

EVALUATION OF VULNERABILITY ON TURKISH COASTAL PROVINCES WITH GIS

Hilal TULAN IŞILDAR-Özge YALÇINER ERÇOŞKUN

ABSTRACT

Türkiye's coastal provinces are dynamic geographical locations with rich natural resource potential and biodiversity, offering significant economic opportunities for society. However, the effects of climate change and the increase in anthropogenic activities put pressure on coastal areas. As these pressures affect the ecological patterns of natural systems, the ability of coastal environments to reduce and absorb the effects of climate change is diminishing. Ecological factors such as sea level rise, coastal erosion, flood and overflow disasters, increase in salinity in water resources, natural disasters increase the vulnerability of coastal provinces day by day. In addition, increasing industrial and tourism activities due to rapid urbanization, coastal infill, important energy and transportation policies cause social, economic, environmental and spatial problems. This process; shows that coastal resilience should be the primary design and planning principle to guide all future development and infrastructure decisions. Determining the vulnerability of coastal provinces in Türkiye, which has 8333 km of coastline and 28 coastal provinces, is very important in terms of resilience spatial planning studies. In this study, 28 provinces with a coastline in Türkiye; It is aimed to make a vulnerability analysis. With the support of Geographic Information Systems (GIS), a coastal information system consisting of physical, spatial, economic and social indicators was created. The data in this information system were synthesized in GIS. Solution proposals have been developed for coastal resilience in provinces with high vulnerability.

Keywords: Coastal Provinces, Vulnerability, Resilience, Geographic Information Systems (GIS), Türkiye.

Yüksek Şehir Plancısı, T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
Mail: tulanhilal@gmail.com

 ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7922-3340>

Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama, Şehir ve Bölge Planlama
Mail: ozgeyal@gazi.edu.tr

 ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2734-0374>

Makale Atıf Bilgisi:

Makale Atıf Bilgisi: Tulan Işıldar, H.- Yalçiner Ercoşkun Ö. (2022). "Türkiye'nin Kıyı İllerinin CBS ile Hasargörebilirliğinin Değerlendirilmesi", Çevre, Şehir ve İklim Dergisi. Yıl: 1. Sayı: 2. ss. 273-291.

Makale Türü:

Araştırma

Geliş Tarihi:

14.06.2022

Kabul Tarihi:

25.07.2022

Yayın Tarihi:

31.07.2022

Yayın Sezonu:

Temmuz 2022

TÜRKİYE’NİN KIYI İLLERİNİN CBS İLE HASARGÖREBİLİRLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hilal TULAN İŞILDAR-Özge YALÇINER ERCOŞKUN

ÖZ

Türkiye’nin kıyı illeri, zengin doğal kaynak potansiyeli ve biyoçeşitlilik barındıran, toplum için önemli ekonomik fırsatlar sunan dinamik coğrafi yerlerdir. Ancak iklim değişikliğinin etkileri ve antropojenik faaliyetlerin artışı kıyı alanları üzerinde baskı oluşturmaktadır. Bu baskılar, doğal sistemlerin ekolojik kalıplarını etkilediği için, kıyı ortamlarının iklim değişikliğinin olası etkilerini azaltma ve absorbe etme yeteneği azalmaktadır. Deniz seviyesi yükselmesi, kıyı erozyonu, sel ve taşkın felaketleri, tatlı su kaynaklarında tuzluluk artışı, doğal afetler gibi ekolojik etmenler kıyı illerinin hasargörebilirliğini her geçen gün arttırmaktadır. Ayrıca hızlı kentleşme sebebiyle artan sanayi ve turizm faaliyetleri, kıyı dolguları, önemli enerji ve ulaşım politikaları sosyal, ekonomik, çevresel ve mekânsal sorunlara neden olmaktadır. Yaşanan bu süreç; kıyı dirençliliğinin gelecekteki tüm kalkınma ve altyapı kararlarına rehberlik etmek için birincil tasarım ve planlama ilkesi haline gelmesi gerektiğini göstermektedir. 8333 km’lik kıyı şeridi ve 28 kıyı iline sahip olan Türkiye’deki kıyı illerinin hasar görebilirliğinin belirlenmesi, dirençli mekânsal planlama çalışmaları yapılması açısından son derece önemlidir. Bu çalışmada Türkiye’de denize kıyısı olan 28 ilin; hasargörebilirlik analizinin yapılması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) desteği ile fiziksel, mekânsal, ekonomik ve sosyal göstergelerden oluşan kıyı bilgi sistemi oluşturulmuştur. Bu bilgi sistemindeki veriler; CBS ortamında ağırlıklandırılarak sentez gerçekleştirilmiştir. Hasargörebilirliğin yüksek çıktığı illerde kıyı dirençliliği için çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kıyı İlleri, Hasargörebilirlik, Dirençlilik, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Türkiye.

Giriş

Kıyı alanları geçim kaynakları arzı, eğlence ve kültürel faaliyetleri, turizm tesisleri, ekolojik zenginlikleri, uluslararası ticarete önemli bir paya sahip deniz ticareti sebebiyle gelişen ulaşım ve lojistik imkanları gibi özellikleriyle önemli cazibe merkezleridir. Tüm bu sahip olduğu değerler nedeniyle de kıyı alanlarının gelişimi ve kullanımı son yıllarda hızlı bir artış göstermektedir. Kıyı alanları; küresel büyüme ve kentleşme eğilimleriyle bağlantılı olan farklı nüfus yapıları ve gelişme kalıpları göstermektedir (Balk-Montgomery vd., 2009; Small-Nicholls 2003). Bugün Dünya nüfusunun %40'ından fazlası kıyı alanlarında yaşamakta ve küresel demografik değişikliklerle ilişkili olarak kıyı göçü eğilimi artarak devam etmektedir. Nüfus artışı ve gelişimi, kıyı alanlarındaki değişimin kritik itici güçleridir (www.un.org, Erişim Tarihi: 02.06.2022).

İklim değişikliği ve antropojenik faaliyetlerin kıyı alanlarında oluşturduğu tehdit ve bu durumun biyofiziksel ve sosyoekonomik sonuçları kıyı alanlarında yaşamayı yüksek tehdit içeren bir seçim haline getirmektedir. Son araştırmalar, ortalama deniz seviyelerinin 2100 yılına kadar 1 metre veya daha fazla yükselebileceğini ve bunun kıyı alanları ve ekosistemler üzerinde ciddi etkileri olacağını göstermektedir. İklim değişikliği sebebiyle kıyı alanlarında; su baskını ve sel, yer altı sularının tuzluluk oranı artışı, kıyı erozyonu, kıyı şeridinin yer değiştirmesi, yağış azlığı, kuraklık, orman yangını, deniz suyu sıcaklığında artış, doğal habitatın tahribatı, biyoçeşitliliğin kaybı gibi çevresel ve ekolojik sorunlar yaşanmaktadır. Bunun yanı sıra antropojenik faaliyetler sebebiyle plansız yapılaşma, sanayi ve turizm tesisleri, kıyı doldurma işlemleri, ulaşım ve lojistik gibi altyapı yatırımları kıyı alanlarını doğrudan tehdit etmektedir (Wong- Losada vd., 2014: 361-409; Nicholls-Lowe vd., 215: 129-150; Nicholls- Cazenave, 2010: 1517-1520).

İklim değişikliği ve antropojenik faaliyetlerin etkilerinin; kıyı alanlarını etkileme düzeyini belirlemek ve dirençliliği arttırmak için kıyı alanlarında hasargörebilirlik analizi yapılması son derece önemlidir. Güneydoğu Avrupa ve Doğu Akdeniz coğrafyasında bulunan 8333 km'lik kıyı şeridine sahip olan Türkiye; Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) "İklim Değişikliği 2022: Etkiler, Uyum ve Kırılganlık" raporuna göre Avrupa'nın en kırılgan ülkesi konumundadır (Bednar- Biesbroek vd. 2022).

Bu çalışmada Türkiye'de denize kıyısı olan 28 ilin; hasargörebilirlik analizinin yapılması amaçlanmaktadır. Bu çalışma kapsamında fiziksel, mekânsal, ekonomik ve sosyal göstergelerden oluşan kıyı bilgi sistemi Türkiye'nin 28 kıyı ili için oluşturulmuştur. Hasargörebilirlik gösterge setinde etki düzeyine bağlı olarak parametrelere puan ataması yapılmıştır. ArcGIS 10.7.1 programının Ağırlıklı Çakıştırma modülü yardımıyla, parametrelerin etki düzeylerinin birlikte değerlendirilebilmesi için ağırlıklı olarak çakıştırılmıştır. Hasargörebilirliğin yüksek çıktığı kıyı illeri başta olmak üzere Türkiye kıyı illerinin dirençliliğini arttırıcı çözüm önerileri sunulmuştur.

1. Hasargörebilirlik ve Kıyılar

Hasargörebilirlik; bir sistemin bir tehlikenin olumsuz etkilerine karşı duyarlı olma ve bununla baş edememe derecesi olarak tanımlanmaktadır (Sahin, 2014; Cutter, 1996: 529-539). Hasargörebilirlik araştırmacıları, hasargörebilirliğin belirlenmesi için göstergeler ve ölçütler geliştirerek karmaşık modelleme yaklaşımları geliştirmektedir (Adger, 2006: 268-21). Göstergeleri ve ölçütleri kullanmak aynı zamanda niteliksel olanı niceliksel alana uyarılmanın yollarıdır (Yu-Xue-Yin, 2014, 89-104). Hasargörebilirlik göstergeleri, zaman ve mekandaki hasargörebilirliği belirlemek ve izlemek, hasargörebilirliğin altında yatan süreçler hakkında bir anlayış geliştirmek, hasargörebilirliği azaltmaya yönelik stratejiler geliştirmek ve bu stratejilerin etkinliğini belirlemek için oldukça yararlı araçlardır (Rygel- O'sullivan- Yarnal, 2006: 741-764). Hasargörebilirlik çalışmalarındaki ortak temalar, hasargörebilirliğin; sosyal-ekolojik bir bakış açısı olarak incelenmesinin önemine, mekânsal bir çalışmanın gerekliliğine, bir insan eşitliği sorunu olarak değerlendirilmesine işaret etmektedir (Adger, 2006; Bevacqua- Zhang, 2018: 19-29; Cutter, 2003: 242-261).

Güncel hasargörebilirlik çalışmaları, hasargörebilirliğin mekânsal dağılımının daha ayrıntılı sonuçlarını oluşturmak için geliştirilmekte ve uygulanmaktadır. Böylece artan ekonomik verimlilik ile hedefli yönetim stratejilerine olanak sağlanmaktadır. Kıyı hasargörebilirliğini inceleyen modern literatür, doğası gereği kapsamlıdır ve sosyal, fiziksel ve ekolojik parametreleri aynı anda dikkate alır (Cutter, 2003: 242-261; Cooper, 1998).

Kıyı hasargörebilirliği ile ilgili çalışmalarda veri işleme, analiz ve görselleştirme için standart araç olarak CBS kullanılmaktadır. Çünkü CBS; hasargörebilirliğin tespiti için tehlikelerin ve hassas popülasyonların mekânsal dağılımının belirlenmesi, daha kapsamlı bilgi üretilmesi ve daha karmaşık analizlerin gerçekleştirilmesini sağlaması açısından son derece gereklidir (Cutter, 200: 713-77).

Kıyı illerinin karşı karşıya olduğu iklim ve antropojenik riskler arasında deniz seviyesinin yükselmesi, yüksek yoğunluklu hava olayları, bozulmuş ekosistemler ve azalan balık popülasyonları gelmektedir. Daha şiddetli kuraklıklar tarımsal faaliyetleri tehdit etmekte, kıyı illerine göçü arttırmakta ve bu gıda güvenliğine zarar vermektedir. Kıyı bölgelerine göç ve devam eden kıyı gelişimi gibi eğilimler sürdürülebilir bir şekilde yönetilmezse kıyı illerinin hasargörebilirliği daha da artacaktır. Ayrıca, yoksulluk ve plansız yapılaşma gibi demografik ve sosyo-ekonomik faktörler, belirli nüfusları ve yerleri deniz seviyesinin yükselmesi ve sel gibi kıyı iklimi olaylarına karşı daha savunmasız hale getirecektir. Bu sebeple; karar vericilerin kıyı kentlerinin dirençliliğini arttırmak için hasargörebilirlik düzeyini belirlemeleri gerekmektedir (www.stimson.org, Erişim Tarihi: 03.06.2022).

Kıyı illeri genellikle ekonomik kalkınmanın bel kemiğidir ve ulusal ekonomide çok önemli bir rol oynamaktadır. Bununla birlikte, kıyı illeri bu durumla başa

çıkmaaya hazır değilse, demografik değişimler ve hızlı kentleşme sosyal yapıları istikrarsızlaştırabilir (Leitmann- Bartone- Bernstein, 1992: 131-140). İklim değişikliği kaynaklı yaşanan ve güçlü bir itici faktör olan artan sıcaklıklar ve düzensiz yağışlar, tarımsal geçim kaynaklarının uygulanabilirliğini azalttığı için kırsal alanlardan şehirlere göçü tetiklemektedir (www.stimson.org, Erişim Tarihi: 03.06.2022). Kentsel yoksulluk, iklim değişikliğinin doğrudan ve dolaylı etkileriyle ilgili tehlikelere en çok maruz kalan yerlerde yoğunlaşma eğilimindedir. Ekonomik büyüme iklim şoklarına daha duyarlı hale geldikçe, nüfusun hasargörebilirliğini arttıracaktır. Bu toplulukların yaralanma, mal kaybı ve gelir kaybı yaşamaları muhtemeldir, bu da uyum sağlamalarını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, demografik değişimler ve yoksulluk arasındaki kesişme, kıyı şehirlerindeki en savunmasız topluluklar için hasargörebilirlik riskini arttırmaktadır (www.stimson.org, Erişim Tarihi: 03.06.2022; Leitmann- Bartone- Bernstein, 1992: 131-140).

Kentlerin hasargörebilirliğini tespit etmek, iklim değişikliğine uyum ve dirençlilik kapasitesini arttırmak için temel araçlardan biri haline gelen CBS; uzun vadeli sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin belirlenmesinde oldukça önemlidir (Ercoskun, 2012, 1-13) Kıyı illerinde adaptasyon ve dirençliliği arttırmak için son zamanlarda yapılan birçok çalışmada olduğu gibi bu çalışmada da CBS; fiziksel, ekonomik, sosyal ve mekânsal problemlerin etki düzeylerinin tespiti için temel araç olarak kullanılmıştır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada Türkiye’de denize kıyısı olan 28 ilin; hasargörebilirlik analizinin yapılması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda 28 kıyı ili için fiziksel, mekânsal, ekonomik ve sosyal göstergelerden oluşan kıyı bilgi sistemi oluşturulmuştur. Oluşturulan kıyı bilgi sistemindeki veriler; Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), Tarım ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) kurum ve kuruluşları ile akademik çalışmalardan elde edilmiştir. Kıyı illerinin hasargörebilirlik düzeyinin belirlenmesi CBS desteğiyle yapılmıştır. Analizlerin yapılış aşaması şu şekildedir:

- Türkiye il haritası üzerinden sadece 28 kıyı ilinin bulunduğu yeni Shapefile dosyası ArcGIS 10.7.1. programında oluşturulmuştur.
- 28 kıyı iline; oluşturulan kıyı bilgi sistemindeki gösterge verilerinin Excel programında girişi yapılmıştır.
- Veri girişi tamamlandıktan sonra Excel yardımıyla oluşturulan veriler; Join ve Relates işlemi ile ArcGIS ortamına ortak sütun olan kıyı il adları kullanılarak aktarılmıştır.

- Verilerin her biri Feature to Raster işlemi kullanılarak raster veri haline getirilmiştir.
- Raster haline getirilen verilerin Ağırlıklı çakıştırma analizinde kullanılabilmesi için sınıflandırma işlemi yapılmıştır.
- Reclassify komutu ile yapılan bu işlem sınıflandırma işlemi sayesinde, tüm raster veri setindeki karmaşıklığı gidererek veriyi belirli bir değerlendirme ölçütüne indirgeme gerçekleştirilmiştir.
- Sınıflandırma işlemi tamamlanan veriler üzerinden Ağırlıklı çakıştırma (Weighted Overlay) analizi yapılmıştır. Bu işlem esnasında her bir veriye 1-10 aralığında etki düzeyine bağlı olarak puan ataması yapılmıştır. Böylece her bir göstergenin analize etkisi belirlenmiştir.
- Bu işlemlerin sonucunda yüksek, orta ve düşük hasargörebilir kıyı illerinin analizine yönelik harita elde edilmiştir.

Hasargörebilirlik analizinin elde edilebilmesi için bu alanda yapılan çalışmalar referans alınarak bir gösterge seti oluşturulmuştur. Tablo 1'de yer alan gösterge seti; fiziksel, mekânsal, ekonomik ve sosyal olarak kategorize edilmiştir.

Tablo 1: Kıyı illeri için oluşturulan gösterge seti [27-40]

	Gösterge Adı	Gösterge Zaman Aralığı	Gösterge Etkisi	Gösterge Birimi	Gösterge Etki Oranı
FİZİKSEL	Sel ve Taşkın	1950-2020	Pozitif	Yaşanma Sayısı	
	Heyelan	1950-2020	Pozitif	Yaşanma Sayısı	
	Çiğ	1950-2020	Pozitif	Yaşanma Sayısı	
	Çölleşme Hassasiyeti	2020	Pozitif	Yüksek-Orta-Düşük	
	Orman Yangını	2019-2020	Pozitif	Yaşanma Sayısı	
	Orman Yangınında Zarar Gören Alan	2019-2020	Pozitif	Hektar	%45
	Su Kaynaklı Toprak Erozyonu	2020	Pozitif	Yüksek-Orta-Düşük	
	Sıcaklık Anomalisi	1991-2020	Pozitif	Var-Yok	
	Deprem Risk Durumu	2021	Pozitif	Yüksek-Orta-Düşük	
	Deniz Seviyesi Yükselme Durumu	2021	Pozitif	Yüksek-Orta-Düşük	
MEKÂNSAL	Orman Varlığı	2022	Negatif	Orman Alanı/İl Yüzölçümü Alanı (ha)	
	Arazi Eğim Durumu	2022	Pozitif	Yüksek-Orta-Düşük	%15
	Kıyı Uzunluğu	2022	Pozitif	Kilometre	
	Büyük Köprüler	2022	Pozitif	Var-Yok	

EKONOMİK	Organize Sanayi Bölgesi	2022	Pozitif	Sayı	
	Nükleer Enerji Santrali	2022	Pozitif	İnşaat Durumu Var-Yok	%11
	Rafineri Tesisi	2022	Pozitif	Var-Yok	
SOSYAL	Nüfus	2021	Pozitif	Kişi	
	Nüfus Yoğunluğu	2021	Pozitif	Kişi/Km2	
	İşsizlik	2021	Pozitif	Yüzde	
	Çocuk Nüfus	2021	Pozitif	Yüzde	%29
	Yaşlı Nüfus	2021	Pozitif	Yüzde	
	Sosyoekonomik Gelişmişlik	2017	Negatif	Düzey	

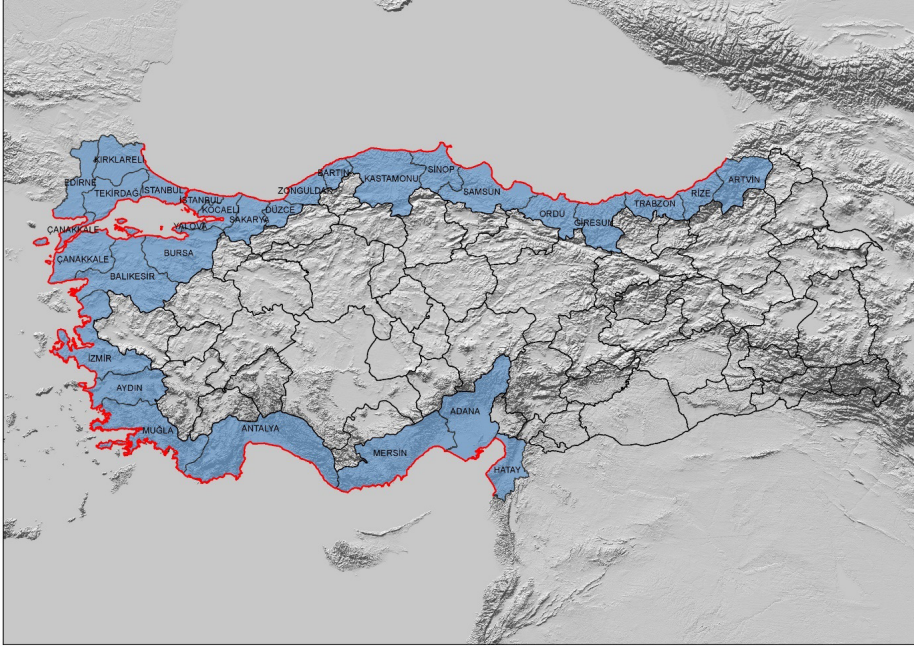
3. Türkiye'nin Kıyı İlleri

Türkiye'nin de içinde yer aldığı Akdeniz Havzası'nda iklim değişikliğinin etkileri yağış azlığı ve sıcaklık artışı olarak yansımaktadır. Türkiye'de ise yıllık ortalama sıcaklığın gelecek yıllarda 2,5°-4°C artacağı, Ege Bölgesi'nde 4°C'yi bulacağı tahmin edilmektedir. Gerek IPCC Raporu gerekse yürütülen bir dizi ulusal ve uluslararası bilimsel model çalışmaları, Türkiye'nin yakın gelecekte daha sıcak, daha kurak ve yağışlar açısından daha belirsiz bir iklim yapısına sahip olacağını ortaya koymuştur. IPCC'ye göre, gelecekte gerçekleşebilecek bir iklim değişikliğinin Türkiye'de; sıcak ve kurak devrenin uzunluğundaki ve şiddetindeki artışa bağlı olarak, orman yangınlarının sıklığını, etki alanını ve süresini artırabileceği tahmin edilmektedir (Reguero- Griggs, 2022: 996; <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/about/frequently-asked-questions/keyfaq6/> Erişim tarihi: 15.05.2022).

Türkiye'nin kıyı alanlarında iklim değişikliği; sel ve taşkınların artması, deniz seviyesi yükselmesi, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme, ekolojik bozulmalar, yağış ve sıcaklık değişimleri şeklinde etkisini göstermektedir. Bunun yanı sıra deniz dolgusu, kıyı alanlarında büyük sanayi, turizm ve altyapı tesisleri, plansız kentleşme gibi antropojenik faaliyetler ve kıyı illerinin büyük bir kısmının deprem riski altında olması kıyı illerinin sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir (Reguero- Griggs, 2022: 996; www.ipcc.ch, Erişim tarihi: 15.05.2022).

Akdeniz, Ege Denizi, Marmara Denizi ve Karadeniz'e kıyısı olan ve toplam kıyı uzunluğu 8333 km olan Türkiye; 28 kıyı iline sahiptir ve Türkiye nüfusunun yaklaşık %45'i kıyı illerinde yaşamaktadır (Şekil 1). İklim değişikliği ve antropojenik faaliyetlerin etkilerinin kıyı illerinde sadece çevresel ve ekolojik değil gıda krizi, sosyal eşitsizlik, sağlık sorunları, ekonomik kayıplar gibi ciddi

tehlikelere yol açması tahmin edilmekte, hasargörebilirliğin belirlenmesinde ekonomik ve sosyal olgulara yer verilmesini gerekli kılmaktadır (www.cip. tuik.gov.tr Erişim tarihi: 15.05.2022; Yalçınkaya, 2021: 924-950).



Şekil 1: Türkiye'nin kıyı illeri (Yazarlar tarafından oluşturulmuştur)

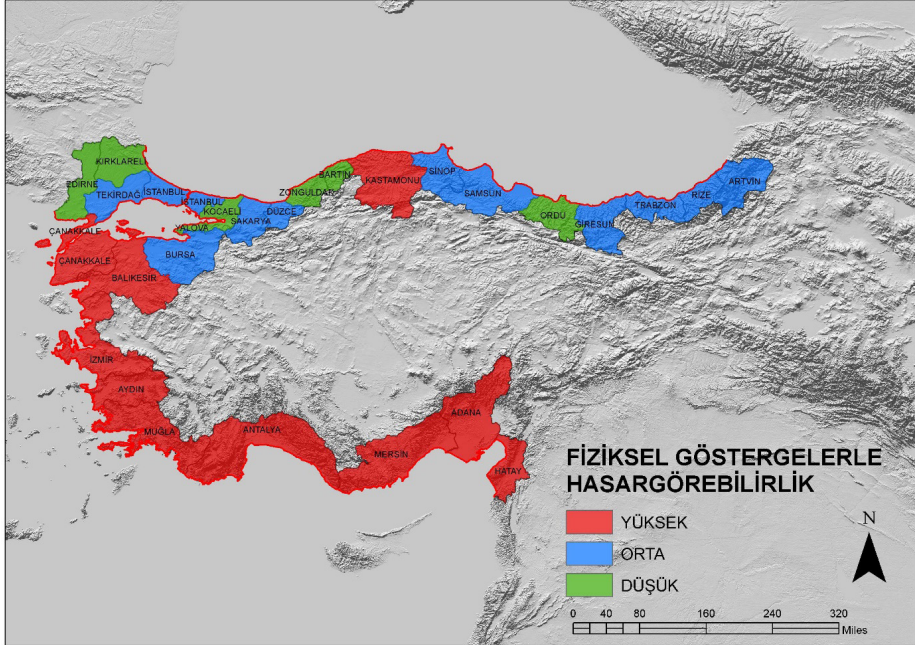
4. Bulgular

Fiziksel, mekânsal, ekonomik ve sosyal göstergelerin etki düzeylerine göre puan ataması yapılmıştır. Etki oranları; fiziksel %45, mekânsal %15, ekonomik %11, sosyal %29 olarak belirlenmiştir. Ağırlıklı çakıştırma analizi aracıyla üretilen hasargörebilirlik çalışmasına göre; Akdeniz kıyı illerinin tamamı yüksek hasargörebilirdir. Bu durumun sebepleri; deniz seviyesi yükselmesi Türkiye'nin kıyısı olan tüm denizlerde görülmesiyle birlikte Akdeniz'de son 20 yılda 6 cm deniz yükselmesinin yaşanması, çölleşme riskinin yüksek olması, yağış azlığı ve buharlaşma artışı, orman yangınları, kıyı alanlarında plansız kentleşme, sanayi ve turizm tesislerinin varlığı, ikinci konut kullanımı, devam eden nükleer enerji santrali tesisi inşaatı, işsizlik ve çocuk nüfusun Türkiye ortalamasının üzerinde olmasıdır (Şekil 2).

Ege Denizi'ne kıyısı olan İzmir ve Muğla illeri yüksek hasargörebilirdir. Bu durumun sebepleri; çölleşme riskinin yüksek olması, yağış azlığı ve buharlaşma artışının yanı sıra deprem riskinin yüksek olması, orman yangınları, rafineri, sanayi ve turizm tesislerinin varlığı, işsizliğin ve nüfus yoğunluğunun yüksek olmasıdır (Şekil 2).

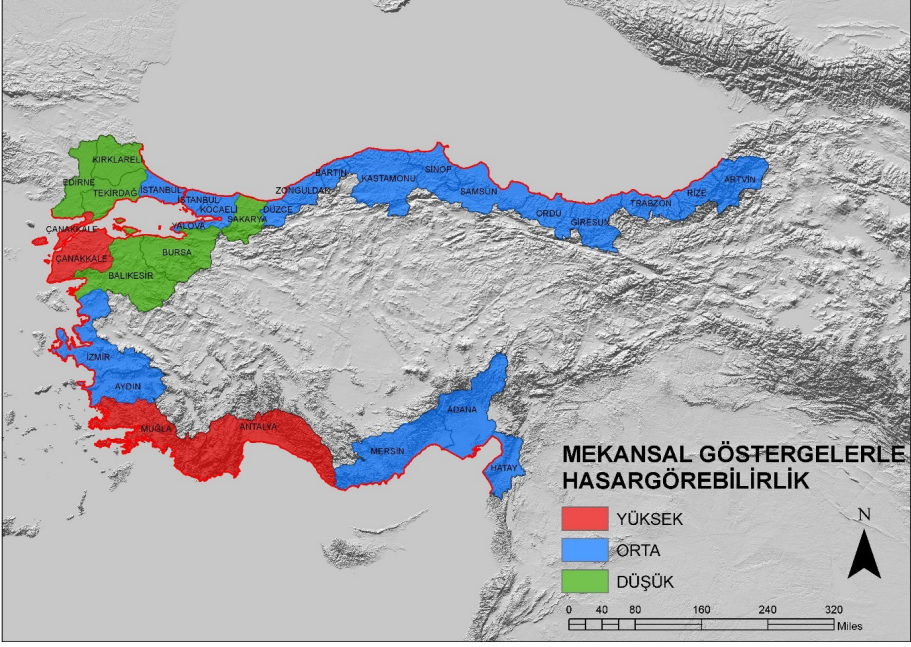
nüfus yoğunluğu ve işsizlik hasargörebilirliği arttırmaktadır. Aydın ilinde ise; deprem riski, arazinin eğimli yapısı, kıyı erozyonu, yaşlı ve çocuk nüfus oranının yüksek olması hasargörebilirliği arttıran temel nedenlerdir (Şekil 2).

Türkiye kıyı illerinin hasargörebilirlik düzeyleri fiziksel, mekânsal, ekonomik ve sosyal olarak da farklılıklar göstermektedir. Fiziksel hasargörebilirlik değerlendirmesi sonucuna göre; kuraklık, yağış azlığı mevsim anomalisi, kıyı erozyonu, orman yangınları, sel ve taşkın olaylarının yaşanma sıklığına bağlı olarak Akdeniz ve Ege Denizi'ne kıyısı olan tüm iller ve Karadeniz'e kıyısı olan Kastamonu yüksek hasargörebilirdir (Şekil 3).



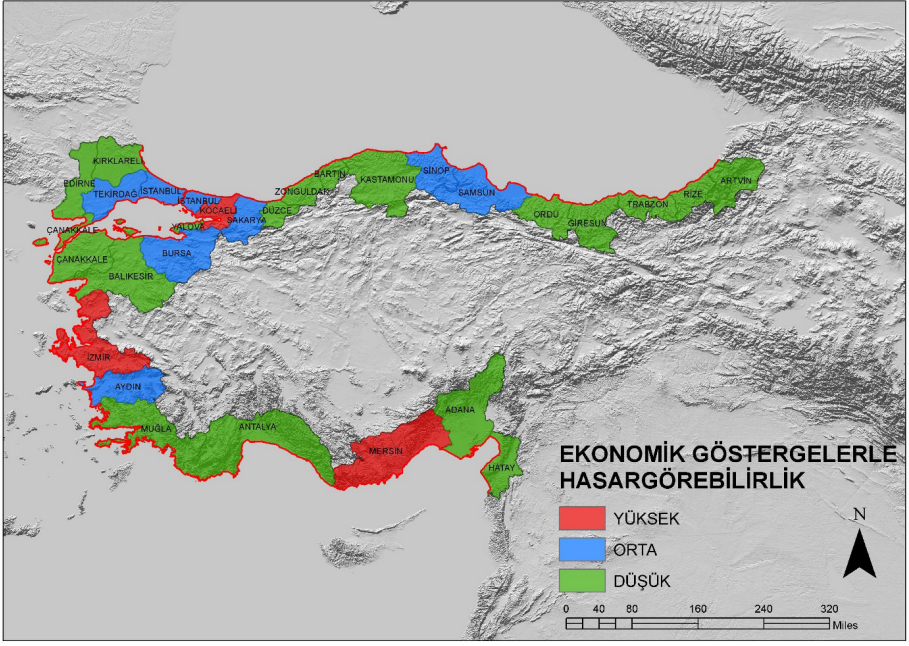
Şekil 3: Türkiye kıyı illerinin fiziksel hasargörebilirlik çalışması (Yazarlar tarafından oluşturulmuştur)

Mekânsal hasargörebilirlik değerlendirmesi sonucuna göre; kıyı uzunluğu en yüksek 3 il olan Muğla, Çanakkale ve Antalya yüksek hasargörebilirdir. Arazinin eğimli yapısı, yağış rejimi değişiklikleri ve mevsim ortalamasından yüksek sıcaklıklar sebebiyle artan taşkınlar diğer önemli etkenlerdir. Karadeniz kıyı illerinin de eğim ve engebeli arazi yapısına sahip olmasına rağmen yüksek hasargörebilir çıkmasının temel sebebi orman varlığının fazla olmasıdır (Şekil 4).



Şekil 4: Türkiye kıyı illerinin mekânsal hasargörebililik çalışması (Yazarlar tarafından oluşturulmuştur)

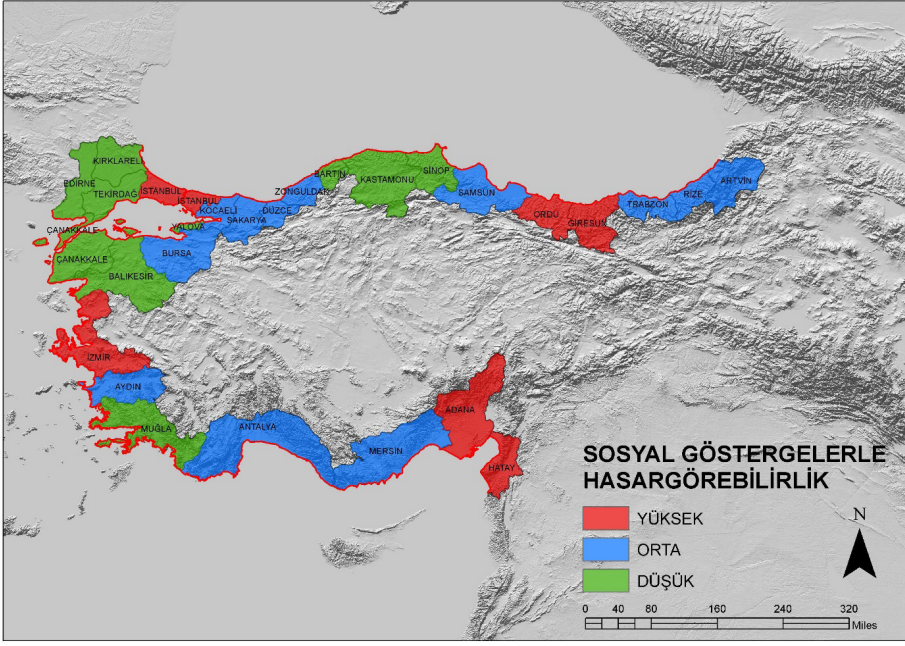
Ekonomik hasargörebilirliğin yüksek çıktığı illerin İzmir, Mersin ve Kocaeli olduğu Şekil 5'te görülmektedir. Büyük sanayi tesisleri ve rafineri tesislerinin varlığı bu durumun en temel sebepleridir. Büyük sanayi tesisleri lojistik altyapı yatırımlarını da gerektirmektedir. Bu durumda hem sanayi hem de büyük altyapı yatırımları bu kıyı illerinde ekonomik hasargörebilirliği arttırmaktadır (Şekil 5).



Şekil 5: Türkiye kıyı illerinin mekânsal hasargörebilirlik çalışması (Yazarlar tarafından oluşturulmuştur)

Sosyal hasargörebilirliğin yüksek çıktığı Adana ve Hatay illerinde en temel sorunlar yüksek çocuk nüfus oranı, yüksek işsizlik ve artan nüfus yoğunluğudur. Türkiye'nin nüfus ve nüfus yoğunluğu açısından en yüksek ili olan İstanbul'un; sosyal hasargörebilirliğinin yüksek çıkmasının diğer nedenleri artan işsizlik ve çocuk nüfus oranıdır. İstanbul'da ise bu sorunların yanı sıra kentsel yoğunluk ve mekânsal yayılmaya bağlı dezavantajlı grupların sosyal hasargörebilirliği her geçen gün artmaktadır (www.ibb.istanbul, Erişim tarihi: 15.05.2022). Ordu ve Giresun'un sosyal hasargörebilirliğinin yüksek çıkmasının sebepleri; yaşlı nüfus oranının yüksek olması ve sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyinin düşük olmasıdır (Şekil 6).

Sosyal hasargörebilirliğin düşük çıktığı illerden Çanakkale, Balıkesir ve Trakya illerinde bu durumun nedenleri; yaşlı nüfus oranı yüksek olmasına rağmen nüfus yoğunluğu diğer kıyı illerine göre düşük olması ve sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeylerinin birçok kıyı iline göre yüksek olması olarak yorumlanabilir. Bartın, Kastamonu ve Sinop'ta sosyal hasargörebilirliğin düşük çıkması; işsizlik oranının diğer kıyı illerine göre daha düşük olmasından kaynaklıdır Muğla'da ise; sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeyinin yüksek olması önemli bir etkiye sahip olmuştur (Şekil 6).



Şekil 6: Türkiye kıyı illerinin sosyal hasargörebilirlik çalışması
(Yazarlar tarafından oluşturulmuştur)

Sosyal hasargörebilirlik çalışması; kıyı illerinde insan faaliyetlerinin etkisini incelemenin önemi ve bu düzeyde mekânsal planlama yapmanın gerekliliğini ortaya koymaktadır. Tüm kıyılar için bütünlük kıyı alanları yönetimi ve planlaması önemli hale gelmiştir (Erçoşkun, 2017: 1-13).

Sonuç ve Öneriler

Türkiye, coğrafi konumu açısından birçok ülkenin yüz ölçümüne oranla oldukça uzun kıyı şeridine sahip bir ülkedir. Sahip olduğu kıyı alanları, çevresel, kültürel ve ekonomik tabanlı bir zenginlik sunmaktadır. Ancak Türkiye bulunduğu coğrafi konumu itibarıyla hem sıcaklık artışı hem de yağış azlığının sürekli artış gösterdiği Akdeniz Havzası'nda yer almaktadır. Kıyı illerinde; iklim değişikliği etkileri ve beşeri faaliyetler kaynaklı oluşan baskı her geçen gün artmaktadır. Yapılan analizlerde kıyı illerinde eğer önlem alınmazsa aşırı hava olayları ve deniz seviyesi yükselmesi kaynaklı tatlı su kaynaklarında tuzluluk oranı artış gösterecektir. Tarım alanları kuraklık veya sel ve taşkın sebebiyle zarar gördükçe gıda krizi ile karşı karşıya kalacaktır. İklim değişikliğine bağlı aşırı hava olayları ve artan orman yangını kaynaklı ölümler artmaya devam edecektir. Balıkçılık ve su ürünleri yetiştiriciliği hem iklim değişikliği hem

de artan kirlilik sebebiyle yapılamayacaktır. Biyoçeşitliliğin kaybı ve doğal habitatın tahribatına neden olan sanayi ve evsel atıkların denizlere karışması, gemi ticareti ve limanlar nedeniyle oluşan kirlilik başta Marmara Denizi kıyı illeri olmak üzere akıntı sebebiyle tüm kıyı illerini tehdit eden müsilaj problemine neden olmaktadır. Denize yapılan dolgu faaliyetlerinin deniz suyu sıcaklığını arttırması ve deniz seviyesini yükseltmesi hem tarımsal verime hem de yapılaşma tahribatına neden olmaktadır. Sağlık, barınma ve gıda krizleri kıyı illerinde yaşayan dezavantajlı grupların hasargörebilirliğini arttırmaktadır.

Mevcut eğilimleri değiştirmek ve Türkiye kıyı illerinin dirençliliğini arttırmak için öneriler aşağıda sıralanmıştır:

- Kıyı alanları planlarının ve yatırımlarının iklime duyarlı olmasını sağlamak için hasargörebilirlik tespitinin CBS ile yapılması ve buna yönelik kıyı illerinin dirençliliğinin arttırılması,
- Bu çalışmaların entegrasyonunun sağlanabilmesi için iklimsel, jeofiziksel, sosyal, mekânsal, fiziksel ve ekonomik verilerin toplanması için ulusal ve açık erişimli bir veritabanının oluşturulması,
- Kıyı alanlarında yapılı alan ayak izinin arttırılmaması,
- Büyük yatırımların (köprü, kanal, havalimanı, santral, sanayi, rafineri ve turizm tesis alanlarının) eko-ayak izini arttırdığı için yer seçimlerinde kıyı alanlarının tercih edilmemesi,
- Deniz dolgusu kaynaklı deniz seviyesi ve deniz suyu sıcaklığı artış gösterdiği için bu yöntemin tercih edilmemesi,
- Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi ve Planlaması'nda yeşil ve mavi altyapının korunup kurulmasına özen gösterilmesi,
- Ülke genelinde kıyı alanları için risk haritaları oluşturulması,
- Deniz seviyesinde yükselme hem birincil hem de ikincil afet olarak değerlendirilerek senaryolar hazırlanması,
- Kıyı altyapısı planlanırken ve inşa edilirken, deniz seviyesi ve diğer çevresel koşulların değişkenliğinin düşünülmesi,
- Yumuşak kıyı koruma stratejileri ve kumsal besleme uygulamalarının tercih edilmesi,
- Artan deniz ve kıyı alanları kirliliğinin önüne geçebilmek için üreticilerin, yeşil ekonomiye geçiş yapmasının teşviki ve milyonlarca ton atık ve ambalaj üreten endüstrilerde döngüsel ekonomiye hızla geçiş için gerekli yatırımların yapılması,
- Ülke genelindeki kamu kurum ve kuruluşları, dernek ve vakıfların yereldeki temsilcileri ülke bazında deniz ve kıyı alanlarının önemi ve temizliğine yönelik yerel ölçekte uygulama başlatması,

- Sürdürülebilir turizm ve yeşil otellere ağırlık verilmesi,
 - Okullar, hastaneler, çocuk ve yaşlı bakım tesisleri, deniz duvarları, enerji santralleri, su ve hijyen tesisleri gibi başlıca altyapıların, öngörülen iklim ve hava koşulları ile yükselen deniz seviyelerine dayanacak şekilde tasarlanması,
 - İklim değişikliğine uyum ve afet riski yönetiminde kıyı alanlarında yaşayan en hasargörebilir grupların öncelikli olarak ele alınmasının sağlanması
- gerekmektedir.

Kaynaklar

Adger, W.N., 2006. "Vulnerability. Glob. Environ". *Change* 16 (3), 268–281.

AFAD. (2020). *Belediyeler için afetlere dirençli kentler rehberi*. İdeal Kent Yayınları, Ankara. Erişim adresi: <https://belediyehizmetrehberleri.org/tr/incele1>

Balk, D., Montgomery, M., McGranahan, G., Kim, D., Mara, V., Todd, M., ... ve Dorelien, A. (2009). *Mapping Urban Settlements and the Risks of Climate Change in Africa, Asia and South America In Population Dynamics and Climate Change*.

Bednar-Friedl, B., Biesbroek, R., ve Schmidt, D. N. (2022). "IPCC Sixth Assessment Report (AR6): Climate Change 2022-Impacts", *Adaptation and Vulnerability: Regional Factsheet Europe*.

Bevacqua, A., Yu, D., ve Zhang, Y. (2018). Coastal vulnerability: Evolving concepts in understanding vulnerable people and places. *Environmental Science ve Policy*, 82, 19-29.

Cutter, S. L. (1996). "Vulnerability to environmental hazards". *Progress in human geography*, 20(4), 529-539.

Cutter S.L., Boruff BJ, Shirley WL (2003). "Social vulnerability to environmental hazards". *Soc. Sci. Q.* 84 (2), 242–261.

Cutter, S. L., Mitchell, J. T. & Scott, M. S. (2000.) "Revealing the vulnerability of people and places: a case study of Georgetown County, South Carolina". *Ann. Assoc. Am. Geogr.* 90 (4), 713–737

Cooper, J., McLaughlin, S., (1998). "Contemporary multidisciplinary approaches to coastal classification and environmental risk analysis". *J. Coast. Res.* 512–524.

Eakin, H., ve Luers, A. L. (2006). "Assessing the vulnerability of social-environmental systems". *Annu. Rev. Environ. Resour.*, 31, 365-394.

Ercoskun, Ercoşkun, Ö.Y. (2012). "A paradigm shift towards urban resilience". In *Green and ecological technologies for urban planning: Creating smart cities* (pp. 1-16). IGI Global.

Ercoskun, Ercoşkun, Ö.Y. (2017). "Coastal zone protection in the Mediterranean countries and Turkish efforts". *Gazi University Journal of Science*, 30(2), 1-16.

Füssel, H.-M., (2007). "Vulnerability: a generally applicable conceptual framework for climate change research". *Glob. Environ. Change* 17 (2), 155-167.

Gallopín, G. C. (2006). "Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity". *Global environmental change*, 16(3), 293-303.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2017/05/Ocean-fact-sheetpackage.pdf> Erişim Tarihi: 02.06.2022

<https://www.iklimhaber.org/ipccnin-yeni-raporu-turkiye-asiri-hava-olaylarina-karsiavrupanin-en-kirilgan-ulkesi-konumunda/> Erişim tarihi: 01.06.2022 <https://www.stimson.org/2020/corvi-report-climate-and-ocean-risk-vulnerabilityindex/> Erişim tarihi: 03.06.2022

<https://www.tuik.gov.tr/> Erişim tarihi: 15.05.2022

<https://mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx> Erişim tarihi: 15.05.2022

<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=istihdam-issizlik-ve-ucret-108&dil=1> Erişim tarihi: 15.05.2022

<https://cip.tuik.gov.tr/> Erişim tarihi: 15.05.2022

<https://tudav.org/calismalar/iklim-degisikligi/iklim-degisikligi-ve-denizler-raporu/> Erişim tarihi: 15.05.2022

<https://www.afad.gov.tr/afet-haritalari> Erişim tarihi: 15.05.2022

<https://m.bianet.org/bianet/iklim-krizi/260883-mgm-raporu-2021-afet-yili-oldu> Erişim tarihi: 15.05.2022

<https://www.afad.gov.tr/#> Erişim tarihi: 15.05.2022

<https://cem.csb.gov.tr/2021-i-103846> Erişim tarihi: 15.05.2022

<https://www.ogm.gov.tr/tr/e-kutuphane/resmi-istatistikler> Erişim tarihi: 15.05.2022

<https://www.ogm.gov.tr/tr/orman-yanginlari> Erişim tarihi: 15.05.2022

<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/about/frequently-asked-questions/keyfaq6/>
Erişim tarihi: 15.05.2022

<https://www.ibb.istanbul/arsiv/37434/cevre-mahallelerde-sosyo-ekonomikkirilganli>
Erişim tarihi: 15.05.2022

Leitmann, J., Bartone, C., ve Bernstein, J. (1992). Environmental management and urban development issues and options for Third World cities. *Environment and Urbanization*, 4(2), 131-140.

Nicholls, R. J., Hanson, S. E., Lowe, J. A., Warrick, R. A., Lu, X., ve Long, A. J. (2014). "Sealevel scenarios for evaluating coastal impacts". *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 5(1), 129-150.

Nicholls, R. J., ve Cazenave, A. (2010). "Sea-level rise and its impact on coastal zones". *science*, 328(5985), 1517-1520.

O'Brien, K., Eriksen, E.H., Schjolden, A., P. Nygaard, L. (2004). "What's in a word? Conflicting interpretations of vulnerability in climate change research". *CICERO Working Paper*.

Reguero, B. G., ve Griggs, G. (2022). "Adaptation to Coastal Climate Change and Sea-Level Rise". *Water*, 14(7), 996.

Rygel, L., O'Sullivan, D., ve Yarnal, B. (2006). "A method for constructing a social vulnerability index: an application to hurricane storm surges in a developed country". *Mitigation and adaptation strategies for global change*, 11(3), 741-764.

Sahin, O., Mohamed, S., (2014). "Coastal vulnerability to sea-level rise: a spatial-temporal assessment framework". *Nat. Hazards* 70 (1), 395-414.

Sarewitz, D., Pielke Jr, R., ve Keykhah, M. (2003). "Vulnerability and risk: some thoughts from a political and policy perspective". *Risk Analysis: An International Journal*, 23(4), 805-810.

Small C, Nicholls RJ. (2003). "A global analysis of human settlement in coastal zones". *Journal of Coastal Research* ; 19: 584-599.

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı (2019). *Çölleşmeyle Mücadele Ulusal Stratejisi ve Eylem Planı (2019-2030)*.

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı (2021). *Türkiye'nin orman varlığı (2020)*.

Wong, P. P., Losada, I. J., Gattuso, J. P., Hinkel, J., Khattabi, A., McInnes, K. L., ve Sallenger, A. (2014). "Coastal systems and low-lying areas". *Climate change, 2014*, 361-409.

Yalçınkaya, N. M. (2021). "Türkiye'de kıyı alanlarında yaşanan sorunlar çerçevesinde hukuki süreçlerin incelenmesi". *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 20(41)*, 924-950.

Yohe, G., Tol, R.S., 2002. "Indicators for social and economic coping capacity—moving toward a working definition of adaptive capacity". *Glob. Environ. Change 12 (1)*, 25–40.

Yu, D., Fang, C., Xue, D., ve Yin, J. (2014). "Assessing urban public safety via indicator-based evaluating method: A systemic view of Shanghai". *Social indicators research, 117(1)*, 89-104.