

Deniz Seviyesinin Yükselmesi Tehdidine Karşı Kıyı Kentlerinin Morfolojik Açından Kırılabilirlik Düzeylerinin Belirlenmesi

Determining vulnerability levels of coastal cities in morphological context against to sea level rise threat, Turkey

Emine Duygu Kahraman ^{*1}, M.Burcu Silaydın Aydın²

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Tinaztepe Kampüsü, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İzmir

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Tinaztepe Kampüsü, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İzmir

Öz: Kentlerin morfolojik özelliklerinin tespiti, hangi kentlerin hangi özellikleri nedeniyle daha kırılabilir oldukları ve bu morfolojik kırılabilirlik düzeylerinin planlama disiplininin gelecekte iklim sorununa yönelik çalışmalara bu kapsamda ışık tutması açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye kıyılarında yer alan kentlerin deniz seviyesinin yükselmesi tehdidine karşı kırılabilirlik durumlarına etki eden faktörlerden biri olan morfolojik özelliklerini değerlendirmek ve morfolojik özellikleri bakımından kırılabilirlik düzeylerini ortaya koymaktır. Çalışmada morfolojik yapı; kentsel alan büyüklüğü, alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alan büyüklüğü, park alanları, binaların denizden uzaklığı, kıyı boyunca yapılaşmış alan uzunluğu ve altyapı hizmetlerine erişim olmak üzere 6 parametre eşliğinde incelenmiştir. Kıyı kırılabilirlik indeksi formülü ile yapılan hesaplamalar sonucunda, Kocaeli kenti Türkiye'de en yüksek kırılabilirlik düzeyine sahip kıyı kenti olarak tespit edilmiştir. Kentsel alanda yapı ve yapı olmayan çevre morfolojisinin, iklim değişikliği karşısında sergileyeceği dayanıklılık, bu gibi tespit çalışmalarının artırılması ile geliştirilecek ve uygulanacak adaptasyon kararlarına bağlıdır. Kıyı kentleri için belirlenen kırılabilirlik tipleri, iklim değişikliği karşısında kentsel adaptasyon süreçlerine ve mekânsal gelişime yön verip rehberlik edecektir.

Anahtar Kelimeler: Kıyı kentleri, İklim değişikliği, Deniz seviyesinin yükselmesi, Kentsel morfoloji, Kent planlama.

Abstract: Analyzing city's morphological characteristic, which city is the most vulnerable because of which morphological characteristics are important for lighting the planning decisions in the future about climate change issues. This study aims to reveal the morphological vulnerability types and levels of the coastal cities against to sea level rise threat. Morphological structure was evaluated by parameters such as; city area, the ratio of city area located in low elevation coastal zones to the whole city area, parks, built-up coast length, distance of buildings from the sea and access to the infrastructure services. According to the results of calculations by using Coastal Vulnerability Index formula, Kocaeli determined as the highest vulnerable coastal city in Turkey. Whole analyses about the climate change in cities are quite important for the developing countries as Turkey. Resilience of the built up or inhibit urban morphology depend on the adaptation strategies against to climate change. Vulnerability types of coastal cities will guide and lead the morphological development and urban adaptation processes.

Keywords: Coastal cities, Climate change, Sea level rise, Urban morphology, Urban planning.

1. Giriş

Kıyı alanları iklim değişikliği sonuçlarından etkilenen en hassas bölgeler olup, kıyının çekiciliği kentlerdeki yapılaşmanın artmasına sebep olmaktadır. Ancak kıyıları, iklim değişikliği sonuçlarından biri olan deniz seviyesi yükselmesi tehdidi ile karşı karşıyadır. 4. Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC, 2007) raporuna göre 2100 yılına kadar 60 cm. dolaylarında bir artış gözlenecektir. Sonraki çalışmalar ise son zamanlarda yaşanan buzul erimelerindeki hızlanmaya göre, deniz seviyesi yükselmesi tahminlerinin 2100 yılına kadar 1 m ya da daha fazla olacağı yönündedir (Aktaran Nicholls ve Cazenave, 2010).

Türkiye kıyılarının yaklaşık %3'ü alçak rakımlı kıyı alanlarından oluşmaktadır (Kahraman ve Aydın, 2014). Deniz seviyesi yükselmesi senaryolarına bakıldığında, kıyı kentlerinin tehdit altında olduğu görülmektedir. Olası bir deniz seviyesi yükselmesi karşısında kıyı kentlerinin mevcut durum tespitinin yapılarak "kırılabilirlik durumunun" (vulnerability) belirlenmesi gerekmektedir. Kırılabilirlik, kentlerde fiziksel tehlikelere maruz kalacak etmenlerin yanında bu tür tehlikelere hassas olan alanlar ile birlikte kentin karşı koyma kapasitesi olarak tanımlanabilir (Wu, 2002; Kosloski, 2007; Snoussi, 2008). Kıyı kentlerinin deniz

* İletişim yazarı: Emine Duygu KAHRAMAN, e-posta: duygu.kahraman@deu.edu.tr

seviyesi yükselmesi tehdidi karşısında kırılabilirlik düzeylerinin belirlenmesi, gelecekte bu alanların direncini ve adaptasyon kapasitesini artırmaya odaklı politika geliştirebilmek açısından oldukça önem taşımaktadır.

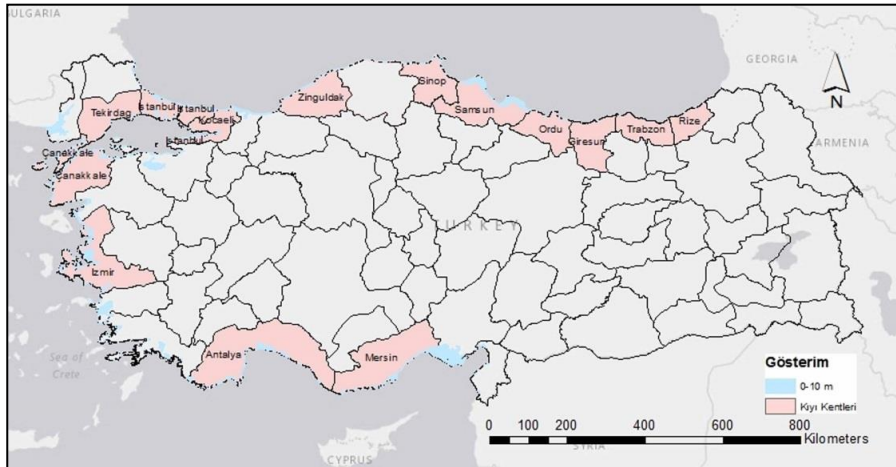
Deniz seviyesi yükselmesinin gelecekteki etkileri; yükselmenin büyüklüğüne, kıyı alanlarının fiziksel coğrafyasına, kıyı gelişiminin düzeyine ve biçimine ve kentlerin adaptasyon başarısına dayanmaktadır (Nicholls, 2011). Nicholls ve Cazenave (2010) geliştirmekte olan ülkelerde deniz seviyesi yükselmesi tehdidine karşı kentlerin adaptasyon kapasitelerinin kentler için çok önemli bir sınır olduğunu belirtmiş, özellikle ulusal kalkınma planlarının kıyılarda yaşanan işgalin giderilmesi ve kıyı yönetimi üzerine odaklanması gerektiğine dikkat çekmiştir. Türkiye kıyıları her ne kadar Nicholls ve Cazenave (2010) çalışmasındaki deniz seviyesi yükselmesi karşısında dünya çapında en kırılabilir alanlar olmasa da, geliştirmekte olan ülkelere biri olarak mekânsal kıyı işgaline dikkat çekmek önem arz etmektedir. Deniz seviyesi yükselmesinin şiddeti, coğrafi konum ve bu konumun deniz ile etkileşim biçimi gibi coğrafi analizler ve iklim senaryoları eşliğinde tespit edilebilecek fiziksel faktörler kıyı kentlerinin kırılabilirlik ve risk durumunu belirleyen unsurlardır. Bunun yanı sıra bir kıyı kentinin kırılabilirliğini, pek çok faktör (sosyal faktörler, ekonomik faktörler vb.) etkilemektedir. Bu çalışmada, kıyı kentlerinin kırılabilirlik düzeyini etkileyen bir faktör olarak kentlerin morfolojik yapı özellikleri ele alınmıştır. Kentlerin morfolojik yapılarının irdelenmesi, özellikle ve adaptasyon kapsamlı planlama kararları alınması açısından önem arz etmektedir.

Kentsel morfoloji, Conzen'in (1960) çalışmaları öncülüğünde genişleyen bilim dalı üç ana etmen üzerinde geliştirilmiştir; kent formu, ölçek ve zaman. Kentsel morfoloji çalışmaları bölge, kent, yapı adası, parsel ve binalar ve etraflarındaki açık alanları ele alan farklı ölçekleri kapsamaktadır (Moudon, 1997). Kentsel morfoloji çalışmaları özellikle zaman içinde kent formunun hangi sosyo-ekonomik ya da doğal sebeplerle dönüşüm geçirdiği ile ilgilenirken, coğrafya, mimarlık ve şehir planlama disiplinlerini de kapsamaktadır. Kıyı kentlerinin morfolojik yapıda incelenmesi, her kentin bina, açık alan, ulaşım sistemi ve kent büyüklüğü analizlerini gerektirmektedir. Bu çalışmada, kıyı kentlerinin morfolojik analizleri, iklim değişikliği sonuçlarından biri olan deniz seviyesi yükselmesi karşısında kırılabilirlik düzey ve tiplerini bulmaya yönelik uygulanmıştır.

Kıyı kentlerinin kırılabilirlik durumlarının kentsel morfolojik yapıya bakarak değerlendirilmesi, arazi kullanım kararlarının şekillenmesine ve kentlerin adaptasyon merkezli gelişim stratejileri geliştirmesine zemin hazırlayacağı öngörülmektedir.

2. Türkiye kıyı kentleri

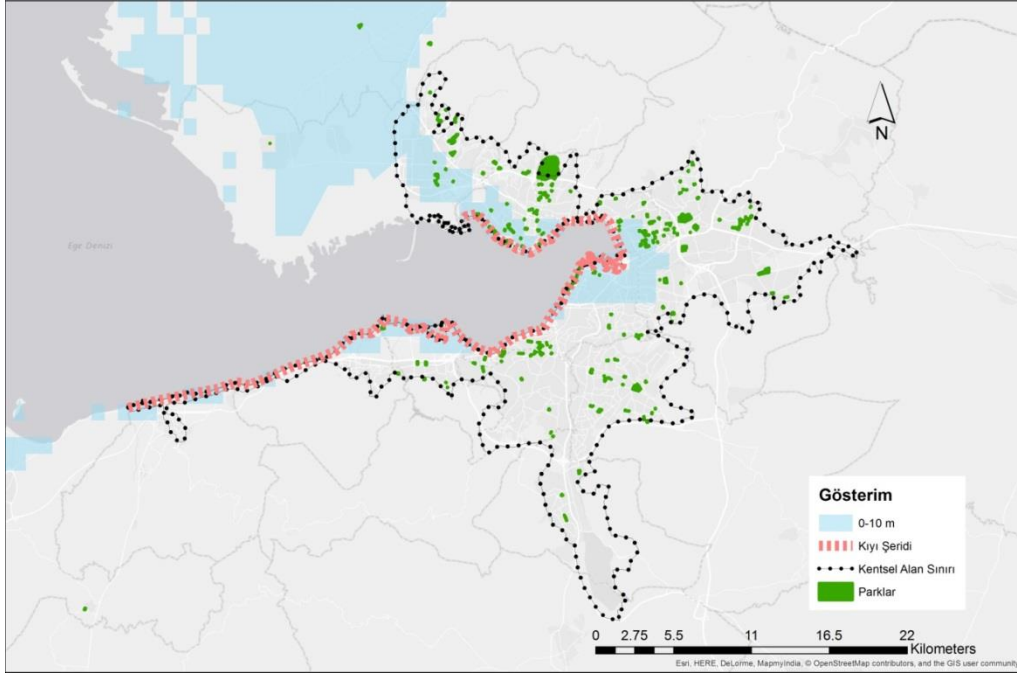
Türkiye'nin Karadeniz, Akdeniz, Ege ve Marmara denizleriyle çevrili olup 8,333 km kıyı şeridi uzunluğuna sahip bir yarımadadır. Kıyıda yapı yapmaya olan ilgi oldukça yüksektir. Keleş (1989), özellikle 1970'lerden sonra Türkiye kıyılarında artan yapılaşma isteğini kentleşmenin hızlanmasına, insanların eğlenme ve dinlenme alışkanlıklarının değişimine, turizm, ikincil konut ihtiyacı ve ulaşım gereksinimindeki artışa ve sanayinin kent dışında yer seçim arayışlarına dayandığını söylemektedir. Diğer yandan Akay (2003), Türkiye kıyı kentlerinin turizm-rekreasyon, balıkçılık, sanayi ve tarım gibi farklı sektörler ile çekiciliğinin arttığını belirtmektedir.



Şekil 1. Türkiye kıyı kentleri.

3. Yöntem

Kıyı kentlerinin morfolojik yapısı altı parametre ile incelenmiştir. Kentsel morfoloji konuları olan kent, kentsel açık alanlar, binalar ve yollar bu çalışmada iklim değişikliği karşısında kıyı kentlerindeki kırılganlık düzeylerini araştırma amaçlı irdelenmiştir. Kıyı kentlerinin morfolojik yapısı, kentsel alan büyüklüğü, alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alan büyüklüğünün kentsel alan büyüklüğüne oranı, park alanları, binaların denizden uzaklığı, kıyı boyunca yapılaşmış alan uzunluğu ve altyapı hizmetlerine erişim parametreleri ile incelenmiştir. Şekil 2’de İzmir kenti örneği üzerinden çalışmada adı geçen parametreler a) 0-10 metre alçak rakımlı kıyı alanları, kıyı şeridi, kentsel alan sınırı ve parklar, b) denizden uzaklık gösterilmiştir.



Şekil 2. Kıyı kentlerinde ölçüm örneği; İzmir kenti a) 0-10 metre alçak rakımlı kıyı alanları, kıyı şeridi, kentsel alan sınırı ve parklar



Şekil 3. Denizden uzaklık

Kentsel yerleşik alan büyüklüğü il sınırından farklı olup, her bir kentin yapılaşmış alan sınırını ifade etmektedir. Kıyı kentlerinde artan yapılaşma isteği, bu kentlerin yapılaşmış alan büyüklüklerinin zaman içinde artmasına sebep olmaktadır. Kentsel alan büyüklüğünün (KA) artması, deniz seviyesi yükselmesine maruz kalacak alan büyüklüğünün de artması demektir. Dolayısıyla kentsel alan büyüklüğü parametresi ile kırılabilirlik doğru orantılı olup, kentsel alan büyüklüğü arttıkça kırılabilirlik artacaktır. Şekil 2’de kıyı kentlerine örnek olarak İzmir ili kentsel yerleşik alan sınırı görülmektedir (Çizelge 1).

McGranahan vd. (2007) yakın gelecekte 10 metreyi aşacak bir yükselme beklenmediğinden dolayı alçak rakımlı kıyı alanlarını deniz seviyesinden en çok 10 metre yükseltilecek, kıyı boyunca devamlılığı olan arazi olarak nitelendirmiştir. Alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alan oranı (AR); denizden 0-10 metre yükseklikteki alçak rakımlı kıyı alanlarında bulunan yapılaşmış alanın kentsel alana bölünmesinden elde edilmiştir. Bu oran ile kırılabilirlik doğru orantılı olup, AR arttıkça kıyı kentlerinin kırılabilirliği de artmaktadır. Şekil 2’de 0-10 metre yükseltideki alanlar İzmir kenti örneğinde gösterilmiştir (Şekil 2) (Çizelge 1).

Parklar kent içindeki açık alanlar olup, gelen suyun süzulebileceği ortamları sağladığı için deniz seviyesi yükselmesi tehdidi karşısında kıyı kentlerinin dayanıklılığını (direnc ve esneklik) artıran bir arazi kullanım biçimidir. Park alanları verisi “Open Street Map (OSM) Türkiye Arazi Kullanımı” verisi içerisinde her bir kıyı kenti için hesaplanmıştır. Bu çalışmada sadece alçak rakımlı kıyı alanları içerisindeki park alanları hesaplanmıştır. Park alanları (P) ile kırılabilirlik ters orantılı olup, park alanları arttıkça kırılabilirlik azalır (Çizelge 1). Şekil 2’de İzmir kenti park alanları görülmektedir.

Hamin ve Gurran (2009) alçak rakımlı kıyı yerleşmelerinin özellikle kıyıya yakın ön kısımlarının deniz seviyesi yükselmesi riski altında olduğunu belirtmişlerdir. Dolayısıyla, kıyı boyunca yapılaşmış alan uzunluğunu veren kıyı şeridi (K) bir diğer morfolojik parametre olarak çalışmaya dâhil edilmiştir. Balica vd. (2012) kıyı kentlerinin hidrojeolojik özellikleri açısından kırılabilirlik düzeylerini incelediğinde, Şanghay kentinin en kırılabilir kent olduğu sonucuna varmıştır. Diğer kentler ile karşılaştırıldığında Şanghay kentinin kıyı boyunca yapılaşmış alan uzunluğunun en yüksek olduğu ve kırılabilirliğin yüksek çıkmasındaki temel nedenin de bu uzunluk olduğu vurgulanmıştır. Kıyı şeridi (K) ile kırılabilirlik değeri doğru orantılı olup, kıyı şeridindeki yapılaşmış alan uzunluğu arttıkça, kıyı kentlerinin kırılabilirliği de artmaktadır. Şekil 2’de İzmir kenti yapılaşmış kıyı uzunluğu kırmızı hat olarak görülmektedir (Çizelge 1). Şekil 2’de İzmir kenti alçak rakımlı kıyı alanları (0-10 m) görülmektedir.

Çizelge 1. Morfolojik Parametreler

Parametre	etki	kısaltma	birim	tanım	Kırılabilirlik ilişkisi	kaynak
Kentsel alan büyüklüğü	maruz kalma	KA	ha	Yapılaşmış alan büyüklüğü	K arttıkça kırılabilirlik artar	Google Earth PRO
Alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alan oranı	maruz kalma	AR	%	Alçak rakımlı kıyı alanlarında kalan yapılaşmış alanın kente oranı	AR arttıkça kırılabilirlik artar	Sayısal Yükselti Modeli (SYM)
Parklar	direnc-esneklik	P	ha	Alçak rakımlı kıyı bölgesinde yer alan park alanı	P arttıkça kırılabilirlik azalır	Open Street Map (OSM)
Kıyı şeridi	maruz kalma	K	km.	Kıyı boyunca yapılaşmış alan uzunluğu	K arttıkça kırılabilirlik artar	Google Earth PRO
Altyapı hizmetlerine erişim	direnc	A	%	Altyapı hizmetlerine erişim; ulaşım, haberleşme ve enerji	A arttıkça kırılabilirlik azalır	TUİK, 2015
Denizden uzaklık	maruz kalma	D	km	Yapılaşmanın denizden uzaklığı	D arttıkça kırılabilirlik azalır	Google Earth PRO

Altyapı hizmetlerine erişim parametresi TUİK, 2015 verisi olup, enerji, haberleşme ve kent içi ulaşım hizmetlerine erişim anlamını taşımaktadır. Kent içi ulaşım; karayolları, demir yolları, havayolu, deniz yolu gibi hizmetlerine erişim oranı arttıkça, ulaşımın; yolların kapladığı alanın da arttığı gözetildiğinde bu veri morfolojik bir parametre olarak çalışmaya dâhil edilmiştir. Altyapı hizmetlerine erişim (A) ile kırılabilirlik ters orantılı olup, altyapı hizmetlerine erişim arttıkça kırılabilirlik azalmaktadır (Çizelge 1).

Türkiye kentlerin özellikle kıyı bölgelerinde manzara faktörü, denize yakınlık gibi sebeplerle arazi fiyatları oldukça yüksektir. Kıyıda daha çok kar etmek için denize oldukça yakın konumlarda yüksek katlı yapılar inşa edilmiştir. Yapılaşma birçok kıyı kentinde kıyı ile kenti birbirinden ayıran duvar özelliği

göstermektedir. Yapıların denizden ne kadar uzakta konumlandığının bilgisi, olası bir deniz seviyesi yükselmesi karşısında kentin kırılganlık durumunun ne olacağı ile doğrudan ilişkilidir. Bu sebeple yapıların denize göre konumu bu çalışmada morfolojik bir parametre olarak ele alınmıştır. Denizden uzaklık, yapıların Google Earth PRO kullanılarak her 3 kilometrede denizden kaç metre uzaklıkta konumlandığının ölçülmesi ve ortalamalarının alınmasıyla hesaplanmıştır. Denizden uzaklık (D) ile kırılganlık ters orantılı olup, yapıların konumlarının denizden uzaklıkları arttıkça, kıyı kentlerinin kırılganlığı azalmaktadır (Çizelge 1) (Şekil 3).

Kıyı kırılganlık indeksine yönelik çalışmalarda, parametreler maruz kalma (exposure), hassasiyet (susceptibility) ve esneklik/direnç/dayanıklılık (resilience) olarak 3 grupta toplanmış ve formül geliştirilmiştir (De Leon and Carlos, 2006, Balica vd., 2009 ve Balica vd., 2012). FVI (Balica vd., 2009) ve CVI (De Leon and Carlos, 2006; Balica vd., 2012) pay kısmında maruz kalma ve hassasiyet parametrelerinin çarpılmasıyla elde edilen sonucun paydada yer alan esneklik/direnç/dayanıklılık parametrelerine bölümü ile elde edilmiş Taşkın Kırılganlık İndeksi (Flood Vulnerability Index (FVI)) (1) ve Kıyı Kırılganlık İndeksi (Coastal Vulnerability Index (CVI)) formülleridir.

$$FVI = \frac{E \times S}{R} \quad (1)$$

$$FVI_s = \frac{FVI_{scale}}{FVI_{max}} \quad (2)$$

Farklı birden çok parametrenin birlikte incelenebilmesi için değerlere normalizasyon uygulanır. Burada amaç değerleri birimi olmayan değerlere (0 ile 1 arası değerler) dönüştürerek birlikte işlem yapmaktır (2). Bu dönüştürme ise değer, kendi kategorisindeki en yüksek değere bölünmesiyle sağlanmaktadır. (Balica vd., 2009; Balica vd., 2012)

$$K_{morfolojik} = \frac{(I_{ecz} / \text{kentsel alan} \times \text{kentsel alan} \times k. \text{şeridi} \times \text{denizden uzak.})}{(\text{park} \times \text{altyapı})} \quad (3)$$

Morfolojik kırılganlık düzeyi formülde de görüldüğü üzere (3), olası deniz seviyesi yükselmesi tehlikesine maruz kalan ve bu tehlide karşı hassas olan parametrelerin çarpımının bu tehlide karşı dayanıklılık parametrelerine bölümüdür. Dolayısıyla her kent için morfolojik kırılganlık düzeyi, payda kıyı alanlarında kalan kentsel alanın tüm kentsel alana oranının, kentsel alan büyüklüğünün, kıyı şeridinin ve denizden uzaklık parametrelerinin çarpımının, paydada park alanları ve altyapı hizmetlerine erişimin çarpımına bölünmesi ile hesaplanmıştır.

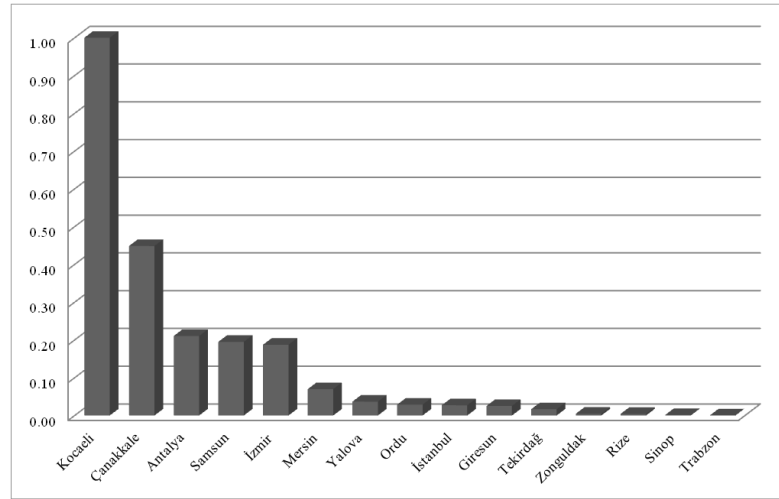
Kıyı kentlerinin hesaplanan morfolojik değerlerine göre, kentsel yerleşik alanı en büyük kent 87 145 ha ile İstanbul, en düşük kent ise 895 ha ile Sinop'tur. Alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alanın tüm kentsel alan içindeki oranına bakıldığında ise en yüksek değere sahip olan kent %36 ile Ordu iken, en düşük değer ise kentte alçak rakımlı kıyı alanı (0-10 m) olmadığından Trabzon'dur. Park alanlarına bakıldığında, park alanı en yüksek olan kent 18,14 ha ile İstanbul olup, en düşük kentler ise Giresun ve Çanakkale'dir. Kıyı şeritleri değerlerine göre, kıyıdaki yapılaşma uzunluğu en fazla olan kent 187 km ile İstanbul iken, en az kıyı yapılaşmasına sahip kentler, Ordu, Çanakkale ve Yalova'dır. Altyapı hizmetlerine erişim oranları itibariyle erişimin en çok olduğu kent %96 değeri ile İstanbul iken, Sinop %33 ile erişimin en düşük olduğu kent olmuştur. Denizden uzaklık değerlerine göre ise, Kocaeli 0,33 km ile yapıları kıyıya en uzak konumlanmış kent olarak belirlenirken, İstanbul, Ordu, Yalova ve Sinop ise 0,05 km ile kıyıya en yakın yapılaşmış kentler olarak ortaya çıkmaktadırlar (Çizelge 2).

Çizelge 2. Kıyı kentlerinin morfolojik özellik değerleri

	Kentsel yerleşik alan büyüklüğü (ha)	Alçak rakımlı kıyı alanlarındaki yapılaşmış alan oranı (%)	Parklar (ha)	Kıyı şeridi (km)	Altyapıya erişim (%)	Denizden uzaklık (km)
Antalya	16308	0,11	0,91	35,22	0,62	0,19
Çanakkale	1476	0,35	0,02	10,79	0,51	0,09
Mersin	8563	0,15	0,84	35,04	0,53	0,07
Giresun	1027	0,02	0,01	12,8	0,40	0,13
İstanbul	87145	0,02	18,14	187	0,96	0,05
İzmir	21600	0,17	2,95	40	0,75	0,16
Kocaeli	8612	0,17	0,32	31,9	0,62	0,33
Ordu	1994	0,36	0,13	10	0,35	0,05
Rize	2265	0,01	0,21	15	0,45	0,14
Samsun	3859	0,28	0,50	40,63	0,48	0,14
Sinop	895	0,08	0,50	17,58	0,33	0,05
Tekirdağ	2179	0,09	0,32	28,5	0,56	0,05
Trabzon	2937	0,00	0,45	28,8	0,62	0,25
Zonguldak	3162	0,01	0,18	17	0,42	0,16
Yalova	1800	0,20	0,38	10	0,67	0,08

4. Sonuçlar

Kıyı kentleri kırılmalık indeksi değerlerine göre Türkiye kıyılarındaki en kırılmalık kent Kocaeli olduğu görülmektedir. Çanakkale, Antalya, Samsun ve İzmir ise Kocaeli'den sonra gelen morfolojik bağlamda en kırılmalık kıyı kentleridir.



Şekil 1. Kıyı kentleri morfolojik kırılmalık sıralaması

Türkiye kıyı kentlerinin morfolojik kırılmalık indeks değerleri 5 kategoriye ile gösterilmiştir. Kırılmalık düzeyi çok yüksek kent Kocaeli, kırılmalık düzeyi yüksek kent Çanakkale, kırılmalık düzeyi orta derecede olan kentler Antalya, Samsun ve İzmir, kırılmalık düzeyi az olan kentler Mersin, Yalova, Ordu, İstanbul, Giresun ve Tekirdağ olup, kırılmalık düzeyi çok az olan kentler ise Zonguldak, Rize, Sinop ve Trabzon'dur (Çizelge 3).

Çizelge 3. Morfolojik kırılmalık tiplerine göre kıyı kentleri

Çok yüksek	Yüksek	Orta	Az	Çok az
Kocaeli	Çanakkale	Antalya	Mersin	Zonguldak
		Samsun	Yalova	Rize
		İzmir	Ordu	Sinop
			İstanbul	Trabzon
			Giresun	
			Tekirdağ	

5. Değerlendirme

Türkiye kıyılarının buldukları konum dolayısıyla birbirinden farklı coğrafi alanlarda yer almaları, bu kıyılarda yer alan kentlerin birbirinden farklı fiziksel çevrelerde yapılaştıklarını gösterir. Dolayısıyla her kentin morfolojik özelliklerinin kent bazında tespiti, hangi kentlerin daha kırılmalık oldukları ve bu morfolojik kırılmalık düzeylerinin planlama disiplininin gelecekte iklim sorununa yönelik çalışmalara bu kapsamda ışık tutması açısından oldukça önemlidir. İklim değışikliği sorununa yönelik geliştirilen ekonomik ve sosyal düzenlemeleri içeren planlama kararlarının uygulamaları ancak morfolojik yapıda sağlanabilir. Bu bağlamda kentlerde üretilen plan kararlarının doğrudan vücut bulduğu morfolojik özelliklerin incelenmesi önem taşımaktadır.

İklim değışikliğine karşı kentlerde yapılacak tüm tespitler, Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için oldukça önemlidir. Kentsel alanda yapı ve yapı olmayan çevre morfolojisinin, iklim değışikliği karşısında sergileyebileceği dayanıklılık, bu gibi tespit çalışmalarının artırılması ile geliştirilecek ve uygulanacak adaptasyon kararlarına bağlıdır. Kıyı kentleri için belirlenen kırılmalık tipleri, iklim değışikliği karşısında kentsel adaptasyon süreçlerine ve mekânsal gelişime yön verip rehberlik edecektir.

Referanslar

- Akay, A. (2003). Kıyı kenti belediyelerinin planlama ve yönetim sorunları: Yalova örneği, *Çağdaş Yerel Yönetimler*, 12 (4).
- IPCC, *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, S. Solomon et al., Eds. (Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2007).
- Balica, S. F., Douben, N., & Wright, N. G. (2009). Flood vulnerability indices at varying spatial scales. *Water Science and Technology*, 60(10), 2571-2580.
- 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.
- Conzen, M. R. G. (1960). Alnwick, Northumberland: a study in town-plan analysis. *Transactions and Papers (Institute of British Geographers)*, (27), iii-122.
- De León, V., & Carlos, J. (2006). Vulnerability: a conceptual and methodological review. *UNU-EHS*.
- Hamin, E. M., & Gurran, N. (2009). Urban form and climate change: Balancing adaptation and mitigation in the US and Australia. *Habitat international*, 33(3), 238-245.
- Kahraman, E.D. & Aydın, M.B.S. (2014). "1/100 000 ölçekli Çevre Düzeni Planlarının kıyı bölgelerine yönelik mekânsal gelişim kararlarının saptanması", TÜCAUM VIII. Coğrafya Sempozyumu, Ankara, 65-71.
- Keleş, R. (1989). Kıyıların Korunması ve Toplum Yararı. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 44(1).
- Kosloski, A. (2007). *Planning For Climate Change and Coastal Zone Management*.
- 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.
- Moudon, A. V. (1997). Urban morphology as an emerging interdisciplinary field. *Urban morphology*, 1(1), 3-10.
- Nicholls, R. J., & Cazenave, A. (2010). Sea-level rise and its impact on coastal zones. *science*, 328(5985), 1517-1520.
- Nicholls, R.J. 2011. Planning for the impacts of sea level rise. *Oceanography* 24(2):144-157, doi:10.5670/oceanog.2011.34.
- Çevre, T. C., & Bakanlık, Ş. (2013). Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi. Ankara, (http://www.dsi.gov.tr/docs/iklimdegisikligi/iklim_degisikli% C4% 9Fi_5_ulusal_bidirim_tr.pdf), 20.08.2016)
- Wu, S. Y., Yarnal, B., & Fisher, A. (2002). Vulnerability of coastal communities to sea-level rise: a case study of Cape May County, New Jersey, USA. *Climate Research*, 22(3), 255-270.
- Snoussi, M., Ouchani, T., & Niazi, S. (2008). Vulnerability assessment of the impact of sea-level rise and flooding on the Moroccan coast: The case of the Mediterranean eastern zone. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 77(2), 206-213.