzmir, bu çalışmanın temel savını örnekleyebilmesi nedeniyle seçilmiştir. Çalışmada, deniz seviyesi yükselmesi etkilerinin kentsel kıyı kullanımları üzerinden incelenecek olması nedeniyle, dış körfez kapsam dışında tutularak İzmir İç Körfez'e odaklanılmaktadır. İzmir kıyı bandı boyunca her kentsel kıyı alanı, ayrı bir araştırmanın örneklemini olabilecek düzeyde farklı nitelikler barındırmaktadır. Dolayısıyla, makale kapsamında iç körfezde kıyı kullanımları açısından en fazla çeşitliliğe ve yoğunluğa sahip Karşıyaka İskele, Alsancak Gündoğdu Meydanı, Konak İskele kentsel kıyı alanları incelenmektedir. Ayrıca, çalışmada İzmir İç Körfezi'nde belirlenen bu alt alanlar için farklı parametreler dâhilinde bir veri seti oluşturularak deniz seviyesi yükselme riski için İzmir İç Körfezi kıyı alanlarında ne tür önlemler alınabileceğine ve stratejilerin geliştirilebileceğine yönelik genel bir değerlendirme sunulmaktadır. Gelecekte yerelde uygulamaya dönük yapılacak çalışmalarda altlık olarak kullanılması mümkün olup, analiz parametreleri yerel özellikler ve ihtiyaçlar dikkate alınarak geliştirilebilir.

Kentsel Tasarım Ölçeğinde Adaptasyon için Teorik Bir Çerçeve

İklim değişikliği ile ilgili literatür incelendiğinde, iklim değişikliği araştırmalarının temelini iklim değişikliğine yol açan nedenlerin azaltılması ya da hafifletilmesi anlamına gelen mitigasyon (mitigation) ve iklim değişikliği etkilerine uyum sağlama ya da adaptasyon (adaptation) olmak üzere iki temel kavrama temellenen stratejik yaklaşımların oluşturduğu görülmektedir (IPCC, 2001). Mitigasyon iklim değişikliği etkilerinin nedenleri ile ilgilenirken, adaptasyon bu etkilerin sonuçları ile ilgilenmektedir. Mitigasyonun en temel hedefleri arasında iklim değişikliğine neden olan sera gazı salınımının ve buna neden olan emisyon kaynaklarının azaltılması ya da ortadan kaldırılması yer almaktadır (IPCC, 2001). Öte yandan, adaptasyon ise mevcut ya da gelecekte ortaya çıkması muhtemel olan etkilere karşı doğal ve beşeri sistemlerin uyum kapasitelerinin artırılmasını hedefleyen bir yaklaşımı benimsemektedir (IPCC, 2001). Mitigasyon küresel ölçekte iklim değişikliği nedenlerini incelerken, adaptasyon bölgesel ve yerel ölçekte bu nedenlerin etkilerinin doğurduğu sonuçlara uyum sağlamak için stratejiler üretilmesini hedeflemektedir. Adaptasyon, küresel iklim değişikliğinin etkilerine karşı kentlerin değişen şartlara, tehlike ve risklere ya da fırsatlara uyum sağlaması, ortaya çıkabilecek sorun

ve çözümlerle başa çıkarak farklı durumları yönetebilmesidir (Smit ve Wandel, 2006). Adaptasyonun çoğunlukla bölgesel ve yerel ölçeğe odaklanması, kavramı aynı zamanda kentsel tasarım ile de yakından ilişkili hale getirmektedir (Dhar ve Khirfan, 2017). Kentsel tasarım, üst ölçekli planlama politikalarının kentsel mekânda uygulama ölçeğinde ele alınarak sürdürülebilir fiziki ve sosyal çevrelerin oluşumunu sağlamaktadır. Dolayısıyla, adaptasyonun kentsel tasarım ile birlikte ele alınması, planlamanın üst ölçeklerde hassas olamadığı; kıyı ve yapı adaları arası mesafeler, yapılar arası mesafeler, yapı malzemeleri, yönlenme, açık ve yeşil alan düzenlemeleri, kentsel donatılar ve mobilyalar, yol yüzey kaplamaları, alt ölçekte alt-yapı, engelli bireyler ile farklı kullanıcı ve yaş gruplarına yönelik kentsel mekân düzenlemeleri, kentsel peyzaj gibi kriterlerin etkili bir biçimde yönetilmesini sağlayabilir (Mills, 2006; Erell, 2008; Erell vd., 2011). Dolayısıyla, çalışmanın kapsamı doğrultusunda bahsi geçen stratejik yaklaşımlardan adaptasyona odaklanılmaktadır. İklimsel adaptasyon kentsel mekân üretme pratiğinin bir parçası olmalıdır. Çalışmada, kentsel tasarım ölçeğinde ele alınan adaptasyon, kısa vadede kıyı kentlerinin mevcut durumlarına ve yapı stoğuna yönelik geliştirilebilecek stratejilerin geliştirilmesinde rol oynayacaktır.

Kentsel tasarımda adaptasyon konusu ele alınırken sorulması gereken iki önemli soru bulunmaktadır: 'Neye uyum sağlanacak?' ve 'Ne uyum sağlayacak?' (Smit, Burton, Klein ve Wandel, 2000). İlk sorunun yanıtı deniz seviyesi yükselme riski iken; ikinci sorunun yanıtı ise analiz parametrelerinin ortaya çıkışı için yol gösterici olmaktadır. Hedeflenen adaptasyon, morfolojik, mekânsal, yapısal, ekolojik, ekonomik, sosyal veya politik düzeylerde olabilir. Dolayısıyla, analizlerin ve adaptasyon çalışmalarının belirli hedefler doğrultusunda gruplandırılarak ele alınması gereklidir (Smit, Burton, Klein ve Wandel, 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. Kıyı kentleri pek çok farklı parametreyi bünyelerinde barındıran, jeo-morfolojik ve oşinografik faktörlere bağlı olarak farklı zaman ve mekânsal ölçeklerde farklı biçimlenen dinamik ve katotik sistemlerdir (Balica vd., 2012; Cowell, 2003 a,b). Dolayısıyla, ekoloji ve ekonomi (Lawn, 2016), coğrafya, morfoloji ve yönetim (Bennett vd., 1985), beşeri bilimler (Holm vd., 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). Bu bağlamda, iklim değişikliği etkilerinin taşıdığı belirsizlikten dolayı bu etkilere karşı geliştirilecek stratejiler için tek bir analiz parametresinin ve buna bağlı olarak tek bir strateji modelinin yetersiz kalacağını söylemek mümkündür (Hallegatte, 2009).

İklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi yükselme riskinin her kıyı kenti üzerindeki etkisi ve bu etkilere karşı geliştirilecek

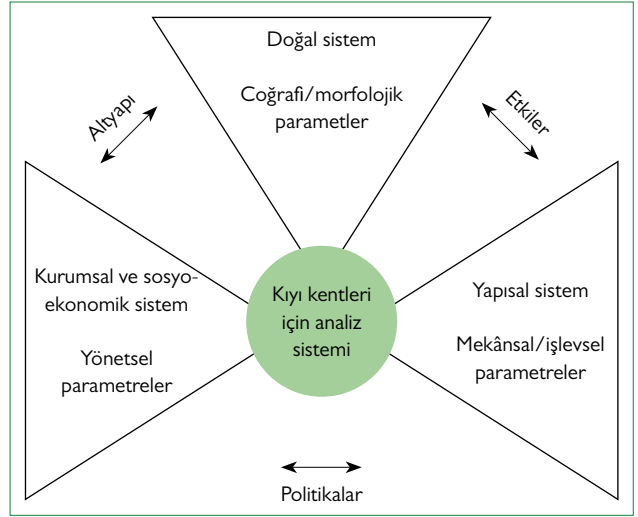
adaptasyon stratejileri aynı olmayacaktır. Örneğin, bir taşkın iki farklı bölgedeki yerleşim yerleri üzerinde benzer etkilere sahip olabilir, ancak farklı mekânsal, ekonomik ya da kurumsal düzenlemeler, bölge sakinleri üzerinde oldukça farklı etkilere ve adaptif tepkilere neden olabilir (Lewandrowski ve Brazee, 1992; Smit vd., 1997; Sonka, 1992). Dolayısıyla, bir kıyı kentini incelerken yalnızca coğrafi özelliklerini ya da yalnızca kurumsal özelliklerini ele almak yeterli olmayacaktır.

Başka bir açıdan, belli parametrelerle ortaya konan adaptasyon stratejileri her ölçek için farklı düzeylerde gerçekleşecektir. Örneğin, Akdeniz Havzası için saptanmış kıyılarıdaki yıllık olası toplam toprak kaybı miktarı gibi etkilere ilişkin geliştirilen adaptasyon stratejisi, Akdeniz Havzası'nda bulunan kentlerin yerel özelliklerine odaklanıldığında yetersiz kalabilecektir. Dolayısıyla, çok parametrelili bir analiz sistemi, çoklu ölçekle ele alınmalı ve her parametre için farklı ölçeklerdeki etkilere karşı stratejiler tanımlanmalıdır.

Analiz Parametrelerinin Belirlenmesi

Literatürde kentsel sistemlerin analizine yönelik parametrelerin oluşturulması üzerine birkaç çalışma öne çıkmaktadır. Gornitz ve Kanciruk (1989) ile Thielers ve Hammer-Klose (2000), Amerika Birleşik Devletleri'nde Atlantik kıyılarındaki bazı bölgelerinde uyguladıkları sosyal kırılma analizi için yaş, ırk, cinsiyet, etnik köken, eğitim durumu, aile soyağacı, meslek gibi kriterler belirlemişlerdir. McLaughlin ve Cooper (2010) ise ulusal, yerel ve kentsel olmak üzere çok ölçekli bir kıyı kırılma analiz indeksi oluşturmuş; kentsel kıyı mekânı karakteristik alt indeksi ve sosyo-ekonomik alt indeksine yer vermişlerdir. Bu indeksler, kültürel odak noktaları, ulaşım alanları, nüfus, arazi kullanımı gibi alt parametreleri içermiştir. Van Beek (2006) ise, kıyı analizi için doğal alan sistemleri, sosyo-ekonomik sistemler ve yönetsel sistemler olarak üç alt sistem belirlemiştir. Doğal alan sistemleri morfolojik ve fiziksel parametreleri, sosyo-ekonomik sistemler ise demografik parametreleri tanımlamaktadır (Balica vd., 2012). Literatürde kırılma 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 vd., 2012).

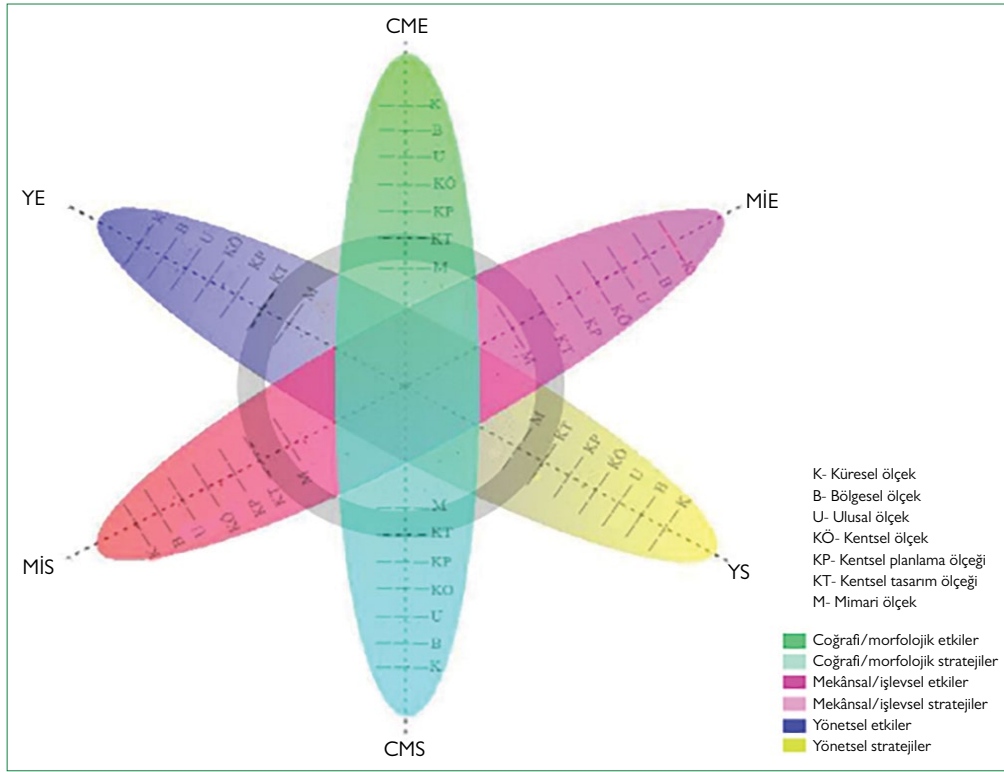
Bu çalışmada, kentsel kıyı alanlarının mevcut durum analizleri için parametreler, Balica vd.'nin (2012) sınıflandırmasından yola çıkılarak yeniden oluşturulacaktır. Balica vd. (2012) tarafından ifade edilen doğal sistem, coğrafi/morfolojik parametreler şeklinde ele alınacaktır. Sosyo-ekonomik sistemlerin, yönetsel sistemlerin bir parçası olduğu düşünüldüğünden, Balica vd. (2012) tarafından kurumsal sistemler olarak adlandırılan bu alt sistem, yönetsel parametreler şeklinde incelenecektir. Yanı sıra, makalenin özgün içeriğini oluşturan ve kentsel tasarım ölçeğinde konunun ele alınacak olması nedeniyle yapısal sistem adıyla yeni bir parametre bu çerçeveye eklenecektir. Bu alt sistemlerin ve



Şekil 1. Kıyı analiz parametrelerinin tanımlanması: Alt sistemler ve ilişkiler (Balica vd., 2012'den yararlanılarak oluşturulmuştur).

bunların birbiri ile olan ilişkilerinin analizi, önerilecek adaptasyon stratejileri için temel bir altlık niteliğinde olacaktır (Şekil 1).

Bu makalenin çerçevesini oluşturan analiz parametreleri, literatür araştırmasına dayanarak şu şekilde belirlenmiştir: Coğrafi/morfolojik parametreler; rakım, kıyı şeridi uzunluğu (Balica vd., 2012; Cowell, 2003a; Hamin ve Gurran, 2009; McLaughlin ve Cooper, 2010), kıyı ve yapı adaları arası mesafe (Balica vd., 2012; Cowell, 2003a; McLaughlin ve Cooper, 2010; Rosenzweig vd., 2011; Zimmerman ve Faris, 2010), kıyı ve yapı adaları arası açık alan mesafesi (Balica vd., 2012; Cowell, 2003a; McLaughlin ve Cooper, 2010) şeklindedir. Mekânsal parametreler; yapı yoğunluğu (C40 Cities, b.t), yapı geometrileri (Blankenstein ve Kuttler, 2004; Dawson ve Hall, 2006), yapıların birbirine göre konumları (Blankenstein ve Kuttler, 2004; Dawson ve Hall, 2006), yapı yükseklikleri (Bahaj vd., 2008; Lotfabadi, 2014), yapı malzemeleri (Dawson ve Hall, 2006; Grossman ve MacLean, 2015; Oke, 1982), alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alan oranı (Balica vd., 2012; McGranahan vd., 2007) olarak belirlenmiştir. Örneğin, yapılar arası mesafenin az olması ya da bitişik nizamlı yapılar geçirimsiz bir alan yaratmada ve taşkın suyunun kent içine nüfuz etmesinin önlenmesinde etkili olurken yapı malzemelerinin seçimi ve suya dayanımı riski etkileyen faktörlerdendir (Blankenstein ve Kuttler, 2004; Dawson ve Hall, 2006; Grossman ve MacLean 2015; Oke, 1982). İşlevsel parametreler; konut alanları (Handy, 1996; Jabareen, 2006; Kumar, 2016 ve Yoo vd., 2014), ticari alanlar (Handayani ve Kumalasari, 2015; Handy, 1996; Jabareen, 2006; Kumar, 2016 ve Yoo vd., 2014), kültürel alanlar (Handy, 1996; Jabareen, 2006; Kumar, 2016 ve Yoo vd., 2014), çoğunlukla kamusal kullanıma sahip olan kentsel açık ve yeşil alanlar (Grossman ve MacLean, 2015; Jabareen, 2006), ulaşım (Kates, 1971) olarak belirlenmiştir. Örneğin kentsel açık ve yeşil alanların varlığı olası bir deniz seviyesi yükselmesine iliş-



Şekil 2. Çoklu ölçek ve parametreler diyagramı.

kin riski azaltan bir faktör olurken (Jabareen, 2006), çok yoğun konut alanlarının varlığının ise riski artıracaklarını söylemek mümkündür (Handy, 1996; Jabareen, 2006; Kumar, 2016; Yoo vd., 2014). Yönetmel parametreler ise; kentsel kıyı alanlarındaki sektörel dağılım (Bolte vd., 2007; Handayani ve Kumalasari, 2015; Le vd., 2010; McNamara ve Keeler, 2013), nüfus yoğunluğu (Adger ve Vincent, 2005; Allenby ve Fink, 2005; Handy, 1996; Jabareen, 2016; Kumar, 2016; Newman ve Kenworthy, 1999; Pugh, 1996; Yoo vd., 2014), sosyo-ekonomik statü (Nicholls vd., 2008; Yohe, 1990), eğitim durumu ve bilinç düzeyi (Thead, 2016) olarak belirlenmiştir. Bu parametreler kentsel alanların deniz seviyesinden etkilenme düzeylerinde değişiklik yapmakta ve aynı doğrultuda adapte olma kapasitesini de etkilemektedir. Örneğin kentsel kıyı alanlarında nüfus yoğunluğu arttıkça o alandaki risk artacak, (Adger ve Vincent, 2005; Allenby ve Fink, 2005; Kumar, 2016; Jabareen, 2006; Newman ve Kenworthy, 1999; Yoo vd., 2014) öte yandan nüfusun eğitim düzeyinin artması ile iklimsel değişikliklere ilişkin bilinç geliştirme düzeyi de artacaktır (Thead, 2016). Nüfus yoğunluğunun yanı sıra nüfusun yaş dağılımları ile kadın-erkek nüfus oranlarının da kıyı alanlarındaki taşkın riskine adapte olma düzeyinde önemli etkisi olduğu düşünülmektedir. Yaşlı nüfus oranının artması kıyı alanlarındaki hassasiyet faktörünü artırırken adapte olma kapasitesini düşürmektedir (Lutz ve Muttarak, 2017). Bireylerin iklim değişikliğine karşı kırılganlığı ve uyum kapasiteleri de farklılık gösterebilmektedir. Örneğin, 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 (Cornwall, 2014). Eğitim durumu afetler ile ilgili bilinç geliştirme 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 (Thead, 2016). Kıyı alanlarındaki nüfusun gelir durumu da kırılganlık ve hassasiyet faktörünün belirleyici unsurlarından olurken aynı zamanda bölgelerin adapte olma kapasitesini de etkilemektedir. Yüksek gelir grupları yeni değişikliklere daha kolay ve hızlı adapte olmaktadır (Dodman ve Satterthwaite, 2008).

İklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi yükselme riski kıyı alanları üzerindeki etkilerini hem makro ölçeklerde hem de mikro ölçeklerde göstermektedir. Makro ölçekten mikro ölçeğe inildikçe kıyı alanları; küresel ölçek, bölgesel ölçek, ulusal ölçek, kentsel ölçek, ve mimari ölçek olarak gruplandırılmıştır (Klein ve Nicholls, 1999). Kentsel ölçekte adaptasyon stratejileri hem makro politikalar kapsamında yürütülen kent planlama disiplini hem de tasarım düzeyinde ele alınabilir. Çalışmada kentsel ölçek ağırlıklı olarak tasarım düzeyinde ele alınmakta ve kentsel tasarım ölçeğine odaklanılmaktadır (Şekil 2). Öte yandan, bu kavramsal çerçevede, etki ve stratejilerin farklı ölçeklerde ve çoklu parametreler ile bir bütünün parçası olarak

değerlendirilmesi ve küreselden mimari ölçeğe kadar her düzeyde planlanması ile kentlerde başarılı adaptasyon süreçlerine erişilebileceği vurgulanmaktadır.

Coğrafi/morfolojik başlıca etkilere bakıldığında; küresel ölçekte buzulların erimesi, bölgesel ölçekte yağış rejimlerindeki değişimler, ulusal ölçekte kıyı çizgilerindeki değişimler sayılabilir (Titus vd., 1983; Dawson, 2007). Kentsel tasarım ölçeğinde bakıldığında ise; sahil ve kumul alanlardaki değişimler, toprak kayıpları başlıca etkilerdendir (Titus vd., 1983). Yapı ölçeğinde, arazi kullanımları üzerindeki değişiklikler ve yapı malzemelerinin tahribatı başlıca olumsuz etkilerdendir (Kuleli vd., 2011). Mekânsal/işlevsel etkilere küresel ölçekte bakıldığında; öncelikle kıyı kentlerinde kültürel, tarihi varlıkların tahribatı ve yok olma tehlikesi gelmektedir (Örn. Venedik San Marco Meydanı). Yanı sıra, büyük toprak kayıpları ya da biyoçeşitliliğin kaybı da bu etkiler arasında sayılabilir (Tam, 2009). Bölgesel ölçekte, düşük kotlu kıyı alanlarındaki mekânsal değişimler ilk sıradadır (Rosenzweig vd., 2011). Ulusal ölçekte, turizm, tarım, ormancılık, liman taşımacılığı ve balıkçılık sektörlerinin olumsuz etkilenmesi mümkündür (Klein ve Nicholls, 1999). Kentsel tasarım ölçeğinde, kıyı alanlarında artan nüfusla beraber kentlerdeki baskının giderek artması ile kıyı alanlarındaki işlevlerin risk altında olduğunu söylemek mümkündür (Newman ve Kenworthy, 1999). Mimari ölçekte ise kıyı bölgelerindeki yoğun yapılaşmadan kaynaklanan olumsuzluklar ve yapılar da zemin kat kullanımlarının zarara uğraması en yaygın etkilerdendir (Blankenstein ve Kuttler, 2004; Dawson, 2007). Farklı ölçeklerde yönetsel alanda ortaya çıkan etkilere bakıldığında; küresel ölçekte deniz seviyesi yükselme oranlarındaki belirsizlik ve senaryoların yalnızca tahminler üzerinden oluşturulabileceğini ve bu durumun çeşitli yasal girişimlerin ve önlemlerin ortaya konmasına da engel teşkil ettiğini söylemek mümkündür (Titus vd., 1983; Dawson, 2007; Abel vd., 2011). Ayrıca, küresel olan bu risk aynı şekilde küresel bir iş birliği gerekliliğini de beraberinde getirmektedir. Bu kapsamda oluşan koordinasyon eksiklikleri uluslararası anlaşmaların uygulanabilirliğinin de önüne geçen bir etken olmaktadır. Yönetsel etkiler bölgesel ölçekte ele alındığında, öncelikle iklimsel kırılganlığın sosyo-ekonomik açıdan az gelişmiş bölgelerde daha fazla olduğunu, örneğin Bangladeş gibi yoksul Asya ülke örneklerinden de yola çıkarak söylemek mümkündür (Kousky ve Schneider, 2003). Dolayısıyla, bu bölgelere yönelik planlama çalışmalarına daha fazla ihtiyaç vardır. Yönetsel çalışmalar üzerindeki etkilere ulusal ölçekte bakıldığında, konu ile ilgili kural koyucu kurumların yetersiz olması ya da hiç olmayışı, yerel özgü niteliklerle ulusal gelecek risk senaryolarının üretilmemesi, buna bağlı olarak uyum önlemlerinin geliştirilememesi ve altyapı yetersizlikleri gelmektedir (Alexander vd., 2012). Kentsel tasarım ölçeğinde ise, yerelde riske ilişkin afet planlama çalışmalarının ve kıyı alanları için özel planlamaların olmaması, kamu bilincinin oluşturulamaması sayılabilir (Hallegatte vd., 2011). Yönetsel alanda mimari ölçekte ortaya çıkan olumsuz etkiler

arasında en başta, kıyı bölgelerindeki imar mevzuatının kat yükseklikleri ya da yapı malzemeleri gibi konularda kıyı alanının risk derecesine uygun olarak hazırlanmaması gelmektedir. Yanı sıra, yapılarla ilişkin sigortalama sistemlerinin olmayışı ve deniz seviyesi yükselmesi ya da taşkın risklerinin afet kapsamında sayılmaması da mimari ölçekte yönetsel alanda ortaya çıkan olumsuz etkiler arasında sayılabilir (Hallegatte vd., 2011).

Makale sınırlılığı içinde değinilebilen farklı ölçeklerdeki etkilere ilişkin geliştirilebilecek başlıca adaptasyon stratejileri ise şöyledir: Coğrafi/morfolojik stratejiler arasında; küresel ölçekte kıyılarda seviye değişimlerinin düzenli olarak izlenmesi, ekosistemlerin restorasyonu, su seviyesi değişimleri için veri tabanları oluşturulması (Camare ve Lane, 2015); bölgesel ölçekte, doğal kıyı şeritlerinin korunması, kumul alanların restorasyonu (Smith vd., 2011); ulusal ölçekte, kıyıların korunması için dalgakıran ve setlerin inşası, sulak alanların rehabilitasyonu, kıyı alanlarında ormanlık alanların artırılması (Douglas vd., 2012); kentsel tasarım ölçeğinde, kıyılarda tampon koruma bölgelerinin oluşturulması, kaldırımların ve taşıt yollarının yükseltilmesi (Bush vd., 1999), su emilimi sağlayan zemin kaplamaları kullanılması, kıyı alanlarının drenaj sistemleri ile desteklenmesi (Oh, 2018); mimari ölçekte, zemin katların boşaltılması ya da işlevlerinin değiştirilmesi (Buchori vd., 2018) sayılabilir. Mekânsal/işlevsel stratejilere bakıldığında; küresel ölçekte, kıyı erozyonuna karşı teknolojiler geliştirilmesi (Tam, 2009), biyoçeşitliliğin ve ekolojik sistemlerin korunmasına yönelik planlamalar (Camare ve Lane, 2015); bölgesel ölçekte, etkilere karşı daha kırılgan bölgelerin belirlenmesi, etkileri görselleştirmek için mekânsal veriler ve haritalar, bölgesel ulaşım ve altyapı planlarının yapılması; ulusal ölçekte, mekânsal planlamada revizyon ve su kaynakları yönetimi, taşkın yataklarının yapımı (Dawson, 2007), tarihi ve kültürel varlıkların koruma planları (McLaughlin ve Cooper, 2010), esnek arazi yönetimi (Kern ve Bulkeley, 2009), liman, havaalanı gibi ulaşım alanlarının korunması (Dawson, 2007) sayılabilir. Kentsel tasarım ölçeğinde, farklı işlevler için alan seçimini teşvik etme, su tutma bahçeleri ve suyun yönlendirilmesini sağlayan bulvarlar (Drake vd., 2013), yeşil alanların artırılması, yükseltilmiş kıyı terasları ve mobil promenadlar, çok işlevli kentsel donatılar ve alanlar tasarlanması (Rosenzweig vd., 2008); mimari ölçekte, bina setlerinin tasarlanması, yüzen/hareketli yapılar (Tyler ve Moench, 2012), yapıların zeminden yükseltilmesi (Nicholls, 2011), yeşil çatılar (Wardekker vd., 2010), suya dayanıklı malzeme seçimi, tesisat elemanlarının korunması gibi başlıca stratejileri saymak mümkündür. Yönetsel stratejilere bakıldığında; küresel ölçekte deniz seviyesi yükselme senaryoları üretmek, uzun vadeli stratejiler için fon kaynakları ayırmak, uluslararası kuruluşlar arasında koordinasyon sağlanması (Hurlimann vd., 2014; Burley vd., 2012); bölgesel ölçekte örneğin Akdeniz Havzası risklerinin takibine yönelik bölgesel kuruluşların kurulması, kıyıların mevcut durumuna yönelik sistematik veri takibi, uzun vadeli tanımlama ve değerlendirme, finansman ve uygulama çalışmaları (Meehl vd., 2007); ulusal ölçekte kamu

Tablo 1. Deniz seviyesi yükselmesinin kentsel tasarım ölçüğünde kıyı alanları üzerindeki olası etkileri ve adaptasyon stratejileri

Etkiler	Yönetmel	Mekânsal/işlevsel
Coğrafi/Morfolojik		
Ani yağış ve taşkınların artması, Kıyı alanlarında değişimler, Erozyon-toprak kayıpları, Sahil alanlarındaki değişimler, Kumul alanlardaki değişimler	Kamu bilincinin yetersizliği, İklim değişikliği etkilerinin belirsizliği ve tahmin edilmesindeki zorluklar, Taşkın risk yönetimi sistemlerinin yetersizliği ya da olmayışı, Kıyı yönetimi maliyetleri, Sosyo-ekonomik eşitsizlikler, Etki ve risklerdeki belirsizliğin planlama aşamalarını geciktirmesi, Yerel belediyelerin çalışmalarının yetersizliği ya da olmaması, Kamusal mekânlarda taşkın riski için adaptasyon stratejilerinin oluşturulması gerekliliği, Yerel belediyelerce alternatif tasarım yaklaşımlarının oluşturulması gerekliliği	Tarım, balıkçılık, ormancılık, liman işletmeciliği gibi sektörlerdeki zararlar, Nüfus yoğunluğu ile kentlerde baskının artması Tarihsel ve kültürel varlıkların tahribatı, Yapılaşma yoğunluğu ile kentlerdeki baskının artması Kıyı alanlarında mekânsal çeşitlilik ihtiyacının oluşması, Kıyı alanı kullanım yoğunluklarına bağlı riskin artması, Kıyı alanlarında işlev değişikliği gerekliliğinin oluşması, Kamusal alanlardaki çok işlevli yapılarda ve altyapı elemanlarında malzeme değişikliği gerekliliği Yapılarda zemin kat kullanımının ve işlevlerinin zarar görmesi
Adaptasyon Stratejileri		
Coğrafi/Morfolojik	Yönetmel	Mekânsal/işlevsel
Doğal kıyı şeridini ekolojik olarak korunması, Kıyı şeritlerini koruma strüktürlerinin tasarlanması, Kıyı morfolojilerine uygun şehir planlarının geliştirilmesi, Kaldırım ve yürüyüş yollarının kademelendirilmesi, Gelişmiş altyapı sistemleri ile tampon koruma bölgeleri oluşturulması Jeotekstil filtre sistemlerinin kullanılması, Pompalama sistemleri, Dalgakıranların ve set yapılarının inşası, Akıllı drenaj sistemlerinin entegrasyonu, Acil durum afet planlarının hazırlanması, Kıyı bölgelerinde izleme ve uyarı sistemleri geliştirilmesi	Kamu bilinci oluşumu için eğitim, Kentsel alanların imarının düzenlenmesi, Yerel senaryoların ve planlamaların geliştirilmesi, Toplumun planlama süreçlerine katılımının artırılması, Taşkın risk yönetim sistemlerinin geliştirilmesi, İlgili meslek gruplarının eğitilmesi, Kentsel afet yönetim planlarının hazırlanması, Kentsel eylem planlarının geliştirilmesi, Doğal kıyı alanları için özel planların geliştirilmesi, Yerel belediyelerde özel birimlerin oluşturulması, Devlet kurumlarının ve diğer paydaşların belirlenmesi ve planlama çalışmalarına dâhil edilmesi	Farklı işlevler ve sektörler için alan seçimi teşviki, Etkilere karşı kırılğan bölgelerin belirlenmesi, Nüfus ve bina yoğunluklarının yeniden düzenlenmesi, Tarihi ve kültürel mekânların korunması, Kıyıları ve yerleşim yerleri arasındaki ilişkilerin gelişimi, Ulaşım ve hareket alternatiflerinin planlanması, Suyun yönlendirilmesi için su bulvarları tasarımı, Yükseltilmiş kıyı terasları ve promenadlar, Su-zemin arasındaki kot farklarının artırılması, Esnek arazi yönetimi, Tersane gibi özel alanlar için çözümler üretilmesi, Farklı işlevler için yüzen strüktürlerin geliştirilmesi ve alternatif kamusal mekânlar yaratılması

bilinci oluşumu için eğitimler, bölgesel eylem planlarının ulusal ölçeklere uyarlanması, ulusal senaryolar, paydaşlar arasında işbirliği, disiplinlerarası bir yaklaşımla projeler geliştirilmesi (Titus vd., 1983; Dawson, 2007; Radhakrishnan vd., 2017; Abel vd., 2011), taşkın risk haritalarının oluşturulması (Burley vd., 2012), erken uyarı sistemleri geliştirilmesi (Buchori vd., 2018) sayılabilir. Kentsel tasarım ölçeğinde, kentsel afet yönetim planları, deniz seviyesi yükselme risklerine karşı kentsel eylem planları geliştirmek, paydaşların belirlenerek planlama çalışmalarına dâhil edilmesi (Evans vd., 2004; Dawson, 2007); mimari ölçekte ise mimari yönetmeliklerin revizyonu, yerel yönetimler tarafından olası deniz seviyesi değişiklikleri için kamusal alanlar için alternatif tasarım çözümleri üretilmesi, farklı yapı tipolojilerine, bina yüksekliklerine ve malzemelere göre strateji rehberlerinin oluşturulması (Hallegatte vd., 2011) başlıca stratejiler arasındadır.

Deniz seviyesi yükselme riskinin farklı ölçeklerdeki etkilerinin ve stratejilerin ortaya konduğu ilgili literatür üzerinden, kentsel tasarım ölçeğine odaklanılarak, olası etki ve stratejiler farklı parametreler ile yapılan sınıflandırma (Tablo 1), konuya ilişkin bir literatür derlemesi sunmasının yanı sıra, bu makalenin kapsamını oluşturan alan çalışmasının verileri üzerinden ulaşılabilecek daha detaylı bir incelemeye ve sonrasında da daha genel bir çerçeveden kentsel kıyı alanları için uygulanabilecek adaptasyon stratejilerine bir atıklık oluşturmaktadır.

Yöntem

Teorik çerçevede belirlenen parametreler örnek alan çalışması üzerinden ele alınmaktadır. Linda Groat ve David Wang'ın "Architectural Research Methods" adlı kitabında, örnek alan çalışması için kriterler belirlenmiştir (Groat ve Wang, 2002: 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 şeklinde olup makalede kurulan teorik çerçevenin bir çalışma alanı üzerinden örnekleme amacı ile örtüşmektedir. Çalışmanın kentsel alanlar için bir risk ya da kırılganlık belirleme amacı olmadığından, örnek kentsel alanlar 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 yürütülmektedir.

Örnek alan çalışması için verilerin toplanması ve mevcut durum analizlerinin yapılmasında yerel belediyelerden elde edilen onaylı halihazır haritalar üzerinde yapılan ölçümlerden ve Google Earth verilerinden yola çıkılarak kıyı çizgisinden itibaren ilk yapı adası dâhil olacak şekilde kentsel kıyı alan kesitleri

Tablo 2. Kentsel kıyı alanları için analiz örnekleri

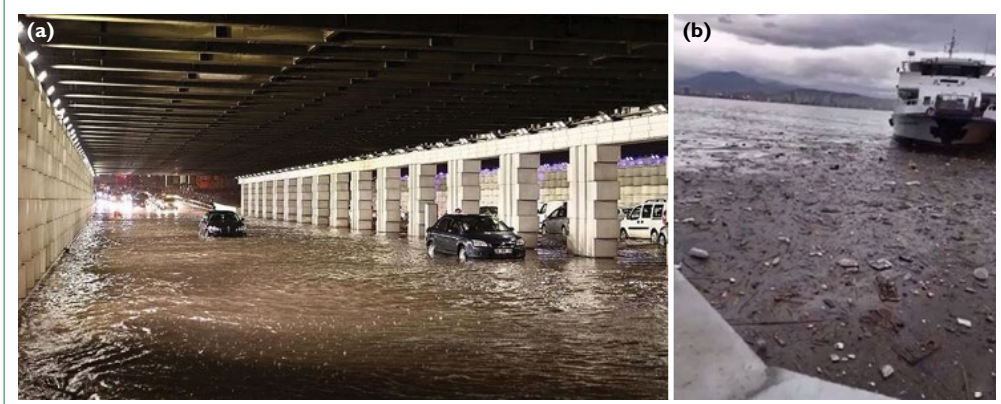
Kent X	Kıyı segmentasyon (mekân ve işlev dizilimi)				
	A	B	C	D	E
X kenti için geliştirilmiş adaptasyon stratejileri	A1	B1	C1	D1	E1
	A2		C2	D2	
				D3	
Kent Y	A	B	C	D	E
Y kenti için geliştirilmiş adaptasyon stratejileri			(B+C) I		
Kent Z	B	E	C	A	D
Z kenti için geliştirilmiş adaptasyon stratejileri	B1				

çizilmekte ve kıyı alan kullanımları segmentlere ayrılarak analiz edilmektedir. Yönetimsel parametrelere ilişkin analizler TÜİK verilerinden yararlanılarak oluşturulmaktadır.

Çalışma alanı olan İzmir İç Körfezi'nin analizleri için, stratejik öneme sahip kıyı mekânlarından ve yoğun kullanıma sahip açık ve yeşil alanlardan, ulaşım arterleri gibi riskli kabul edilebilecek bölgelerden kesitler alınarak veri oluşturulmaktadır. Su-kıyı-kentsel mekân-yapı ilişkilerinin anlaşılabilmesi amacıyla riskli sayılabilecek bu stratejik alanları içeren kent kesitleri üretilmektedir. Böylece, kıyı-kent mekânı-yapı alanı ilişkilerinin kurgulanma biçimlerinin, benzerlikleri ve farklılıkları, ayrıca avantajları ve dezavantajları ortaya konmaktadır. Kıyı alanları kesitler üzerinden segmentlere ayrılarak incelenmektedir (Tablo 2). Bu segmentler hem kıyıların morfolojik farklılıkları hem de farklı kıyı alan kullanımlarına yönelik olarak; deniz, taşıt yolu, kamusal alan, yapı alanı, yeşil alan, özel alanlar (tersane vb.), kumul alan, falezli kıyı alanı, ulaşım alanları (iskele, liman, banliyö hattı vb.) ve endüstri alanları şeklinde belirlenmiştir. İzmir kentsel kıyı morfolojisine bakıldığında kumul kıyı alanları ve falezli oluşumlar bulunmamaktadır. Öte yandan, başka kıyı kentleri için bu tür oluşumlar söz konusu olabileceği için olası segmentlere dâhil edilmiştir. Kent kesitlerinin incelenmesinde kolaylık sağlanabilmesi açısından her segment bir harf ile tanımlanmaktadır. Bu segmentasyonda, deniz/okyanus oluşumları ile kent içerisindeki kamusal alanlar arasında yer alan deniz uzantısı ve nehirler (A) ile, kıyı kenar çizgisi (B) ile, taşıt yolu (C) ile, kamusal alanlar (D) ile, yapı alanları (E) ile, yeşil alanlar (F) ile, ulaşım alanları (G) ile kodlanmaktadır. Kıyıda bulunması halinde kumul kıyı alanları, falezli kıyı alanları, özel alanlar ve endüstri alanları bu kodlamaya eklenebilir. Deniz



Şekil 3. İzmir Alsancak Gündoğdu Meydanı, 2018, deniz suyunun ilk yapı adasını içine alacak şekilde kent içine ilerlemesi. (a) Meydan kıyı alanı. (b) Meydan devamında zemin katları sular altında kalan yapılar (Fotoğraflar: Kişisel arşiv).



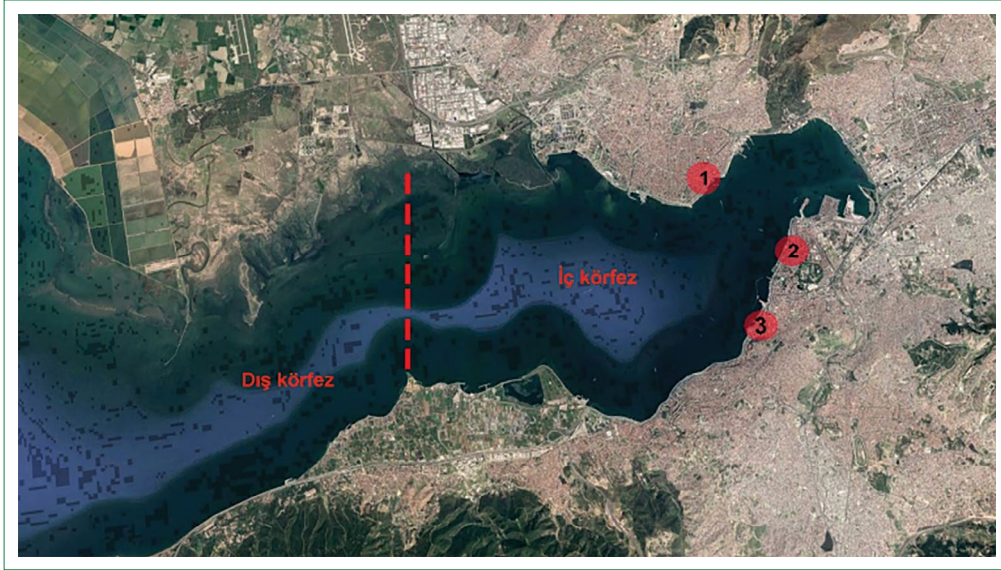
Şekil 4. İzmir taşkınlarından fotoğraflar. (a) Konak Meydanı Alt Geçidi (2021). (b) Taşkın sonrası Karşıyaka İskele (2020) (Cumhuriyet, 2021; Ege'ye Bakış, 2020).

(A), kıyı bandı (B), taşıt yolu (C), kamusal alan (D), yapı alanı (E) segmentasyonuna sahip herhangi bir (X) kentinde, kıyı alanındaki her alt bölge için bir ya da birden fazla strateji geliştirilmiş olması mümkündür. Öte yandan, bir kıyı alanında her alt segment için strateji geliştirilmeye gerek olmayabilir ya da stratejiler birden fazla segmenti ya da tüm kıyı alanını içerebilir ya da yalnızca kıyı bandı (B) gibi tek bir segment için geliştirilebilir. Bu analiz yaklaşımı, kentsel tasarım ölçeğinde sorunların noktasal olarak tanımlanabilmesi, böylelikle bütüncül olarak tüm kıyı bandında belirlenen sorunlara ilişkin etkili adaptasyon stratejilerinin geliştirilebilmesini amaçladığı gibi, alt segmentlere ilişkin farklı parametreler kapsamında hangi stratejilerin üretilebileceğine dair bir veri de sunar. Gelecekte yapılabilecek çalışmalarda, farklı kıyı

kentlerinin incelenmesi ile elde edilecek veriler ile her segment için üretilebilecek stratejiler çeşitlendirilebilir (örn. A1, A2, A3...) ve her kıyı segmenti için strateji envanteri hazırlanabilir. Böylece, bu yaklaşımdan yola çıkılarak benzer kıyı segmentlerine ve kesitlere sahip farklı kentlerde de benzer adaptasyon stratejileri oluşturulabilir.

İzmir Kentsel Kıyı Alanları ve Alt Çalışma Alanları

Alan çalışması için Türkiye'nin üçüncü büyük kenti ve ayrıca önemli bir liman, ticaret ve turizm kenti olan İzmir seçilmiştir. 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



Şekil 5. İzmir kıyı bandının analizi için seçilen örnek çalışma alanlarının gösterimi. 1. Karşıyaka İskele Alanı, 2. Alsancak Gündoğdu Meydanı Alanı, 3. Konak Meydanı Alanı (Google Earth, 2021'den yararlanılarak oluşturulmuştur).

aldığı görülmektedir. Dış Körfez'de doğal niteliği ön plana çıkan balıkçı barınakları, balık çiftlikleri, askeri bölge gibi alanlar, sanayi, konut, ticaret ve turizm kullanımları ile karayolu bağlantıları yer alırken; İç Körfez'in kıyı bölgelerinde ağırlıklı olarak konut, ticaret, rekreasyon kullanımları ile kara ve demiryolu bağlantıları görülmektedir (Gier, 2015). Ormancılık, balıkçılık, tarım ve turizm gibi pek çok sektör de kıyı alanlarında yoğun biçimde yer almakta olup, bu kıyı kullanım örneklerini başka çalışmalar kapsamında incelemek mümkündür. Fakat bu makalede, deniz seviyesi yükselmesi etkilerinin kentsel kıyı alanları ve kullanımları üzerinden araştırılması nedeniyle, İzmir Dış Körfezi dışında tutularak yalnızca İç Körfez'e odaklanılmaktadır.

İzmir kentinde İç Körfez kıyıları nüfus yoğunluğunun en yüksek olduğu alanlardır. Kentin tarihinde, kıyı bölgelere olan yoğun talep ve kentin artan nüfusuna bağlı olarak ulaşım arterlerinin güçlendirilmesine duyulan gereksinim, 1997 yılı itibariyle İç Körfez'de dolgu yoluyla karayolu düzenlemelerinin yapılmasını beraberinde getirmiştir. Bununla birlikte kıyıda rekreasyon amaçlı düzenlemeler gerçekleştirilerek, kıyı mekânları genişletilmiş ve bu doğrultuda kıyı kullanım biçimleri de hem yoğunluk, hem işlev yönünden değişerek çeşitlilik göstermeye başlamıştır (Topal, 2001). Bu çeşitlenme de kentsel kıyı alanlarını günümüzde giderek artan taşkın riskine karşı açık hale getirmektedir.

İzmir'de kısa fakat şiddetli yağışlar sonucu yaşanan taşkın olaylarında giderek artış gözlenmektedir. Örneğin, 1995 yılı Kasım ayında şiddetli ve ani yağışlar sonucunda İzmir kentinde yaşanan taşkın olaylarında pek çok bina ve kentteki yerleşim yeri ağır tahribata uğramıştır. (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2017). Ocak 2018'deki yoğun yağış ile, deniz suyunun kıyı bandından itibaren ilk yapı adasını kapsayacak şekilde kent içerisine kadar girdiği ve özellik-

le yapıların zemin katlarına zarar verdiği görülmüştür (Şekil 3). 2019 ve 2020 yıllarında, kuvvetli yağış Gediz Deltası'nı da kapsayan İzmir Körfezi'nin kuzey bölümünde etkili olmuştur. Taşkın sonucunda hem kıyı boyunca açık rekreatif işlevli kamusal mekânlar, hem de konutların zemin katları sular altında kalmıştır. Şubat 2021'de gerçekleşen taşkınının ardından kıyı bandı boyunca toprak set çalışmaları başlasa da, açık kentsel alanlar, yapılar ve ulaşım arterleri için daha kalıcı ve etkili çözümlere ihtiyaç vardır (Şekil 4).

Kentin son yıllarda maruz kaldığı bu taşkınlardan etkilenmiş olmasının yanı sıra, analizin yapılacağı örnek kentsel kıyı alanlarının seçiminde ayrıca konut işlevinin, ticari ve kamusal kullanımların yoğunluğu, iskele gibi kent içi ulaşımında önemli röper noktaları, yüksek katlı konut-ticaret yapılaşma alanları belirleyici olmuştur. Alt çalışma alanları, İç Körfez'in kuzeyinde yer alan Karşıyaka İskele Alanı güneyinde Alsancak Gündoğdu Meydanı Alanı ve Konak Meydanı Alanı olarak seçilmiştir (Şekil 5, 6).

Üç farklı çalışma alanlarına ilişkin kıyı alan dizilimleri, buradaki kıyı kullanımlarının da farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır (Şekil 7). Bu alanlardan ilki, Körfez'in kuzey bölümünün ana ulaşım arterlerini kapsayan, yoğun konut ve ticaret kullanımına sahip Karşıyaka, Körfez'in iki yakasını bağlayan önemli bir ulaşım odağı olan Karşıyaka İskele'yi ve kıyı bandı boyunca yoğun kamusal kullanıma sahip olan kentsel açık ve yeşil alanları kapsamaktadır. İkincisi, Körfez'in güneyinde yer alan Alsancak Gündoğdu Meydanı alanıdır. Gündoğdu Meydanı alanı, İzmir'in tarihi ve kültürel geçmişinde bellek mekânı olarak günümüze kadar gelen ve diğer bir deyişle 'Kordon boyu' olarak adlandırılan bu alan kentin rekreatif kıyı kullanımının en fazla yoğunlaştığı yerlerden biridir. Bir



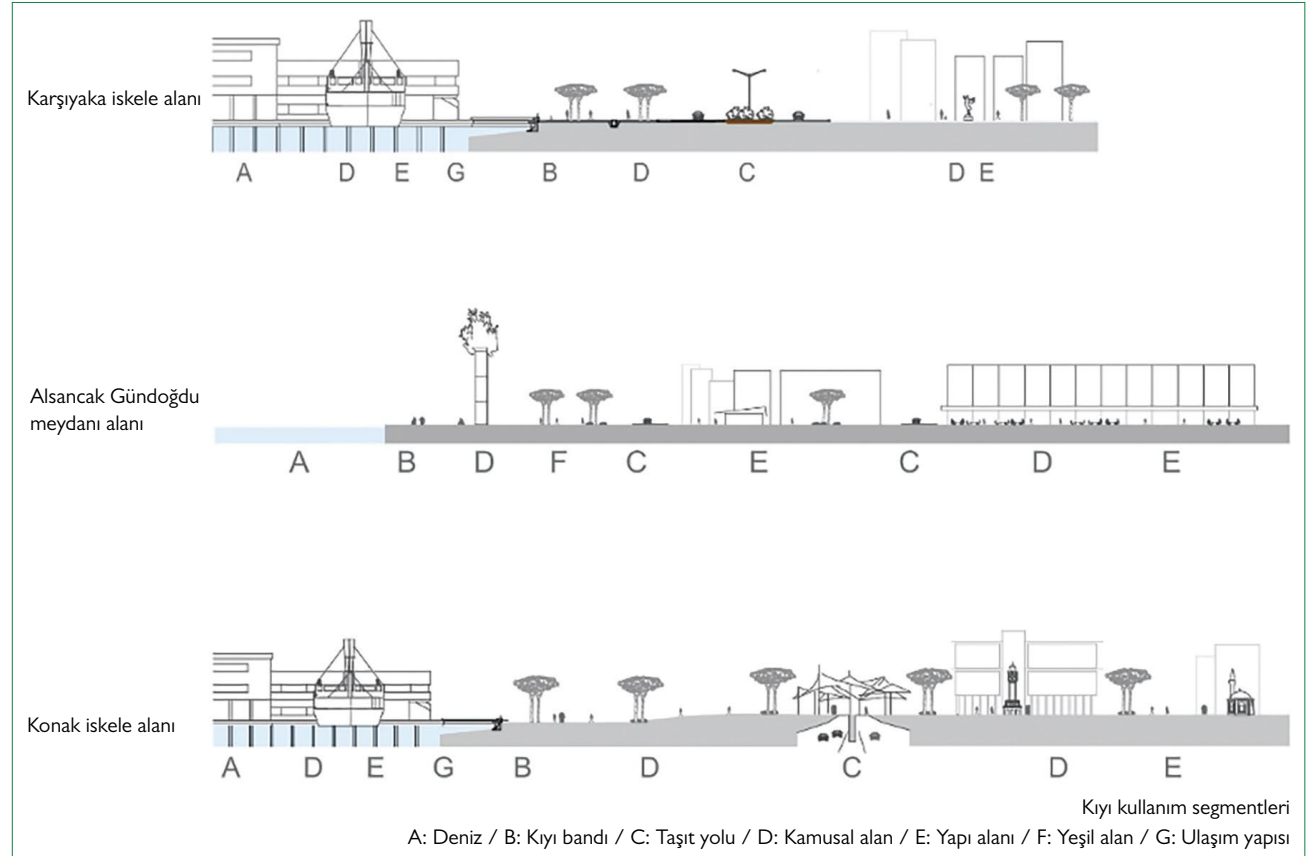
Şekil 6. İzmir kıyı bandında kıyı kullanımı analizi için seçilen çalışma alanları. (a) Karşıyaka İskele Alanı. (b) Alsancak Gündoğdu Meydanı Alanı. (c) Konak Meydanı Alanı (Fotoğraflar: Kişisel arşiv).

diğer çalışma alanı olan Konak Meydanı ise İzmir'in tarihten günümüze değin kent kimliğini yansıtan ve hem kentli hem de kente gelen turistler için bir merkez konumunda olan önemli bir kentsel alandır. Alan; idari kamusal yapıları, tarihi Kemeraltı Çarşısı'nı, antik Agora'yı ve daha pek çok tarihi ve kültürel yapıyı ve mekânı kapsamaktadır.

Coğrafi/Morfolojik Mevcut Durum Analizi

Karşıyaka İskele, Alsancak Gündoğdu Meydanı ve Konak Meydanı alanları için kıyı kullanımlarının coğrafi/morfolojik mevcut durum analizinde, üç alanın deniz seviyesine göre yükseklik

düzeylerinin eş değerlerde olduğu ve kıyı kesitlerine bakıldığında deniz-kıyı-kent mekânı ilişkilerinde farklılıklar olduğu görülmektedir (Tablo 3). Kıyı ve yapı adaları arası mesafenin en düşük olduğu yer Karşıyaka İskele'nin konumlandığı alandır. 2019, 2020 ve 2021 yıllarında gerçekleşen taşkınlar ilk yapı adası dâhil olmak üzere alan sular altında kalmıştır. Deniz seviyelerinde olası bir artış halinde, iskele yapısı, devamında kıyı bandı üzerinde rekreatif işlevli açık kamusal mekânlar, taşıt yolu ve konut yapılanmaları risk altındadır. 28 metre olan kıyı açık alanda taşkına yönelik donatıların ve altyapı çalışmalarının entegrasyonu gerekmektedir. Karşıyaka'da bu verilerden yola çıkılarak etkilenebilirliği en yüksek segmentler ulaşım (G), açık



Şekil 7. Çalışma alanlarına ilişkin kıyı alan dizilimleri.

Tablo 3. Çalışma alanları için coğrafi/morfolojik mevcut durum analizi

Karşıyaka iskele alanı		
Rakım (düzey aralığı)	Kıyı şeridi uzunluğu	
0–5 m	2347 m	
Kıyı ve yapı adaları arası mesafe	Kıyı açık alan mesafesi	
45 m	28 m	
Alsancak gündeğdu meydanı alanı		
Rakım (düzey aralığı)	Kıyı şeridi uzunluğu	
0,5–2 m	5399 m	
Kıyı ve yapı adaları arası mesafe	Kıyı açık alan mesafesi	
70 m	70 m	
Konak meydanı alanı		
Rakım (düzey aralığı)	Kıyı şeridi uzunluğu	
0,3–4 m	17830 m	
Kıyı ve yapı adaları arası mesafe	Kıyı açık alan mesafesi	
86 m	224 m	

kamusal alan (D) ve yapı alanıdır (E). Alsancak Gündeğdu Meydanı kıyı alanı doldurulduğu için kıyı ve yapı adaları arasındaki mesafe 70 metredir. Bu alanın geçmiş dönemlerdeki taşkınlarında sular altında kaldığı görülmektedir. Alanda etkilenebilirliği en yüksek segmentler açık kamusal alan (D) ve yapı alanıdır (E). Dolayısıyla kıyı bandı (B) / açık kamusal alan (D) / yeşil alan (F) / taşıt yolu (C) segmentleri üzerinde alanın direncini ve esnekliğini geliştirmeye yönelik kaldırım ve yürüyüş parkurlarının kademelendirilmesi, bu alanların drenaj sistemleri ile desteklenerek kıyı-konut-ticari yerleşimleri arasında tampon bölgelerin oluşturulması, yeşil dokunun artırılması gibi stratejiler geliştirilebilir. Konak Meydanı alanında kamusal yapıların denizden diğer iki alana göre uzakta ve üst kotta yer alması alan için taşkın riskine yönelik bir avantajdır. Konak Meydanı'nda taşıt yolu zemin altına alındığından açık alan Konak Atatürk Meydanı diğer kesitlerden denizden uzaklık ve 2–3 m üst kotta yer almasıyla yükseklik açısından farklılaşmaktadır. Önceki deneyimlerden de yola çıkarak, bu kesitte taşkına karşı hassas durumda olan segmentin taşıt yolu (C) olduğunu söylemek mümkündür. Fazla yağmur suyunun Meydan'da toplanmasının önlenerek tarihi Saat Kulesi ve Konak Camii gibi kültürel miras öğelerinin korunmasına yönelik stratejiler de belirlenmelidir.

Mekânsal/İşlevsel Mevcut Durum Analizi

Karşıyaka İskele, Alsancak Gündeğdu Meydanı, Konak Meydanı alanlarına ilişkin mekânsal/işlevsel mevcut durum analizinin ortaya koyduğu veriler şu şekildedir (Tablo 4): Karşıyaka İskele alanı mekânsal/işlevsel kullanımlar açısından incelendiğinde, zemin katlarda yoğun olarak ticari ve sosyal işletmelerin yer aldığı görülmektedir. 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 Camii bunlardan biridir. Diğer yoğun bir biçimde kullanılan önemli bir kamusal mekân ise kıyı bandında yer alan Karşıyaka Nikâh Dairesi'dir. Yanı sıra, iskelenin karşısında konumlanan Karşıyaka Öğretmenevi de 1950'li yıllar öncesi İzmir kenti mimarlık ölçeğinin korunabildiği kamusal yapılardan biridir. %48 yapı yoğunluğuna sahip alanda yapı tipolojisini 5–8 katlı betonarme konut yapıları oluşturmaktadır. Yapı geometrileri kare ve dikdörtgen plan şemalı olup, yapılar arası mesafe 1–9 m aralığında değişkenlik göstermektedir. Kıyı bandı boyunca ilk yapı adalarına bakıldığında yapıların konumlarının bitişik nizamda kesintisiz bir duvar şeklinde devam ettiği görülmektedir. İskele, tramvay hattı, taşıt ve yaya yolları ise ulaşım altyapısını oluşturmaktadır. Alsancak Gündeğdu Meydanı alanında yapı tipleri 2–10 kat arasında değişkenlik gösteren betonarme konut yapılarından ve 2–3 katlı ticari ve sosyal işlevli kullanılan ahşap tarihi levanten yapılardan oluşmaktadır. Bu alanda yapı yoğunluğu % 24'dür. En fazla kıyı kullanımına sahip alanlardan biri olan Gündeğdu Meydanı alanında ofis, ticari işletme, konut barındıran çoklu kullanıma sahip yapılar yoğunlukta olup bu oran %69'dur. Ticari alanların yoğunluğu ise % 15'dir. Açık ve yeşil alanlar ise tüm alanın %25'ini oluşturmaktadır. Konak Meydanı 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'lik bölümü oluştururken kamusal yapıların yoğunluğu ise %17'dir. İlk yapı adasını kapsayan bölümde ise konut kullanımları bulunmamaktadır. 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.

Üç alan karşılaştırıldığında konut yoğunluğunun en fazla olduğu alan Karşıyaka, çoklu kullanıma sahip yapıların en fazla olduğu alan Alsancak Gündeğdu Meydanı ve ticari alanların en fazla olduğu alan ise Konak Meydanı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, belirlenecek stratejilerin her alt alan için yoğunluk gösteren sektörler üzerinden değerlendirilmesi gerekmektedir. Ulaşım arterlerinin fazla olduğu Konak Meydanı için bu yönde adaptasyon stratejileri belirlenmeli, alternatif afet anı güzergâhları oluşturulmalıdır. Yanı sıra, yapı ve malzeme odaklı stratejiler de planlanmalıdır. Örneğin, Alsancak Gündeğdu Meydanı ilk yapı adası sonrası yer alan ahşap ko-

Tablo 4. Çalışma alanları için mekânsal/işlevsel mevcut durum analizi

Mekânsal parametreler				
Karşıyaka iskele alanı	Yapı yoğunluğu (adet)	Yapıların birbirine göre konumları (m)	Yapı yükseklikleri (kat)	
	311 adet	1–9 m	5–8 kat	
	Yapı malzemeleri	Alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alan oranı (%)		
	Betonarme	%48		
	İşlevsel parametreler			
	Konut kullanımları (%)	Ticari kullanımlar (%)	Kamusal kullanımlar (%)	
%56	%20	%4		
Çoklu kullanım (%) (konut+ofis+ticaret)	Açık ve yeşil alan kullanımları (%)	Ulaşım yapıları (%)		
%19	%14	%1		
Mekânsal parametreler				
Alsancak gündeğdu meydanı alanı	Yapı yoğunluğu (adet)	Yapıların birbirine göre konumları (m)	Yapı yükseklikleri (kat)	
	163 adet	0–216 m	2–10 kat	
	Yapı malzemeleri	Alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alan oranı (%)		
	Betonarme/ahşap	%24		
	İşlevsel parametreler			
	Konut kullanımları (%)	Ticari kullanımlar (%)	Kamusal kullanımlar (%)	
%10	%15	%6		
Çoklu kullanım (%)	Açık ve yeşil alan kullanımları (%)	Ulaşım yapıları (%)		
%69	%25	%0		
Mekânsal parametreler				
Konak meydanı alanı	Yapı yoğunluğu (adet)	Yapıların birbirine göre konumları (m)	Yapı yükseklikleri (kat)	
	265 adet	0–254 m	1–10 kat	
	Yapı malzemeleri	Alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alan oranı (%)		
	Betonarme/ahşap/taş	%32		
	İşlevsel parametreler			
	Konut kullanımları (%)	Ticari kullanımlar (%)	Kamusal kullanımlar (%)	
%0	%48	%17		
Çoklu kullanım (%)	Açık ve yeşil alan kullanımları (%)	Ulaşım yapıları (%)		
%32	%26	%3		

nut stoğu için koruma önlemleri geliştirilmelidir. Hem kıyı mekânsal işlev hem de yapı yoğunluğunun her üç alanda da fazla olması bir dezavantajdır.

Yönetmel Mevcut Durum Analizi

Yönetmel mevcut durum analizinde, belirlenen çalışma alanlarına dair genelleştirilmiş bilginin aktarılabilmesi için mahalle bazında veriler kullanılmaktadır. Mahalle ölçeğinde sektörel dağılım, nüfus verileri, sosyo-ekonomik statü ve eğitim durumu verileri analiz edilmektedir. İzmir kentindeki nüfusun

kentsel alana yayılma biçimine bakıldığında, nüfusun kıyı alanlarında yoğunlaştığını söylemek mümkündür. Bunun nedeni, kıyı alanlarında konut, ticari, kamusal ve sosyo-kültürel yapılaşmanın fazla olmasıdır. Bina, ulaşım, kent meydanları gibi yoğun geçirimsiz kentsel alanların körfez boyunca devam ettiği görülmektedir (Şekil 8).

Karşıyaka İskele (Tuna Mahallesi), Alsancak Gündeğdu Meydanı (Kültür Mahallesi) ve Konak Meydanı (Konak Mahallesi) çalışma alanlarını kapsayan mahalle ölçeğindeki sektörel dağılım, üç alanda da çeşitliliğin fazla olduğunu göstermektedir.

Üç çalışma alanı karşılaştırıldığında en fazla yaşlı nüfus %32,02 oranıyla Alsancak Gündoğdu Meydanı'nı da kapsayan Kültür Mahallesi'nde iken, bu oran Karşıyaka Tuna'da %27,41'dir. Genç nüfus oranları; Karşıyaka Tuna Mahallesi'nde %21,71, Alsancak Kültür Mahallesi'nde ise %18,96'dır. İki alanda da orta yaşlı nüfus yoğun olup oranlar; Karşıyaka Tuna Mahallesi'nde %50,88 ve Alsancak Kültür Mahallesi'nde %49,02'dir (TÜİK, 2021). Konak Mahallesi için ise yaş dağılım bilgisi bulunmamaktadır.

Çalışma alanlarını kapsayan üç mahallede eğitim durumu lisans düzeyindedir. Karşıyaka Tuna Mahallesi'nde nüfusun %69'u, Alsancak Kültür Mahallesi'nde %59'u ve Konak Mahallesi'nde ise %81'i üniversite mezunudur (TÜİK, 2021). Yönetmelik parametrelerden bir diğeri ise, sosyo-ekonomik statüdür. 2019 verilerine göre araştırılan üç alanın da ortalama %81'lik oranla orta ve üstü gelir düzeyinde olduğu görülmektedir (TÜİK, 2021).

Üç alan karşılaştırıldığında, ticari ve iş alanlarının fazla olduğu Konak Mahallesi'nde devamlı ikamet eden nüfusun az oluşu alanı olası risklere ilişkin daha avantajlı kılmaktadır. Çalışma alanları içinde en fazla kadın nüfusa sahip alanın ise Alsancak Kültür Mahallesi'nde olduğu görülmektedir. Bu durum adaptasyon stratejilerinin uygulanması ve sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için avantajdır. Konak Mahallesi çoğunluk olarak orta ve üstü gelir grubunda yer alsa da 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 kentsel mekânların yaratılması olası risklere karşı bu alanların kolay ve hızlı adaptasyonun sağlanması açısından gereklidir.

Değerlendirme

İzmir İç Körfezi'nde üç alt kıyı alanında taşkın riskine yönelik mevcut durum analizleri sonucunda, farklı kıyı segmentlerine dair önerilen stratejilerin çeşitlenebileceği (Tablo 5); farklı kıyı kentleri ve kesitleri için bir analiz yaklaşımı sunabileceği vurgulanmalıdır. Yapılan örnek alan çalışması, farklı kıyı alan dizilimlerine sahip kentsel kıyı alanlarında çoklu parametrelili bir değerlendirmenin yapılması ile her kullanıma özgü mevcut durumun ortaya konması, sorunun yerinde tespit edilmesi ve doğru stratejilerin oluşturulmasında önemli olduğu savını desteklemiştir. İzmir İç Körfezi'nde seçilen alt çalışma alanlarının her birinin, farklı parametrelerdeki morfolojik, mekânsal, yapısal özelliklerinin farklılaştığı ve ihtiyaçlarının da değiştiği görülmektedir.

Karşıyaka İskele örnek alanı için adaptasyon stratejilerinin geliştirilmesinde öncelikli kıyı segmentleri ulaşım (G), kıyı bandı boyunca açık kamusal alan (D) ve yapı alanıdır (E). Alandaki iskele yapısının yanı sıra, kıyı bandı boyunca ilerleyen tramvay

hattı güzergâhının da taşkın riskine yönelik korunması gereklidir. Jeotekstil filtre sistemlerinin kıyı bandı boyunca uygulanması ve altyapı sistemleri ile desteklenen tampon bölgelerin oluşturulması başlıca öneriler arasındadır. Yapı alanı için ise, bina zemin kotlarının boşaltılması ya da işlevlerinin değiştirilmesi, yapı setlerinin mevcut yapılara eklenmesi önerilmektedir. Alsancak Gündoğdu Meydanı örnek alanı için, kıyı bandı (B), açık kamusal alan (D) ve ilk yapı adası (E) taşkınlardan en fazla etkilenen segmentlerdir. Kıyı ve yapı adası arasında yeşil dokunun artırılması, kentsel donatı elemanlarının entegrasyonu ile kıyı bandının ve açık ve yeşil alanlarının desteklenmesi öncelikli kentsel tasarım adaptasyon stratejileri olmalıdır. Zeminde ticari, eğlence, rekreasyon benzeri işletmelerinin bulunduğu çoklu kullanıma sahip yapılarda, işlev değişikliği seçeneği değerlendirilmelidir. Hem yapıların zemin katlarındaki hem de kentsel mekândaki yoğunluk nedeniyle bu yapılarda olası bir taşkın anında insanların üst kotlarda toplanmasını sağlayacak acil çatı çıkışları eklenmelidir. Konak Meydanı'nı içeren örnek alan için, taşıt yolları (C) bu alandaki en riskli kıyı segmentidir. Bu alanda mutlaka pompalama sistemlerini içeren projelerin üretilmesi öncelikli olmalıdır. 2020 yılında alanda su basmalarını önlemek için İzmir Büyükşehir Belediyesi tarafından "Kemeraltı Kuşaklama Altyapı Projesi" başlatılmıştır (İzmir Büyükşehir Belediyesi, 2020). Ayrıca, Tarihi Saat Kulesi'ni ve pek çok kamusal yapıyı içeren meydana hem zemin kaplamalarında hem de yapılarda malzeme değişikliği ele alınmalıdır. Yapılara yeşil çatı sistemlerinin entegrasyonu da yapısal stratejilerden biri olmalıdır.

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 vardır. Her kıyı alt alanının farklı özelliklerinin ortaya konduğu analizler yerel yönetimlere kentin hangi kıyı alanına ne şekilde müdahale edilmesi gerektiği konusunda yol gösterici olurken yönetsel kararlar bütüncül adaptasyon hedeflerinin gerçekleştirilmesi için kent bazında ele alınmalıdır. Dolayısıyla, çalışma kapsamında da yönetsel stratejiler hakkında genel bir değerlendirme sunulması daha uygun görülmektedir.

Öncelikli olarak kıyı bandı boyunca, tarihsel istatistik verilerine dayanarak, taşkın riskine karşı etkilenebilir alanların tespit edilmesi önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, kıyı boyunca arazi kullanımlarının ve sektörel dağılımın belirlenerek alan seçiminin yeniden düzenlenmesi ele alınmalıdır. Mevcut yapılaşma alanlarına müdahale zor olsa da uzun vadeli olarak gerçekleştirilecek planlamalarda riskli olarak belirlenen alanlarda kırılabilir 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,

Tablo 5. Çalışma alanları için kentsel tasarım ölçeğinde önerilen adaptasyon stratejileri

Kentsel kıyı alanları için adaptasyon stratejilerinin belirlenmesine dair örnek				
	Coğrafi/morfolojik stratejiler	Uygulanabilir kıyı segmenti	Mekânsal/işlevsel stratejiler	Uygulanabilir kıyı segmenti
Karıyaka iskele alanı	Kademelendirilen kıyı alanlarının yeşil ile entegrasyonu	B-D	Mevcut yapılara su girişinin önlenmesi için bina setlerinin eklenmesi	G
	Kıyı alanlarında jeotekstil filtre sistemlerinin uygulanması	B-D	Zemin kotlarda bulunan kamusal kullanımlarda işlev değişikliği	E
	Kaldırım ve yürüyüş parkurlarının kademelendirilmesi	B-D	Çok işlevli kentsel donatı sistemleri ile kentsel mekânda su tutuculuğun artırılması	B-D
	Kıyı alanlarında tampon bölgelerin oluşturulması	B-D	Kıyı açık alanlarda suya dayanıklı malzeme kullanımı	B-D
Alsancak gündoğdu meydana alanı	Coğrafi/morfolojik stratejiler	Uygulanabilir kıyı segmenti	Mekânsal/işlevsel stratejiler	Uygulanabilir kıyı segmenti
	Kıyı alanlarında altyapı destekli tampon bölgelerin oluşturulması	B-D-F-C	Kıyı boyunca eklemenebilen mobil basamaklı strüktürlerin tasarlanması	B-D
	Kaldırım ve yürüyüş parkurlarının kademelendirilmesi	B-D	Açık aktivite alanı olarak düzenlenen kent boşluklarının drenaj sistemleri ile taşkın anında küçük nehirlere dönüşümü	D
	Kıyı alanlarının yeşil doku ile entegrasyonu	B-D-F	Yağmur suyu toplama kanalları ile jeotekstil filtre sistemlerinin oluşturulması	B-D
Konak meydana alanı	Coğrafi/morfolojik stratejiler	Uygulanabilir kıyı segmenti	Mekânsal/işlevsel stratejiler	Uygulanabilir kıyı segmenti
	Geri dönüşümlü pompalama sistemlerinin planlanması	A-B-C	Kıyı açık alanlarda suya dayanıklı malzeme kullanımı	B-D
	Kıyı alanlarının topografik olarak kademelendirilmesi	B-D	Tarihi yapılar ve kültür varlıklarına yönelik önlemler alınması	D-E
	Kademelendirilen kıyı alanlarının yeşil ile entegrasyonu	B-D-F	Mevcut yapılara su girişinin önlenmesi amacıyla bina setlerinin eklenmesi	G
Kaldırım ve yürüyüş parkurlarının kademelendirilmesi	B-D	Geçirgen ve su emilimi sağlayan zemin kaplamaları	D-C	

2012) bu tür müdahalelerin yapılmasını mümkün kılacaktır. Kıyı alanlarında kırılğan grupları oluşturan yaşlı nüfusa ve çocuklara yönelik yönetsel stratejiler de ise iklim değişikliği ve kentsel alanlardaki etkileri konusunda eğitim ve bilinçlendirme çalışmalarına öncelik verilmelidir. İlkokul – ortaokul - lise düzeylerinde iklim değişikliği temalı dersler bulunmalıdır. Yaşlı, genç ve kadın nüfusun olası riskler konusunda kolay bilgilendirilmesini sağlayacak erken uyarı sistemleri geliştirilmesi önemlidir. Analiz-uyarı, bilgilendirme-iletişim, koruma-kontrol alt başlıklarını içeren akıllı kent sistemlerine entegre projelerin hazırlanması ve bu projelerin dijital ortamda toplum ile paylaşılması gerekmektedir. Bu çalışma kapsamında ele alınmasa

da kıyı alanlarında dezavantajlı bireylere yönelik adaptasyon stratejileri de geliştirilmelidir.

Sonuç ve Öneriler

Örnek alan çalışmasından elde edilen veriler ve değerlendirmeler doğrultusunda; sonuçları üç farklı düzeyde ele almak mümkündür: Bunlardan ilki analizler sonucunda İzmir'in avantajlarının ve dezavantajlarının tespiti, ikincisi İzmir İç Körfezi için kısa vadede öncelikli olarak belirlenmesi gereken adaptasyon stratejileri, son olarak da daha uzun vadede ortaya konabilecek olası adaptasyon stratejileridir.

İzmir'in bir kıyı kenti olarak avantajları ve dezavantajları ele alındığında, en önemli avantajının coğrafi konumu olduğu görülür. İzmir, Akdeniz Havzası'nda Ege Denizi'ne kıyısı olan bir kenttir ve okyanus kıyısı ya da coğrafik açıdan çok daha riskli kentlere göre avantajlı konumdadır. Öte yandan, avantajlı olmasına karşın iklim değişikliği etkileri arasında sayılan kentsel ısı adası, yoğun yağışlara bağlı deniz seviyesi yükselmesi ve taşkınlar kentte sıkça yaşanmaktadır. Orta Avrupa ya da okyanus kıyısında olan kentler ile karşılaştırıldığında, Akdeniz Havzası'nda yer alan kıyı kentlerinin, taşkınlarla diğer kentlere kıyasla daha az maruz kalmaları nedeniyle, bu riske karşı alınan önlemlerin ve geliştirilen uyum çalışmalarının daha yetersiz olduğu bilinmektedir. İklim değişikliği etkilerine ilişkin 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. Dolayısıyla, bu riske karşı öncelikli olarak bölgesel ve ulusal planlama stratejilerine ihtiyaç vardır.

Öncelikli olarak 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 dönüşmemiştir (UNEP, 1994). Yani sıra, Türkiye'de 1990'lı yıllardan itibaren bütünlük 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 makalenin 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 uyum stratejilerinin makalede 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. Yani sıra, İzmir Deniz Projesi kapsamında kıyı bandı boyunca belirlenmiş alt bölgeler için çeşitli mekânsal ve işlevsel dönüşümler önerilmiş ve çoğu uygulama tamamlanmıştır. Projeler iklim değişikliğine adaptasyon odaklı üretilirse de, bu yönde katkı sağlayabilecek tasarımları kısıtlı olsa da kıyı bandı boyunca görmek mümkündür. Karşıyaka kıyı bandında 2020 yılında gerçekleştirilen düzenleme ile, kıyı alanı basamaklarla kademelendirilmiş; yeşil dokuyla desteklenmiş topoğrafik oturma ve tırmanma birimleri, düşük kotlu kaykay pistleri tasarlanmış ve uygulanmıştır. Kentsel peyzaj uygulamaları arasında sayılabilecek çeşitli bitkilendirme ve ağaçlandırma çalışmaları ve farklı bitki türleri ile desteklenen havuzlar, olası taşkın anları için depolama işlevini üstlenebilir. Yani sıra, çocuklar için kurgulanmış ve yeşil doku ile kaplanan oyun alanları (Şekil 10) gibi kentsel donatılar Avrupa kıyı kentlerinde de taşkınla mücadele kapsamında kullanılmakta olup, bunlar suya dayanıklı ve su emilimi yüksek malzemeler ile yenilenebilir. Olası taşkınlar için önerilebilecek bu kentsel donatılar, aynı zamanda kıyı alanlarını zenginleştirmektedir. (Şekil 11).

Alsancak benzer kentsel donatılar açısından oldukça yetersizdir ve bu İzmir kıyı bandının en yoğun kullanıma sahip alanı için bir dezavantajdır. Açık alan kullanımları açısından zenginlik ve çeşitlilik yaratacak yeşil tematik koridorlar; peyzajı destekleyecek su bulvarları, teraslı oturma birimleri, alternatif bir kamusal alanın da başlangıcı olarak yüzen sistemler bu alana entegre edilebilir.

Körfez boyunca benzer bir yaklaşımın, Konak Meydanı alanında da uygulandığı görülebilir. Rekreatif amaçlı olarak kademelendirilen topoğrafya bahçesi, kıyı için olası bir taşkın anında bir set görevi üstlenecektir (Şekil 12). İzmir kıyı bandı boyunca bu tür mevcut düzenlemelerin olması, taşkın riskine karşı avantaj sağlayabilir. Dolayısıyla, bu tür uygulamaların kıyı bandı boyunca devam ettirilerek altyapı sistemleri ile desteklenmesi gerekmektedir.

Kısa vadede, çalışmada önerildiği üzere mevcut durum analizlerinin yapılarak kentsel kıyı alanlarında stratejilerin belirlenerek bu yönde planlama çalışmalarına başlanmalıdır. Örneğin,



Şekil 10. Karşıyaka sahili, (a) kademelendirilmiş oturma birimleri, (b) çocuk oyun alanları (Fotoğraflar: Kişisel arşiv, 2020).



Şekil 11. Karşıyaka-Alaybey sahili, (a) teraslı oturma alanı, (b) kayak aktivite alanı (Fotoğraflar: Kişisel arşiv, 2020).



Şekil 12. Konak kıyı bandında topoğrafya bahçesi (Fotoğraf: Kişisel arşiv, 2020).

kullanımı yoğun kentsel alanları takiben taşkın riskini artıran varsa sulak alanların restorasyonuna öncelik verilmelidir. Örneğin, İzmir Körfezi'nin kuzey bölümünde yer alan ve Akdeniz

Havzası'nın önemli sulak alanlarından biri olan Gediz Deltası, nitelikli arazilere sahip olmasına karşın yoğun bir kentleşme baskısı altında olup dönem dönem yapılaşma riski ile karşı-

laşmaktadır. Çiğli ile Balçova'yı birbirine bağlamayı hedefleyen Körfez Geçiş Projesi gibi projeler bu alanın doğal niteliklerini bozacağından ve kent için de bir risk unsuru oluşturacağından, bu tür alanların sürdürülebilir yönetim planlarıyla kontrollü bir şekilde korunmaya devam edilmesi gerekmektedir.

İzmir için daha uzun vadede gerçekleştirilebilecek stratejiler de belirlenmelidir. Yenilenmesi zor olan yüksek katlı yapıların planlanmasında ve tasarım aşamalarında gelecek projeksiyonları göz önüne alınarak, uygun malzeme ve teknik donanımın inşa edilmeleri planlanmalıdır. Uzun vadede altyapı sistemlerinin güçlendirilmesi için finansal kaynakların bulunmasını ve koordine edilmesini sağlamak öncelikli olmalıdır. Ayrıca, 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 kıyı bölgelerinde bu tür ayrımların oldukça netleştiğini söylemek mümkündür.

Çoklu değişken faktörlerle birlikte kentsel kıyı alanlarının iklimle 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-yönetimsel yapı, yerel düzeyde yönetimsel süreçlerde halkın görüşlerinin alındığı ve konu hakkında bilinçlendirildiği katılımcı anlayış ile sürdürülmelidir. Bu makalede 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

- Abel, N., Gorrard, R., Harman, B., Leitch, A., Langridge, J., Ryan, A., Heyenga, S. (2011). Sea Level Rise, Coastal Development and Planned Retreat: Analytical Framework, Governance Principles and An Australian Case Study. *Environmental Science & Policy*, 14, (3), 279–288.
- Adger, W.N., Vincent, K. (2005). Uncertainty in Adaptive Capacity. *Comptes Rendus Geoscience*, 337 (4), 399-410.
- Allenby, B., Fink, J. (2005). Toward Inherently Secure and Resilient Societies. *Science*, 309, 1034-1036.
- Alexander, K.S., Ryan, A., Measham, T.G. (2012). Managed Retreat of Coastal Communities: Understanding Responses to Projected Sea Level Rise. *Journal of Environmental Planning and Management*, 55 (4), 409–443.
- Bahaj, A. S., James, P. A. B., 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., 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.
- Bekaroğlu, E. (2008). Doğu Akdeniz'de Geç Holosen'de Yükselmış Kıyı Çizgileri Üzerine Bir Değerlendirme. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 6 (1), 1-21.
- Bennett, R.J., Haining, R.P., 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.
- Blankenstein, S., Kurtler, 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., 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.
- Bush, D. M., Neal, W. J., Young, R. S., Pilkey, O. H. (1999). Utilization of Geoindicators for Rapid Assessment of Coastal-Hazard Risk and Mitigation. *Ocean & Coastal Management*, 42, 647-670.
- Burley, J.G., Mcallister, R., Collins, K.A., 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.
- C40 Cities. (b.t). Erişim adresi: <https://www.c40.org/networks>, erişim tarihi: 10 Aralık 2019.
- Camare, H. M., Lane, D.E. (2015). Adaptation Analysis for Environmental Change in Coastal Communities. *Socio-Economic Planning Sciences*, 51, 34-45.
- 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, UK: Cambridge University Press.
- Cornwall, A. (2014). Women's empowerment: What works and why? *Journal of International Development*, 28 (3), United Nations University UNU-WIDER, DOI:10.1002/jid.3210.
- 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.
- 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. *Jour-*

- nal of Coastal Research, 19, 812–827.
- 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., Hall, J. (2006). Adaptive Importance Sampling for Risk Analysis of Complex Infrastructure Systems. *Proceedings of the Royal Society*, 462, 3343–3362.
- Dawson, R. (2007). Re-engineering Cities: A Framework for Adaptation to Global Change. *Philosophical transactions, Series A, Mathematical, Physical, and Engineering Sciences*, 365 (1861), 3085–3098.
- Dhar, T., Khirfan, L. (2017). Climate change adaptation in the urban planning and design research: Missing links and research agenda. *Journal of Environmental Planning and Management*, 60 (4), 602-627, DOI:10.1080/09640568.2016.1178107.
- Dodman, D., Satterthwaite, D. (2008). Institutional Capacity, Climate Change Adaptation and the Urban Poor. *IDS Bulletin*, 39 (4), 67-74.
- Douglas, E.M., Kirshen, P.H., Michael, P., Watson, C., Wiggin, J., 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.
- Drake, J.A., Bradford, A., Marsalek, J. (2013). Review of Environmental Performance of Permeable Pavement Systems: State of the Knowledge. *Water Quality Research Journal*, 48 (3), 203-222.
- Erell, E. (2008). The Application of Urban Climate Research in the Design of Cities. *Advances in Building Energy Research*, 2, 95-121.
- Erell, E., Pearlmutter, D., Williamson, T. (2011). Urban Microclimate: Designing the Spaces Between Buildings. Washington D.C.: Earthscan.
- Evans, E.P., Ashley, R., Hall, J.W., Penning-Rowsell, E.C., Saul, A., Sayers, P.B., Thorne, C.R., Watkinson, A. (2004). Foresight Flood and Coastal Defence Project: Scientific Summary. *Managing Future Risks*, 2, London, UK: Office of Science and Technology.
- Gier, G. Y. (2015). İzmir Körfezi'ni coğrafi bilgi sistemi ile tanımak. Erişim adresi: <http://www.dagarcikturkiye.com/izmir-korfezini-cografik-bilgi-sistemi-ile-tanimak-yd-1355.html>, erişim tarihi: 15 Ocak 2021.
- Gornitz, V., 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.
- Groat, L., Wang, D. (2002). *Architectural Research Methods* (2. Baskı). New York: John Wiley&Sons.
- Grossman, D., MacLean, A. (2015). A tale of two Northern European cities: Meeting the challenges of sea level rise. *Yale Environment* 360. Erişim adresi: http://e360.yale.edu/feature/a_tale_of_two_northern_european_cities_meeting_the_challenges_of_sea_level_rise/2_926/, erişim tarihi: 09 Mayıs 2019.
- Hallegatte, S. (2009). Strategies to Adapt to an Uncertain Climate Change. *Global Environmental Change*, 19 (2), 240-247.
- Hallegatte, S., Henriot, F., Morlot, J.C. (2011). The Economics of Climate Change Impacts and Policy Benefits at City Scale: A Conceptual Framework. *Climatic Change*, 104 (1), 51–87.
- Hamin, E. M., Gurrán, N. (2009). Urban Form and Climate Change: Balancing Adaptation and Mitigation in the US and Australia. *Habitat International*, 33 (3), 238-245.
- Handayani, W., 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 içinde* (s.117-138). London, UK: Palgrave Macmillan.
- 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.
- 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.
- Hurlimann, A., Barnett, J., Fincher, R., Osbaldiston, N., Mortreux, C., Graham, S. (2014). Urban Planning and Sustainable Adaptation to Sea-Level Rise. *Landscape and Urban Planning*, 126, 84-93.
- IPCC. (2001). Climate change 2014 synthesis report summary for policymakers. Erişim adresi: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf, erişim tarihi: 10 Aralık 2020.
- IPCC. (2021). İklim değişikliğinde son gelişmeler. İstanbul Politikalar Merkezi, Sabancı Üniversitesi. Erişim adresi: <https://ipc.sabanciuniv.edu/Content/Images/CKeditorImages/20200327-02032703.pdf>, erişim tarihi: 12 Şubat 2021.
- İzmir Büyükşehir Belediyesi. (2020). Kemeraltı'nda su taşkınları önlenecek. Erişim adresi: <https://www.izmir.bel.tr/tr/Haberler/kemeralti-nda-su-tasokinlari-onlenecek/43876/156>, erişim tarihi: 23 Nisan 2021.
- İzmir Büyükşehir Belediyesi. (2021). Türkiye'nin ilk yeşil şehir eylem planı İzmir için hazırlandı. Erişim adresi: <https://www.izmir.bel.tr/tr/Haberler/turkiye-nin-ilk-yesil-sehir-eylem-plan-i-izmir-icin-hazirlandi/44668/156>, erişim tarihi: 01 Ekim 2021.
- Jabareen, Y.F. (2006). Sustainable Urban Forms: Their Typologies, Models, and Concepts. *Journal of Planning Education and Research*, 26, 38-52.
- Kates, R. W. (1971). Natural hazards in human ecological perspectives: Hypotheses and models. *Economic Geography*, 47, 438-451, DOI:10.2307/142820.
- Kern, K., Bulkeley, H. (2009). Cities, europeanization and multilevel governance: Governing climate change through transnational municipal networks. *Journal of Common Market Studies*, 47 (2), 309–332, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-5965.2009.00806.x>.
- Klein, R.J.T., Nicholls, R.J. (1999). Assessment of Coastal Vulnerability to Sea-level Rise. *Ambio A Journal of the Human Environment*, 28 (2), 182–187.
- Kousky, C., Schneider, S. (2003). Global Climate Policy: Will Cities Lead the Way? *Climate Policy*, 3 (4), 359–372.
- Kuleli, T., Güneroğlu, A., Karşlı, F., Dihkan, M. (2011). Automatic Detection of Shoreline Change on Coastal Ramsar Wetlands of Turkey. *Ocean Engineering*, 38 (10), 1141–1149.
- Kumar, P., Geneletti, D., Nagendra, H. (2016). Spatial Assessment of Climate Change Vulnerability at City Scale: A Study in Bangalore, India. *Land Use Policy*, 58, 514-532.
- Lawn, P. (2016). *Resolving the Climate Change Crisis: The Ecological Economics of Climate Change*. Dordrecht: Springer, ISBN: 978-94-017-7502-1.
- Le, Q.B., Park, S.J., 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.
- Lewandrowski, J.K., 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* (s. 132-147). Boulder: Westview Press.
- Lotfabadı, P. (2014). High-rise Buildings and Environmental Factors. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 38, 285–295.
- Lutz, W., Muttarak, R. (2017). Forecasting societies' adaptive capacities through a demographic metabolism model. *Nature Climate Change* 7, 177-184, DOI: 10.1038/NCLIMATE3222.
- McGranahan, G., Balk, D., 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., Cooper, J.A.G. (2010). A Multi-scale Coastal Vulnerability Index: A Tool for Coastal Managers. *Environmental Hazards Journal*, 9, 1–16, London, UK: Earthscan Publications, ISSN: 1878-0059.
- McNamara, D.E., Keeler, A. (2013). A Coupled Physical and Economic Mo-

- del of the Re-sponse of Coastal Real Estate to Climate Risk. *National Climate Change*, 3, 559–562.
- Meehl, G.A., Stocker, T.F., Collins, W., Friedlingstein, P., Gaye, A., Gregory, J., ve diğer. (2007). *Global Climate Projections*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Meinzen-Dick, R., A.R., Quisumbing, J. Berhman, P. Biermayr-Jenzano, V. Wilde, M. Noordeloos, N. Beintema. (2011b). *Engendering agricultural research, development and extension*, 176, Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute, DOI: <http://dx.doi.org/10.2499/9780896291904>.
- Mills, G. (2006). *Progress Toward Sustainable Settlements: A Role for Urban Climatology*. *Theoretical and Applied Climatology*, 84, 69-76.
- Newman, P., Kenworthy, J. (1999). *Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence*. Washington, D.C.: Island Press.
- Nicholls, R., Tol, R., 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.
- Nicholls, R.J. (2011). *Planning for the Impacts of Sea Level Rise*. *Oceanography*, 24 (2), 144–157.
- NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). (2020). *Is sea level rising?*. Erişim adresi: <https://oceanservice.noaa.gov/facts/sealevel.html#:~:text=The%20two%20major%20causes%20of,as%20glaciers%20and%20ice%20sheets>, erişim tarihi: 05 Şubat 2021.
- 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.
- 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.
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü. (2017). *Taşkın Yönetimi*. Ankara.
- Pelling, M. (2003). *The Vulnerability of Cities: Natural Disasters and Social Resilience*. London, UK: Earthscan.
- Pugh, C. (1996). *Sustainability, the Environment and Urbanization*. London, UK: Earthscan.
- Radhakrishnan, M., Pathirana, A., Ashley, R., Zevenbergen, C. (2017). *Structuring climate adaptation through multiple perspectives: Framework and case study on flood risk management*. *Water*, 9 (129), DOI:10.3390/w9020129.
- Resmi Gazete. (2012). *Resmi Gazete*, 16/5/2012, R.G. No: 28309.
- Rosenzweig, C., Solecki, W.D., Blake, R., Bowman, M., Faris, C., Gornitz, V., Horton, R., Jacob, K., LeBlanc, A., Leichenko, R., Linkin, M., Major, D., O'Grady, M., Patrick, L., Stalenberg, B. ve Kikumori, Y. (2008). *Urban Flood Control on the Rivers of Tokyo Metropolitan*. Graaf, R.D. ve Hooimeijer, F. (Ed.), *Urban Water in Japan içinde* (s.119–141). London, UK: Taylor & Francis Group.
- Rosenzweig, C., Solecki, W., Hammer, S.A., Mehrotra, S. (2011). *Climate change and cities: First assessment report of the urban climate change research network*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. DOI:10.1017/CBO9780511783142.
- Smit B., Blain, R., Keddie, P. (1997). *Corn Hybrid Selection and Climatic Variability: Gambling With Nature? The Canadian Geographer*, 41 (4), 429-438.
- Smit, B., Burton, I., Klein, R.J.T., Wandel, J. (2000). *The Anatomy of Adaptation to Climate Change and Variability*. *Climatic Change*, 45, 223-251.
- Smit, B., Wandel, J. (2006). *Adaptation, Adaptive Capacity and Vulnerability*. *Global Environmental Change*, 16, 282-292.
- Smith, J.B., Strzepak, 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.
- 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* (s. 402-413). Boulder: Westview Press.
- Stern, N. (2007). *The Economics of Climate Change: The Stern Review*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Tam, L. (2009). *Strategies for managing sea level rise*. Erişim adresi: <https://www.spur.org/publications/urbanist-article/2009-11-01/strategies-managing-sea-level-rise>, erişim tarihi: 02 Mayıs 2021.
- Thead, E.A. (2016). *Sea level rise: Risk and resilience in coastal cities*. Erişim adresi: <http://climate.org/wp-content/uploads/2016/10/Erin-Sea-levels.pdf>, erişim tarihi: 16 Ocak 2021.
- Thieler, E.R., Hammer-Klose, E.S. (2000). *National assessment of coastal vulnerability to sea-level rise: Preliminary results for the U.S. Atlantic Coast*. United States Geological Survey (USGS) Open File Report, 99-593. Erişim adresi: <https://pubs.usgs.gov/of/1999/of99-593/index.html>, erişim tarihi: 10 Nisan 2021.
- Titus, J., Hoffman, J., 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, D.C.: US Environmental Protection Agency.
- Topal, H. (2001). *İzmir Kordonunda "Hızlı Yol" Amacıyla Yapılan Dolgunun Bir Kentel Mekâna Dönüşümü*. *TMH - Türkiye Mühendislik Haberleri*, 415 (5), 24-26.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). *Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi (ADNKS)*. Erişim adresi: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=125&locale=tr>, erişim tarihi: 16 Nisan 2021.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). *Bölgesel istatistikler veri seti*. Erişim adresi: <https://tuikweb.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=istgosterge>, erişim tarihi: 10 Mayıs 2021.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). Erişim adresi: https://tuikweb.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1059, erişim tarihi: 16 Nisan 2021.
- Tyler, S., Moench, M. (2012). *A framework for urban climate resilience*. *Climate and Development*, 4 (4), 311–326, DOI: 10.1080/17565529.2012.745389.
- UNEP. (1994). *Priority Action Programme, Integrated Management Study for the Area of Izmir*. Priority Actions Programme Regional Activity Centre, Map Technical Reports Series No:84.
- UNEP. (2008). *Protocol on Integrated Coastal Zone Management in the Mediterranean*. Priority Actions Programme Regional Activity Centre.
- United Nations. (2010). *The millenium development goals report*. New York. Erişim adresi: <https://www.who.int/pmnch/topics/mdgs/mdg2010report/>, erişim tarihi: 10 Şubat 2021.
- Urban Atlas. (2012). Erişim adresi: <https://land.copernicus.eu/local/urban-atlas/urban-atlas-2012>, erişim tarihi: 23 Nisan 2021.
- URL-1. (2021). <https://www.cumhuriyet.com.tr/haber/tunc-soyerdenden-cikmayin-uyarisi-1810674>.
- URL-2. (2020). <https://www.egeyebakis.com/sular-cekildi-karsiyaka-davapur-var-deniz-yok/51883/>.
- Wamsler, C. (2006). *Managing Urban Risk: Perception of Housing and Planning as a Tool for Reducing Disaster Risk*. Housing Development&Management Department, Lund University, Sweden, 4 (2), 11-28.
- Wardekker, A., Knoop, J.M., Sluijs J. (2010). *Operationalising A Resilience Approach to Adapting An Urban Delta to Uncertain Climate Changes*. *Technological Forecasting and Social Change*, 77 (6), 987-998.
- World Bank. (2012). *World development report 2012: Gender equality and development*. New York: World Bank. Erişim adresi: <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/978-0-8213-8810-5#:~:text=The%20WDR%202012%3A%20Gender%20Equality,for%20the%20pace%20of%20development>, erişim tarihi: 10 Mart 2021.
- Yohe, G. (1990). *The Cost of Not Holding Back the Sea: Toward a National Sample of Economic Vulnerability*. *Castle Biosciences*, 18, 403–431.

- Yokohama Konferansı (Yokohama Strategy and Plan). (1994). Guidelines for Natural Disaster Prevention, Preparedness and Mitigation, World Conference on Natural Disaster Reduction. Yokohama, Japan, 23-27 Mayıs, 1-16.
- Yoo, G., Kim, A., Hadi, S. (2014). A Methodology to Assess Environmental Vulnerability in a Coastal City: Application to Jakarta, Indonesia. *Ocean & Coastal Management*, 102, 169–177.
- Zimmerman, R., 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 (s. 63-86)*. New York: Blackwell Publishing.