



ANALYSIS OF THE IMPACT OF COASTAL EROSION ON REAL ESTATE VALUE

Mehmet ÜLGER* **Yeşim TANRIVERMİŞ****

*Doktora Öğrencisi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı, mehmet.ulger@ankara.edu.tr ORCID: 0000-0001-9804-7269

* Doç. Dr., Ankara Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü, aliefendioglu@ankara.edu.tr ORCID: 0000-0002-0859-7150

Received Date:15.04.2022 Accepted Date:20.06.2022

Copyright © 2022 Mehmet ÜLGER, Yeşim TANRIVERMİŞ. This is an open access article distributed under the Eurasian Academy of Sciences License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT

An analysis approach is needed that includes theoretical and implementation stages for estimating the devaluation suffered by coastal areas and real estate in these regions due to long-term coastal erosion. Monitoring coastal erosion and estimating its impact on real estate is crucial to ensuring the sustainability of economic development as well as protecting environmental, social, cultural and property values. Although serious studies have been carried out on the value estimate and factors that affect the value, which is very important for the real estate sector in the world, there has been no study examining the impact of coastal erosion on the value of real estate near the coast in the long term. In order to analyze the effects of erosion on the coastline selected in Karasu District of Sakarya Province, the effective wave direction was determined by analyzing the wind and wave climate of the region, the coastline changes occurring over the years on the selected coastline were examined, and the data obtained from the field and official institutions were examined taking into account the existing coastal legislation. As a result of the studies, an analysis approach was put forward and it was determined that coastal erosion would cause devaluation of real estate near the coast. It is thought that estimating value in coastal regions will make valuable contributions to the real estate sector, coastal sciences and sub-sectors.

Keywords: Real Estate Value, Coastal Erosion, Coastal Planning

JEL-Classification: R00, C80

KIYI EROZYONUNUN GAYRİMENKUL DEĞERİNE ETKİSİNİN ANALİZİ

ÖZET

Önemli yaşam alanları olan kıyı bölgeleri ve bu bölgelerdeki gayrimenkullerin, uzun dönemde kıyı erozyonu nedeniyle uğradığı değer kaybının tahmin edilmesine yönelik teorik ve uygulama aşamalarını içeren bir analiz yaklaşımına ihtiyaç duyulmaktadır. Kıyı erozyonunun izlenmesi ve gayrimenkullere olan etkisinin tahmin edilmesi, ekonomik gelişimin sürdürülebilirliğini sağlamanın yanı sıra çevresel, sosyal, kültürel ve mülkiyet değerlerinin korunması açısından da son derece önemlidir. Dünya’da gayrimenkul sektörü için oldukça önemli olan değer tahmini ve değere etki eden faktörlere yönelik ciddi çalışmalar yürütülmekle birlikte, inşa edilecek kıyı yapılarının meydana getireceği kıyı erozyonunun, uzun dönemde kıyıya yakın bölgelerdeki gayrimenkullerin değerinde yapacağı etkinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Sakarya İli Karasu İlçesinde seçilen kıyı şeridinde, erozyonunun etkilerini analiz etmek amacıyla, yörenin rüzgar ve dalga iklimi analizleri yapılarak etkili dalga yönü belirlenmiş, seçilen kıyı şeridinde yıllar içerisinde meydana gelen kıyı çizgisi değişimleri incelenmiş, mevcut kıyı mevzuatı da göz önünde tutularak, sahadan ve resmi kurumlardan elde edilen veriler irdelenmiştir. Yapılan çalışmalar neticesinde, bir analiz yaklaşımı ortaya konularak, kıyı erozyonunun kıyıya yakın bölgelerdeki gayrimenkullerde değer kaybına neden olacağı belirlenmiştir. Kıyı bölgelerinde bu yönde değer tahmininin yapılmasının, gayrimenkul sektörü, kıyı bilimleri ve alt sektörlerle oldukça değerli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gayrimenkul Değeri, Kıyı Erozyonu, Kıyı Planlaması

Jel-Sınıflama: R00, C80



1. GİRİŞ

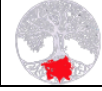
Birleşmiş Milletler (2017) verilerine göre, Dünya'nın 363 milyon km²'si yani % 72'si okyanuslar ile kaplı olup, Dünya nüfusunun yaklaşık % 10'u (600 milyondan fazlası) deniz seviyesine göre 10 m yükseklikteki kıyı bölgelerinde ve nüfusunun yaklaşık % 40'ı (2,4 milyar) ise kıyıya 100 km mesafedeki bölgelerde yaşamaktadır. Türkiye'de ise Karaburun ve Karakuyu (2015)'in yaptığı çalışmada, 2012 yılı nüfus verilerine göre kıyaya yakınlık bakımından toplam nüfusun % 51,5 (38.976.021)'i kıyıya 0-50 km mesafede, % 9,1 (6.910.120)'i kıyıya 50-100 km mesafedeki bölgelerde yaşamakta olduğu, yani toplam nüfusun % 60,6'lık kısmının kıyıdan 100 km mesafedeki bölgelerde yaşadığı belirtilmektedir.

Kıyı bölgelerini bu kadar cazip kılan ana unsurlar; bu bölgelerin çok çeşitli habitatları barındırması, besin kaynaklarının bolluğu, tarıma elverişli alanlar, turizm yatırımları, sanayi tesisleri ve limanların bu bölgelerde yoğunlaşması gibi özellikler olarak görülmektedir. Bu kadar değerli olan kıyı alanları, yapay veya doğal nedenlerle ciddi ölçüde erozyon ve yığılmaya yani sediment taşınım hareketine maruz kalarak değişime uğramaktadır. Mentaschi vd. (2018), Dünya genelinde 2 milyondan fazla sanal kesit boyunca, 32 yıllık (1984 - 2015) uydu gözlemlerine dayalı olarak yaptıkları çalışma neticesinde, erozyona uğrayan arazinin toplam yüzey alanının yaklaşık 28.000 km² olduğunu, erozyona uğrayan bu alanların (kaybedilen arazi), yığılma alanlarının (kazanılan arazi) iki katı olduğunu belirlemiştir.

Kıyı bölgeleri, yaklaşık dörtte üçü denizlerle çevrili olan Türkiye için de önemli tarım, turizm, sanayi, lojistik ve yaşam alanlarını oluşturmaktadır. Nüfus artışıyla birlikte, kıyı şeridinin ekonomik değeri her geçen gün artıyor olmasına rağmen, yanlış projelendirilen kıyı yapıları (limanlar, balıkçı barınakları, dalga kıranlar, mahmuzlar vb.), iklim değişiklikleri, gelgitler vb. yapay ve doğal etkenler, sediment hareketlerinin artmasına, kıyıların daha kararsız hale gelmesine ve kıyı çizgisinde önemli ölçekte değişimlerin (erozyon ve yığılma) meydana gelmesine sebep olmaktadır. Çevresel etkileri önceden iyi analiz edilmeden projelendirilen kıyı yapıları nedeniyle, kıyı dinamiğinin bozulmasıyla birlikte meydana gelen kıyı erozyonu sonucunda, kıyıya yakın bölgelerdeki gayrimenkuller zarar görmekte, elverişli tarım arazileri yok olmakta, sanayi ve turizm tesisleri risk altına girmekte, oluşan maddi zararlar nedeniyle hak sahipleri kıyı yapılarını projelendiren kamu veya özel sektörü, Danıştay (2018) kararında olduğu gibi çeşitli tazminat davalarıyla karşı karşıya bırakmaktadır.

Kıyıya yapılacak yapay bir müdahalenin uzun dönemde deniz ile kıyıyı birbirinden ayıran kıyı çizgisinde meydana getirebileceği değişimleri tahmin edebilmek, bu değişimin kıyı bölgelerindeki gayrimenkulleri nasıl etkileyeceğini anlayabilmek açısından oldukça önemli görülmektedir. Kıyı çizgisindeki değişimi tahmin edebilmek için de kıyasal parametrelerin (rüzgar, dalga, sediment, kıyı yapıları, kıyı koruma yapıları vb.) anlaşılması gerekmektedir. Kıyı parametrelerinin analiz edilmesiyle birlikte geliştirilecek bir sayısal model ile kıyı çizgisindeki değişimin belirlenmesi, elde edilecek kıyı çizgisi değişim verilerinden yola çıkarak gayrimenkullerin gelecekteki değer değişimlerinin tespit edilmesine yönelik uzun dönemli tahminlerin yapılması, hem kamu hem de özel sektörün ileri de karşılaşılabileceği tazminat yükümlülüğü risklerinin belirlenmesi ve sınırlı kaynaklarının korunması, hem de gayrimenkul hak sahipleri ile gayrimenkul sektörünün değer değişimlerine yönelik beklentileri için fikir vermesi açısından oldukça önemlidir. Kıyı bölgelerindeki gayrimenkullerin gelecekteki değerlerinin tahminine yönelik oluşturulacak bir tahmin analizi yaklaşımı, ilgili kamu idareleri ve özel sektör ile gayrimenkul ve sigortacılık sektörüne önemli katkılar sağlayacaktır.

Dünya'da gayrimenkul sektörü için oldukça önemli olan değer tahmini ve değere etki eden faktörlere yönelik ciddi çalışmalar yürütülmektedir. Ancak, inşa edilecek kıyı yapılarının, kıyı çizgisinde uzun dönemde meydana getireceği değişimin, gayrimenkullerin gelecekteki değerine



etkisinin incelendiği çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, hem kıyı çizgisi değişimini tahmin edebilecek hem de bu tahminden elde edilecek verilerden yola çıkarak gayrimenkullerin gelecekteki değerini tahmin ederek, gayrimenkul sektörü ile alt sektörlerle oldukça değerli bir veri sunacağı düşünülen bütünleşik bir analiz yaklaşımı hem Türkiye’de hem de Dünya’da önemli bir etki uyandıracak ve öncü bir çalışma olacağı düşünülmektedir.

National Oceanic And Atmospheric Administration (NOAA) (2021)’a göre, 2050 yılına kadar, 106 milyar dolar değerinde kıyı gayrimenkulünün, kıyı erozyonu ve deniz seviyesindeki değişimlerden dolayı deniz seviyesinin altında kalarak zarar göreceği tahmin edilmektedir. The National Environmental Education Foundation (NEEF) (2021)’a göre, ABD okyanus kıyılarındaki erozyonun, her yıl kıyıda yaklaşık 500 milyon dolarlık gayrimenkul kaybına sebep olduğu tahmin edilmektedir.

Amerika’da iklim hakkında yetkili bilimsel veri ve bilgi kaynağı olan NOAA (2021) Climate’e göre, kıyı erozyonunu azaltmak için, federal hükümetin her yıl kıyı beslemesi ve diğer kıyı erozyon kontrol önlemlerine ortalama 150 milyon dolar harcadığı, kıyı erozyonuna ek olarak, yılda 80.000 dönümden fazla sulak gayrimenkul alanının kaybedildiği, bunun da yaklaşık saat başına yedi futbol sahasına eşdeğer olduğu, Amerika Birleşik Devletleri’nin 1998 ile 2009 yılları arasında Rhode Island eyaletinden daha büyük bir sulak alanı kaybettiği tespit edilmiştir.

Yine kıyı erozyonu, gayrimenkul ve sigorta sektörü arasındaki ilişkiye yönelik Leatherman (2018) tarafından yapılan çalışmada, kıyı erozyonunun Ulusal Sigortası Programı (NFIP) üzerindeki etkisi ile kıyı topluluklarının ekonomik yaşayabilirliği ve çevresel bütünlüğünün Amerika Birleşik Devletlerinde önemli bir konu haline geldiği, ABD Atlantik ve Körfez kıyılarındaki gayrimenkullerin erozyon riskiyle karşı karşıya olduğu, NFIP’nin şu anda erozyon tehlikesi olan alanları haritalandırmadığı ve bu nedenle gayrimenkul sahiplerinin mülklerine yönelik risk konusunda bilgilendirilemediği, dolayısıyla, sigorta oranlarının erozyon riskinin büyüklüğünü yansıtmadığı, Federal Acil Durum Yönetimi Ajansının (FEMA) erozyon tehlikesi haritalarını geliştirmesi ve bunları kamuya yaygın olarak sunması gerektiği, ancak kıyı bölgelerindeki emlakçıların, bu tür erozyon haritalarından yana olmadığı, çünkü bunların muhtemel gayrimenkul alıcılarına ifşa edilmesinin işlerini olumsuz etkileyeceğini düşündükleri, FEMA’nın erozyon riskini sigortaya yansıtmaması nedeniyle, vergi mükellefleri tarafından karşılanması gereken milyarlarca dolarlık büyük mali açıklar yaşamaya devam ettiği belirtilmektedir.

Jin vd. (2015)’e göre, kıyıya yakın gayrimenkullerin değer artışlarının, erozyon oranının 1m’lik (yatay mesafe) azalmasında % 0,2 ve kıyı koruma yapılarının arkasındaki alanlarda % 10 civarında olduğu belirtilmiştir.

Bu araştırmalar, erozyona sebep olan birçok doğal ya da yapay etkenin kıyı çizgisi değişimine (erozyon veya yığılma ile) yol açtığını ve bu değişimin tahmin edilebilmesinin, gayrimenkullerin zarar görmesinin engellenmesi ve kıyılardaki gayrimenkul sektörüne yönelik kamu kaynaklarının etkin kullanılması, sigortacılık sektörünün risk primlerinin ve vergi politikalarının belirlenmesi açısından oldukça önemli olduğunu ve gayrimenkul değer tespiti ve geleceğe yönelik değer tahmininin yapılması işlerinin hem ekonomik hem de sosyal açıdan etkilerini gözler önüne sermektedir. Geçmiş yıllar verileri kullanılarak yapılan istatistiksel çalışmalar, geleceğe yönelik tahminler için yeterli olamayacağından, bu analizlerin sayısal modeller yardımıyla yapılması, geleceğe yönelik politikaların belirlenmesi açısından da oldukça önemlidir. Bu makalede, yapay nedenlerle kıyılarda meydana gelen kıyı erozyonunun, gayrimenkul değerine gelecekteki etkisinin tahmin edilmesine yönelik genel bir yaklaşım, Türkiye’deki ilgili mevzuat da dikkate alınarak tartışılmıştır.



2. KIYI MEVZUATINA GENEL BAKIŞ

Gayrimenkul değerini etkileyen ana unsurlardan biri de gayrimenkul üzerinde herhangi bir kanuni kısıtlama olup olmadığının belirlenmesidir. Kıyı Mevzuatı hükümlerinin dışına çıkılarak veya ilgili kanundan önce edinilmiş olan gayrimenkullerin (arsa, arazi, konut, turizm tesisi vb.) kısıtlılık durumunun tespiti için kıyı mevzuatının incelenmesi önem arz etmektedir.

2.1. Türkiye’de Kıyı Mevzuatının Gelişimi

1926 Türk Kanunu Medenisinde, herkese ait suların akıntı yolları veya seviyelerinin değişmesi ile meydana gelen kullanılabilir arazilerinin Devletin mülkü olduğu, sahibi olmayan her şey ve faydası herkese ait olan malların Devletin egemenliği ve kullanım hakkı altında olduğu, faydası herkese ait deniz, akarsu, göl gibi unsurların kimseye ait olmadığı belirtilmektedir. Bu hususlar kıyıların herkese ait olduğuna ilişkin ilk düzenlemelere temel oluşturmuştur.

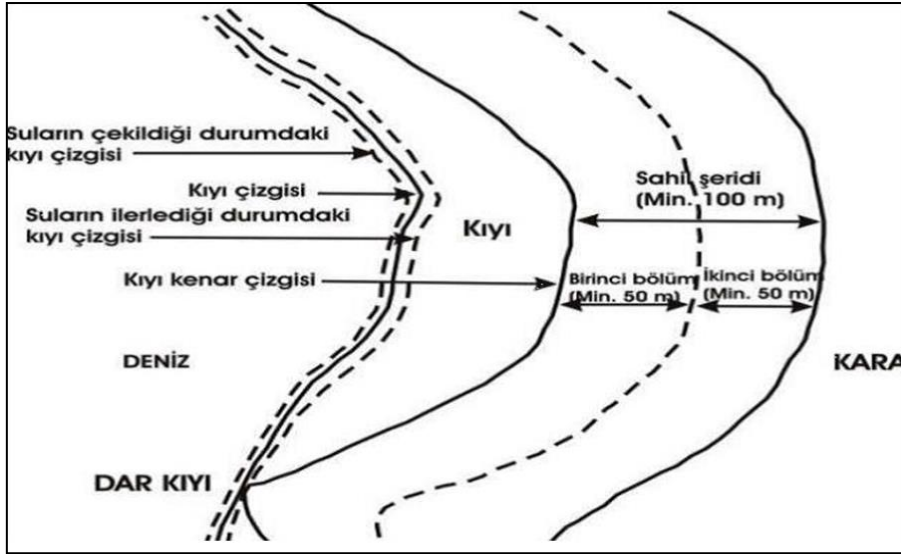
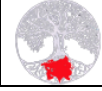
1930 tarihli Belediye Kanunu’nda, Belediye tarafından, deniz, nehir ve gölden doldurulmuş olan yerlerin belediyelere devrolunacağı belirtilerek, ilk kez deniz, göl ve nehir dolguları ile ilgili bir kanuni düzenleme getirilmiştir. 1933 tarihli Belediye Yapı ve Yollar Kanunu ile iskele, liman vb. kıyı yapılarından veya bu yapıların yapılabileceği yerlerden 10 m genişliğinde bir alanın, herkesin kullanımına ait olacağı hükmü getirilerek, ilk kez denizden karaya doğru belli bir mesafeden herkesin faydalanabileceği, bu sınırlar içerisinde herkesin faydalanabilmesine engel olabilecek bir yapılaşmanın olamayacağı söz konusu edilmiştir.

1961 Anayasası’nda ilk kez kamu yararı göz önünde tutularak kıyıların korunması için kamulaştırma yapılabileceği belirtilmiş, 1982 Anayasası’nda ise, Devletin kıyılarla ilgili egemenlik ve kullanım hakkının aynen korunduğu, kıyılar ve sahillerden yararlanırken kamu yararının gözetilmesinin öncelikli olduğu, sahil şeritlerinin kişiler tarafından ne amaçla ve nasıl kullanılabilmesinin kanunla düzenleneceği belirtilerek, kıyılarla ilgili genel bir çerçeve çizilmiştir.

2.2. Kıyı Kanunu

1982 Anayasası’na dayanarak, kıyılar ve sahilleri korumak ve herkesin yararlanması ve kamu yararı göz önünde tutularak kullanılmasına yönelik esaslarını belirlemek için 3621 sayılı Kıyı Kanunu çıkarılmıştır. Güvenliği ilgilendiren alanlarda bu konudaki özel kanunlara uyulacağı, diğer özel kanunlarda ise bu Kanuna muhalif olmayan hükümlerin geçerli olacağı belirtilerek Kıyı Kanununun etkinliği artırılmıştır.

Deniz kıyıları açısından bu kanun ele alındığında, kıyı çizgisi; denizin karaya temas ettiği noktaların birleştirilmesiyle oluşan sanal çizgiyi, kıyı kenar çizgisi; kıyı çizgisinden karaya doğru denizel etkinin görüldüğü kumsal vb. alanların sınırını, kıyı; kıyı çizgisi ve kıyı kenar çizgisi arasındaki bölgeyi, sahil şeridi; kıyı kenar çizgisinden karaya doğru en az 100 m’lik alanı, rekreatif alanlar; dinlenme ve eğlence alanları, üzeri açık olmak kaydıyla oturma, yemek yeme ve pişirme, havuz, çeşme, oyun ve spor, gösteri, bitki örtüsü alanları ifade etmektedir (Şekil 1). Kanunda, kıyıların Devletin egemenlik ve kullanım hakkı altında olduğu, herkesin kıyılardan eşit bir şekilde yararlanabileceği, kıyı ve sahillerden yararlanmada kamu yararının öncelikli olduğu, buralarda planlama ve aplikasyon yapılabilmesi için kıyı kenar çizgisi tespitinin gerekli olduğu, kıyı kenar çizgisinin nitelikleri kanunda belirtilen bir heyet tarafından belirlenebileceği, heyet kararının ilgili Bakanlık tarafından onaylandıktan sonra yürürlüğe gireceği, kıyılarda hiçbir yapının yapılamayacağı, herhangi bir engel oluşturulamayacağı ve kıyıları etkileyecek ölçüde kazı yapılamayacağı, kum vb. olguların alınamayacağı belirtilmiştir.



Şekil 1: Kıyı Kanunundaki Tanımlamalar (KKUDY, 1990)

Kıyılarda ve sahillerde yapılacak planların Kıyı Kanunu ve ilgili yönetmeliğe aykırı olamayacağı, hazırlanan planların 2634 sayılı Turizmi Teşvik Kanunu çerçevesinde onaylanarak nihai hale geleceği belirtilmiştir. Uygulamaların kontrolünün mücavir alan içinde belediye, mücavir alan dışında ise valilikler tarafından yürütüleceği ve ilgili bakanlıklar tarafından denetlenebileceği hükme bağlanmıştır. Kıyılar ile ilgili oldukça detaylı ve katı hükümler içeren bu kanunun kabulünden önce kıyı alanlarında bulunan gayrimenkullerin durumu ise 1990 tarihli Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik (KKUDY) ile netleştirilerek, onaylanmış olan kıyı kenar çizgisine göre gayrimenkullerin kıyıda kalan kısımlarının kadastro müdürlüğüne tespit edilerek gerekli çekinceler konulmak üzere tapu sicil müdürlüğüne iletileceği, kıyıda kalan şahıslara ait araziler için tapu iptallerinin defterdarlıklarca yerine getirileceği hükme bağlanmıştır. Yine bu yönetmelikte, sahil şeridi 50'şer metrelik iki bölüme ayrılmış, kıyı kenar çizgisine en çok 50 m yaklaşılacağı, denize doğru kalan 50 metrelik bölümün ise rekreatif alanlar vb. olarak düzenlenebileceği belirtilmiştir.

2.3. Turizmi Teşvik Kanununu

Kıyılarının kullanımına yönelik önemli düzenlemeler içeren bir diğer kanun da turizm sektörünün düzenlenmesi ve geliştirilmesi, etkin bir yapı ve işleyişe kavuşturulması ve bu kapsamda gerekli tedbirlerin alınmasını sağlamak amacıyla çıkartılan 2634 sayılı ve 1982 tarihli Turizmi Teşvik Kanunudur. Bu Kanun'da turizm merkezleri ile kültür ve turizm koruma ve gelişim bölgeleri kavramı gündeme getirilmiş, bu bölge ve merkezlerin tespit edilerek geliştirilmesine yönelik hükümler yasalaştırılmıştır. Kanunda, kültür ve turizm koruma ve gelişim bölgeleri (potansiyel açıdan turizm kapasitesi yüksek bölgeleri planlı olarak koruyarak, kullanımının geliştirilmesi için tespit edilen ve duyurulan bölgeler) ve turizm merkezleri (bu bölgelerin iç veya dışındaki, geliştirilmesi öncelikli görülen, turizm açısından önem taşıyan yerler veya bölümler) olarak iki farklı tanımlama yapılmış, söz konusu bölge ve merkezlerin yeri ve sınırlarının Cumhurbaşkanı onayıyla tespit edilerek duyurulacağı, Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın her ölçekteki planların hazırlanması ile ilgili olarak yetkili olduğu, bu bölge ve merkezlerde, Devletin egemenlik ve kullanım hakkı altındaki alanların kamu yararı gözetilerek korunmasına veya kullanılmasına katkı sağlayacak yapıların, alanın doğal ve kültürel özelliklerini bozmamak şartıyla, tapu kaydı olup olmadığına bakılmaksızın imar planlarına göre yapılabileceği, Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın bu konularda yapacağı alt yapı ve planlama işlemleri için ilgili kurumlardan talep edilen bilgi, evrak ve görüşlerin üç ay içinde verilmesi,



verilmemesi durumunda bu işlerin Bakanlık tarafından resen yapılabileceği, bu bölge ve merkezlerde diğer kurumlar tarafından yapılacak satış, kiralama, tahsis, sınır duyurusu ve değişikliği işlemleri ile çevresel etki oluşturacak yapım projelerinden önce Bakanlığın uygun görüşünün alınması gerektiği belirtilerek, Bakanlığa kıyılardaki düzenlemelere yönelik oldukça geniş yetkiler verilmiştir.

2.4. Diğer Mevzuat

Kıyılarının korunması ve kamu yararına kullanılmasına ilişkin en etkin kanunlar olan Kıyı Kanunu ve Turizmi Teşvik Kanununu dışında bazı kanunlar ve yönetmelikler de kıyılarla ilgili doğrudan ve dolaylı hükümler içermektedir. Ancak ana hatlarıyla istisna halleri hariç 3621 sayılı Kıyı Kanununda belirtilen hükümlere uyulması esas tutulmuştur.

3. ALAN ANALİZİ YAKLAŞIMI

3.1. Alanın Mevcut Durumu

Kıyı çizgisi değişiminin gayrimenkul değerine etkisinin saha çalışmalarının nasıl yapılması gerektiğine yönelik örnek bir analiz yaklaşımı sunabilmek amacıyla Sakarya İli Karasu İlçesinin Karasu Limanını da içerisine alan, Sakarya nehrinin doğusu ile Karasu deresinin batısı arasında kalan yaklaşık 14 km'lik kıyı şeridi için inceleme yapılmıştır (Şekil 2). Bu kıyı şeridi; hem kıyıya yakın gayrimenkullerin çokluğu, hem de yakın tarihte kıyıda bir liman inşaatının yapılmış olması ve akabinde limanın doğusunda ve batısında hızlı bir şekilde erozyon ve yığılmaların meydana gelerek kıyı çizgisinin değişmesi, değişen kıyı çizgisi nedeniyle birçok gayrimenkulün zarar görmesi durumlarının iç içe olması sebebiyle seçilmiştir.



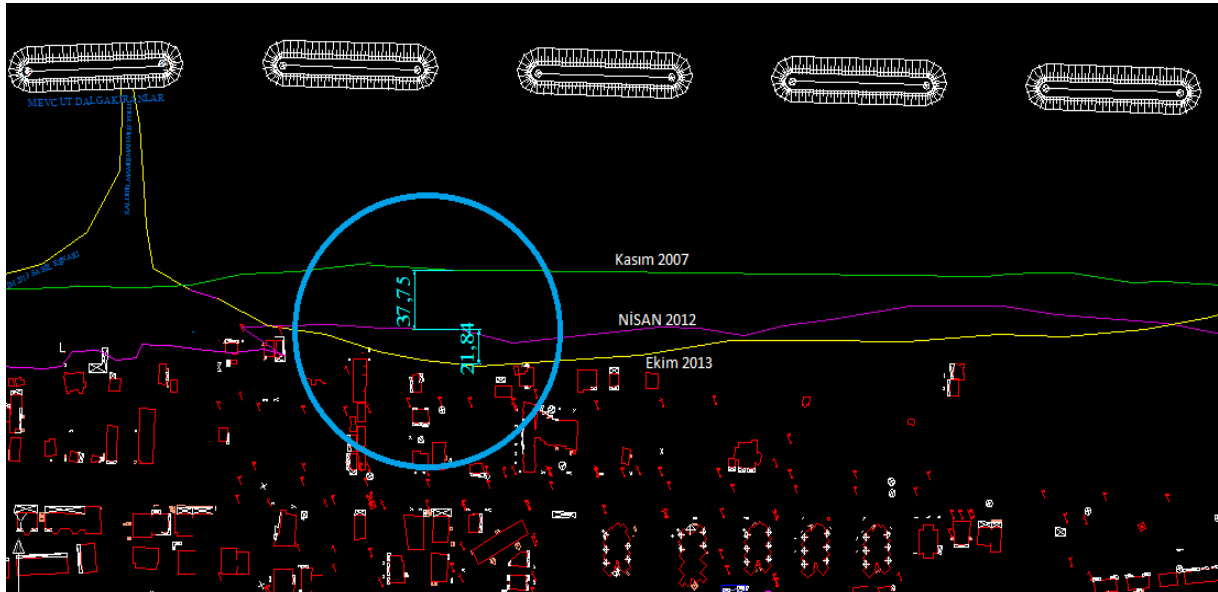
Şekil 2: Örnek Alan

Karasu Limanının balıkçı barınağı olarak 1994 yılında yapımına başlanılmış, daha sonra projede değişiklik yapılarak Karasu Limanı olarak kullanılması amacıyla ilk kısım inşaatı 2009 yılında tamamlanmıştır. Aydın ve Uysal (2013) tarafından uydu görüntüleri dikkate alınarak yapılan incelemede, liman inşaatı ile birlikte limanın batısındaki kıyı şeridinde erozyon nedeniyle 2011 yılına kadar 17 ile 65 m arasında değişen mesafelerde ve Görmüş vd. (2014) tarafından yine uydu görüntülerinden yola çıkılarak yapılan incelemede, 2013 yılına kadar 100 metrelere varan erozyon nedeniyle kıyıya yakın bölgelerdeki gayrimenkullerin önemli ölçüde zarar gördüğü tespit edilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3: Kıyı Erozyonu ve Hasar Gören Gayrimenkuller (Haber.com, 2012)

Meydana gelen kıyı erozyonunun önlenmesi amacıyla, DLH İnşaatı Genel Müdürlüğü Araştırma Daire Başkanlığı (DLH)'nce 2010 yılında 3 adet, 2011 yılında 4 adet, 2012 yılında 2 adet ve 2016 yılında ise 18 adet olmak üzere toplam 27 adet açık deniz dalgakıranı yapılmıştır. DLH'dan alınan proje incelendiğinde, Kasım 2007 yılı ile Ekim 2013 yılları arasında yaklaşık 60 metrelik kıyı erozyonu meydana geldiği, bu alana yakın konumdaki gayrimenkullerin önemli bir risk altına girdiği görülmektedir (Şekil 4).



Şekil 4: 2007 - 2013 Yılları Arası Kıyı Çizgisi Değişimi (DLH, 2021)

Karasu Liman inşaatının tamamlanması ile birlikte limanın doğusundaki kıyılarda önemli ölçüde erozyonun şiddetinin arttığı ve 2010 yılından günümüze kadar 100'e yakın konutun yıkıldığı veya hasar gördüğü dikkati çekmektedir. DLH tarafından yapılan açık deniz dalga kıranları, kıyı erozyonunu kısmi olarak engellemeyi başarsa da 2017 yılından sonra hem dalga kıranlarının dalga etkisiyle zarar görmesi hem de açık deniz dalga kıranlarının tasarım hatlarından dolayı, tasarımda oluşması istenmeyen tombolo oluşumlarının meydana gelmesi sonucunda bazı dalgakıranların mahmuz gibi çalışarak hemen doğusundaki kıyı hattında tekrar erozyona yol açtığı (Şekil 5) ve bu alanlardaki gayrimenkullere önemli zararlar verdiği veya tehdit ettiği görülmektedir (Şekil 6).



Şekil 5: Açık Deniz Dalga Kıranları, Batıklık ve Tombolo Oluşumları



Şekil 6: 2017 - 2020 Yılları Arasında Hasar Gören ve Risk Altındaki Gayrimenkuller (sakaryarehberim.com, 2017 ve sakaryayenihaber.com, 2020)

Kıyı şeridinin en doğusundaki son dalga kıran ile Küçük Boğaz Deresi'ne kadar olan kıyı hattında da 2013 yılı ve 2020 yılı kıyı çizgisi değişimi karşılaştırıldığında, 30 metrelere varan kıyı erozyonu meydana geldiği dikkati çekmektedir (Şekil 7). Her ne kadar dalga kıranlar cephe hatlarındaki kıyı erozyonunu önlemiş olsalar bile daha doğudaki kıyı hattında ciddi erozyona sebep olmaktadır. Ayrıca, dalga kıranlarda tombolo oluşumları tamamlandıktan sonra, doğudaki kıyı hattında erozyonun şiddetinin artacağı düşünülmektedir.



Şekil 7: 2013 -2020 Yılları Arasındaki Kıyı Çizgisi Değişimi

Seçilen alanın geçmişten günümüze kadar ki kıyı çizgisi değişimi ve gayrimenkullere etkisi incelendikten sonra kıyı çizgisinin ilerleyen yıllardaki durumunun tahminine yönelik, rüzgar iklimi analizi, feç mesafesi hesaplanması ve dalga ikliminin belirlenmesi çalışmaları oldukça önemli görülmektedir.

3.2. Rüzgar İklimi Analizi

Kıyılarıdaki sediment taşınımını sağlayan ve kıyısal değişimleri belirleyen ana unsur dalgadır. Sediment taşınımının tahmin edilebilmesi için çalışılacak kıyı bölgesinin dalga ikliminin belirlenmesi gerekmektedir. Dalga iklimi, yörenin uzun dönem rüzgâr verilerinin sayısal yöntemler ile dalga parametrelerine çevrilmesi ile belirlenebilecektir. Bu sebeple, rüzgar ikliminin belirlenmesi ve buradan yola çıkarak dalga parametrelerinin hesaplanması gerekmektedir. Bu doğrultuda, Meteoroloji Genel Müdürlüğünden (MGM) 17644 no.lu otomatik rüzgar ölçüm istasyonuna ait 2004 - 2020 (16 yıllık) yılları arasındaki saatlik ortalama rüzgar hızları ve yönlerini kapsayan veri (129.283,00 adet) temin edilmiş ve incelenmiştir (Tablo 1).

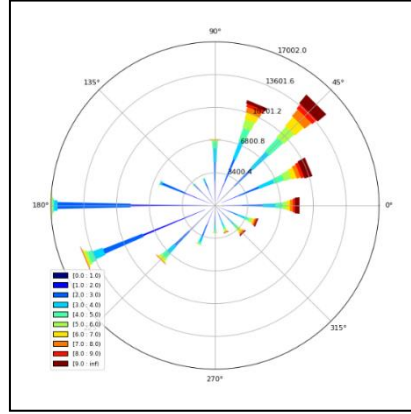
Tablo 1: Sakarya/Karasu 2004 - 2020 Yılları Saatlik Ortalama Rüzgar Hızları ve Yönlerine İlişkin Bir Kesit (MGM 2020)

İstasyon No	İstasyon Adı	Yıl	Ay	Gün	Saat	Rüzgar Yönü ve Hızı
17644	Karasu	2005	1	16	14	N 1,0
17644	Karasu	2005	1	16	16	N 1,0
17644	Karasu	2005	1	16	17	C 0,0
17644	Karasu	2005	1	16	19	NE 0,5
17644	Karasu	2005	1	17	4	NNE1,0
17644	Karasu	2005	1	17	5	NE 1,0
17644	Karasu	2005	1	17	7	NNE0,5
17644	Karasu	2005	1	17	8	NNE0,5
17644	Karasu	2005	1	17	10	NNE0,5



17644	Karasu	2005	1	17	11	NNE0,5
17644	Karasu	2005	1	17	14	NNE1,0

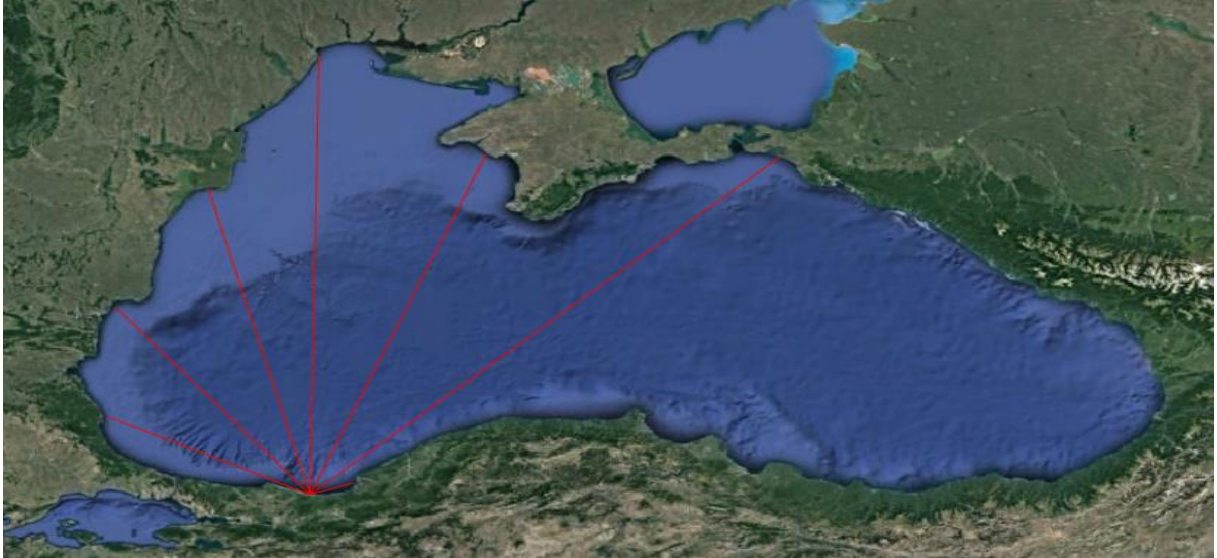
Alınan veriler yönlerine ve sayılarına göre ayrılarak etkili rüzgar yönünün tespit edilebilmesi için rüzgar gülü diyagramının oluşturulması gerekmektedir. Bu sebeple, MGM'den alınan ham rüzgar verileri yönlerine göre 1 m/sn hız aralıklı gruplara ayrılarak rüzgar gülü elde edilmiştir (Şekil 8). Rüzgar gülü incelendiğinde; deniz tarafındaki etkili rüzgarların Kuzey (K), KuzeyKuzeyDoğu (KKD), KuzeyDoğu (KD), DoğuKuzeyDoğu (DKD) ve Doğu (D) yönlerinden geldiği görülmektedir.



Şekil 8: Sakarya/Karasu Rüzgar Gülü

3.3. Feç Mesafesi Analizi

Rüzgarın derin denizde oluşturduğu dalga yüksekliği, feç mesafesinde olgunlaşarak belirgin dalga yüksekliğini oluşturmaktadır. Feç mesafesi, çalışma yapılacak kıyının rüzgar ölçüm yönlerine göre en yakın karşı kıyıya olan mesafesi olacaktır (Şekil 9).



Şekil 9: Sakarya/Karasu Feç Mesafeleri

Kıyının güneyinin karadan oluşuyor olması, güney yönlü deniz etkisinin görülmesinin imkansızlığı nedeniyle feç uzunluğu çalışması yapılmasına gerek yoktur. Bu nedenle sadece,



Kuzey (K), KuzeyKuzeyDoğu (KKD), KuzeyDoğu (KD), DoğuKuzeyDoğu (DKD), KuzeyKuzeyBatı (KKB), KuzeyBatı (KB) ve BatıKuzeyBatı (BKB) yönleri (toplam 7 yön) için feç uzunlukları belirlenmiştir (Tablo 2). Doğu ve Batı yönlerinde feç mesafesi ihmal edilecek düzeyde küçük olduğu için dikkate alınmamıştır.

Tablo 2: Feç Açıları ve Uzunlukları

Yön	Açı	Feç
DKD	22,5	61
KD	45	620
KKD	67,5	500
K	90	559
KKB	112,5	398
KB	135	317
BKB	157,5	236

3.4. Dalga İklimi Analizi

Rüzgar verilerinden yola çıkarak derin denizde saatlik ortalama belirgin dalga yükseklikleri ve dalga periyotlarının hesaplanması gerekmektedir. Bunun için karada ölçülen saatlik ortalama rüzgar hızları, deniz üzerindeki bir referans yüksekliğinde yeni bir değere dönüştürülmelidir. Belirlenen feç mesafeleri ile dalga yüksekliği, dalga periyodu ve rüzgar esme süresi, gelişmekte olan deniz durumu için aşağıdaki denklemler yardımıyla belirlenebilecektir (CEM, 2008).

$$U_{ZR} = U_{ZM} \left(\frac{Z_R}{Z_M} \right)^n \quad (1)$$

$$H_s = 1.616 \times 10^{-2} U_A F^{1/2} \quad (2)$$

$$U_A = 0.71 U_{ZR}^{1.23} \quad (3)$$

$$T_s = 0.95 T_m \quad (4)$$

$$T_m = 6.238 \times 10^{-1} (U_A F)^{1/3} \quad (5)$$

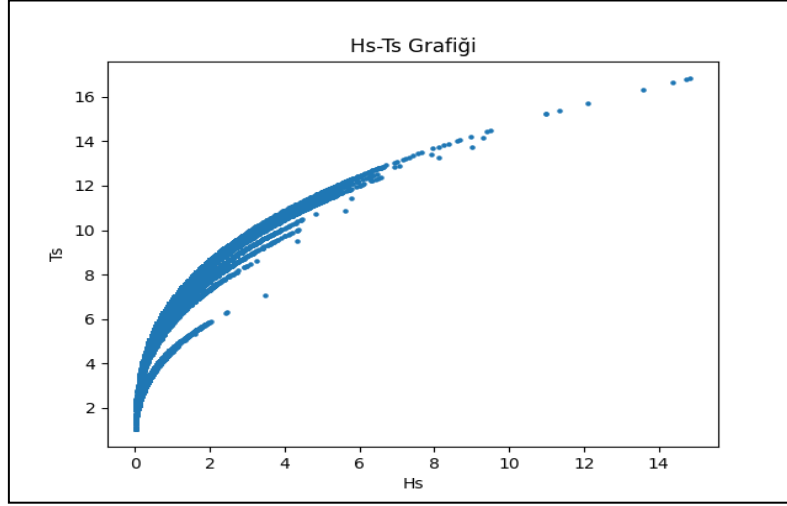
$$t = 8.93 \times 10^{-1} \left(\frac{F^2}{U_A} \right)^{1/3} \quad (6)$$

- Z_M : Anemometre yüksekliği,
- Z_R : Referans yükseklik (genellikle 10 m),
- U_{ZM} : Anemometre yüksekliğindeki rüzgar hızı,
- U_{ZR} : Referans yükseklikte rüzgar hızı,
- n : 1/11 - 1/7 arasında değişen ampirik katsayı,
- U_A : Rüzgar gerilme faktörü (m/sn),
- F : Feç mesafesi (km),
- T_m : Gelişmekte olan deniz durumu dalga periyodu (sn),
- t : Gelişmekte olan deniz durumu esme süresi (saat)'dir.

Dalga ikliminin belirlenmesinde en önemli konu deniz üzeri referans yüksekliğindeki rüzgar hızının doğru tespit edilmesidir. Rüzgar hızının doğru tespiti için rüzgar ölçüm istasyonunun yerinde incelenmesi, rüzgar ölçümüne etki eden yükseltelerin (konut, ağaç vb.) ve kıyıya göre

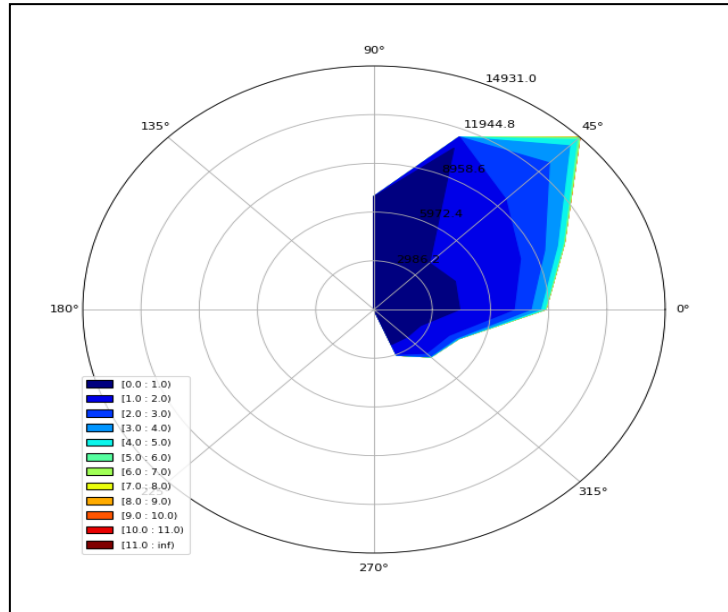


konumun (yakınlık, yükseklik vb.) incelenerek “ n ” ampirik katsayısının belirlenmesi çok önemli görülmektedir. Bu nedenle proje kapsamında rüzgar istasyonunun yerinde incelenmesi gerçekleştirilerek denklem 19’daki “ n ” katsayısı için yöreye uygun değer tespiti yapılmalıdır. Rüzgar istasyonu ile ilgili yerinde yapılacak tespitlerden sonra hesaplanacak rüzgar hızlarından, her bir saat için H_s (derin deniz belirgin dalga yüksekliği) ve T_s (derin deniz belirgin dalga periyodu) için saçılım (yoğunluk) grafiği oluşturulmalıdır (Şekil 10).



Şekil 10: Belirgin Dalga Yüksekliği ile Belirgin Dalga Periyodu Saçılım Grafiği

Belirgin dalga yüksekliği ile belirgin dalga periyodu arasındaki ilişki belirlendikten sonra, saatlik ortalama belirgin dalga yükseklikleri kullanılarak yıllık dalga gülü elde edilmiştir (Şekil 11). Dalga gülü, etkin dalga yönünün tespiti için oldukça önemlidir.



Şekil 11: Dalga Gülü



Dalga gücü incelendiğinde; Kuzey ve Kuzey Doğu yönlü dalgaların çeşitli yüksekliklerde ve sayısal olarak fazla olduğu ve bu yönlerin seçilen alan için etkili yönler olduğu görülmektedir. Etkili yönlerin seçilen alanın uygu görüntüleri üzerindeki gösterimi Şekil 12’de sunulmaktadır.

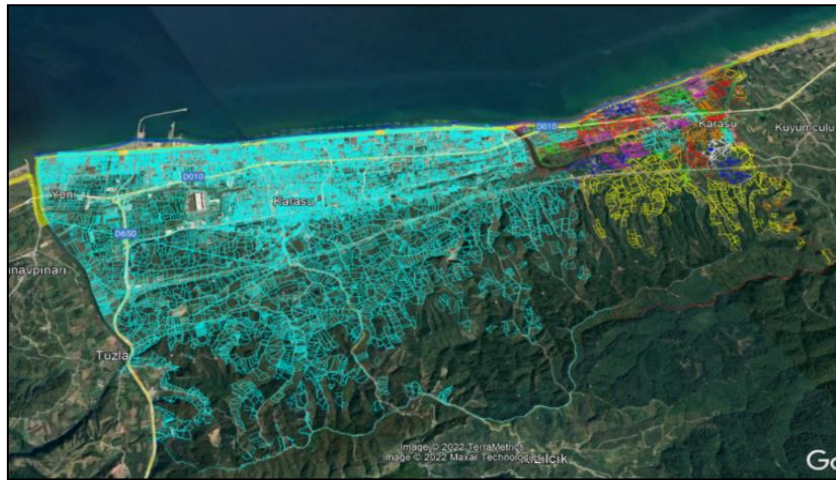


Şekil 12: Örnek Alan Üzerinde Etkin Dalga Yönleri Gösterimi

Örnek alan için sadece kıyı çizgisi değişiminin tahmin edilebilmesine yönelik ilgili Kamu Kurum/Kuruluşlarından temin edilen veriler ve projeler kullanılarak kıyı çizgisi değişiminin tahminine yönelik gerekli olan veriler (belirgin dalga yüksekliği, belirgin dalga periyodu vb.) hazırlanmış olacaktır. Elde edilen bu verilerden kullanılarak, mevcut kıyı çizgisinin istenilen bir zaman sonrasındaki değişimi tahmin edilebilecektir. Kıyı çizgisi değişiminin tahmin edilmesinden sonra, örnek alan içerisindeki gayrimenkullere yönelik ihtiyaç duyulan verilerin toplanması aşamasına geçilebilecektir.

3.5. Gayrimenkul Alan Analizi

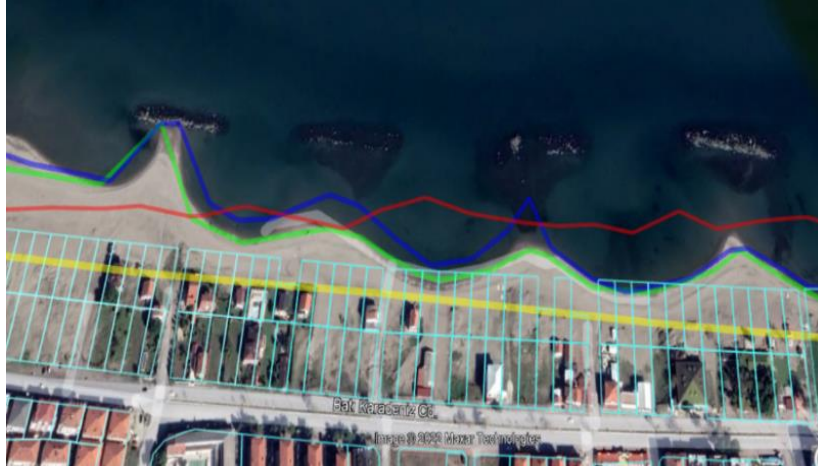
Sakarya Karasu’daki gayrimenkullerin yapılaşma standart ve sınırlarının anlaşılabilmesi için bölgenin imar ve kadastro planları, Karasu Belediyesi’nden temin edilmiş, temin edilen veriler uydu görüntüleriyle karşılaştırılmıştır (Şekil 13).



Şekil 13: Karasu İmar ve Kadastro Planı (Karasu Belediyesi, 2021)

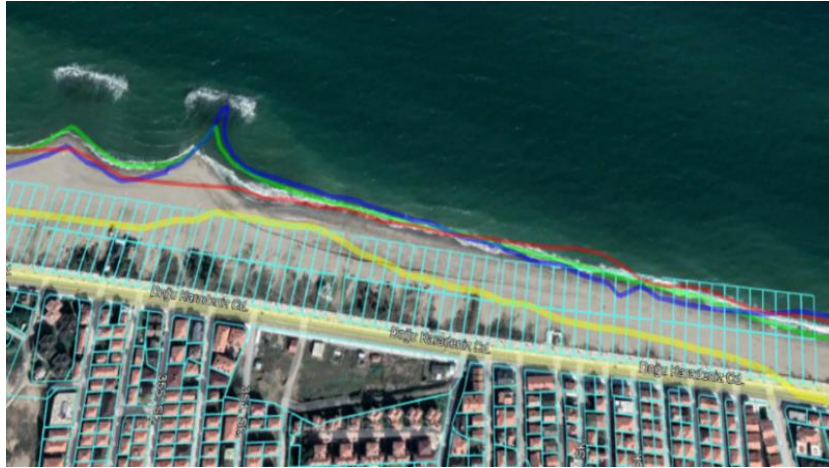


Yapılan karşılaştırma neticesinde, parsellerin ve çeşitli tipteki konutların yıllar içerisinde uğradığı zararlar veya oluşan risk ortaya konmuş ve farklı yıllardaki kıyı çizgisi değişimleri incelenmiştir (Şekil 14). Şekillerdeki kırmızı çizgisi 2003, mavi çizgi 2017, yeşil çizgi 2021 yıllarındaki kıyı çizgisini, sarı çizgisi ise onaylı kıyı kenar çizgisini göstermektedir. Dikdörtgen şekilli parsellerin bazılarının bir kısmının deniz altında kaldığı, bazılarının ise neredeyse kıyı çizgisi sınırında olup, büyük bir risk taşıdığı görülmektedir. Ayrıca dalga kıranların zaman ilerledikçe kumsalı tutma yeteneklerinin de azaldığı 2017 ile 2021 yılları arasındaki kıyı çizgisi değişiminden de anlaşılmaktadır.



Şekil 14: Karasu Kıyıları Batı Tarafı Parsel Yerleşimi

Çalışmada son dalga kırandan sonra kıyı erozyonunun devam ettiği ve açık deniz dalga kıranı bulunmayan kısımlarda parsellerin büyük bir kısmının su altında kaldığı ve önemli ölçüde zarara uğradığı görülmektedir (Şekil 15).

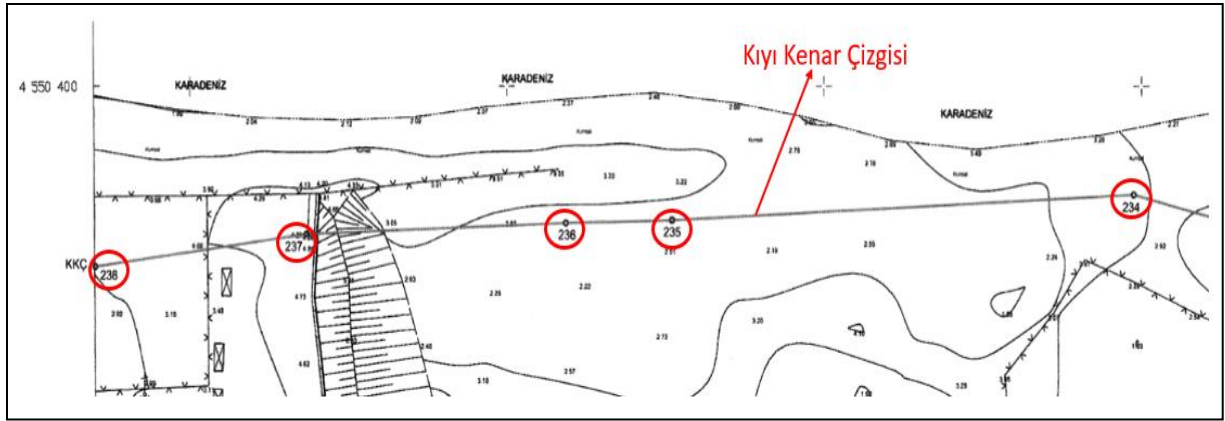


Şekil 15: Karasu Kıyıları Doğu Tarafı Parsel Yerleşimi

Kıyı Kanununa göre kıyıda veya sahil hattında planlama ve aplikasyon yapabilmek amacıyla kıyı kenar çizgisinin belirlenmesi şarttır. Kıyı kenar çizgisinin belirlenmediği yerlerde talebe istinaden, en geç üç aylık sürede kıyı kenar çizgisinin belirlenmesi zorunludur. Bu belirleme işlemi, valilikler tarafından kamuda görevli ve beş kişiden az olmamak üzere oluşturulan bir heyet tarafından gerçekleştirilir. Bu heyetin meslekleri kanunda tariflenmiş



olup, heyetin belirlediği kıyı kenar çizgisi, valiliklerce uygun görülerek, Çevre ve Şehircilik Bakanlığına onaylanmak üzere gönderildikten sonra onaya müteakip yürürlüğe girer. Bu kapsamda, kıyı kenar çizgisinin güncel koordinatları Sakarya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğünden (SÇŞİM) temin edilmiştir. Ayrıca, kıyı kenar çizgisi değişiklik taleplerinin de incelenmesi, çalışma aşamasında kıyı kenar çizgisinde olabilecek revizyonların öngörülebilmesi açısından önemli görülmektedir. Yine, yakın zamanda yapılmış olan kıyı kenar çizgisi revizyonları geçmiş yıllardaki gayrimenkullerin plansal durumlarının anlaşılması açısından önemli olduğundan, revizyonlara ilişkin tespit tutanakları da Çevre Şehircilik İl Müdürlüğünden temin edilmiştir (Şekil 16).



Şekil 16: Karasu Kıyıları Kıyı Kenar Çizgisi Tespit Tutanağı Örneği (SÇŞİM, 2021)

Gayrimenkul değer değişiminin tespitine yönelik olarak geçmişten günümüze kadarki Tapu Satış bedelleri Karasu İlçe Tapu Müdürlüğünden (KİTM) temin edilmiştir (Tablo 3). Tapu Satış bedelleri ile gerçekteki satış değerleri arasında farklılık olacağı bilinmekle birlikte yıllara göre oransal değişim hakkında fikir vermesi açısından bu verilerin de analiz edilmesi gerekir.

Tablo 3: Karasu Kıyı Bölgesi Tapu Satış Bedellerine İlişkin Bir Kesit (KİTM, 2021)

İl Adı	İlçe Adı	Ada No	Parsel No	Taşınmaz Yüzölçümü	Taşınmaz Cinsi	Edinme Tarihi	İşlem Adı
Sakarya	Karasu	1	19	675	Arsa	2020	Satış
Sakarya	Karasu	1	19	675	Arsa	2020	Satış
Sakarya	Karasu	1	5	675	Arsa	2021	Satış
Sakarya	Karasu	1	9	675	Arsa	2020	Satış

Gayrimenkullerin alış/satış bedellerinin tespitine yönelik, kıyı çizgisinin hızlı bir şekilde değiştiği dönemlere ilişkin, gayrimenkul satış ilanları ile farklı kaynaklardan ve saha çalışanlarının ürettiği bilgilerden elde edilen ve çeşitli tahmin algoritmaları kullanan endeksler kullanılmış (Tablo 4).

**Tablo 4:** Gayrimenkul Satış Değerlerine İlişkin Bir Kesit (Endeksa, 2021)

Gayrimenkul Türü	İlçe	Mahalle	Alan	Düzeltilmiş Fiyat	Gayrimenkul Fiyatı
İmarlı - Konut	Karasu	Aziziye	439	301.000	350.000
Konut	Karasu	Aziziye	220	253.700	295.000
Diğer	Karasu	Aziziye	1434	483.000	575.000

Rayıç bedellerin yıllara ve mahallelere göre değişim oranlarının tespit edilerek, bölgedeki gayrimenkul değerinin değişim oranı arasındaki ilişkinin incelenmesi için Karasu Belediyesi'nden emlak vergisine esas rayıç bedeller temin edilmiştir (Şekil 17).

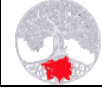
KARASU BELEDİYESİ		Tarih :	26/03/2021
		Saat :	10:22
		Sayfa :	1
Mahalle Kodu :	15		
Açıklaması :	YALI		
Cadde/Sokak	Açıklaması	Yıly	Rayıç Bedeli
15083	BATI KARADENİZ CADDESİ	2010	85.00000
15083	BATI KARADENİZ CADDESİ	2011	85.00000
15083	BATI KARADENİZ CADDESİ	2012	93.72100
15083	BATI KARADENİZ CADDESİ	2013	101.03124
15083	BATI KARADENİZ CADDESİ	2014	150.00000
15083	BATI KARADENİZ CADDESİ	2015	157.58250
15083	BATI KARADENİZ CADDESİ	2016	161.97905
15083	BATI KARADENİZ CADDESİ	2017	168.18285
15083	BATI KARADENİZ CADDESİ	2018	225.00000
15083	BATI KARADENİZ CADDESİ	2019	251.69625
15083	BATI KARADENİZ CADDESİ	2020	280.11276
15083	BATI KARADENİZ CADDESİ	2021	292.85789

Şekil 17: Karasu Rayıç Bedel Evrakı Örneği (Karasu Belediyesi, 2021)

Karasu Belediyesi'nden emlak vergisine esas rayıç bedeller kullanılarak yıllara göre bölgedeki gayrimenkul değer artışlarının, sahadan ve resmi kurumlardan elde edilen verilerle karşılaştırılarak anlamlı bir bütünsel yaklaşım sağlanabilmesi için analiz edilmesi oldukça önemlidir.

4. Çalışma Sahasında Yargıya Konu Örnek Taşınmazların Değerlendirilmesi

Kıyıda bulunan parsel ve konutların (Şekil 14 ve Şekil 15) durumunun analizi, bu alandaki gayrimenkullerin değerinin tespiti için önemlidir. Kıyı üzerinde, 1982 Anayasası ve akabinde çıkartılan Kıyı Kanunundan önce tapuya tescil olunan 972 adet parsel bulunmaktadır. Kıyı Kanununda onaylanmış olan kıyı kenar çizgisine göre söz konusu gayrimenkullerin kıyıda bulunan kısımlarının yerel kadastro müdürlüğü tarafından tespit edilerek gerekli itirazlar düşülmek üzere tapu müdürlüğüne iletileceği, tespitin akabinde, kıyıda kalan arazilerle ilgili olarak tapu iptal sürecinin defterdarlıklarca yürütüleceği hükme bağlanmıştır. Dolayısıyla bu parseller üzerindeki yasal kısıtların da değere etkisinin incelenmesi ayrı bir konu olarak



değerlendirilmelidir. Ayrıca, arsa tapusu ile tapuya tescil edilmiş bu parsellerdeki yapılaşma kısıtı da çözülmesi gereken diğer önemli bir konudur.

Örneğin, Karasu Asliye Hukuk Mahkemesi'nin E: 2015/82 ve K: 2015/461 sayılı ilamı ile, davacı (gayrimenkul maliki), Sakarya ili, Karasu İlçesi, Parselde kayıtlı taşınmazının, m²'lik bölümünün kıyı kenar çizgisinin içerisinde bulunması neticesinde tapu kaydının iptal edilerek söz konusu gayrimenkulün kamuya terkini ve tescil dışı bırakılması nedeniyle açtığı davada, Tapu kaydına güvenerek satın alma yoluyla malik olduğunu, dava konusu taşınmazın 1950'li yıllarda Karasu Belediyesi tarafından 900,00 m² olarak satıldığını, daha sonra 13.03.1959 yılında imar parselasyon planı çerçevesinde dava konusu arsanın Karasu Belediyesi tarafından % 25 kesinti yapılarak 675,00 m²'ye düşürüldüğünü, bu kapsamda tazminat talep ettiğini belirtmiş, Davalı (Hazine) ise, bir gayrimenkulün mümkün olmadığı halde tapuya tescil edilmesinin hukuki bir anlamı olmadığını ve Medeni Kanunun ilgili maddelerine göre kıyıların Devletin egemenlik ve kullanım hakkı altında olduğu için özel mülkiyete konu edilemeyeceğini, bu nedenle tazminatın talep edilemeyeceğini, davanın reddine karar verilmesini talep etmiş olmasına rağmen Mahkeme davacıyı haklı bularak tazminat ödenmesine karar vermiştir.

Kamu tarafından ödenecek tazminat tutarlarının belirlenmesi işlemi mahkeme tarafından tayin edilen bilirkişiler tarafından kıymet takdiri çalışması yapılarak belirlenmektedir. Sakarya İl Millî Emlak Müdürlüğü'nden (SİMEM) hak sahiplerine yapılan tazminat ödemelerine ilişkin bilgiler temin edilmiştir (Tablo 5).

Tablo 5: Karasu Tazminat Ödemesine İlişkin Bir Kesit (SİMEM, 2021)

İl/İlçe	Mahalle /Köy	Ada	Parsel	Ödenek Yılı	Ödenek Tutarı	İcra Dosya No	Mahkeme Esas No
Karasu	Aşağı Aziziye	142	23	2021-TL	Karasu İcra Dosya No: 2021/....	Karasu 1. Asliye Hukuk Mahkemesi; tarih, esas no, karar no
Karasu	Aşağı Aziziye	86	2	2022-TL	Karasu İcra Dosya No: 2021/.....	Karasu 1. Asliye Hukuk Mahkemesi; tarih, esas no, karar no

Nihai mahkeme kararında belirlenen tazminat tutarları, diğer kurum/kuruluşları, sektörel kaynaklar, saha çalışmaları sonucunda elde edilen alış/satış değerleriyle karşılaştırılmak amacıyla önemli bir veri kaynağıdır.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

On Birinci Kalkınma Planında, Yaşanabilir Şehirler, Sürdürülebilir Çevre başlığı altındaki, kentlerin sürdürülebilir gelişimini sağlamaya yönelik olarak, uzun vadeli bütünleşik planlama yapılabilmesi ve afetlere hazırlık amacıyla yönetsel süreçlerin uygulanması gibi çalışmaların öneminden bahsetmekte, artan nüfusun çevre üzerinde yarattığı baskının azaltılmasının önemli olduğu vurgulanmaktadır. Bu kapsamda, kıyı bölgelerinde yapılan hatalı projeler nedeniyle erozyondan dolayı meydana gelen afetlerin bir sonucu olarak gayrimenkullerin zarar görmesi sonucunda, hak sahiplerinin karşılaştıkları sorunları/maddi kayıpları önceden tahmin ederek, tedbirlerin alınması ve hak sahiplerinin mağduriyetinin önlenmesi açısından bu tahmin yaklaşımlarının kıyısal çevrede bütünleşik kıyı alanları



planlamasına büyük katkı sağlayacağı ve sürdürülebilir çevre yaklaşımı açısından önemli etkileri olacağı düşünülmektedir.

Yine, On Birinci Kalkınma Planında, kıyısız bölgelerin, turizm paydaşlarının taleplerine entegre bir şekilde ve kullanma/koruma dengesi göz önünde tutularak, bütünleşik bir yönetim yaklaşımı içinde planlanması, değer değişimlerinin ve kamusal düzenlemeler sonucunda ortaya çıkan değer artışlarının belirlenmesi, yer seçim değerlendirmelerine katkı sağlanması ve gayrimenkuller için değer haritalarının oluşturulabilmesine yönelik çalışmaların yapılması işlemlerinde, sunulan yaklaşımın kıyı erozyonunun uzun dönemdeki etkilerine yönelik gayrimenkul değer haritalarının oluşturulabilmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu durum, hem gayrimenkul vergi değerinin hesaplanmasına katkı sağlayacak, hem de kıyı bölgelerinde yapılacak kıyı yapılarının gayrimenkuller üzerindeki etkilerinin proje aşamasında etüt edilmesini ve ileri de çikabilecek insani ve hukuki problemlerin önüne geçebilecektir.

Kıyı çizgisinin mevcut ilk koordinatlandırılmış hali, dalga parametreleri (dalga yüksekliği ve dalga periyodu ile dalganın geliş açısı), mevcut kıyı koruma yapılarının konum ve büyüklük ölçüleri ile çalışılan kıyı hattının başlangıç ve bitiş sınırları girdi olarak ele alınarak, kıyı çizgisinin istenilen bir zaman sonrasındaki değişimi tahmin edilebilir. Kıyı çizgisi değişimi ile meydana gelen erozyon sonucunda oluşan riskin sayısallaştırılarak anlamlılık kazanması gerekmektedir. Bu etkinin sayısallaştırılması, gayrimenkullerin özelliklerinden biri olarak hedonik modele entegre edilmesine yardımcı olacaktır. Bu sayede çalışılan alan için gayrimenkulün gelecek yıllar değer haritası oluşturulabilecektir.

Örnek alan analizinde, kıyı erozyonunun; gayrimenkullerde doğrudan zarara (yıkılma, su altında kalma vb.) sebep olduğu, bu zararın gayrimenkullerde değer kaybına yol açtığı, erozyon nedeniyle kara tarafına doğru denizel etkinin kaymış olması ve kıyı kenar çizgisinin bu denizel etkiyi takip ederek yerleşim yerlerine ulaşmasından dolayı gayrimenkullerin kıyı kenar çizgisinin içinde kalması nedeniyle oluşan hukuki kısıtlamaların gayrimenkullerde değer kaybına sebep olduğu tespit edilmiştir.

Dünya’da gayrimenkul sektörü için oldukça önemli olan değer tahmini ve değere etki eden faktörlere yönelik ciddi çalışmalar yürütülmekte iken kıyı bölgelerindeki gayrimenkul sektörüne yönelik kıyı çizgisi değişiminin etkisinin incelendiği çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, hem kıyı çizgisi değişimini, hem de buna bağlı olarak gayrimenkul değerinin uzun dönemli değişimine yönelik tahminsel analizlerin öncü bir çalışma olacağı, kıyı yapılarının tasarımı ve projelendirilmesi ile çevresel etkilerinin belirlenmesi aşamasında bu projelerin gayrimenkullere yapacağı etkilerinin de anlaşılabilmesi açısından önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

REFERENCES

- Aydın, M. & Uysal, M. (2013). Kıyı çizgisi değişiminin uydu görüntüleri yardımıyla izlenmesi: Sakarya Karasu. Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi, 5(3), 24-32.
- CEM, (2008). Coastal Engineering Manual - Part 3. Coastal Engineering Research Center, US Army Corps of Engineers. <https://www.publications.usace.army.mil/USACE-Publications/EngineerManuals>. Erişim Tarihi: 03.02.2022.



- DLH, (2021). DLH İnşaatı Genel Müdürlüğü Araştırma Daire Başkanlığı, Karasu Kıyı Koruma Yapıları Projesi.
- Endeksa, (2021). Karasu İlçesi Gayrimenkul Satış Endeksi. <https://www.endeksa.com/tr/>. Erişim Tarihi: 05.01.2022.
- Görmüş, K.S., Kutoğlu, Ş.H., Şeker, D.Z., Özölçer, İ.H., Oruç, M. & Aksoy, B. (2014). Temporal analysis of coastal erosion in Turkey: a case study Karasu coastal region. *J. Coast Conserv* 18, 399-414.
- Haberler.com, (2021). <https://www.haberler.com/karasu-sahillerindeki-erozyon-5-yazlik-evi-daha-3420496-haberi/>. Erişim Tarihi: 22.02.2022.
- Jin, D., Donna, P., Au, D. & Qiu, J. (2015). Shoreline change, seawalls, and coastal property values. *Ocean & Coastal Management*, 114, 185-193.
- Karaburun, A. & Karakuyu, M. (2015). Türkiye’de ilçelerin ve 2012 yılı ilçe nüfuslarının yükseklik ve kıyı yakınlığına göre analizi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 32, 74-87.
- Karasu Belediyesi, (2021). Karasu İlçesi Uygulama İmar Planı ve Kadastro Planları ve Gayrimenkul Rayiç Bedelleri.
- KİTM, (2021). Karasu İlçe Tapu Müdürlüğü Gayrimenkul Satış Bedelleri.
- Leatherman, S. (2018). Coastal erosion and the united states national flood insurance program. *Ocean & Coastal Management*, 156, 35-42.
- Mentaschi, L., Vousdoukas, M.I., Pekel, J.F., Voukouvalas, E. & Feyen, L. (2018). Global long-term observations of coastal erosion and accretion. *Scientific Reports*, <https://www.nature.com/articles/s41598-018-30904-w>.
- MGM, (2020). Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Karasu Rüzgar İstasyonu Verileri Projesi.
- NOAA, (2021). National Oceanic and Atmospheric Administration. <https://www.coast.noaa.gov/states/fast-facts/climate-change.html#>. Erişim Tarihi: 05.02.2022.
- NEEF, (2021). National Environmental Education Foundation. <https://www.neefusa.org/nature/land/wheres-beach>. Erişim Tarihi: 05.02.2022.
- Sakaryarehberim.com, (2017). <https://www.sakaryarehberim.com/haber-karasuda-kiyi-erozyonu-211874.html>. Erişim Tarihi: 22.02.2022.
- Sakaryayenihaber.com, (2020). <https://www.sakaryayenihaber.com/guncel/karasu-sahili-nde-saskina-ceviren-goruntu-dalgalar-yuttu-h110064.html>. Erişim Tarihi: 03.02.2022.
- SÇŞİM, (2021). Sakarya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü Karasu Kıyıları Kıyı Kenar Çizgisi Tespit Tutanağı.
- SİMEM, (2021). Sakarya İl Milli Emlak Müdürlüğü Karasu Tazminat Ödeme Tutarları.