

## Türkiye'nin Kıyı Şehirlerinde Yürütülen Akıllı Şehir Projelerinin Kıyılarda Dirençlilik Oluşturma Rolünün Değerlendirilmesi

Mehtap Kılıç<sup>1</sup>

### Öz

Türkiye kıyı bölgelerinin varlığı ile stratejik öneme sahip bir ülke konumundadır. Kıyı bölgelerinde ticari faaliyetlerin, işletmelerin ve turizm faaliyetlerinin aktif olması başta ekonomik yönde olmak üzere birçok avantaj sağlamaktadır. Fakat son dönemlerde iklim değişikliği başta olmak üzere çeşitli nedenlerle afetlerin etkisini arttırması sonucu kıyı bölgeleri birçok sorunla karşı karşıya kalmıştır. Deniz seviyesinin yükselmesi, kıyı erozyonları ve su baskınlarının artması gibi sebeplerle kıyı şehirlerinin dirençliliğini giderek azalmıştır. Dirençliliğin arttırılması amacıyla günümüzde teknolojik gelişmeler ön plana çıkmaktadır. Bu gelişmelerden bazıları; erken uyarı sistemleri kullanılarak olası zararları azaltmak, uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemlerinin kullanılması ile risk analizleri ve risk haritaları oluşturmak, haberleşme altyapısının güçlendirilmesi ile uyarı sürecini hızlandırmak ve hava tahmin sistemleri ile meteorolojik uyarılar yapmaktır. Bahsi geçen uygulamaların çokça kullanıldığı akıllı şehirlerde özellikle afetlere karşı dirençlilik oluşturmak temel amaçtır. Türkiye'de de bu doğrultuda çeşitli akıllı şehir projeleri yürütülmektedir. Çalışmanın kapsamı gereği kıyı şehirlerinde yürütülen akıllı şehir projelerinin afet ve acil durumlara yönelik dirençlilik oluşturup oluşturmadığı, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının koordinasyonunda yürütülen projelerin içerik analizi yöntemi ile incelenmesi sonucunda ortaya çıkarılmıştır. Neticede Türkiye'nin kıyı tehlikelerini ele alan projeler üretmekten çok, kıyı bölgelerindeki tehlikeleri ele alan projeler ürettiği sonucuna ulaşılmıştır. Sel, heyelan ve aşırı hava olayları gibi afetlere yönelik erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi, CBS alt yapısı oluşturulması gibi uygulamalar ülkemizde en çok alınan önlemler arasındadır. Bu önlemler kıyı tehlikelerinin de önlenmesinde kullanılıyor olsa da özel olarak bu amaca hizmet eden sensör ağları, uzaktan algılama ve veri analitiği gibi teknolojiler yaygınlaştırılmalı ve kıyılarda akıllı kentsel planlama çözümleri geliştirilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Afet, Akıllı Şehir, Dirençlilik, İklim Değişikliği, Kıyı

## Evaluation of the Role of Smart City Projects in Turkey's Coastal Cities in Creating Coastal Resilience

### Abstract

Turkey is a country of strategic importance, with the presence of coastal regions. Being active in commercial activities, businesses, and tourism activities in coastal areas provides many advantages, especially economically. However, in recent times, due to various reasons including climate change, the impact of disasters has increased, resulting in coastal regions facing numerous problems. The resilience of coastal cities has gradually decreased due to reasons such as sea level rise, coastal erosion, and increased floods. Today, technological developments come to the fore to increase resilience. Some of these developments are to reduce possible damages by using early warning systems, to create risk analyses and risk maps by using remote sensing and geographical information systems, to accelerate the warning process by strengthening

<sup>1</sup> Arş. Gör., Ardahan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü, Ardahan  
E-posta: mehtapkilic@ardahan.edu.tr ORCID No: 0000-0003-2344-2381

the communication infrastructure, and to make meteorological warnings with weather forecast systems. Cities that create resilience through the effective use of information and communication technologies are called smart cities. Various smart city projects are being carried out in this direction in Turkey. By the scope of the study, whether the smart city projects carried out in coastal cities create resilience to disasters and emergencies was revealed as a result of examining the projects carried out under the coordination of the Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change with the content analysis method. As a result, it has been concluded that Turkey produces projects that address the dangers in coastal areas rather than producing projects that address coastal hazards. Practices such as developing early warning systems for disasters such as floods, landslides, and extreme weather events and creating a GIS infrastructure are among the most commonly taken measures in our country. Although these measures are also used to prevent coastal hazards, technologies such as sensor networks, remote sensing, and data analytics that specifically serve this purpose should be disseminated, and smart urban planning solutions should be developed on the coasts.

**Keywords:** Climate Change, Coast, Disaster, Resilience, Smart City

## 1. GİRİŞ

Kıyı bölgeleri, yerleşim ve şehirleşme yönünden tarih boyunca cazip görülmüştür. Ticaret ve ekonomik faaliyetler açısından elverişli olması; balıkçılık, deniz turizmi, liman işlemleri ve deniz ürünleri ticareti gibi birçok uygulama alanıyla ekonomik yönden stratejik bir öneme sahiptir. Turizm kaynaklı kültürel etkileşimlerin fazla olması da kıyı bölgelerinin önemini artıran diğer unsurlar arasında yer almaktadır. Kıyı bölgeleri, uluslararası ilişkilerde ve ekonomik stratejilerde belirgin bir rol oynayarak ülkeler için önemli bir değer haline gelmiştir. Bu stratejik değer, ticaretin kolaylaştırılması, deniz yollarının kontrolü, enerji kaynaklarının erişimi ve kültürel etkileşim fırsatlarının varlığı gibi faktörlerle şekillenmektedir (Duru, 2003). Türkiye belirtilen faktörler çerçevesinde ve dünya genelindeki kıyı bölgelerinin yaklaşık %3'üne sahip olması ile stratejik öneme sahip bir ülke konumundadır (Doğan vd., 2005'den akt. Demir, 2018). Kıyı bölgelerinin 1.701 km'si Karadeniz'e, 1.441 km'si Marmara'ya, 3.484 km'si Ege'ye ve 1.707 km'si Akdeniz'e ait olmak üzere toplamda 8.333 km'lik bir alanı kapsamaktadır ve 28 şehri kıyı bölgesinde yer almaktadır (Akengin vd., 2016).

Kıyı bölgelerinde özellikle insan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan olumsuz etkilerin her geçen gün arttığı bilinmektedir. Nüfusun kontrolsüzce artması, göç olayları, sanayi ve ticaret gibi insan faaliyetlerinin yanı sıra kıyı erozyonları, sel, aşırı hava olayları gibi doğal nedenler de kıyılardaki zarargörebilirliği her geçen gün arttırmaktadır (Sümer, 2021). Yükselen deniz seviyesi, fırtınaların yoğunluğunun artması ve bu duruma bağlı sel olaylarının yaşanması gibi uzun vadeli değişiklikler kıyı ekosisteminin bozulmasının yanı sıra kıyılarda yaşayan insanları zorlamaktadır (Nichols vd., 2019). Kıyı bölgelerinde yaşayan insanların geçim kaynaklarının ve gıda güvenliğinin de tehdit altında olduğu bilinmektedir (WMO, United in Science 2023 Report). Bu sebeple kıyı bölgelerinde hükümetlerin çeşitli önleyici tedbirler alması gerekmektedir. Bahsi geçen tedbirler arasında erken uyarı sistemlerinin kurulması, nüfusun eğitimi ve teknolojiyi toplum yararına kullanmak yer almaktadır (Velásquez vd., 2018). Günümüzde risk azaltma önlemlerin uygulanmasında teknoloji etkili bir araç olarak kullanılmaktadır. Afet risklerinin azaltılmasında özellikle erken uyarı sistemleri, coğrafi bilgi sistemleri ve karar destek sistemleri gibi teknolojik araçlar, zorlu durumlarda etkili kararlar alınmasına olumlu yönde katkı sağlamaktadır. Bu teknolojiler, potansiyel afet durumlarını önceden tespit etme ve analiz etme yeteneği sunarak, afetler meydana gelmeden önce gerekli tedbirlerin alınmasını ve riskin en aza indirilmesini sağlamaktadır (Riaz vd., 2023). Bu bağlamda belirtilen teknolojilerin en etkin biçimde kullanıldığı akıllı şehirlerin incelenmesi gerekmektedir. Bu çalışma, sürdürülebilirlik, erişilebilirlik ve yönetilebilirlik gibi temel faktörlerin göz önünde bulundurulduğu akıllı şehir kavramının kıyı

bölgelerinde uygulanabilirliği üzerine odaklanmaktadır. Hem akıllı hem de dirençli bir şehir, vatandaşların sürdürülebilir ekonomik, sosyal ve çevresel gelişimine katkı sağlayan bilgi ve iletişim teknolojileri ile donatılmış, çeşitli uygulamalara sahip bir şehir olarak tanımlanmaktadır. Ancak, birçok akıllı şehir, beklenmedik olaylar nedeniyle şehrin normal işleyişinde bazı zorluklarla karşılaşmaktadır (Velásquez vd., 2018).

Çalışmanın amacı akıllı şehirlerin evrimsel sürecinde kıyı bölgelerinde dirençliliği arttırmaya ve afet risklerinin azaltılmasına yönelik projelerin analiz edilmesidir. Bu kapsamda kıyı şehirlerinin afetlere karşı daha dirençli hale gelmesini sağlamak amacıyla geliştirilen akıllı şehir projeleri ve bu projelerde kullanılan teknolojiler çalışma kapsamında ele alınmıştır. Projelerin araştırılması, derlenmesi ve incelenmesinde bir nitel araştırma yöntemi olan içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi bağlamında veriler Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının (ÇŞİDB) koordinasyonunda yürütülen projelerin yer aldığı akıllı şehirler ekosisteminden ve akıllı şehir portalından elde edilmiştir. Bu çalışmanın çıkarımları, akıllı şehirlerin kıyı bölgelerinde dirençlilik konusundaki mevcut durumunu anlamak ve gelecekteki planlama ve uygulama stratejilerini geliştirmek için katkı sunmaktır.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

Kıyı bölgelerinin varlığı ülkeler için birçok olumlu etki oluştururken çeşitli olumsuzluklardan da etkilenmektedir. Hızlı kentleşme ve sanayileşme gibi faktörler çevresel, sosyal, ekonomik yönden birçok olumsuzluğa sebep olmaktadır. Son dönemlerde özellikle iklim değişikliğinin etkisiyle kıyı bölgelerinin doğal afetlere maruz kalma riskinin arttığı görülmüştür (Duru, 2003). Kıyı bölgeleri özellikle iklim değişikliği kaynaklı; deniz seviyesinin yükselmesi, yağışların artması ve sel, aşırı hava olayları (fırtına, hortum, sıcak ve soğuk hava dalgası), kaya düşmesi, heyalan olaylarının sıklığını arttırması, salgın hastalıkların ortaya çıkması gibi çeşitli sorunlarla karşıya kalmaktadır (Sümer, 2021). Uluslararası Afet Veritabanı (EMDAT) verilerine göre Türkiye'de 2000'li yıllardan sonra meydana gelen afetlerin sayıları incelenmiş olup en fazla can kaybına sebep olan afet örneği Tablo 1'de gösterilmiştir. EMDAT verilerinin tamamı incelendiğinde Türkiye'de iklim değişikliği ile ilişkili olabileceği düşünülen 59 afet olayının büyük çoğunluğunun genellikle kıyı bölgelerinde yer alan şehirlerde olduğu görülmüştür.

Kıyı şehirlerinde yapılacak akıllı şehir uygulamalarının planlanması, afet öncesi ve afet sonrası kapsayan bütünleşik bir süreci içermelidir. Afet meydana gelmeden önce yapılacak zarar azaltma ve hazırlık çalışmaları, afet meydana geldikten sonra ise müdahale ve iyileştirme çalışmaları birlikte bir bütün olarak ele alınmalıdır (Brüning-González vd., 2023). Afet öncesi planlamalar yapılırken planlamanın yapılacağı kıyı bölgesindeki mevcut risklerle birlikte zarar görebilir kişi ve değerlerin belirlenmesi gerekmektedir. Çünkü afet risklerini azaltmanın en etkili yollarından birisi zarar görebilirliği azaltmaktır. Zarar görebilirlik, maruziyet ve savunmasızlık ile ilişkili olarak, etkilenen kişi veya grupların bir afetten ne ölçüde zarar göreceğini ortaya koymaktadır. Kıyı şehirlerinde yapılacak olan uygulamaların planlanması için belirtildiği üzere önce zarar görebilirlik değerlendirmesi yapılmalı, sonrasında ise mevcut riske yönelik önlemlerin planlanması gerekmektedir (Taştan, 2015). Bu bağlamda veriye ihtiyaç duyulmaktadır. Kıyı şehrine ait tehlikelerin afet geçmişi göz önünde bulundurularak belirlenmesi, zarar görebilir varlıklara ait verilerin ortaya konması, bütün bu bileşenlerin değerlendirilerek risk analizlerinin yapılması gerekmektedir. Brüning-González vd. (2023)'nin kıyı şehrinde dayanıklılık analizi yaptıkları bir çalışmada akıllı şehirlerde veriye duyulan ihtiyacın öneminden bahsetmektedir.

Tablo 1. 2000 yılı ve sonrasında Türkiye'de iklim değişikliği ile ilişkilendirilebilecek afetler, toplam sayıları ve en fazla ölümün meydana geldiği afet olayı

Afet Türü	Afet Sayıları Toplam	Toplam Ölüm
Sel	34 Olay	383
Meydana Geldiği Yer: Ulus (Bartın); Azdavay, İnebolu, Bozkurt, Küre and Pınarbaşı (Kastamonu) Ayancık (Sinop) Meydana Geldiği Yıl: 2021 Toplam Ölüm sayısı: 70		
Aşırı Hava Olayları	17 Olay	154
Meydana Geldiği Yer: Üsküdar ve Bayrampaşa (İstanbul), Kırklareli, Çanakkale Meydana Geldiği Yıl: 2001 Toplam Ölüm Sayısı: 29		
Heyelan	8 Olay	124
Meydana Geldiği Yer: Bahçesaray ve Çatak (Van) Meydana Geldiği Yıl: 2020 Toplam Ölüm Sayısı: 41		

Kıyılardaki tehlikeler denizin hareketi ve kıyı ile etkileşimi sonucu ortaya çıkan tehlikelerdir. Fırtına veya kasırga sonrasında kıyıda meydana gelen su baskınları, deniz seviyesinin yükselmesi, erozyon olayları kıyı tehlikelerine örnektir. Bu olaylardan bazıları ani etkiler oluştururken bazıları uzun zaman alabilmektedir. Kıyı bölgesindeki tehlikeler ise denizin etkisinden kaynaklanıp kaynaklanmadığına bakılmaksızın kıyı bölgesini ilgilendiren tüm tehlikelerdir. Heyelan, sıcak hava dalgası, soğuk hava dalgası gibi olaylar kıyı bölgesindeki tehlikelere örnek verilebilmektedir. Bu açıdan kıyı tehlikeleri ve kıyı bölgesindeki tehlikeler birbirinden ayrılmaktadır (Tonmoy vd., 2020). Dünya nüfusunun önemli bir bölümü sayılan kıyı tehlikeleri ve kıyı bölgesindeki tehlikelere maruz kalabilecekleri deniz seviyesinin 10-15 metre yukarısında olan alanlarında yaşamaktadır. 2005 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından yapılan bir çalışmaya göre, dünya genelindeki kıyı ülkelerinin Kıyı Etkilenebilirlik İndeksi (CVI) değerleri hesaplanmış ve gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan ülkeler ve ada devletleri olarak sınıflandırılmıştır. Rapora göre gelişmiş ülkeler arasında yer alan Danimarka ve Hollanda'nın diğer gelişmiş ülkelere kıyasla etkilenebilirlik düzeyinin oldukça fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gelişmekte olan 78 ülke arasında yer alan Türkiye ise kıyı uzunluğu bakımından 9. sırada nüfus yoğunluğu bakımından ise 17. sırada yer almaktadır. Orta seviye risk grubunda yer alan Türkiye'nin gelişmekte olan diğer kıyı ülkelerine kıyasla daha fazla tehlikeye maruz kalacağı ifade edilmiştir (UNEP, 2005'den akt. Simav vd., 2015). Simav vd. (2015) Türkiye'nin kıyı tehlikeleri arasında yer alan deniz seviyesinin yükselmesinin etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında CVI analizi kullanmışlardır. Bu analiz için kıyı alanı, kıyı nüfusu, bitki örtüsü, tehlikeye maruz kalma durumu, topografyası, insanların gelişmişlik durumu olmak üzere altı farklı gösterge kullanılmıştır. Çalışma sonucunda Adana, Aydın, Çanakkale, Balıkesir ve Samsun illeri en riskli bölgeler olarak bulunmuştur.

### 3. DİRENÇLİLİK POLİTİKALARI

Kıyı dirençliliği, kıyı ekosistemleri ve topluluklarının fırtınalar, kıyı erozyonu, deniz seviyesinin yükselmesi ve kirlilik gibi çeşitli doğal ve insan kaynaklı olumsuzluklara dayanabilme ve bunları toparlayabilme kapasitesini ifade etmektedir. Kıyı dirençliliği girişimleri genellikle mangrovarlar, kumullar ve sulak alanlar gibi erozyona ve sele karşı doğal tampon görevi gören doğal yaşam alanlarının korunmasına ve restorasyonuna odaklanmaktadır (Gracia vd., 2018). Ek olarak, sürdürülebilir arazi kullanımı planlaması, iyileştirilmiş altyapı ve erken uyarı sistemleri, hassas kıyı şeritlerinde dirençliliğin artırılmasında önemli rol oynamaktadır (Partigöç ve Acer, 2022).

Demir (2018) "Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi Bağlamında Kıyı Kentleşmeleri" isimli çalışmasında 3621 sayılı Kıyı Kanunu'nun 5. Maddesi'nin 2. Fıkrası'nda yer alan "...Kıyılar, herkesin eşit ve serbest olarak yararlanmasına açıktır," ifadesinden yola çıkarak, kıyı bölgelerindeki yönetimi yalnızca belediyelere bırakmanın yanlış olacağını ve bu alanlara merkezi yönetimin müdahalesinin gerekli olduğunu vurgulamaktadır. Merkezi yönetim, kıyı bölgelerinde imar planlarına ve kentleşme faaliyetlerine gerekli durumlarda müdahale etmelidir. Kıyı şehirlerinde afetlere dirençlilik, kentsel planlama ve sürdürülebilirliğin zorunlu şartıdır (Demir, 2018). Nüfusun yoğun olduğu bu alanlar kıyı tehlikelerine karşı özellikle hassastır ve tehlikelere dayanma ve tehlikelerden sonra toparlanma kapasitelerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Duru, 2003). Güçlü afet dirençlilik stratejileri, iyi tasarlanmış altyapı, erken uyarı sistemleri, halkın katılımı ve etkili yönetim gibi önlemlerin bir kombinasyonunu içermelidir (Karaman, 2018; Duru, 2003).

Kıyılarda dirençlilik oluşturmak, devam eden iklim değişikliği karşısında da kritik bir çaba olarak görülmektedir (Partigöç ve Acer, 2022). İklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı adaptasyon ve risk azaltma politikaları izlenmektedir. Adaptasyon politikaları mevcut durumu iklim değişikliğinin etkilerine göre uyarlamayı ifade ediyorken, risk azaltma politikaları iklim değişikliğini önlemeyi amaçlayan yaygın davranış değişiklikleri ve teknolojik gelişmeleri ifade etmektedir. Bu noktada gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin izleyeceği politikalar farklılık gösterebilmektedir. Gelişmekte olan bir ülke iklim değişikliğinin etkilerine karşı adaptasyon politikaları izliyorken, gelişmiş ülkeler genellikle risk azaltma politikaları izlemektedir (Sümer, 2021). IPCC (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) 2023 İklim Değişikliği Sentez Raporunda bazı ülkelerin erken uyarı sistemleri gibi yapısal olmayan yöntemler ile kıyı setleri gibi yapısal önlemlerin kombinasyonunda önemli vakalarda can kayıplarını azalttığını belirtmiştir. Bu önlemlerin, kıyı su baskınları ve deniz seviyesinin yükselmesi gibi durumlarda binaları taşkınlardan korumaktan daha az maliyetli olduğu ifade edilmiştir (IPCC Climate Change 2023 Synthesis Report). Sonuç olarak gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin kıyılarda iklim değişikliğinin etkileri ile mücadele çabaları başta ekonomik olmak üzere teknolojik ve sosyal kapasiteleri ile doğru orantılıdır.

Partigöç (2022) kıyı yerleşimlerinin afetlere karşı zarar görebilirliğinin diğer şehirlere kıyaslandığında daha fazla olduğunu ifade etmiştir. Bu sebeple özellikle kıyı şehirlerinde afetlerin olumsuz etkilerine karşı alınacak tedbirler ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine yönelik geliştirilecek adaptasyon ve uyum politikalarının öncelikli olarak yerel düzeyde ele alınması gerektiğini savunmuştur. İklim değişikliği nedeniyle meydana gelen afetlerin yanı sıra yerel düzeyde meydana gelebilecek bütün afet türlerine yönelik Türkiye'nin 81 ilinde İl Afet Risk Azaltma Planları (İRAP) hazırlanmaktadır. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından hazırlanan İRAP, aynı zamanda illerin mevcut durumlarını ve kapasitelerini değerlendirme açısından kritik bir adımdır (Kılıç, 2023). Bir kıyı şehri örneği olarak Muğla ili özelinde hazırlanan İRAP'ta, çeşitli dirençlilik politikalarına yer verilmiştir. Bu politikalar arasında (Partigöç, 2022);

- Mevcut durum analizleri yapılarak kıyı- kentsel mekan- yapı arasında ilişki kurulması
- Kıyı ile yerleşim alanları arasındaki mesafelerin mümkün olduğunca arttırılması
- Kıyı şehri özelinde turizm destinasyonlarının belirlenmesi ve alternatiflerinin değerlendirilmesi
- Farklı afet türlerine yönelik senaryolar doğrultusunda eylem planlarının hazırlanması
- Kentsel altyapının güçlendirilmesi
- Erken uyarı ve taşkın tahmin sistemlerinin kurulması
- Mikrobölgelene haritalarının oluşturulması

- Kentteki tüm paydaşları sürece dahil edilerek risk azaltmaya katkı sağlaması
- Meteoroloji genel müdürlüğünün verilerinden faydalanarak iklim değişikliğinin neden olduğu afetler başta olmak üzere çeşitli afet senaryolarının hazırlanması

Yerel düzeyde listelenen bütün politikalar temelde dirençliliği arttırmaya yöneliktir. Bu sebeple özellikle kıyı şehirlerinde hazırlanan İRAP'larda bu hususların kapsamı genişletilerek ele alınmalıdır.

İRAP'ın yanı sıra ÇŞİDB'nin Bütünleşik Kıyı Alanları Planları (BKAP) bulunmaktadır. Bu planlarda kıyı bölgeleri ve etkileşim içerisinde olduğu tüm alanları içeren değerlendirme raporları mevcuttur. 24 ilin BKAP'nda illerin plan paftaları, plan hükümleri ve plan açıklama raporları bulunmaktadır. BKAP' ı bulunmayan beş il ise İstanbul, İzmir, Rize, Sinop ve Artvindir. BKAP kapsamında bazı illerin; kıyı yapıları, deniz ulaşımı, taşımacılığı ve lojistik, kıyı ve denizel alanlara yönelik mevzuat ve planlama, sahil şeridi batimetrik ve oşinografik ölçümler, deniz ve kıyı ekosistemi alanlarında ayrı ayrı uzman değerlendirme raporları bulunmaktadır. Ayrıca deniz ve kıyı ekosistemi ile ilgili bazı uzman raporlarında (örn: Ordu- Giresun ve Trabzon illeri BKAP'nda) iklimsel olaylara ve doğal tehlikeler karşı kıyıların korunmasına yönelik politika ve stratejiler önerilmektedir (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü, 2024). Bu bakımdan ÇŞİDB'nin çalışmaları oldukça değerlidir.

### 3.1. Kıyı Erozyonuna Yönelik Dirençlilik Politikaları

Kıyı erozyonunu önleyebilmek için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemler arasında sert yapılar (kıyı duvarı (seawall), iksa ya da kaplama (revetments), mahmuz (groin), perde duvar (bulkhead), dalgakıran (breakwater)) ve yumuşak yapılar(kıyı yenileme (beach nourishment), kum geçişi (by-pass)) çözüm yöntemleri bulunmaktadır ve birçok ülke tarafından sıkça kullanılmaktadır(Yüksel vd., 2005). En iyi çözüm yollarından birisi olarak kullanılan sert yapılar yöntemi her zaman doğru bir çözüm yolu olmamakla beraber birçok olumsuz etki ortaya çıkarmaktadır. Bu olumsuz etkiler (Gracia vd., 2018);

- Alt erozyon ve aşağı akıntı erozyonu.
- Sediment tedarikinin bozulması ve plajın azalması.
- Boydan boya sediman taşıma sisteminin değişimi.
- Kamusal erişimin kısıtlanması.
- Denizde yüzücüler için potansiyel riskler.
- Deniz kenarı manzarasında olumsuz görsel etkilerdir.

Günümüzde sert yapılar yaklaşımına oranla daha az maliyet ve daha sürdürülebilir sonuçlar elde edilen yaklaşımlardan birisi ekosistem yönetimi yaklaşımıdır. Ekosistem yönetimi kıyı erozyonunu önlemede gerekli görülen adımlardan birisidir. Ekosistem yönetimi, erozyona karşı fiziksel savunma sağlayarak iklim değişikliğinin etkilerinin de azaltılmasında fayda sağlamaktadır. Ayrıca biyolojik çeşitliliğin korunmasını sağlayarak doğal sistemlerin ve insan topluluklarının kıyı erozyonunun etkilerine karşı dirençli olmasını sağlamaktadır. Ekosistemlerin kullanımı tek başına tam anlamıyla yeterli olmasa da kıyı erozyonu sorununu çözebilecek akıllı teknolojilerle desteklendiğinde sürdürülebilir kıyı erozyonu yönetimi sağlanabilmektedir (Gracia vd., 2018). Kıyılarda dirençliliği sağlamak üzere kullanılan ekosistem temelli bazı yaklaşımlar;

Mercan Resifleri: Mercan resiflerinin kendine özgü şekil ve yapısı, dalga enerjisini dağıtarak kıyıları erozyona karşı koruma görevi görmekte ve doğal bir tür dalgakıran işlevi sağlamaktadır. Bu işlev, resiflerin geometrisi (gözeneklilik, yüzey özellikleri, kıvrımlılık, pürüzlülük ve boşluk matrisi) gibi faktörlerle ilişkilendirilirken, su derinliği ve dalga yayılımının uzunluğu gibi faktörler

de dalga enerjisinin resif sistemine dağılmasında kritik öneme sahiptir (Hettiarachchi vd. 2013'den akt. Gracia vd., 2018).

**Mangrovlar:** Mangrovlar içerisinden geçen sınının enerjisini azaltarak dalga kırma potansiyeline sahiptir. Kökleri sayesinde ise tortu birikimini sağlamaktadır. Ayrıca su yüzeyindeki rüzgarları da azaltarak yeni dalga oluşumunu engellemektedir. Mangrovlar daha dar alanlarda rüzgar hızını ve büyük fırtınaların oluşturduğu dalga etkisini azaltırken daha geniş alanlarda şiddetli fırtına, sel ve tsunami etkisini azaltabilmektedir (McKee ve Faulkner 2000'den akt. Gracia vd., 2018).

**Deniz Çayırları:** Deniz çayırları, balıkların göç etme süreçlerinde yaşam alanı olarak kullandığı ve yiyecek kaynağı olarak sığındığı bir ortam sağlamaktadır. Deniz çayırları, balıklar tarafından yerleşik, geçici veya üreme ortamı olarak kullanılmaktadır (Gullström vd., 2008).

**Kabuklu deniz ürünleri resifleri:** Geniş kabuklu deniz ürünü resif kümeleri ve yatakları, doğrudan su akışının, aşırı dalgaların, fırtına dalgalanmalarının etkilerini en aza indirme ve kıyı şeridini stabilize edebilme yeteneğine sahip olabilmektedir (Gracia vd., 2018).

**Kumul bitki örtüsü:** Kumul bitki örtüsü, kumun hareketini kontrol ederek ve dengeleyerek kumul büyümesini desteklemektedir. Bu bitki örtüsü, rüzgar veya dalga erozyonunu azaltarak kumul oluşumunu teşvik etmektedir (Gracia vd., 2018).

Literatürde ekosistem temelli yaklaşımla kıyılarda erozyonu önlemeye yönelik dirençlilik oluşturmak amacıyla yapılan bazı akıllı uygulamalar;

- Dijital kıyı şeridi analiz sistemi kıyı şeridi değişim analizi (Bheeroo vd., 2016).
- Yersel lazer tarama (TLS-Terrestrial Laser Scanning) teknolojisi ile kıyılardaki tuzlu bataklıkların bitki örtüsü ve morfolojilerindeki değişikliklerin izlenmesi (Xie vd., 2021).
- Ekosistem yapısındaki değişikliklerin izlenmesi amacıyla NASA-ISRO Sentetik Açıklıklı Radar (NISAR) kullanılması (Kumar vd., 2016).
- İnsansız hava aracı ve insansız yüzey gemisi kullanılarak sığ gelgit ortamında topobatimetrisinin haritalanması (Genchi vd., 2020)

### 3.2. Deniz Seviyesinin Yükselmesine Yönelik Dirençlilik Politikaları

İklim değişikliği sebebiyle deniz seviyesinin yükselmesi, son dönemlerde sıklığı artan seller ve fırtınalar sebebiyle kıyı bölgelerinde kurulmuş olan yerleşim yerleri afet riski altındadır. Bu sebeple kıyılarda afet direncini arttırmak gerekmektedir. Dirençliliği arttırmak amacıyla bir dizi teknolojik gelişmeden faydalanılmaktadır. Bunlardan bir tanesi olan erken uyarı sistemleri sayesinde afet meydana gelmeden önce çeşitli önlemlerin alınması sağlanabilmektedir. Küresel ve bölgesel alanda kullanılan afet erken uyarı sistemleri şunlardır (Tonmoy vd., 2020);

- **EDXL: Emergency Data Exchange Language**

EDXL (Acil Durum Veri Değişim Dili) afet ve acil durumlar için bir standarttır ve bilgi değişimini kolaylaştırmak için geliştirilmiştir. EDXL afet ve acil durumlarda hızlı ve etkili bilgi paylaşımını sağlayan XML tabanlı bir protokoldür. Bir afet yaşandığında ekipman ve personel ihtiyacı, hastane kapasitesi ve hasta takip bilgileri gibi kritik bilgilerin acil durum kuruluşları tarafından paylaşılması gerekmektedir. Ancak çoğu zaman bu bilgileri paylaşmak zor olmaktadır çünkü acil durum kuruluşları tarafından veri yönetimi için belirlenmiş ortak bir standart bulunmamaktadır. Bu sorundan yola çıkılarak acil müdahale ekiplerinin birbirleri arasında veri paylaşımına yönelik geliştirdiği standartlara EDXL standartları denmektedir. Bu standartlar OASIS (Yapılandırılmış Bilgi Standartlarını Geliştirme Organizasyonu) yapılandırılmış bilgi standartlarının geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması amacıyla kurulan bir

uluslararası standartlar konsorsiyumu tarafından onaylanmıştır. OASIS tarafından geliştirmiş olan dört EDXL standardı aşağıda listelenmektedir (United States Department of Homeland Security, 2014).

- Ortak Uyarı Protokolü (CAP) - Tüm tehlike uyarıları ve kamu uyarıları değiş tokuşu için kullanılır.
- Dağıtım Elemanı (DE) - XML biçimli bir mesajı birden fazla uyarı sistemine yönlendirmek için kullanılır
- Hastane Erişilebilirlik Değişim (HAVE) - Bir hastanenin kapasitesi ve kaynakları hakkında mesajların paylaşılması için kullanılır
- Kaynak Mesajlaşma (RM) - Ekipman, malzeme ve personel talepleri için kullanılır

• **IPAWS-OPEN (Integrated Public Alert and Warning System - Open Platform for Emergency Networks)**

IPAWS (Entegre Kamu Uyarı ve Bilgilendirme Sistemi) kablosuz acil durum uyarılarını kullanan cep telefonları aracılığıyla halka, acil durum uyarı sistemi aracılığıyla radyo ve televizyona doğrulanmış acil durum ve hayat kurtarıcı bilgiler sağlayan FEMA'nın yerel uyarı için kullandığı ulusal sistemidir. IPAWS-OPEN (Entegre Kamu Uyarı ve Bilgilendirme Sistemi - Acil Durum Ağları için Açık Platform) federal, eyalet, yerel, kabile ve bölgesel acil durum yönetimi yetkililerinden gelen mesajları alır ve doğrular ve bunları IPAWS uyumlu kamu uyarı sistemlerine yönlendirir. Kamu güvenliği kuruluşları, olay raporlarını ve ilgili bilgileri farklı IPAWS-OPEN uyumlu yazılım sistemleri arasında paylaşmak için CAP kullanabilmektedir. Sirenler, otoyol işaretleri veya yerel devlet kurumları tarafından işletilen acil durum telefon bildirim sistemleri gibi sistemler, IPAWS-OPEN'den uyarıları alacak şekilde tasarlanabilmektedir (FEMA, 2023).

• **GDACS (Global Disaster Alert and Coordination System)**

GDACS (Küresel Afet Uyarı ve Koordinasyon Sistemi) Birleşmiş Milletler ve Avrupa Komisyonunun işbirliği ile uygulamaya geçirilmiştir. Dünya çapındaki afet yöneticilerini ve afet bilgi sistemlerini bünyesinde barındırmakta olup, büyük afetlerden sonraki ilk aşamada bilgi ve koordinasyon boşluklarının doldurulmasını amaçlamaktadır. Afetlerin ilk anlarından itibaren afet yöneticileri ve afet bilgi sistemleri tarafından çevrimiçi platformlarda paylaşılan veriler ile tehlike değerlendirmesi yapıp etki tahmini gerçekleştirmektedir. Bu sistem, dünya genelindeki afet yöneticilerini ve afet bilgi sistemlerini bir araya getirerek, büyük afetlerin ardından bilgi ve koordinasyon eksikliklerini gidermeyi amaçlar (GDACS, 2023).

• **ERCC (European Emergency Response Coordination Centre)**

Avrupa Birliği'nin (AB) kendine özgü erken uyarı sistemi, "ERCC" veya "European Emergency Response Coordination Centre" olarak adlandırılan Avrupa Acil Durum Tepki Koordinasyon Merkezi tarafından yönetilir. Bu merkez, AB üye ülkeleri arasında acil durumlar ve afetlerle ilgili bilgi alışverişi, koordinasyon ve yardım taleplerinin yönetilmesi amacıyla kurulmuştur. Ayrıca AB'nin Copernicus programının bir parçasıdır (European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations, 2023). AB'nin Avrupayı ve dünyayı gözlemlemek için kullandığı ve uyarı oluşturduğu çeşitli erken uyarı sistemleri aşağıda verilmektedir;

- Küresel Afet Uyarı ve Koordinasyon Sistemi,
- Avrupa Sel Farkındalık Sistemi ve Küresel Sel Farkındalık Sistemi
- Avrupa Orman Yangını Bilgi Sistemi ve Küresel Orman Yangını Bilgi Sistemi
- Avrupa ve Küresel Kuraklık Gözlemevleri



- **Google Public Alerts**

Google Public Alerts, Google'ın kasırgalar için tahliye bildirimleri gibi acil durum mesajlarını ve fırtına uyarıları gibi günlük uyarıları yaymaya yönelik platformudur. [Google Arama'da](#) ve [Google Haritalar'da](#) arama yapıldığında ve Android cihazlarda Google Asistan etkileştirildiğinde hava durumu, kamu güvenliği uyarıları ve deprem uyarıları gibi güncel uyarıların gösterilmesini amaçlamaktadır (SUPPORT GOOGLE, 2023).

**iPhone'lar:** Ayarlar -> Bildirimler -> Acil Durum Bildirimleri-> Hayati Uyarı Bildirimi

**Android'ler;**

1. Seçenek: Ayarlar -> Kablosuz ve ağlar -> Diğer -> Acil Durum Uyarıları
2. Seçenek: Mesajlaşma -> Ayarlar -> Acil durum mesajı ayarları

#### 4. YÖNTEM

Bütün araştırmaların temelinde çözülmesi gereken bir probleme odaklanma vardır. Problemleri çözmek amacıyla ise iki temel yaklaşım sergilenmektedir. Bu yaklaşımlar deneme ve tarama yaklaşımlarıdır. Deneme modelleri neden sonuç ilişkilerini belirlemek amacıyla araştırmacının kontrolü altında verilerin üretildiği araştırmalardır. Tarama modelleri ise geçmişte veya günümüzde halen devam eden bir durumu var olduğu şekilde belirlemeye yönelik çalışmalardır. Tarama modelindeki araştırmalar; nitel ve nicel çalışmalar olarak ikiye ayrılmaktadır. Nicel çalışmalar verilerin sayısal bakımdan analiz edildiği çalışmalardan oluşurken nitel çalışmalar nicelik belirtme araçlarıyla ulaşılamayan bulguları meydana getiren araştırmalardır (Tarkun, 2000). Nitel araştırmalar nicel araştırma yöntemlerinden farklı bir bilimsel araştırma yaklaşımı göstermektedir. İkisinin de süreçleri benzer olmasına rağmen nitel yöntemler metin ve imgesel verilere dayanır ve veri analizinde özgün adımlara ve farklı desenlere sahiptir. Araştırma süresince araştırmacı nitel dökümanlar toplayabilir. Bunlar, umumi dökümanlar (örneğin, gazeteler, toplantı tutanakları, resmi raporlar) veya özel dökümanlar (örneğin, kişisel günlükler ve anı defterleri, mektuplar, e- mailer) olabilir. Metin ve imgesel veriler yoğun ve zengin olduğu için, bir nitel çalışmada bilginin tamamı kullanılmayabilir. Bu nedenle verilerin analizinde araştırmacıların verinin bir kısmı üzerinde odaklandıkları ve kalan kısımlarını gözardı ettikleri verileri "ayıklama" sürecine ihtiyaç duyulmaktadır (Dede, 2017). Bu çalışmada sosyal bilimler alanında oldukça sık kullanılan nitel araştırma analiz yöntemlerinden birisi olan içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. İçerik analizi; *nesnel, ölçülebilir, doğrulanabilir belgelere ulaşmak amacıyla döküman, metin ve evrak gibi pek çok farklı materyali belli kurallar dahilinde (örnekleme, kodlama, kategori vs.) analiz etmeyi* amaçlayan bir yöntemdir. İçerik analizinde açıklanan içerik yansız, sistematik sayısal tanımlardan oluşmaktadır (Metin ve Ünal, 2022). Çalışma kapsamında Türkiye'de akıllı şehir çalışmalarının koordinasyonundan sorumlu olan ÇŞİDB'nin koordine ettiği akıllı şehir projeleri incelenmiştir. Bu projeler çalışmaların yürütüldüğü iki ayrı web sitesinde yer alan projeler arasından seçilmiştir. Her iki web sitesinde ilk aşamada kıyılarda yer alan şehirlerin proje sayıları belirlenmiş, daha sonra bu projeler arasından kıyı tehlikelerine veya kıyı bölgesindeki tehlikelere karşı dirençlilik oluşturmak amacıyla yürütülen projeler araştırmaya dahil edilmiştir.

Nitel bir çalışma amaçları (örn., araştırmacının spesifik hedefleri) veya hipotezleri (örn., değişkenleri ve istatistiksel testleri içeren tahminler) değil, araştırma sorularını belirlemektedir. Bu araştırma soruları temel sorular ve bağlantılı alt sorular olmak üzere iki şekilde sorulmaktadır. Temel sorular için çalışmada sorulabilecek en genel sorular kullanılırken, bağlantılı alt sorular

soru sormanın önünü kapatmayan, araştırmacının sınırlarını genişleten bir özelliğe sahiptir (Bilican, 2017). Bu araştırma kapsamında da bazı temel ve bağlantılı alt sorulara yanıt aranmıştır. Bu sorular;

- Türkiye'nin kıyı şehirlerinde afet ve acil durumlara yönelik dirençlilik oluşturmak amacıyla hangi akıllı şehir projeleri yürütülmektedir?
  - Yürütülen projelerin temelinde hangi kaygılar yer almaktadır?
  - Kıyı tehlikeleri ve kıyı bölgesindeki tehlikelerin proje geliştiriciler tarafından ayrımı yapılabilmemiş midir?
- Yürütülen projelerde teknolojinin rolü hangi düzeydedir?
  - Hangi teknolojiler daha etkin kullanılmaktadır?
  - Hangi teknolojiler göz ardı edilmiştir?

## 5. BULGULAR

### 5.1. Türkiye'nin Kıyı Şehirlerinde Afet Ve Acil Durumlara Yönelik Dirençlilik Oluşturmak Amacıyla Yürütülen Akıllı Şehir Projeleri

Türkiye'de akıllı şehirlerle ilgili çalışmalarını yürüten bakanlık ÇŞİDB'dır. Bu kapsamda bakanlığın başarılı proje örneklerini paylaştığı web sitesindeki projeler incelenmiştir. Web sitesinde Türkiye'deki başarılı akıllı şehir proje sayısı 543 olarak verilmiştir (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Akıllı Şehirler Portalı, 2023). Ayrıca 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Strateji ve Eylem Planı kapsamında ÇŞİDB tarafından Akıllı Şehir Ekosistemi Platformu oluşturulmuştur. Bu platform yerel, bölgesel, ulusal ve uluslararası düzeyde işbirliğini geliştirmek amacıyla faaliyet göstermektedir. Akıllı şehir ekosistemi platformunun yer aldığı web sitesinde ise yürütülen proje sayısı 437 olarak verilmiştir (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Akıllı Şehir Ekosistemi, 2023). Çalışma kapsamında her iki web sitesinde yer alan projeler arasından akıllı afet ve acil durum yönetimi bağlamındaki projeler incelenmiş ve bu projelerin hangilerinin Türkiye'nin kıyı şehirlerinde gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Projelerin gerçekleştirildiği kıyı şehirleri ve proje sayıları Tablo 2'de gösterilmektedir. Tablo 2'de yer alan birinci web sitesi; başarılı örneklerin yer aldığı web sitesi iken (<https://www.akillisehirler.gov.tr/basarili-ornekler/>), ikinci web sitesi ise akıllı şehir ekosistemi platformunda (<https://akillisehirekosistem.csb.gov.tr/>) yürütülen proje sayılarını ifade etmektedir.

Türkiye'nin 28 şehrinin denize kıyısı bulunmaktadır. Fakat ÇŞİDB'ye ait verilerde 28 kıyı şehirden 19'una ait proje envanterine ulaşılmıştır. Bazı şehirler için her iki web sitesinde de veri girişine rastlanılmamıştır. Bu şehirler; Zonguldak, Bartın, Sinop, Samsun, Ordu, Giresun, Artvin, Mersin ve Adana'dır. Tablo 2'de toplam akıllı şehir proje sayılarına kıyasla Türkiye'de afet ve acil durumlara yönelik proje sayılarının oldukça az olduğu görülmektedir. Her iki web sitesinden akıllı afet ve acil durum kapsamında nitelendirilmiş olan 12 ve 22 proje incelenmiş olup bu projelerin arasından kıyı şehirlerinde dirençlilik oluşturmak amacıyla yapılan projeleri ve içerikleri Tablo 3'de verilmiştir.

Türkiye'nin Kıyı Şehirlerinde Yürütülen Akıllı Şehir Projelerinin Kıyılarda Dirençlilik Oluşturma Rolünün Değerlendirilmesi

Tablo 2. Türkiye'nin kıyı şehirlerinde yürütülen akıllı şehir proje sayıları

Projelerin Gerçekleştirildiği Şehirleri	Kıyı	1.WEB SİTESİ	Akıllı Afet ve Acil Durum Kapsamındaki Proje Sayıları	2.WEB SİTESİ	Akıllı Afet ve Acil Durum Kapsamındaki Proje Sayıları
Kocaeli		68	1	112	-
Bursa		61	2	92	2
Sakarya		47	1	32	6
İzmir		36	4	25	4
Çanakkale		13	-	-	-
Balıkesir		11	2	12	-
Antalya		8	1	-	-
Hatay		7	-	-	-
İstanbul		6	-	114	10
Edirne		5	-	-	-
Aydın		3	1	-	-
Muğla		3	-	2	-
Trabzon		3	-	1	-
Tekirdağ		2	-	-	-
Kastamonu		1	-	-	-
Kırklareli		1	-	-	-
Rize		1	-	-	-
Düzce		-	-	2	-
Yalova		1	-	-	-
<b>Toplam</b>		<b>276</b>	<b>12</b>	<b>392</b>	<b>22</b>

Kıyılarda dirençlilik oluşturmak amacıyla gerçekleştirilen kapsamlı projelerin eksikliği her iki web sitesindeki projeler incelendiğinde ortaya çıkmaktadır. İstanbul, İzmir, Sakarya, Aydın ve Antalya'da yürütülen projelerde genellikle iklim değişikliğinin etkileriyle mücadele etme çabası görülmektedir. Fakat kıyı erozyonunu, deniz seviyesinin yükselmesi ve su baskınlarını önlemeye yönelik yapılabilecek akıllı projelerin eksikliği de Tablo 3'de göze çarpmaktadır.

Yürütülen projelere genel çerçevede bakıldığında; erken uyarı ve ihbar sistemlerini, coğrafi bilgi sistemlerini ve iletişim sistemlerini güçlendirmeye yönelik çalışmalar öne çıkmaktadır. Ancak henüz uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri ile kıyı şeridindeki değişiklikleri izlemeye ve haritalandırmaya yönelik çalışmalar yürütülmemektedir. Tablo 3'ten kıyı bölgesindeki tehlikelerin göz önünde bulundurulduğu fakat kıyı tehlikelerinin farkındalığının henüz oluşmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.

Kıyı şehirlerinde afetlere yönelik dirençlilik oluşturmak amacıyla yalnızca büyükşehir belediyelerinin girişimleri olduğu görülmektedir. Söz konusu büyükşehir belediyelerinden ise yalnızca İstanbul, İzmir ve Antalya'nın iklim değişikliği eylem planı bulunmaktadır. Eylem planlarında, kıyı tehlikelerinin farkındalığına yönelik (kıyı erozyonu, deniz seviyesinin gibi) ifadeler yer almaktadır. Bu bakımdan bu üç ilin farkındalığının yüksek olduğu söylenebilmektedir. Fakat akıllı bir şehir statüsünde değerlendirildiğinde yürüttükleri projelerde bu farkındalığın çok fazla olmadığı görülmektedir.

Kıyılarda dirençlilik oluşturmak amacıyla yürütülen akıllı şehir projelerinin web sayfasından proje hakkında bilgilerin yer aldığı bölümlerdeki bilgiler MAXQDA 2020 programı ile kelime sıklıklarına göre analiz edilmiştir. Analiz sonucunda en çok kullanılan kelimeler Şekil 1'deki kelime bulutunda görülmektedir.

Tablo 3. Kıyılarda dirençlilik oluşturmak amacıyla yürütülen akıllı şehir proje içerikleri

Kıyı Şehirleri	Kıyılarda Dirençlilik Oluşturmak Amacıyla Yürütülen Akıllı Şehir Proje Adı (1.WEB SİTESİ)	Kıyılarda Dirençlilik Oluşturmak Amacıyla Yürütülen Akıllı Şehir Proje Adı (2.WEB SİTESİ)
<b>İstanbul</b>	İstanbul ili için kıyılarda dirençlilik oluşturmak amacıyla yürütülen herhangi bir proje verisine rastlanmamıştır.	<b>Projenin Adı:</b> "Çöpkapar Cihazları İle Denizdeki Yüzer Atıkların Temizliği" <b>Proje Hakkında:</b> Çöp kapar cihazları ile İstanbul'da kıyı şartlarında yüzen çöplerin, pet şişe, poşet, kağıt vb. atıkların deniz yüzeyinden toplanması ve toplanan atıkların geri dönüşümünün sağlanması <b>Projenin Adı:</b> Doğal Afet ve Acil Durum Bilgilendirme Sistemi (AKOMAYS) <b>Proje Hakkında:</b> Doğal afet, aşırı hava kirliliği, aşırı hava durumu, aşırı yağış, su baskını, radyasyon yayılması, kimyasal tehlike gibi muhtemel tehlikeli durumların bölgedeki insanlara mobil cihazlar, TV ve radyolar aracılığıyla bildirilmesi.
<b>İzmir</b>	<b>Projenin Adı:</b> Akıllı İhbar Sistemi <b>Proje Hakkında:</b> Yapay Zeka sistemi kullanılarak şehir ve orman yangınlarının görüntü işleme teknolojileri ile hızlıca tespit edilmesini ve İtfaiye ekiplerine yangın detaylarına dair alarm düşürülmesi sağlanmaktadır. <b>Projenin Adı:</b> Dirençli İzmir: Dijital Kent Tasarım ve Yönetim Sistemi <b>Proje Hakkında:</b> Bilgi ve iletişim altyapısının geliştirilmesi yoluyla verimli hizmet kapasitesinin artırılması ve nesnelerin interneti teknolojilerinden yararlanarak, İzmir'deki doğal afetlerin daha öngörülebilir olunmasının sağlanması, iklim değişikliğine yönelik meteorolojik verilerin toplanarak analiz edilmesi ve bu öngörü ile kentsel sorunlara alternatif ve efektif yeni çözümler üretilmesine katkı sağlanması hedeflenmektedir. <b>Projenin Adı:</b> Tarımsal Tahmin ve Erken Uyarı Sistemi <b>Proje Hakkında:</b> Üreticiler için İzmir il sınırları içerisinde olan don ve fırtına uyarısı, iklime ve zararlılara karşı erken uyarılar, ilaçlama ve sulama önerileri olarak üründe verim ve kaliteyi artırmayı, bunun yanı sıra ilaçlama ve sulamada kayıpların önüne geçilmesi amaçlanmaktadır.	<b>Projenin Adı:</b> Acil Durum Bilgi Sistemi <b>Proje Hakkında:</b> Seçilen herhangi bir afet, acil durum veya hava olayı bildirme durumunda uyarı olarak SMS gönderimi yapılır. Durum kontrol altına alındığında tekrar SMS gönderilir.
<b>Sakarya</b>	Sakarya ili için kıyılarda dirençlilik oluşturmak amacıyla yürütülen herhangi bir proje verisine rastlanmamıştır.	<b>Projenin Adı:</b> Sakarya Büyükşehir Belediyesi Coğrafi Bilgi Sistemleri Portalı <b>Proje Hakkında:</b> Proje ile kurumsal ve ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) tabanlı uygulamalara erişimin tek platform üzerinden sağlanması amaçlanmaktadır. <b>Projenin Adı:</b> Kesintisiz Sayısal Telsiz Haberleşme Sistemi <b>Proje Hakkında:</b> Olası afet (deprem, yangın, sel v.b) durumu senaryolarına karşın kesintisiz haberleşme ağının kurulması
<b>Aydın</b>	<b>Projenin Adı:</b> Coğrafi Bilgi Sistemleri Projesi <b>Proje Hakkında:</b> Aydın Büyükşehir Belediyesinin iş süreçlerini kolaylaştırmak ve üretilen coğrafi verilerin depolanması, arşivlenmesi, ve analizlerin yapılması hedeflenmektedir. Cbs Uygulamaları: Kudeb, Kent Estetiği, Katı Atık Depolama Tesisleri, Hafriyat Döküm Sahaları, Planlama, Deprem Risk Yönetimi, Önemli Yerler, İtfaiye, İmar modülleridir.	Aydın ili için kıyılarda dirençlilik oluşturmak amacıyla yürütülen herhangi bir proje verisine rastlanmamıştır.
<b>Antalya</b>	<b>Projenin Adı:</b> Afet Master Planı İle Akıllı Şehir Projesi <b>Proje Hakkında:</b> Bu proje iki bölümden oluşmaktadır. İlk olarak Antalya ilinde olası bir afet veya acil durum anında Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin koordineli bir şekilde çalışabilmesi, afet veya acil durum yaşayan bölgenin incelenmesi, gerekli iş ve işlemlerin Antalya Büyükşehir Belediyesine bağlı birimler arasında koordineli bir şekilde eksiksiz yürütülmesi ve halkın can ve mal kaybının en aza indirilebilmesi için bir Afet Koordinasyon Merkezi gerekmektedir.	Antalya ili için kıyılarda dirençlilik oluşturmak amacıyla yürütülen herhangi bir proje verisine rastlanmamıştır.

## Türkiye'nin Kıyı Şehirlerinde Yürütülen Akıllı Şehir Projelerinin Kıyılarda Dirençlilik Oluşturma Rolünün Değerlendirilmesi

	Projenin ikinci bölümünde ise halkı, kamu kurum ve kuruluşlarında çalışan personeli, sadece Antalya ili değil Türkiye'nin diğer illerinden de gelecek afet veya acil durum anında kullanılacak güvenli bir alan oluşturmak ve afet veya acil durumlara karşı bilinç ve kültür düzeyini arttırmak üzere Afete Hazırlık, Önleme ve Eğitim Alanı oluşturulacaktır. Bunun neticesinde Antalya İli Afet Master Planı hazırlanacaktır.	
--	--	--



Şekil 1. Proje hakkındaki bilgilerden kelime sıklığına göre oluşturulan kelime bulutu

Kelime bulutunda kıyı, erozyon, sel, iklim değişikliği gibi ifadelerin geçmediği görülmektedir. Genellikle yürütülen projelerin büyük bir bölümü CBS ve erken uyarı sistemleri oluşturma temellidir. Kelime bulutunda çıkan “sms”, “bilgi” ve “coğrafi” ifadeleri bu durumu yansıtmaktadır. Geliştirilen projelerin çoğunun amacı depreme yönelik direnç oluşturmaktır.

## 6. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada Türkiye’de ÇŞİDB tarafından yürütülen akıllı şehir projeleri incelenmiştir. Projeler arasından kıyı şehirlerinde dirençlilik oluşturmak amacıyla yürütülen projeler seçilmiş ve bu projelerin içerik analizi yapılmıştır. Akıllı şehir proje sayılarının fazla olmasına rağmen bazı kıyı şehirlerinde afet ve acil durumlara yönelik dirençlilik oluşturmak amacıyla herhangi bir proje girişiminde bulunulmamıştır.

Günümüzde kasırgalar, fırtına dalgaları, deniz seviyesinin yükselmesi ve erozyon gibi kıyı tehlikelerinin sıklığı ve şiddetinin artmasına rağmen, Türkiye’de bu tehditlerin azaltılmasına yönelik kaynak tahsisi ve çabaların yetersiz kaldığı görülmektedir. Bazı proje örneklerinde yerel girişimler mevcut olsa da, hassas kıyı topluluklarını ve ekosistemleri korumak için acilen daha yaygın ve koordineli bir yaklaşıma ihtiyaç duyulmaktadır. Yürütülen projeler genel çerçevede ülkemizi en çok etkileyen afetlerin başında gelen deprem ve sel gibi afetlerin etkilerini önlemek amacıyla erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi, iletişim teknolojilerinin iyileştirilmesi ve coğrafi bilgi sistemlerinin kullanılmasını kapsamaktadır. Kıyı tehlikeleri olarak ifade edilen; kıyı erozyonu, deniz seviyesinin yükselmesi ve su baskınları gibi kentsel tehlikelerin farkındalığı ülkemiz açısından henüz oluşmamıştır. Türkiye'deki nüfusun büyük bölümünün kıyı bölgelerinde

yaşadığı göz önüne alındığında, kıyı bölgelerindeki tehlike ve risklerin detaylıca ele alınması ve mevcut risklerin teknolojik imkanlarla değerlendirilmesi zorunluluğu vurgulanmalıdır. Çevresel, sosyal ve ekonomik faktörlerin karmaşık etkileşimi, büyüyen kıyı tehlikelerini etkili bir şekilde yönetmek ve bunlara uyum sağlamak için araştırma, planlama ve uygulamada ortak çaba gerektirmektedir. Bu bakımdan çalışmanın çıktıları doğrultusunda sunulan öneriler şu şekilde sıralanmaktadır:

- Kıyı tehlikeleri ve kıyı bölgesindeki tehlikelerin ayrımı yapılmalıdır.
- Kıyı bölgelerindeki tehlikelerin karmaşık olması sebebiyle bu ayrımların yapılması ve çözüm önerileri üretebilecek uzmanların (çevre bilimciler, sosyal bilimciler, şehir planlamacılar, mühendisler vd.) bir araya getirilmesi sağlanmalıdır.
- Bölgedeki potansiyel tehlikeler belirlendikten sonra risk analizleri yapılmalıdır.
- Risk analizleri sonrasında CBS ve uzaktan algılama teknolojileri kullanılarak, risk haritaları oluşturulmalıdır.
- Uydu görüntüleri, sensörler ve veri analitiği gibi çeşitli teknolojik araçlar kullanılarak, riskler izlenmeli ve erken uyarı sistemleri geliştirilmelidir.
- Günümüzde sosyal medyanın rolü oldukça fazladır. Yerel yönetimlerin geliştireceği çeşitli mobil uygulamalar sayesinde kıyı bölgelerinden elde edilecek fotoğraflar ve videolarla bu bölgelerdeki değişimler izlenebilir aynı zamanda güvenlik amaçlı kullanılabilir.
- Sensörler aracılığıyla kıyılardaki aşınma, deniz seviyesinin yükselmesi, dalga hareketleri gibi değişkenler devamlı takip edilmelidir.
- Geliştirilecek projelerin, çevresel etkilerini ve sürdürülebilirliğini değerlendirmek uzun vadeli başarı sağlayabilmek açısından oldukça önemlidir. Bu bağlamda kıyıları korumak amacıyla ekosistem temelli doğal yaklaşımlar tercih edilmelidir. Projelerin finansmanı, uygulanabilirlik açısından oldukça önemlidir. Mali kaynaklar ve finansman stratejileri net bir şekilde belirlenmelidir. Kıyı bölgeleri genellikle sınırlar arası sorunlarla (güvenlik, göç, terörizm vd.) karşı karşıya kalmaktadır. Bu noktada ulusal ve bölgesel iş birlikleri geliştirilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Akengin, H., Dölek, İ., & Özdemir, Y. (2016). Türkiye'nin Denizleri ve Kıyıları. Türkiye'nin Fiziki Coğrafyası
- Bheeroo, R. A., Chandrasekar, N., Kaliraj, S., & Magesh, N. S. (2016). Shoreline change rate and erosion risk assessment along the Trou Aux Biches–Mont Choisy beach on the northwest coast of Mauritius using GIS-DSAS technique. *Environmental Earth Sciences*, 75, 1-12.
- Brüning-González, M., Villagra, P., & Samaniego, H. (2023). Biodiversity and Resilience to Tsunamis in Chilean Urban Areas: The Role of Ecoinformatics. *Sustainability*, 15(9), 7065. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/su15097065>
- Bilican, I. (2017). Nitel Yöntemler. Creswell, J.W. Demir, S.B. Araştırma Deseni Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları. Ankara. Eğiten Kitap.
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Akıllı Şehir Ekosistemi, 2023. Erişim Adresi: <https://akillisehirekosistem.csb.gov.tr/page/aboutus> Erişim Tarihi:21.09.2023.
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Akıllı Şehirler Portalı, 2023. Erişim Adresi: <https://www.akillisehirler.gov.tr/basarili-ornekler/> Erişim Tarihi:21.09.2023.
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü, 2024. Erişim Adresi: <https://mpgm.csb.gov.tr/planlar-ve-projeler-i-84130> Erişim Tarihi: 22.02.2024

Dede, Y. (2017). Nitel Yöntemler. Creswell, J.W. Demir, S.B. Araştırma Deseni Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları. Ankara. Eğiten Kitap.

Demir, K. A. (2018). BÜTÜNLEŞİK KIYI ALANLARI YÖNETİMİ BAĞLAMINDA KIYI KENTLEŞMELERİ. Yönetim ve Ekonomi Dergisi , 25 (2) , 409-426 . DOI: 10.18657/yonveek.325370

Doğan, E., Burak, S. ve Akkaya, M. A. (2005). Türkiye Kıyıları (Tanımlama - Planlama - Kullanım). 1. Baskı, İstanbul: Beta Yayınevi.

Duru, B. (2003). *Kıyı Yönetiminde Bütünleşik Yaklaşımlar ve Ulusal Kıyı Politikası* (Yüksek Lisans tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

EMDAT, 2023. Erişim Adresi: <https://public.emdat.be/data> Erişim Tarihi: 19.09.2023.

European Civil Protection and Humanitarian Aid Operations. 2023. Erişim Adresi: [https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/what/civil-protection/european-early-warning-and-information-systems\\_en#how-are-we-helping](https://civil-protection-humanitarian-aid.ec.europa.eu/what/civil-protection/european-early-warning-and-information-systems_en#how-are-we-helping) Erişim Tarihi: 13.09.2023.

FEMA, 2023. Erişim Adresi: <https://www.fema.gov/emergency-managers/practitioners/integrated-public-alert-warning-system/technology-developers/ipaws-open> Erişim Tarihi: 13.09.2023.

Genchi, S. A., Vitale, A. J., Perillo, G. M., Seitz, C., & Delrieux, C. A. (2020). Mapping topobathymetry in a shallow tidal environment using low-cost technology. *Remote Sensing*, 12(9), 1394.

GDACS. 2023. Erişim Adresi: <https://www.gdacs.org/About/overview.aspx> Erişim Tarihi: 13.09.2023.

Gracia, A., Rangel-Buitrago, N., Oakley, J. A., & Williams, A. T. (2018). Use of ecosystems in coastal erosion management. *Ocean & coastal management*, 156, 277-289.

Gullström, M., Bodin, M., Nilsson, P. G., Öhman, M. C. (2008) Tropikal balık topluluğu kompozisyonunun belirleyicileri olarak deniz çayı yapısal karmaşıklığı ve peyzaj konfigürasyonu. *Mar Ecol Prog Ser* 363:241-255. <https://doi.org/10.3354/meps07427>

Hettiarachchi, S. S. L., Samarawickrama, S. P., Fernando, H. J. S., Harsha, A., Ratnasooriya, R., Nandasena, N. K., & Bandara, S. (2013). Investigating the performance of coastal ecosystems for hazard mitigation. *The role of ecosystems for disaster risk reduction. United Nations University Press, Tokyo/New York/Paris.*

IPCC Climate Change 2023 Synthesis Report, 2023. Erişim Adresi: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/> Erişim Tarihi:19.09.2023.

Karaman, Z. T. (2018). Afetlerde Erken Uyarı ve Toplumsal Farkındalık Yaratmada Etkili Kamu Politikaları. Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7 (2), 493-517. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/bitlissos/issue/41200/476119>

Kılıç, M. (2023). Kahramanmaraş Depremlerinin Etkilediği 10 İlin İl Risk Azaltma Planlarındaki Yapı Stoğu Durumlarının İncelenmesi ve Deprem Sonrası Durum İle Karşılaştırılması. *Acil Yardım ve Afet Bilimi Dergisi*, 3 (2), 49-56.

Kumar, R., Rosen, P., Misra, T. (2016). NASA-ISRO synthetic aperture radar: Science and applications. In *Earth observing missions and sensors: Development, implementation, and characterization IV* (Vol. 9881, p. 988103). SPIE.

McKee, K. L., Faulkner, P. L. (2000). Restoration of biogeochemical function in mangrove forests. *Restoration Ecology*, 8(3), 247-259.

Metin, O., Ünal, Ş. (2022). İçerik Analizi Tekniği: İletişim Bilimlerinde ve Sosyolojide Doktora Tezlerinde Kullanımı. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, AÜSBD Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri Özel sayısı*, 273-294. DOI: 10.18037/ausbd.1227356.

Nichols, C. R., Wright, L. D., Bainbridge, S. J., Cosby, A., Hénaff, A., Loftis, J. D., ... ve Zarillo, G. (2019). Kıyı direncini ve adaptasyonunu geliştirmek için işbirlikçi bilim. *Deniz Bilimlerinde Sınırlar*, 6. 404.

Partigöç, N. S., Acer, E. (2022). Kentsel Kıyı Alanlarında İklim Değişikliğinin Etkilerinin İncelenmesi: Kumbahçe Mahallesi (Bodrum) Örneği. *JENAS Journal of Environmental and Natural Studies*, 4 (3), 225-242. DOI: 10.53472/jenas.1180800

Riaz, K., McAfee, M., Gharbia, S. S. (2023). Management of Climate Resilience: Exploring the Potential of Digital Twin Technology, 3D City Modelling, and Early Warning Systems. *Sensors*, 23(5), 2659.

Simav, Ö., Şeker, D. Z., Tanık, A., Gazioglu, C. (2015). Kıyı etkilenebilirlik göstergesi ile Türkiye kıyıları risk alanlarının tespiti. *Harita Dergisi*, 153(81), 1-8.

SUPPORT GOOGLE, 2023. Erişim Adresi: <https://support.google.com/publicalerts/answer/1753666?hl=en> Erişim Tarihi: 13.09.2023

Sümer, G. Ç. (2021). İklim değişikliği bağlamında kıyı başkentlerinin durumu ve yer değişikliklerine yönelik etkileri üzerine bir inceleme. *Cankiri Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi=Cankiri Karatekin University journal of the Faculty of Economics et Administrative Sciences.*, 11(1), 243-266.

Taştan, B. (2015). Çoklu afet risk yönetiminde tehlike ve zarar görülebilirlik belirlenmesi için gereksinim analizi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (31), 366-397.

Tarkun, E. T. (2000). NİTEL ARAŞTIRMALAR. *Öneri Dergisi*, 3 (14), 29-34. DOI: 10.14783/maruoneri.734111.

Tonmoy, F. N., Hasan, S., Tomlinson, R. (2020). Increasing coastal disaster resilience using smart city frameworks: Current state, challenges, and opportunities. *Frontiers in Water*, 2, 3.

United Nations Environment Programme (UNEP), (2005). Assessing Coastal Vulnerability: Developing a Global Index for Measuring Risk. United Nations Environment Programme Final Report.

United States Department of Homeland Security, 2014. Erişim Adresi: [https://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/Emergency%20Data%20Exchange%20Language%20Suite%20of%20Standards-508\\_0.pdf](https://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/Emergency%20Data%20Exchange%20Language%20Suite%20of%20Standards-508_0.pdf) Erişim Tarihi: 13.09.2023.

Xie, W., Guo, L., Wang, X., He, Q., Dou, S., Yu, X. (2021). Detection of seasonal changes in vegetation and morphology on coastal salt marshes using terrestrial laser scanning. *Geomorphology*, 380, 107621.

WMO, United in Science 2023 Report. Erişim adresi: <https://library.wmo.int/records/item/68235-united-in-science-2023> Erişim Tarihi: 19.09.2023.

Velásquez, W., Munoz-Arcenales, A., Yanez, W., Salvachúa, J. (2018). Dayanıklı akıllı şehirler: Doğal risklerden zarar gören şehirlere bir yaklaşım. 2018'de *IEEE 8. Yıllık Bilgi İşlem ve İletişim Çalıştayı ve Konferansı (CCWC)* (s. 591-597). IEEE.

Yüksel, Y., Güler, I., Çevik, E., Kilit, Z. (2005). Kıyı Çizgisi Erozyonuna Karşı Çözüm Yöntemleri ve Antalya Örneği. *Antalya Yöresinin İnşaat Mühendisliği Sorunları Kongresi, Bildiriler Kitabı*, 424-431.