ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

KIYI ÇİZGİSİ DEĞİŞİMİNİN GAYRİMENKUL DEĞERİNE ETKİSİNİN SAYISAL MODELLENMESİ

Mehmet ÜLGER

GAYRİMENKUL GELİŞTİRME VE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

ANKARA
2022

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

KIYI ÇİZGİSİ DEĞİŞİMİNİN GAYRİMENKUL DEĞERİNE ETKİSİNİN SAYISAL MODELLENMESİ

Mehmet ÜLGER

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Yeşim TANRIVERMİŞ

Kıyı çizgisi değişiminin izlenmesi ve gayrimenkullere olan etkisinin tahmin edilmesi, ekonomik gelişimin sürdürülebilirliğini sağlamanın yanı sıra çevresel, sosyal, kültürel ve mülkiyet değerlerinin korunması açısında 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 çizgisi değişiminin, uzun dönemde kıyıya yakın bölgelerdeki gayrimenkullerin değerine yapacağı etkinin incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Sakarya ili Karasu ilçesinde seçilen bir kıyı bölgesinde, kıyı çizgisi değişiminin gayrimenkul değerine etkisini analiz etmek amacıyla, yörenin rüzgar ve dalga iklimi analizleri yapılarak etkili dalga yönü belirlenmiş, seçilen kıyı alanında yıllar içerinde meydana gelen kıyı çizgisi değişimleri ve bu değişimlerin gayrimenkullere etkisi hem saha çalışmaları hem uydu görüntüleri hem de resmi kurum ve kuruluşlardan temin edilen verilerle 2003 ve 2021 yılları arasındaki dönem için incelenmiştir. Kıyı çizgisi değişimini tahmin etmeye yönelik olarak bir kıyı çizgisi değişimi sayısal modeli geliştirilmiştir. Kıyı çizgisi değişimi sayısal modeli geliştirildikten sonra, yarı logaritmik regresyon analizine dayalı bir hedonik değer sayısal modeli oluşturulmuş ve değer denklemi elde edilmiştir. Kıyı çizgisi değişimi sayısal modeli ile hedonik değer sayısal modelinin birlikte çalıştığı bir bütünleşik model oluşturularak kıyı alanında seçilen bir gayrimenkul için bütünleşik model ile değer tahmini uygulaması yapılmıştır. 2021 yılı değeri 155.994,57 TL olan bir parselin, 2028 yılında kıyı çizgisi değişimi nedeniyle bir kısmının su altında kalması sonucunda bugünkü değerinin 35.878,75 TL olacağı, gayrimenkullerin kıyı çizgisine yakınlaşmasının değeri olumsuz etkilediği, kıyı çizgisinden uzaklaşmasının ise değere olumlu yansıdığı tespit edilmiştir.

Ekim 2022, 173 sayfa

Anahtar Kelimeler: Gayrimenkul değeri, kıyı çizgisi değişimi, kıyı planlama

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

NUMERICAL MODELING OF THE EFFECT OF SHORELINE CHANGE ON REAL ESTATE VALUE

Mehmet ÜLGER

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Real Estate Development and Management

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Yeşim TANRIVERMİŞ

Monitoring the shoreline change and estimating its impact on real estate is extremely important in terms of ensuring the sustainability of economic development as well as protecting environmental, social, cultural and property values. Although serious studies are carried out on the value estimation and the factors affecting the value, which are very important for the real estate sector in the world, no study has been found that examines the long-term effect of the change in the shoreline that will be created by the coastal structures to be built on the value of the real estates in the near-coast areas.

In order to analyze the effect of the change in the shoreline on the real estate value in a selected coastal region in the Karasu district of Sakarya province, the wind and wave climate analyzes of the region were made and the effective wave direction was determined. Satellite images were examined for the period between 2003 and 2021 with data obtained from official institutions and organizations. A numerical model of shoreline change was developed to predict shoreline change. After the numerical model of the shoreline change was developed, a hedonic value numerical model based on semi-logarithmic regression analysis was created and the value equation was obtained. An integrated model, in which the numerical model of the shoreline change and the hedonic value numerical model work together, was created and a value estimation application was made with the integrated model for a selected property in the coastal area. It has been determined that a parcel with a value of ₺ 155.994.57 in 2021 will have a current value of ₺ 35.878.75 as a result of the fact that a part of it will be submerged in 2028 due to the change in the shoreline, that the approach of the real estates to the shoreline affects the value negatively, while the distance from the coastline has a positive effect on the value.

October 2022, 173 pages

Key Words: Real estate value, shoreline change, coastal planning

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Kıyı bölgelerine her geçen gün artan ilginin bir sonucu olarak, bu bölgelerdeki gayrimenkullere olan talebin de arttığı görülmektedir. Ancak kıyılarda yeterli ön araştırma/inceleme yapılmadan projelendirilen yapılar (limanlar, kıyı koruma yapıları vb.) nedeniyle kıyı çizgisinde meydana gelen değişimlerden (erozyon ve yığılma) kıyı bölgelerindeki gayrimenkuller etkilenmekte ve değerleri değişmektedir. Bu çerçevede kıyı çizgisindeki değişimlerin gayrimenkul değerini ne yönde etkilediğine yönelik bir sayısal model oluşturulması amacıyla hazırlanan bu akademik çalışmada, verdiği bilgi, öneri ve tavsiyeleriyle destek olan, karşılaştığım sorunların çözümü için her an yanımda olan ve bana yol gösterip tecrübelerini aktaran, hakkını hiçbir zaman ödeyemeyeceğim danışman hocam sayın Doç. Dr. Yeşim TANRIVERMİŞ'e (Ankara Üniversitesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi), çalışmam boyunca varlığını ve desteğini esirgemeyen, doktora öğrencisi olmakla gurur duyduğum Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalının kurucusu olan hocam sayın Prof. Dr. Harun TANRIVERMİŞ'e (Ankara Üniversitesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi), tez hazırlanması aşamasında bilgi ve tecrübeleriyle bana destek olan ve kıymetli zamanlarını harcayan çok değerli hocalarım Prof. Dr. Ahmet Cevdet YALÇINER (Ortadoğu Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi), Prof. Dr. Nihan ÖZDEMİR SÖNMEZ (Ankara Üniversitesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi) ve Doç. Dr. Erol DEMİR'e (Ankara Üniversitesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi), görüşleriyle ve bilgeliğiyle bana hep destek olan sayın Prof. Dr. Türkay TÜDEŞ'e (Ankara Üniversitesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi), Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü'nün bütün öğretim üyelerine, asistanlarına, çalışanlarına, lisansüstü eğitimim ve tez yazım süreçlerinde yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen Sayın Haluk ALTUNTAŞ'a (Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği İnşaat Uygulama Müdürü), desteklerinden dolayı Öğr. Gör. Dr. Sibel CANAZ SEVGEN ve Tuğba GÜNEŞ'e, varlıklarıyla bana destek olan sevgili aileme, iyi günümde ve kötü günümde yanımda olan, tez yazım sürecinde beni cesaretlendiren ve motive eden, desteğini hiçbir zaman benden esirgemeyen en büyük destekçim olan sevgili eşim Buket Gülsüm ÜLGER ile varlığıyla yaşama sevincim olan canım kızım Aymira ÜLGER'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Mehmet ÜLGER

Ankara, Ekim 2022

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI

ETİK ..... **i**

ÖZET ..... **ii**

ABSTRACT ..... **iii**

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR ..... **iv**

SİMGELER DİZİNİ ..... **vii**

ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **ix**

ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **xii**

1. GİRİŞ **1**

1.1 Araştırmanın Amacı **3**

1.2 Araştırmanın Kapsamı **5**

1.3 Önceki Araştırmaların Değerlendirilmesi ve Literatür Özeti **7**

2. TÜRKİYE'DE KIYI MEVZUATININ TARİHİ GELİŞİMİ VE GAYRİMENKULLER AÇISINDAN MEVCUT KIYI MEVZUATININ İNCELENMESİ **12**

2.1 Türkiye'de Kıyı Mevzuatının Tarihi Gelişimi **12**

2.2 Yürürlükteki Kıyı Mevzuatının İncelenmesi **14**

2.3 Yargı Kararları Açısından Kıyı Mevzuatının İncelenmesi **38**

3. KIYI ÇİZGİSİ DEĞİŞİMİNİN GAYRİMENKUL DEĞERİNE ETKİSİNİN SAYISAL MODELLENMESİ **40**

3.1 Kıyı Boyu Sediment Taşınımı ve Kıyı Çizgisi Değişiminin Sayısal Olarak Modellenmesi **40**

3.1.1 Mevcut genelleştirilmiş bazı sayısal modellerin denklem çözüm yöntemlerinin karşılaştırılması **49**

3.1.2 Kıyı çizgisi değişiminin tahmini için geliştirilen sayısal model **50**

3.2 Hedonik Model Yardımıyla Gayrimenkul Değerinin Belirlenmesi **52**

3.3 Bütünleşik Sayısal Model Yaklaşımı **54**

4. SAKARYA İLİ KARASU İLÇESİ'NDE KIYI ÇİZGİSİ DEĞİŞİMİNİN GAYRİMENKUL DEĞERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ **56**

4.1 Uygulama Alanının Özellikleri **57**

4.1.1 Kıyı çizgisinin yıllar içerisindeki değişimi **58**

4.1.2 Kıyı çizgisi değişiminin gayrimenkullere fiziki etkisi **65**

4.1.3 Uygulama alanında yerinde yapılan incelemeler **69**

4.1.4 Kıyı çizgisi değişiminin nedenleri **73**

4.2 Rüzgar İklimi Analizi 75
4.3 Feç Mesafesi Analizi..... 78
4.4 Dalga İklimi Analizi 80
4.5 Belirgin Dalga Yüksekliği Analizi 83
4.6 Gayrimenkul Alan Analizi 84
4.6.1 İmar ve kadastro durumu 85
4.6.2 Kıyı kenar çizgisinin tespiti 87
4.6.3 İmar ve kadastro planları ile kıyı kenar çizgisi açısından gayrimenkullerin durumu 89
4.7 Gayrimenkul Değer Analizi 94
4.7.1 Tapu satış bedelleri, ilan satış değerleri ve Belediye rayiç bedelleri analizi ... 94
4.7.2 Uygulama bölgesi anket sonuçlarının değerlendirilmesi 102
4.7.3 Çalışma alanında hukuki sorunların değerlendirilmesi 108
5. SAYISAL MODEL AKIŞ DİYAGRAMLARI VE ÇIKTILARIN ANALİZİ .. 110
5.1 Kıyı Çizgisi Değişimi Sayısal Model Akış Diyagramı 110
5.2 Uygulama Alanında Kıyı Çizgisi Değişimi Sayısal Modelinin Kullanılması ... 113
5.3 Uygulama Alanında Hedonik Modelin Kullanılması 121
5.4 Bütünleşik Model 127
6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME 131
KAYNAKLAR 137
EKLER..... 142
EK 1 SAKARYA İLİ KARASU İLÇESİNİN YENİMAHALLE, YALI MAHALLESİ, AZİZİYE MAHALLESİ VE KARASU (ESKİ KARASU) MAHALLERİNDEKİ GAYRİMENKUL (ARAZİ, ARSA, KONUT VB.) MALİKLERİNE UYGULANAN ANKET FORMU..... 143
EK 2 SAKARYA İLİ KARASU İLÇESİNDEKİ GAYRİMENKUL SEKTÖR TEMSİLCİLERİNE UYGULANAN ANKET FORMU..... 153
EK 3 SAKARYA İLİ KARASU İLÇESİNDEKİ, İLGİLİ KAMU KURUM/KURULUŞLARININ TEMSİLCİLERİNE UYGULANAN ANKET FORMU 161
EK 4 ULAŞTIRMA VE ALTYAPI BAKANLIĞININ 18/12/2019 TARİHLİ YAZISI 170
ÖZGEÇMİŞ..... 172

SİMGELER DİZİNİ

km	Kilometre
m	Metre

Kısaltmalar

ADD	Açık Deniz Dalgakıranı
AYGM	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü
BDYAM	Belirgin Dalga Yüksekliği Alt Modülü
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇŞİDB	Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
DİAM	Dalga İklimi Alt Modülü
KBK	Koruma Bölge Kurullarıyla
KBKO	Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Komisyonları
KKUDY	Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik
KMK	Tabiat Varlıklarını Koruma Merkez Komisyonu
KN	Kanun Numarası
KTB	Kültür ve Turizm Bakanlığı
KTKGB	Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgeleri
KTVKK	Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu
KYK	Koruma Yüksek Kurulu
MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MPGM	Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü
MPK	Milli Parklar Kanunu
ÖÇKB	Özel Çevre Koruma Bölgesi
ÖİB	Özelleştirme İdaresi Başkanlığının
RG	Resmi Gazete
RGD	Rüzgar Gülü Diyagramı
RİAM	Rüzgar İklimi Alt Modülü

SÇD	Stratejik Çevresel Değerlendirme
SÇŞİDİM	Sakarya Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü
TCMB	Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası
TOB	Tarım ve Orman Bakanlığı
TTK	Turizmi Teşvik Kanunu
Yİ-ÜFE	Yurtiçi Üretici Fiyat Endeksi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Veri analizi akış diyagramı 7
Şekil 2.1 Kıyı Kanunu'ndaki tanımlamalar 16
Şekil 2.2 Kara/kıyı sınırı kara askeri yasak bölgeleri 25
Şekil 2.3 1. derece deniz askeri yasak bölge sınırları 25
Şekil 2.4 1 ve 2. derece deniz askeri yasak bölge sınırları 26
Şekil 3.1 Kontrol hacmi 42
Şekil 3.2 Çözüm ağı 45
Şekil 3.3 Tanım taslağı 46
Şekil 3.4 Mahmuz çevresindeki dalga difraksiyonu 48
Şekil 3.5 Dalga kıranının arkasındaki dalga difraksiyonunun etkisi 49
Şekil 3.6 Kıyı çizgisinin kıyı boyunca zamana göre değişiminin temsili gösterimi 54
Şekil 4.1 Uygulama bölgesi/Sakarya ili Karasu ilçesi 56
Şekil 4.2 Kamu kurum/kuruluşları ve temin edilen veriler 57
Şekil 4.3 Uygulama alanı 58
Şekil 4.4 Uygulama alanı genel bölgeler 59
Şekil 4.5 Karasu Merkez alt bölgeler 59
Şekil 4.6 Karasu Merkez birinci bölgedeki kıyı çizgisinin değişimi 60
Şekil 4.7 Karasu Merkez ikinci bölgedeki kıyı çizgisinin değişimi 61
Şekil 4.8 Karasu Merkez üçüncü bölgedeki kıyı çizgisinin değişimi 62
Şekil 4.9 Karasu Merkez dördüncü bölgedeki kıyı çizgisinin değişimi 62
Şekil 4.10 Küçük Karasu alt bölgeler 63
Şekil 4.11 Küçük Karasu birinci bölgedeki kıyı çizgisinin değişimi 63
Şekil 4.12 Küçük Karasu ikinci bölgedeki kıyı çizgisinin değişimi 64
Şekil 4.13 Küçük Karasu üçüncü bölgedeki kıyı çizgisinin değişimi 64
Şekil 4.14 Kıyı çizgisinin 2007 - 2013 yılları arasındaki değişimi 65
Şekil 4.15 2012 yılı kıyı erozyonu ve hasar gören gayrimenkuller 66
Şekil 4.16 2017 yılı kıyı erozyonu ve gayrimenkuller 66
Şekil 4.17 2020 yılı kıyı erozyonu ve gayrimenkuller 67
Şekil 4.18 En doğudaki son dalgakıran ve gayrimenkuller 68
Şekil 4.19 Son ADD'nin doğusundaki erozyon 68
Şekil 4.20 Sakarya Nehri ile Karasu Limanı arasındaki alan 69

Şekil 4.21 Karasu Limanı ile Küçük Boğaz Deresi arasındaki alan 70
Şekil 4.22 Karasu Limanı ile Küçük Boğaz Deresi arasındaki gayrimenkul ve ADD'lerin durumu 71
Şekil 4.23 Küçük Boğaz Deresi ve civarı durum 72
Şekil 4.24 Maden Deresi ve civarı durum 73
Şekil 4.25 Karasu'açık deniz dalgakıranları, batıklık ve tombolo oluşumları 74
Şekil 4.26 Karasu ilçesi rüzgar istasyonu 77
Şekil 4.27 Karasu ilçesi RİAM rüzgar gülü diyagramı 78
Şekil 4.28 Karasu ilçesi çalışma alanı feç mesafeleri 79
Şekil 4.29 Karasu ilçesi DİAM saçılım grafiği çıktısı 82
Şekil 4.30 Karasu ilçesi DİAM dalga gülü diyagramı çıktısı 82
Şekil 4.31 Karasu ilçesi uygulama alanı etkin dalga yönleri 83
Şekil 4.32 Karasu Merkez imar planı ve yapılaşma sınırları 85
Şekil 4.33 Karasu Merkez kıyı alanları halihazır planları 86
Şekil 4.34 Karasu Merkezdeki kıyı ve sahil şeridinde tapuya tescil edilmiş parseller 86
Şekil 4.35 Küçük Karasu kadastro planı 87
Şekil 4.36 Karasu kıyıları kıyı kenar çizgisi paftası tespit tutanağı örneği 88
Şekil 4.37 Karasu Merkez kıyı kenar çizgisi ve gayrimenkullerin durumu 89
Şekil 4.38 Karasu Merkez ve Küçük Karasu'ya ait imar ve kadastro planları 90
Şekil 4.39 Karasu Merkez kıyı ve sahil şeridinde incelenen üç bölge 90
Şekil 4.40 Karasu Merkez birinci bölge gayrimenkullerin durumu 91
Şekil 4.41 Karasu Merkez ikinci bölge gayrimenkullerin durumu 91
Şekil 4.42 Karasu Merkez üçüncü bölge gayrimenkullerin durumu 92
Şekil 4.43 Küçük Karasu kıyı ve sahil şeridinde incelenen üç bölge 92
Şekil 4.44 Küçük Karasu'da birinci bölge gayrimenkullerin durumu 93
Şekil 4.45 Küçük Karasu'da ikinci bölge gayrimenkullerin durumu 93
Şekil 4.46 Küçük Karasu'da üçüncü bölge gayrimenkullerin durumu 94
Şekil 4.47 Kıyı ve sahil şeridindeki parsellerin KKÇ'ye göre sınıflandırılması 96
Şekil 4.48 Aşağı Aziziye Mahallesi KKÇ'ye göre tapu satış ortalama değerleri 97
Şekil 4.49 Yeni Mahalle KKÇ'ye göre tapu satış ortalama değerleri 97
Şekil 4.50 Aşağı Aziziye Mahallesi KKÇ'ye göre ilan satış ortalama değerleri 100
Şekil 4.51 Yeni Mahalle KKÇ'ye göre ilan satış ortalama değerleri 100
Şekil 4.52 Yalı Mahallesi KKÇ'ye göre ilan satış ortalama değerleri 101
Şekil 4.53 Küçük Karasu Mahallesi KKÇ'ye göre ilan satış ortalama değerleri 101

Şekil 4.54 Karasu ilçesi rayiç bedel evrakı örneği 102
Şekil 4.55 Karasu ilçesinde denize kıyısı olan anket yapılan mahalleler 103
Şekil 4.56 Aşağı Aziziye Mahallesi KKÇ'ye göre ortalama beyan satış değerleri 105
Şekil 4.57 Yeni Mahalle KKÇ'ye göre ortalama beyan satış değerleri 105
Şekil 4.58 Yalı Mahallesi KKÇ'ye göre ortalama beyan satış değerleri 106
Şekil 4.59 Küçük Karasu Mahallesi KKÇ'ye göre ortalama beyan satış değerleri 107
Şekil 5.1 Kıyı çizgisi değişimi sayısal model akış diyagramı 111
Şekil 5.2 a, b Kıyı çizgisi değişimi modeli örnek mahmuz uygulaması 112
Şekil 5.3 Kıyı çizgisi değişimi modeli örnek ADD uygulaması 113
Şekil 5.4 2003 yılı kıyı çizgisinin H_s =1.33 m, Ts =4.56 sn ve t =10 yıl sonraki değişimi 114
Şekil 5.5 Model sonuçları için belirlenen bölgeler 114
Şekil 5.6 Birinci bölgede kıyı çizgilerinin model tahminleriyle karşılaştırılması 115
Şekil 5.7 İkinci bölgede kıyı çizgilerinin model tahminleriyle karşılaştırılması 116
Şekil 5.8 Üçüncü bölgede kıyı çizgilerinin model tahminleriyle karşılaştırılması 116
Şekil 5.9 2003 ve 2013 kıyı çizgileri ile 2013 yılı sayısal model tahmini 117
Şekil 5.10 2003 ve 2017 kıyı çizgileri ile 2017 yılı sayısal model tahmini 117
Şekil 5.11 2003 ve 2021 yılı kıyı çizgileri ile 2021 yılı sayısal model tahmini 118
Şekil 5.12 Çalışma alanı sayısal model tahmin bölgeleri 118
Şekil 5.13 Birinci bölgede 2021 yılı ile 2028 yılı sayısal model tahmin sonucu 119
Şekil 5.14 İkinci bölgede 2021 yılı ile 2028 yılı sayısal model tahmin sonucu 119
Şekil 5.15 Üçüncü bölgede 2021 yılı ile 2028 yılı sayısal model tahmin sonucu 120
Şekil 5.16 Dördüncü bölgede 2021 yılı ile 2028 yılı sayısal model tahmin sonucu 120
Şekil 5.17 Beşinci bölgede 2021 yılı ile 2028 yılı sayısal model tahmin sonucu 121
Şekil 5.18 Hedonik model akış diyagramı 122
Şekil 5.19 Hedonik model konut çıktısı 124
Şekil 5.20 Hedonik model arsa/arazi çıktısı 125
Şekil 5.21 Konut için gerçek ve tahmin değer karşılaştırması model çıktısı 125
Şekil 5.22 Arsa/Arazi için gerçek ve tahmin değer karşılaştırması model çıktısı 126
Şekil 5.23 Bütünleşik model akış diyagramı 127
Şekil 5.24 Bütünleşik model çalışma prensibi 128
Şekil 5.25 139/14 no.lu parsel için uç değer analizi 129
Şekil 5.26 139/14 no.lu parsel için bütünleşik model girdi ve çıktıları 130

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1 Sakarya İli Karasu İlçesi'nde 2004 - 2020 yılları saatlik ortalama rüzgar hızları ve yönlerine ilişkin bir kesit 75
Çizelge 4.2 Sakarya ili Karasu ilçesi rüzgar istasyonları ve istasyon özellikleri 76
Çizelge 4.3 RİAM düzenlenmiş rüzgar verileri çıktısına ilişkin bir kesit 77
Çizelge 4.4 Feç yönleri, açıları ve mesafeleri 79
Çizelge 4.5 Karasu ilçesi DİAM dalga verileri hesap çıktısına ilişkin bir kesit 81
Çizelge 4.6 Karasu BDYA ortalama belirgin dalga yüksekliği çıktısına ilişkin bir kesit 84
Çizelge 4.7 Karasu tapu satış bedellerine ilişkin bir kesit 95
Çizelge 4.8 Tapu satış bedellerinin güncellenmesine ilişkin bir kesit 96
Çizelge 4.9 Konut ilan satış değerlerine ilişkin Endeksa veri örneği 98
Çizelge 4.10 İlan satış bedellerinin güncellenmesine ilişkin bir kesit 99
Çizelge 4.11 Mahallelere göre anket yapılacak gayrimenkul malik sayısı 103
Çizelge 4.12 Kıyı çizgisi değişimi değer ilişkisi anket sonuçları 104
Çizelge 4.13 Mahallelere göre sınıflar arası geçiş değer katsayıları 107
Çizelge 4.14 Karasu ilçesi tazminat ödemesine ilişkin bir kesit 109
Çizelge 5.1 Düzenlenmiş ilan satış bedelleri ve konut özelliklerine ilişkin kesit 123
Çizelge 5.2 Düzenlenmiş ilan satış bedelleri ve arsa/arazi özelliklerine ilişkin bir kesit 126

1. GİRİŞ

Birleşmiş Milletler (BM) 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, nüfusunun yaklaşık % 40'ı (2,4 milyar) ise kıyıya 100 km mesafedeki bölgelerde yaşamaktadır (Anonim 2017). 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 vb. olarak düşünülebilir. Özelçi ve Özdemir (2011)'e göre, kıyı alanları ticari, turistik, endüstriyel, ulaşım ve iletişim kanalları gibi çok sayıda faaliyet ve kullanımların yer seçtiği belirgin bölge parçaları olarak hem doğal kaynakların, hem de insan etkinliklerinin yoğunlaştığı alanlardır. Bu nedenle de bu alanlarda yüksek nüfus, yoğun kentleşme ve yapılaşmanın olduğu görülmektedir. Görer (2014)'e göre, Turizm sektörünün sunduğu bilgi ve medyada yapılan tanıtımlar, emlak firmalarının aracılığı ile şekillenen talep, son 20 yıl içinde kıyı yerleşmelerinin giderek coğrafi olarak yaygınlaşmasına ve talep edenlerin uyruğu açısından çeşitlenmesine sebep olmuştur.

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 km^2 olduğunu, erozyona uğrayan bu alanların (kaybedilen alan), yığılma alanlarının (kazanılan alan) iki katı olduğunu belirlemişlerdir. ABD'de 2050 yılına kadar, 106 milyar dolar değerinde kıyı gayrimenkulünün, kıyı erozyonu ve deniz seviyesindeki değişimlerden dolayı deniz

seviyesinin altında kalarak zarar göreceği (NOAA 2021a), ABD okyanus kıyılarındaki erozyonun, her yıl kıyıda yaklaşık 500 milyon dolarlık gayrimenkul (konut, arsa, arazi vb.) kaybına sebep olduğu tahmin edilmektedir (NEEF 2021). ABD'de 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, ABD'nin 1998 ile 2009 yılları arasında Rhode Island eyaletinden daha büyük bir sulak alanı kaybettiği tespit edilmiştir (NOAA 2021b).

Kıyı erozyonu, gayrimenkul ve sigorta sektörü arasındaki ilişkiye yönelik Leatherman (2021) tarafından yapılan çalışmada, kıyı erozyonunun Ulusal Sigortası Programı (NFIP) üzerindeki etkisi ile kıyı topluluklarının ekonomik yaşayabilirliği ve çevresel bütünlüğünün ABD'de önemli bir konu haline geldiği, ABD'de Atlantik ve Körfez kıyılarındaki gayrimenkullerin erozyon riskiyle karşı karşıya olduğu, NFIP'nin mevcut durumda 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.

Kıyı erozyonunun gayrimenkuller üzerindeki olumsuz etkisi olmasına karşın kıyı koruma yapıları ile korunan ve yığılma neticesinde kazanılan kıyısal alanlarda da gayrimenkullerde değer artışları gözlemlenmektedir. Örneğin, Jin vd. (2021)'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 belirtilerek, kıyı koruma yapıları tarafından korunan kıyı alanlarında erozyon riski taşıyan kıyı alanlarına göre gayrimenkullerde değer artışları meydana geldiği tespit edilmiştir.

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 taşınımının artmasına, kıyıların daha kararsız hale gelmesine ve deniz ile kıyıyı birbirinden ayıran kıyı çizgisinde önemli ölçekte değişimlerin (erozyon ve yığılma) meydana gelmesine sebep olmaktadır. Çevresel etkileri önceden analiz edilmeden projelendirilen kıyı yapıları nedeniyle, kıyı dinamiğinin bozulmasıyla birlikte meydana gelen kıyı erozyonu sonucunda, kıyıya yakın bölgelerdeki gayrimenkuller (konut, arsa, arazi vb.) 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 çeşitli tazminat davalarıyla karşı karşıya bırakmaktadır.

Dünya'da gayrimenkul sektörü için oldukça önemli olan değer tahmini ve değere etki eden faktörlere yönelik ciddi çalışmalar yürütülmekle birlikte inşa edilecek kıyı yapılarının, kıyı çizgisinde uzun dönemde meydana getireceği değişimin, gayrimenkullerin gelecekteki değerine etkisinin incelendiği çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durumda, hem kıyı çizgisi değişimini tahmin edebilecek hem de bu tahminden elde edilecek verilerden yola çıkarak gayrimenkullerin gelecekteki değerini tahmin ederek, gayrimenkul sektörü ile alt sektörlere, kamu idareleri, özel sektör ve sigortacılık sektörüne oldukça değerli bir veri sunacağı düşünülen bütünleşik bir sayısal modelin hem Türkiye'de hem de Dünya'da önemli bir etki uyandıracağı ve öncü bir çalışma olacağı düşünülmektedir.

1.1 Araştırmanın Amacı

Önemli yerleşim bölgeleri olan kıyılara yapılacak yapay bir müdahalenin (limanlar, balıkçı barınakları, dalga kıranlar, mahmuzlar vb.) uzun dönemde kıyı çizgisinde meydana getirebileceği değişimleri (erozyon ve yığılma) ve bu değişimler nedeniyle kıyı bölgelerindeki gayrimenkullerin değerlerinin ne yönde değişeceğini tahmin edebilmek çalışmanın ana amacını oluşturmaktadır.

Bu araştırmada, yeni bir yaklaşımla geliştirilen kıyı çizgisi değişimi sayısal modeli ve yarı logaritmik regresyon analizine dayalı hedonik değer sayısal modelinin bir arada kullanılarak, kıyı çizgisi değişiminin gayrimenkul değerine etkisini sayısal olarak modelleyebilen bütünleşik bir sayısal modelin teorik alt yapısının kurulması hedeflenmiştir. Geliştirilecek bu bütünleşik sayısal model için ihtiyaç duyulan verileri elde etmek ve Sakarya ili Karasu ilçesinde seçilen bir kıyı alanında uygulama yapmak üzere saha çalışmaları kapsamında;

- Kıyı yapıları nedeniyle kıyı çizgisinde meydana gelebilecek değişimleri tahmin edebilmek için kıyı parametrelerinin (rüzgar iklimi, feç mesafeleri, dalga iklimi, kıyı yapıları, kıyı koruma yapıları vb.) belirlenmesine yönelik bir yazılım hazırlanması ve gerekli verilerin ilgili idarelerden temin edilmesi,

- Kıyı parametrelerinin belirlenmesiyle birlikte geliştirilecek bir sayısal model ile kıyı çizgisindeki değişimin tahmin edilmesine yönelik bir yazılım hazırlanması,

- Kıyı bölgesindeki mevcut gayrimenkullere yönelik tapu satış bedelleri, ilan satış değerleri ve anket beyan değerlerinin analiz edilmesi ve hedonik model ile kıyı bölgesindeki gayrimenkullerin değer tahmin denkleminin oluşturulmasına yönelik yazılım hazırlanması,

- Gelecekteki bir zaman için kıyı çizgisi değişimi sayısal modeli kullanılarak elde edilen kıyı çizgisi konum bilgileri ile hedonik model değer tahmin denklemini kullanarak belirlenen zamandaki ve belirlenen gayrimenkul için değer tahmini yapacak olan bütünleşik modelin yazılımının hazırlanması hedeflenmiştir.

Ayrıca, yapılan bu çalışmalar neticesinde;

- Kamu veya özel sektör tarafından kıyılarda yapılan yapılar nedeniyle kıyı çizgisindeki değişimlerin bir sonucu olarak gayrimenkullerin zarar görmesi durumunda meydana gelebilecek tazminat yükümlülüğü risklerinin belirlenmesi,

- Kıyı çizgisi değişiminin tahmin edilmesi ve gayrimenkuller üzerindeki etkilerinin sınırlı kaynaklarının korunmasına yönelik politikalara veri sağlaması ve yönlendirici olması,

- Gayrimenkul değer değişimlerinin sigortacılık sektörünün risk primlerinin tahmin edilmesine yönelik veri sağlanması,

- Kıyı çizgisi değişimi nedeniyle gayrimenkul değer değişimlerinin geleceğe yönelik tahmin edilmesiyle, kıyı bölgelerindeki gayrimenkul sahiplerine, gayrimenkul sektörüne ve gayrimenkul yatırımcılarına fikir verilmesi hedeflenmiştir.

Araştırmanın amacına yönelik sahada yapılan anket çalışması sonucunda kıyı çizgisi değişiminin gayrimenkul değerine etkisine ilişkin bulgular ortaya konulmuş, mevcut mevzuat da göz önünde tutularak çözüm önerileri geliştirilmesi hedeflenmiştir.

1.2 Araştırmanın Kapsamı

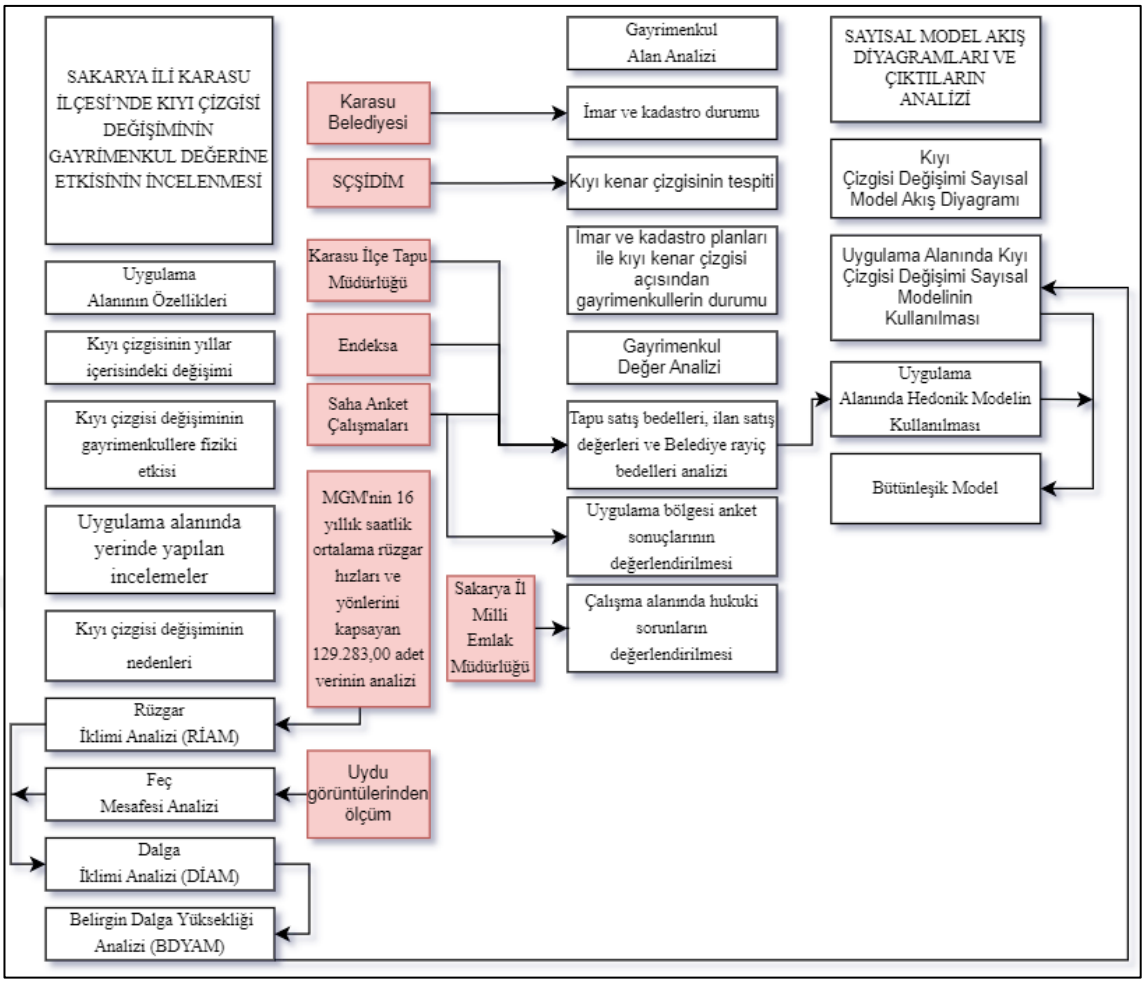
Kıyı çizgisi değişimi nedeniyle gayrimenkullerde meydana gelecek değer değişimlerine yönelik geçmiş yıl verileri kullanılarak yapılan istatistiki çalışmalar, geleceğe yönelik tahminler için yeterince sağlıklı veriler sunamamaktadır. Geleceğe yönelik yapılacak değer değişimi tahminleri için sayısal tahmin modellerinin kullanılması oldukça önemlidir.

Araştırma kapsamında, kıyı çizgisinde doğal nedenlerden dolayı meydana gelen kıyı çizgisi değişiminden ziyade, etkisini çok daha hızlı şekilde gösteren yapay nedenlerin (kıyı yapıları, kıyı koruma yapıları projeleri vb.) meydana getirdiği kıyı çizgisi değişiminin belirlenmesine yönelik bir sayısal model ile gayrimenkul değerinin belirlenmesi için kullanılan bir hedonik modelin birlikte çalışacağı bütünleşik bir sayısal model oluşturulmuş, bütünleşik model Sakarya ili Karasu ilçesinde seçilen bir kıyı alanı üzerinden ele alınıp, kalibre edilerek genelleştirilmiştir.

Araştırmanın amacı ve kapsamına değinildikten sonra, önceki araştırmaların değerlendirilmesi ve literatür özeti ele alınmıştır. Araştırmanın ikinci bölümünde, Türkiye'de kıyı mevzuatının tarihi gelişimi ve gayrimenkuller açısından mevcut kıyı mevzuatı kapsamlı olarak incelenmiş, kıyılardaki gayrimenkullere yönelik kısıtlamalar irdelenmiştir.

Üçüncü bölümde, kıyı çizgisi değişimi için sayısal model yaklaşımı ele alınmış, kıyı boyu sediment taşınımı ve kıyı çizgisi değişiminin sayısal olarak modellenmesi, mevcut genelleştirilmiş bazı sayısal modellerin denklem çözüm yöntemlerinin karşılaştırılması, kıyı çizgisi değişiminin tahmini için geliştirilen sayısal model yaklaşımı, hedonik model yardımıyla gayrimenkul değerinin belirlenmesi ve bütünleşik sayısal model yaklaşımı ele alınmıştır.

Dördüncü bölümde, Sakarya ili Karasu İlçesi'nde kıyı çizgisi değişiminin gayrimenkul değerine etkisinin incelenmesi amacıyla, seçilen uygulama alanına ilişkin genel bilgiler verilmiş, uygulama alanından kıyı çizgisinin yıllar içerisindeki değişimi incelenmiş, kıyı çizgisi değişiminin gayrimenkullere fiziki etkisi kamuoyuna yansıyan haberler ve uygulama alanında yerinde yapılan incelemelerle ortaya konulmuş, kıyı çizgisi değişiminin nedenleri tartışılmıştır. Aynı bölümde uygulama bölgesinin rüzgar iklimi, feç mesafesi, dalga iklimi, uzun dönem belirgin dalga yüksekliği analizi yapılmıştır. Gayrimenkul alan analizi çalışmaları kapsamında, ilgili idarelerden temin edilen veriler kapsamında çalışma bölgesinin imar ve kadastro durumu, kıyı kenar çizgisinin tespiti, imar ve kadastro planları ile kıyı kenar çizgisi açısından gayrimenkullerin durumu irdelenmiştir. Gayrimenkul değer analizi kapsamında ise tapu satış bedelleri, ilan satış değerleri, çalışma bölgesi anket analizleri ile Karasu Belediyesi rayiç bedellerinin analizleri ele alınmış, kıyı alanındaki hukuki sorunlar incelenmiştir. Beşinci bölümde, sayısal model ve model çıktılarının analizi kapsamında, kıyı çizgisi değişimi sayısal model akış diyagramı, hedonik model akış diyagramı ve bütünleşik model akış diyagramı incelenmiş ve model çıktıları hem grafik olarak hem de uydu görüntüleri üzerinden incelenmiştir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1 Veri analizi akış diyagramı

Altıncı bölümde, geliştirilen bütünleşik modelin sonuçları üzerinden kıyı çizgisi değişimi ile gayrimenkul değeri ilişkisi, literatüre, Kamu'ya ve sigortacılık sektörüne sunulacak katkı tartışılmış, Kamunun görev ve sorumluluklarına yönelik politikalar ile mevzuata ilişkin öneriler paylaşılmıştır

1.3 Önceki Araştırmaların Değerlendirilmesi ve Literatür Özeti

Erozyon ve yığılma sonucunda kıyı çizgisinde meydana gelen değişimin gayrimenkul değerine etkisine ilişkin yapılan araştırmaların çok büyük bir kısmında yığılmanın etkilerinden ziyade erozyonun etkilerinin incelendiği görülmektedir. Tez kapsamında yapılacak olan araştırma; genel yaklaşımlar, kıyı çizgisi değişimi sayısal modelleri ve gayrimenkul değerinin hedonik modellenmesi başlıkları altındaki çalışmaları içeren

bütünleşik bir yaklaşım olduğundan, kıyı çizgisi değişimi sayısal modelleri ve gayrimenkul değerinin hedonik modellenmesine yönelik yapılmış olan çalışmalar dördüncü bölümde sunulacaktır. Kıyı çizgisi değişiminin gayrimenkul değerine gelecekteki etkisinin belirlenmesine yönelik bir çalışmaya literatürde rastlanmamış olup, bu bölümde tez konusuna yakın olabileceği düşünülen bütünleşik çalışmalar incelenmiştir.

Robert vd. (1990) tarafından yapılan araştırmada, her yıl Teksas'ta Körfez kıyısı boyunca, körfez kenarlarına yakın ve alüvyon vadilerinde yaklaşık 1.500 dönümlük birinci sınıf kıyı gayrimenkulleri ve verimli sulak alanların, özellikle erozyon nedeniyle su altında kalarak yok olduğu, sulak alan kayıplarının toplam arazi kayıplarının yaklaşık %75'ini oluşturduğu, haritaların ve hava fotoğraflarının tarihsel analizlerinin, arazi kayıplarının hızlandığı ve artan kayıplardan insan faaliyetlerinin doğrudan veya dolaylı olarak sorumlu olduğu, sediment arzındaki doğal azalmaların, kıyıya taşınan sediment hacmini azaltan nehir havzası projeleri ve kıyıdaki sedimentlerin kıyı boyunca yeniden dağılımını önleyen kıyı yapıları projeleri ile daha da kötüleştiği, yüksek dalga, akıntılar ve yetersiz sediment kaynağının neden olduğu erozyonun, su altında kalmaya göre daha yüksek yerel arazi kaybı oranlarından sorumlu olduğu belirtilmiştir.

Bin vd. (2011) tarafından, deniz seviyesindeki yükselmenin, Kuzey Carolina'daki kıyı gayrimenkulleri üzerindeki etkisini tahmin etmek ve gayrimenkul değer kayıplarının tutarlı tahminlerini sağlamak için hedonik modellere dayalı bir simülasyon yaklaşımı kullanarak, konut kaybı değerinin, orta menzilli deniz seviyesindeki artış senaryoları için yaklaşık 526 milyon dolar olduğunu tahmin edilmiş, kıyıya yakınlığın, gayrimenkul değeri üzerinde güçlü bir pozitif etkiye sahip olduğu, gayrimenkulün daha düşük kotta olmasının kıyıya kolay erişim sağlamasının muhtemel olduğu, ancak aynı zamanda fırtına dalgası taşkınlarına veya kıyı erozyonuna karşı daha yüksek hassasiyete sahip olduğu, iklim değişikliğinin ve deniz seviyesinin yükselmesinin ekonomik analizinin, alternatif politikaların faydalarını ve maliyetlerini karşıladığı, bu faydalar ve maliyetler daha iyi bilindiğinde, kıyı yönetimi politikalarına önemli katkılar sağlanacağı, maliyetler daha az olduğunda, ulusal hükümetlerin karbon vergisi, yenilenebilir enerji portföyü standartları ve enerji verimliliği standartları gibi iklim değişikliğini azaltma politikalarının takibini

düşünmeleri gerektiği, uzun vadede karbon emisyonlarındaki azalmaların deniz seviyesindeki yükselme oranını yavaşlatacağı ve deniz seviyesindeki artışın kıyı gayrimenkul sahipleri üzerindeki bazı maliyetleri önleyeceği belirtilmektedir.

Yalçıner vd. (2011) tarafından yapılan çalışmada, tsunami taşkınlarında kıyı yapılarının (tsunami duvarları, dalgakıranlar, liman yapıları, rıhtımlar ve savunma yapıları) performansını, bina hasarlarını ve bina hasarlarının olası nedenleri simüle edilmiştir.

McNamara vd. "iklim uyumu ve kıyı mülkiyet değeri" ile ilgili yaptıkları çalışmada (2013), ABD Doğu kıyısı boyunca yaygın olan bariyer ada topluluklarının, belirsiz iklimsel zorlamalara bağlı bir zaman ölçeğinde deniz seviyesinin yükselmesi ve erozyonun bu alanları yaşanmaz hale getirdiği zaman arasında, toplulukların riskleri azaltmak için korunma harcamaları seviyelerini seçmeleri ve konut sakinlerinin konut yatırımlarını haklı çıkarmak için risk seviyelerinin kabul edilemez derecede yüksek olup olmadığını ve ne zaman olduğunu değerlendirmeleri için geliştirdikleri model kapsamında, kıyı adaptasyonunun dinamiklerini, altta yatan iklimsel risklerin etkileşimini, bu riskleri azaltmak için geçmiş iklim olaylarının işlenmesine dayalı bireysel risk değerlendirmeleri el alınmış, model tahminlerine düşük inanca sahip insanlara kıyasla, bilgili mülk sahiplerinin yakın vadede korunma harcamalarına yoğun bir şekilde yatırım yaptıkları tespit edilmiştir.

Kıyı erozyonunun, gayrimenkul üzerindeki fiyat etkisinin Below vd. (2015) tarafından incelendiği araştırmada, tüm gayrimenkullerin doğal afetler açısından risk altında olduğu, ancak kasırga, deprem ve sel gibi ayrım gözetmeyen ve büyük ölçüde öngörülemeyen olayların aksine, kıyı erozyonu gelişiminin zaman içinde gözlemlenebilen ve ölçülebilen sürekli bir süreç olduğu, örneğin, yılda ortalama 1,5 metre hızla kara yönünde ilerleyen bir kıyı çizgisi nedeniyle 45 metre uzaklıkta bulunan bir evi düşündüğümüzde, bu bilgiyle donanmış potansiyel bir alıcının, söz konusu gayrimenkulün ne kadar süre kullanılabileceğine dair kaba bir tahmin geliştirebileceği (erozyona yönelik bir tedbir alınmadığı sürece), sürekli bir erozyon sürecine maruz kalmanın, rastgele meteorolojik olaylara maruz kalmaktan önemli ölçüde farklı olduğu, en önemlisi de uzun vadeli kıyı erozyon oranlarına ilişkin tahminlerin, kamuya açık olması ve sigorta acentelerinin

sorumluluğu kapsamında bu tür önemli bilgilerin satıştan önce açıklanmasının zorunlu olması gerektiği, sonuç olarak, rasyonel piyasa katılımcılarının satın alma kararlarında ve dolayısıyla gayrimenkul fiyatlarında erozyon riskini en azından kısmen aktifleştirmeleri gerektiği belirtilmiştir. Kıyısal alandaki gayrimenkullere ilişkin verilerden elde edilen bulguların, arazi erozyonu risklerinin en azından kısmen kıyıdaki konut mülklerinin fiyatlarına dahil edildiği, en yüksek erozyon oranlarına maruz kalan bölgelerde okyanusa daha yakın bulunan gayrimenkullerin, negatif nispi fiyat primleri ile ilişkili olduğu, bununla birlikte, bu olumsuz etkinin, yalnızca gayrimenkullerin kıyı şeridinden uzaklığının erozyon oranına oranı (mesafe-erozyon oranı) yeterince düşük olduğunda istatistiksel olarak anlamlı olduğu, başka bir deyişle, erozyon riskinin, gayrimenkul kaybı tehdidi yakın olana kadar gayrimenkul fiyatlarının aktifleştirilmediği, sonuç olarak, okyanus kıyısındaki gayrimenkullerin okyanusa daha yakın konumlandığında daha yüksek bir prim elde etmesine rağmen, gayrimenkulün bulunduğu yerdeki erozyon oranının da önemli olduğu ve gayrimenkul değeri ile olumsuz bir şekilde ilişkili olduğu belirtilmiştir.

Fitton vd. (2018) tarafından yapılan araştırmada, Dünyadaki plajların %70'inin erozyona maruz kaldığı ve küresel deniz seviyelerinin yükselmesi ve bu yükselmenin hızlanarak devam etmesinin beklenmesi nedeniyle kıyı erozyonu yönetiminin oldukça önemli olduğunu belirtilmiş, İskoçya'yı bir vaka çalışması olarak kullanarak kıyı erozyonu riskini belirlemek için hem kıyı erozyonu tehlikesinin görülme sıklığını, hem bu bölgelerdeki nüfus kırılganlığını hem de kıyı gayrimenkullerinin erozyona maruz kalma riskinin modellenmesine yönelik bir yöntem yaklaşımı hedeflemiş ve kıyı erozyon duyarlılık modeli geliştirmiştir. Bu model ile etki analizi sonucunda, 179 km karayolu, 13 km demiryolu ve 3310 konutun kıyı erozyonu riski altında olduğu tespit edilmiş, bu varlıkların yaklaşık 1,8 - 3,7 milyar sterlinlik bir değere eşit olduğu belirlenmiştir. Çalışmalarının, hem insanları hem de çevreyi sosyal olarak adil ve sürdürülebilir bir şekilde planlamaya, yönetmeye ve desteklemeye başlamamızın zorunlu olduğu, bu nedenle, kıyı tehlike risk analizinin erozyonun fiziksel yönlerine odaklanması ve daha sonra yalnızca sınırlı sosyo-ekonomik verilerin kullanılması, örneğin yalnızca nüfus yoğunluğunu kullanmasının artık yeterli olmadığı, yalnızca ekonomik maliyet/ faydaya

dayalı olmayan kıyı yönetimi kararlarını güçlü bir şekilde destekleyebilecek bir kanıt olacağı belirtilmiştir.

Catma (2021) tarafından, küresel ısınma nedeniyle hızlanan kıyı erozyonu ve artan sel risklerinin, kıyı topluluklarının ekosistemleri ve ekonomik sağlığı üzerinde büyük bir yük oluşturduğu, bu olumsuz etkileri azaltmak için maliyet ve faydaların tahmin edilmesi ile en uygun politikaların belirlenebileceği, ABD'nin Güney Karolina eyaletinde bulunan bir bariyer adası olan Hilton Head Island'daki gayrimenkul fiyatlarının değerlendirilmesi yoluyla kıyı erozyonu ve sel riskinin maliyetlerinin hesaplandığı, hedonik fiyatlandırma modeli ile yüksek veya çok yüksek sel riski bölgesinde bulunan gayrimenkullerin değerinde %15,6'lık bir azalma olduğu, erozyona uğramakta olan bir kumsala yakın olmanın gizli maliyetinin, okyanus kıyısındaki bir mülkün fiyatının yaklaşık %26'sı olduğu, ancak, gayrimenkul değeri üzerindeki bu olumsuz etkinin kıyı şeridinden uzaklaştıkça azaldığı belirlenmiştir.

Literatüre konu çalışmalarda, kıyı erozyonunun kıyılardaki gayrimenkul değerini olumsuz yönde etkilediğini, ekonomik olarak ülkelere önemli ölçüde yük oluşturduğu, bazı modelleme teknikleriyle kıyılardaki değişimin gayrimenkul değerlerine etkilerinin geçmiş zaman verileri kullanılarak modellenebileceği yönünde yaklaşımların yer aldığı görülmektedir. Bu yöntemler, geçmiş zaman verilerinin zamansal ortalama değişimlerinden yola çıkarak tahminler yürüttüğü için gerçek zamanlı ve geleceğe yönelik tahminsel yaklaşımlar için yeterli olmayacaktır. Ayrıca, kıyılarda erozyonel etkinin bir sonucu olarak taşınan sedimentin kıyının başka bir bölgesinde yığılma ile neticelenebileceği bu çalışmalarda tartışılmamış ve kıyı kazanımı sonucu gayrimenkul değer değişimlerinin ne yönde olacağına yönelik bir yaklaşım sergilenmemiştir. Geleceğe yönelik tahminler açısından kıyı çizgisinin ne yönde ve nasıl değişeceğine (erozyon veya yığılma) yönelik sayısal bir yönteme yer verilmemiş, gayrimenkul değeri ile kıyı çizgisi değişiminin birlikte değerlendirileceği bir yaklaşım sergilenmemiştir.

2. TÜRKİYE'DE KIYI MEVZUATININ TARİHİ GELİŞİMİ VE GAYRİMENKULLER AÇISINDAN MEVCUT KIYI MEVZUATININ İNCELENMESİ

Türkiye'de deniz kıyılarındaki gayrimenkullerle ilgili yapılacak araştırmalarda, ilgili mevzuatın anlaşılması oldukça önemlidir. Kıyılardaki gayrimenkullerin hukuki statüsünün belirlenmesi açısından mevzuattaki; kıyılardaki gerçek kişiler ile Devletin hak ve öncelik durumları, kıyıların kullanma ve yararlanma ölçüsü, kıyı ve sahil kavramları, kıyı ve sahillerde ne tür yapılaşmaya izin verildiği, gayrimenkullerin edinim şartları ve süreçleri ile yapılaşma sınırları, kıyılardaki mevcut gayrimenkullerin kullanımı, kiralanması ve işletilmesi, kıyılardaki yatırım ve turizm faaliyetleri, deniz doldurularak elde edilen arazilerin durumu, kıyılarda yapılacak yapıların çevresel etki yönünden incelenmesi, kıyılardaki madencilik faaliyetleri, kıyılardan kazı yapılmak suretiyle malzeme alınması, kıyılardaki özel nitelikli bölge veya alanlar, kıyılarda yapılacak planlamalar, mekansal planlama kademeleri, bütünleşik kıyı alanları yönetimi ve planlanması, stratejik değerlendirme, kıyılarla ilgili kurum, kuruluş ve kurulların yetki, görev ve sorumluluklarının neler olduğu, kıyı kanunun üstünde hüküm kuran kanunlar ve bölgesel kanunların kıyılar üzerindeki etkilerinin anlaşılması gerekmektedir. Bu kapsamda, geçmiş dönem kıyı alanları yaklaşımının mevzuat üzerinden tarihi gelişimi, Anayasa, Kanunlar, Cumhurbaşkanlığı Kararnameleri ve Yönetmelikler kapsamında yürürlükteki kıyı mevzuatı incelenmiştir. Mevzuattaki çelişkili hükümler belirlenerek tartışılmış ve kıyısal kavramlara ilişkin farklı tanımlamalara açıklık getirilmiştir.

2.1 Türkiye'de Kıyı Mevzuatının Tarihi Gelişimi

Türkiye'nin 1921[1] ve 1924[2] tarihli Anayasalarında, kıyılar ve kıyıların kullanımına yönelik herhangi bir hüküm bulunmamakla birlikte bu süreç 1926 Anayasası'na (Türk Kanunu Medenisi) kadar sürmüştür.

1926 tarihli Türk Kanunu Medenisinde[3], herkese ait suların akıntı yolları veya seviyelerinin değişmesi ile meydana gelen kullanılabilir arazilerinin, Devletin mülkü

[1] KN: 85
[2] KN: 491
[3] KN: 743-Mülga

olduğu, sahibi olmayan her şey ve faydası herkese ait olan menkul veya gayrimenkullerin Devletin hüküm ve tasarrufu altında olduğu belirtilerek, faydası herkese ait deniz, akarsu, göl gibi unsurların da kimseye ait olmadığı hüküm altına alınmıştır. Burada *"herkese ait suların akıntı yolları veya seviyelerinin değişmesi ile meydana gelen kullanılabilir arazilerinin"* kavramının kıyıları da tariflediği düşünüldüğünde, 1926 tarihli Türk Kanunu Medenisinde, kıyıların herkese ait olmak üzere Devletin hüküm ve tasarrufu altında olduğuna ilişkin ilk ve en güçlü düzenlemedir.

1926 Türk Kanunu Medenisinden sonra kıyılara yönelik ilk düzenlemenin 1930 tarihli Belediye Kanunu'nda[4] olduğu görülmektedir. Bu Kanun'da, belediye tarafından deniz, nehir ve gölden doldurulmuş olan yerlerin belediyelere devrolunacağı belirtilerek, ilk kez deniz, göl ve nehir dolguları ile ilgili kıyılara yönelik bir kanuni düzenleme getirilmiştir. 1933 yılında çıkartılan Belediye Yapı ve Yollar Kanunu[5] ile ilk kez denizden karaya doğru belli bir mesafede herkesin faydalanabileceği bir alan oluşturulması gerektiği, bu alan içerisinde herkesin faydalanabilmesine engel olabilecek bir yapılaşmanın olamayacağı hükmü getirilmiştir. Kanunda, kıyılara iskele, liman vb. kıyı yapılarından veya bu yapıların yapılabileceği yerlerden 10 m genişliğinde bir alanın, herkesin kullanımına ait olacağı belirtilerek kıyılarla ilgili daha sonra düzenlenecek olan kanunlardaki yapılaşma kısıtları için öncü bir yaklaşım sergilenmiştir. 1961 Anayasası'nda ise kıyılarla ilgili olarak ilk kez kamu yararı kavramı gündeme getirilmiştir. Söz konusu Anayasa'da kıyıların korunması için kamu yararı gözetilerek kamulaştırma yapılabileceği hükme bağlanmıştır. Bu aşamaya kadar açıklanmış olan Anayasadaki hükümler ve daha sonra çıkarılan kanunlar, kapsamlı bir kıyı mevzuatının oluşması için yeterli olmadığı görülmektedir.

Kıyıların hukuki durumu ve kullanımına yönelik ihtiyaç duyulan mevzuatın hazırlanması için gerekli olan Anayasal düzenlemelerin ancak 1982 Anayasası ile birlikte hayata geçirilebilmiş olması dikkat çekicidir.

[4] RG: 21/11/1933-243
[5] KN: 2290

2.2 Yürürlükteki Kıyı Mevzuatının İncelenmesi

Yürürlükteki kıyı ile ilgili mevzuatlar incelenirken, Anayasa, kıyılara yönelik özel kanunlar ve yönetmelikler ile doğrudan kıyı yönetimi ve kıyılardaki yapılaşmaya yönelik hükümler getiren diğer kanunlara tarih sırasına bakılmaksızın öncelik verilerek açıklanmış, kıyılar için dolaylı olarak etkili olan diğer kanunlar ise kronolojik sıra ile incelenmiştir. İlgili mevzuattaki kıyılarla ilgili hükümler karşılaştırılarak çelişkili hükümlere yönelik değerlendirmeler yapılmıştır.

1982 Anayasası'nda[6], kıyıların Devletin hüküm ve tasarrufu altında olduğu, kıyı şeritlerinden yararlanma söz konusu olduğunda kamu yararı bakımından önceliğin esas olduğu, kıyıların kullanılma amacına göre, sınırlarının ve yararlanma koşullarının hazırlanacak bir kanunla düzenleneceği belirtilmiştir. Anayasa'da, kamu yararının oluştuğu durumlarda, tam karşılığı peşin ödenmek üzere, özel mülkiyete konu gayrimenkullerin bir kısmını veya tamamını, kanunla belirlenecek hükümler kapsamında kamulaştırmaya veya bunlar üzerinde irtifaklar oluşturmaya kamunun yetkili olduğu, kıyıların korunması için kamulaştırılan gayrimenkullerin bedellerinin nasıl ödeneceğine yönelik prosedürlerin kanunla belirleneceği belirtilerek, kıyılarla ilgili genelleştirilmiş bir çerçeve çizilmiş ve diğer mevzuatın hazırlanması için emredici hükümler ortaya konulmuştur.

Türkiye'de kıyılara yönelik ilk ve tek özel kanun, 1982 Anayasası'na dayanılarak hazırlanan ve yasalaştırılan 1990 tarihli ve 3621 sayılı Kıyı Kanunu'dur[7].

Kıyı Kanunu, kıyıları ve sahil şeritlerini korumak, bu alanlardan herkesin yararlanmasını sağlamak, bu alanların kamu yararı göz önünde tutularak kullanmasına yönelik esasları belirlemek amacıyla çıkartılmıştır. Kanunda, güvenliği ilgilendiren alanlarda, bu konudaki özel kanunlara uyulacağı, diğer özel kanunlarda ise bu kanuna muhalif olmayan hükümlerin geçerli olacağı belirtilerek Kıyı Kanunu'nun etkinliği arttırılmıştır. Deniz kıyıları açısından bu Kanun ele alındığında, rekreaktif alanlar, sahil şeridi, kıyı kenar

[6] RG: 9/11/1982-17863
[7] RG: 17/4/1990-20495

çizgisi, kıyı ve kıyı çizgisi gibi önemli tanımlamalar açıklanarak, diğer bazı kanunlardaki farklı tanımlamaların önüne geçilmiştir. Kanunda genel hatlarıyla;

- Kıyı çizgisi: Denizin karaya temas ettiği noktaların birleştirilmesiyle oluşan sanal çizgiyi,
- Kıyı kenar çizgisi: Kıyı çizgisinden karaya doğru denizel etkinin görüldüğü kumsal vb. alanları sınırlayan çizgiyi,
- Kıyı: Kıyı kenar çizgisi ile kıyı çizgisi arasındaki alanı,
- Sahil şeridi: Kıyı kenar çizgisinden karaya doğru en az 100 m'lik alanı,
- Dar kıyı: Kıyı çizgisi ile kıyı kenar çizgisinin çakışmasını,
- Rekreaktif alanlar: Dinlenme ve eğlence alanları, üzeri açık olmak kaydıyla oturma, yemek yeme ve pişirme, havuz, çeşme, oyun ve spor, gösteri ve bitki örtüsü alanları,

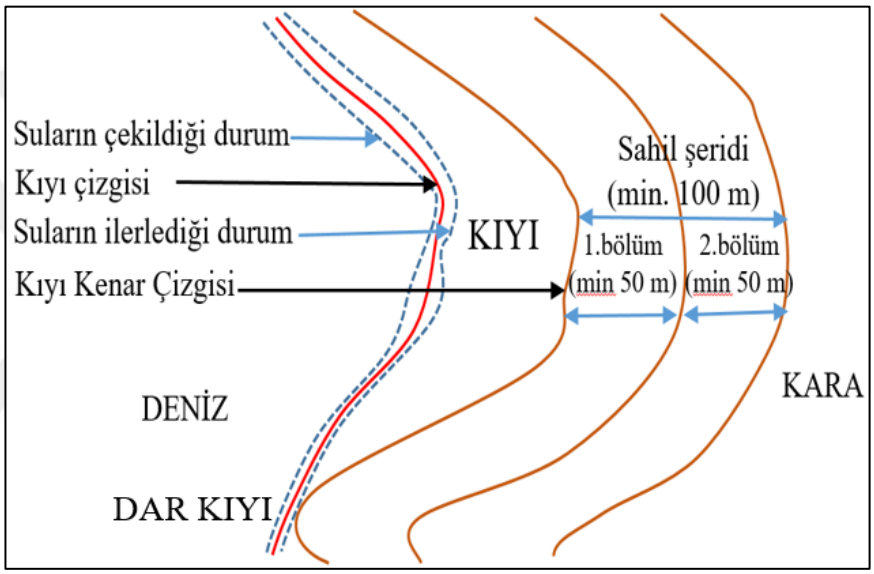
olarak açıklanmıştır.

Kıyı Kanunu'nda, kıyıların Devletin hüküm ve tasarrufu altında olduğu, herkesin kıyılardan eşit bir şekilde yararlanabileceği, kıyı ve sahillerden yararlanmada kamu yararının öncelikli olduğu, buralarda yapılacak her tür plan ve aplikasyon için kıyı kenar çizgisinin tespit edilmesinin gerekli olduğu, kıyı kenar çizgisinin niteliklerinin Kanun'da belirtilen bir heyet tarafından belirlenebileceği, heyet kararının ilgili Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB) tarafından onaylandıktan sonra yürürlüğe gireceği, kıyılarda hiçbir yapının yapılamayacağı, herhangi bir engel oluşturulamayacağı ve kıyıları etkileyecek ölçüde kazı yapılamayacağı, kum vb. alınamayacağı belirtilmiştir.

Söz konusu Kanun'da kıyılarda ve sahillerde yapılacak planların Kıyı Kanunu ve ilgili yönetmeliğe aykırı olamayacağı, hazırlanan planların Turizmi Teşvik Kanunu (TTK)[8] çerçevesinde onaylanarak nihai hale geleceği, uygulamaların kontrolünün mücavir alanlarda belediye tarafından, diğer alanlarda ise valilikler tarafından yürütüleceği ve ilgili Bakanlıklar tarafından denetlenebileceği hükme bağlanmıştır. Kanunda, kamu yararı ve TTK'ya özel bir önem verildiği görülmektedir.

[8] RG: 16/3/1982-17635.

Kıyı Kanunu kapsamında, Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik (KKUDY)[9] çıkartılmıştır. Bu Yönetmelikte, sahil şeridi 50'şer metrelik iki bölüme ayırılmış, kıyı kenar çizgisine en çok 50 m yaklaşılabileceği, denize doğru kalan 50 metrelik bölümün ise rekreaktif alanlar vb. olarak düzenlenebileceği belirtilmiştir. Özellikle kıyı kenar çizgisinin doğru tespit edilmesinin, kıyı kenar çizgisinden sonraki sahil şeridinin sınırlarının belirlenmesi ve belirlenen bu sınırın içerisinde ve dışarısında kalan gayrimenkullerin mevcut durumu ile yapılaşma kısıtlı alanların belirlenmesi açısından oldukça önemlidir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Kıyı Kanunu'ndaki tanımlamalar

Kıyı Kanunu'nun yasalaşmasından önce kıyılarda bulunan tapuya tescil edilmiş gayrimenkullerin durumu KKUDY ile netleştirilmiştir. Yönetmelik, kıyı kenar çizgisi göz önünde bulundurularak gayrimenkullerin kıyı içerisindeki kısımlarının Kadastro Müdürlüğü tarafından tespit edilerek ve varsa çekinceler konularak Tapu Sicil Müdürlüğü'ne iletileceği, kıyılardaki şahıslara ait araziler için tapu iptallerinin defterdarlıklarca yerine getirileceği hükme bağlanmıştır.

[9] RG: 03.08.1990- 20594

Kıyılardaki mevcut yapılaşma da düşünülerek sahil şeridi sınırının belirlenmesi için yönetmelikte; planda belirlenen sahil şeridinin başlangıcından itibaren ilk sırada yer alan imar adalarının kısmen veya tamamen yapılaşmış olması durumunda, gerisindeki imar adalarında kısmen veya tamamen yapılaşma olup olmadığına bakılmaksızın onaylı plandaki sahil şeridine uyulacağı, ilk sırada yer alan imar adalarında kısmen veya tamamen yapılaşma olmaması durumunda geriye doğru diğer imar adalarının durumu değerlendirilerek kısmen veya tamamen yapılaşma bulunanlarının kıyı yönündeki cephe hattı esas alınarak sahil şeridinin belirleneceği belirtilmiş, sahil şeridinde 11 Temmuz 1992 tarihinden önce yürürlükteki plan ve/veya mevzuata uygun olarak yapılmış veya inşaat ruhsatı alınarak en az su basman seviyesine kadar inşaatı tamamlanmış yapılardaki kazanılmış hakların saklı kalacağı belirtilmiştir. Kısmi yapılaşmayı düzenleyen bu hükümler, kıyılardan sonraki 100 m'lik sahil şeridindeki yapılaşmaya yönelik düzenlemeler getirmiş olup, kıyılardaki yapılaşmaları kapsamamaktadır.

Turizm sektörünün düzenlenmesi ve geliştirilmesi amacıyla 1982 tarihli 2634 sayılı TTK çıkartılmıştır. Kanunda, Kültür ve Turizm Koruma ve Gelişim Bölgeleri (KTKGB) tariflenirken, turizme yönelik potansiyelinin yüksek olduğu yörelerin kullanılması, kanunun amaçlarından biri olarak vurgulanmış, söz konusu kullanımın planlı ve sektörel gelişmeyi/kalkınmayı sağlamak kaydıyla yapılması gerektiği belirtilerek, bu bölgelerin sınırlarının Cumhurbaşkanı kararıyla tespit edilerek ilan edileceği hüküm altına alınmıştır. Yine Kanun'da, "Turizm Merkezleri" kavramı gündeme getirilerek, bu merkezler, öncelikli olarak geliştirilmesi hedeflenen, Cumhurbaşkanı kararıyla lokasyonu, yeri ve sınırları tespit edilerek yayınlanan yerler olarak tanımlanmıştır. İlan edilen bu bölge ve merkezlerde, Devletin hüküm ve tasarrufu altında olan yerlerin (bu kapsama kıyılar da girmekte) kamu faydası ve yararı gözetilerek korunması ve kullanılması amacıyla imar planlarına göre tapu kaydı gerekmeksizin yapı ve tesis yapılabileceği, bu tesislerin işletilebileceği, kıyıların yıpratılarak özelliklerinin bozulmasının engellenmesi kaydıyla kullanılabileceği, herhangi bir sebeple kıyılardan kum vb. alınması gibi durumlarda Seyir ve Hidrografi Hizmetleri Kanunu hükümleri doğrultusunda Deniz Kuvvetleri Komutanlığı'ndan da görüş alınarak ilgili Bakanlıktan izin alınması gerektiği belirtilmektedir.

Kıyılarda yapılacak planlama ile ilgili olarak, söz konusu bölge ve merkezlerin sınırları içerisindeki her tür planları yapmaya, revize etmeye ve onaylamaya Kültür ve Turizm Bakanlığı'nın (KTB) yetkili olduğu, Bakanlıkça bu bölge ve merkezlerde yapılacak planlama ve alt yapı işlemleri için diğer kurum ve kuruluşlardan istenilen evrak ve görüşlerin üç ay içinde verileceği, aksi durumda gerekli işlemlerin Bakanlıkça resen yapılacağı, bu bölge be merkezlerde diğer kurum ve kuruluşlarca yapılacak kiralama, tahsis, satış vb. işlemler ile çevresel etkiye neden olacak alt ve üst yapılar projelendirilmeden önce Bakanlıktan uygun görüş alınması gerektiği belirtilmektedir. Gayrimenkullerin turizm amaçlı kullanımına yönelik olarak, bu bölge ve merkezlerdeki, Bakanlıkça turizme yönelik kullanılmasında faydalı olduğu düşünülen ve ilgili Bakanlığa bildirilmiş olan gayrimenkullerden, üzerinde irtifak hakkı kurulmuş olanlar ile kamu hizmeti amacıyla kullanılanlar dışında, hazinenin mülkiyetindeki gayrimenkullerden ÇŞİDB tarafından uygun olduğu değerlendirilenlerin 2 ay içerisinde tahsis edilmesi gerektiği, 2 aylık süre içerisinde tahsisin yapılmaması veya gerekçeli olarak tahsisin neden yapılmadığına yönelik görüşün bildirilmemesi hallerinde, tahsisin yapılmış sayılacağı, tapuya tescil edilmesinde her hangi bir engel olmayan Devletin hüküm ve tasarrufu altındaki tescil dışı yerlerin ise talep edilen tarihten itibaren 1 ay içerisinde Hazine namına tescil edilerek, Bakanlığa tahsis edileceği hüküm altına alınmıştır.

Hazine uhdesinde yeterli alanın bulunmaması durumlarda, Orman Kanunu hükümlerine göre orman kabul edilen yerlerden kıyılara ilişkin olarak; kıyılardan yararlanma açısından alt/üst yapı yapılmasında kolaylık oluşturan yerlerin, talep edildiği tarihinden sonra 1 ay içerisinde ÇŞİDB tarafından, Bakanlığın kullanımına verileceği, bu alanın il genelindeki orman alanlarının 0.005'ini ve yapılaşma için emsal değerinin 0.30'u geçemeyeceği, KTKGB ve turizm merkezlerinin dışında kalan yerler ile imar planları ve turizm alanı olarak belirlenen yerlerdeki gayrimenkullerde, Bakanlığa buralarda yatırım yapmak için talepte bulunulduğunda aynı hükümlerin uygulanacağı belirtilmiştir.

KTKGB'nin planlar dahilinde belirlenmiş olan alt bölgeleri ve parselleri ile tamamı plan amaçlarına doğrultusunda Bakanlıkça tahsis edilebilir. Bu gayrimenkuller üzerinde ana yatırımcı lehine üst hakkı ve irtifak hakkı kurulması Maliye Bakanlığı tarafından belirtilen şartlarda ve ilgili Bakanlıkça yapılır. Bakanlıkça, bu bölgeler veya alt bölgeler

için imar planı yaptırılarak yine Bakanlık tarafından onaylanır. İmar planları ile oluşturulan parseller, yatırımcılar tarafından işletilebilir, kiralanabilir ve kurulan üst hakkı devredilebilir.

Söz konusu bölgelerin içinde kalan özel mülkiyete konu gayrimenkullerin turizm yatırımları için kullanılması amacıyla, Kamulaştırma Kanunu'na göre acele kamulaştırma yapılabileceği, kamulaştırılan gayrimenkullerin Hazine adına tescil edileceği, kamulaştırma bedellerinin Bakanlık tarafından karşılanması durumunda bu bedel karşılığında, yatırımcılar tarafından karşılanması durumunda ise yönetmelik kapsamında tespit edilen bedel karşılığında üst hakkı dahil irtifak hakkı verilebileceği belirtilmektedir.

Turizm sektöründeki teşviklerden yararlanma açısından, yatırımlar için sırasıyla, KTKGB, turizm merkezleri ve Bakanlık tarafından tespit edilen diğer yerlere öncelik tanınacağı belirtilmiştir.

Kanun kapsamında, KTKGB ve Turizm Merkezlerinde Planlamaya ve Uygulamaya İlişkin Yönetmelik çıkartılmıştır. Yönetmelikte, sahil şeritlerinde KTKGB ile Turizm Merkezleri kapsamındaki turizme yönelik tesisler ile sahil şeridinin ilk bölümünü de içinde bulunduran orman özelliğini koruyan gayrimenkullerin sahil şeridinin ilk bölümünde (kıyı kenar çizgisinden sonraki ilk 50 m), kalan kısımlarının ise imar planlarına "Turizm Tesis Alanı" olarak işlenebileceği, bu alanların yapılaşmaya esas emsal değerinin tesis alanının bütünü üzerinden yapılabileceği, bu alanların sahil şeridinde kalan bölümlerindeki uygulamalarının Kıyı Kanunu ve KKUDY'de tanımlanan biçimde yapılacağı belirtilmiştir. Sahil şeridinin ilk bölümünün tamamıyla toplumun kullanımı amacıyla açık alan olarak kullanılacak şekilde tahsis edilmesi gerektiği, ilk bölümde gezinti/dinlenme yerleri, yaya yolları, halk için yemek/ oturma yerleri, havuz, yemek pişirme alanları, gösteri alanları, yeşil alan, çeşmeler, oyun/spor alanları, denize iniş rampaları, bisiklet yolları vb. içeren rekreaktif alanlar bulunabileceği, sahil şeridinin ikinci bölümünde, günübirlik turizm tesis/yapıları yapılabileceği ve bu alanların ikinci bölüm olarak belirlenen kısmının en fazla 0.20'si kadar emsale sahip olabileceği, yapılaşma hakkından kalan kısımları ise sahil şeridinin dışındaki alanlarda kullanılabileceği hüküm altına alınmıştır.

Yönetmeliğin kapsamı içinde bulunan alanlarda, denizlerde kurutma veya doldurma sonucunda elde edilen arazilerle ilgili olarak her tür imar planının TTK hükümleri doğrultusunda KTB tarafından onaylanacağı, imar planı yapılması yönündeki talepler ve kurumların görüşleri için Kıyı Kanunu ve KKUDY ile ÇŞİDB tarafından belirlenen mevzuattaki hüküm ve usullere uyulacağı belirtilmiştir. Kıyı Kanunu ve TTK kapsamında çıkartılan ilgili yönetmelikte, denizlerde kurutma ve doldurmayla oluşturulan alanlara ilişkin imar planlarının TKB tarafından onaylanacağı, imar planı hazırlamak için yapılan teklifler ve ilgili kuruluşların görüşleri için Kıyı Kanunu ve KKUDY ile ÇŞİDB tarafından yayınlanan genelge ve usullere uyulacağı belirtilmektedir.

Kültür ve tabiat varlıklarının korunması amacıyla yasalaştırılan 1983 tarihli ve 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu (KTVKK)'nda[10], kültür ve tabiat varlıkları kavramlarının, karadaki varlıklarla birlikte "su altındaki bütün menkul, gayrimenkul ve değerleri" olarak da tanımlanması, kanunun kıyılarla olan ilişkisini de açıklamaktadır. Kanunda, tabiat varlıklarından menkul olanlar dışında kalan varlıklar ve sit/koruma kapsamındaki alanlar ile ilgili olarak ÇŞİDB yetkili kılınmıştır. Tabiat varlıkları ile sit/koruma kapsamındaki alanlarla ilgili konularda kararlar alarak, Kanunda belirtilen iş ve işlemlerin yürütülmesi amacıyla Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakan Yardımcısı Başkanlığı'nda, bu alanların ve varlıkların özelliklerine göre uzmanlaşmış ve vasfı kanunda belirtilmiş meslek gruplarından uzmanlar ile Bakanlıkça uygun görülen uzmanlardan oluşan Tabiat Varlıklarını Koruma Merkez Komisyonu (KMK) kurulmaktadır.

Merkez dışında ise yeterli sayıda olmak üzere söz konusu meslek gruplarından uzmanların katılımı ile Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Komisyonları (KBKO) oluşturulur. Komisyonların çalışmaları ve Koruma Yüksek Kurulu (KYK) ve Koruma Bölge Kurullarıyla (KBK) ilgili olarak ortaya koyduğu hükümler, Bakanlık tarafından belirlenen ilkeler doğrultusunda karşılaştırılarak uygulanır. KYK tarafından alınması planlanan kararlar, tabiat varlıkları ve sit/koruma kapsamındaki alanlar açısından KMK

[10] RG: 23/7/1983-18113

tarafından, KBK tarafından alınması planlanan kararlar ise KBKO tarafından alınarak, Bakanlığın onayını müteakip yürürlüğe konulur.

Çevrenin korunması amacıyla 1983 tarihli 2872 sayılı Çevre Kanunu[11] çıkartılmıştır. Kanunda kıyılarla ilgili olarak, iki kavram ön plana çıkmaktadır. Bunlardan ilki "Sulak Alan" kavramı olup, kanunda sulak alan tanımlaması içerisinde "denizlerde gelgit sonucunda denizlerin çekilmesi aşamasında 6 m'ye kadarki derinlikler" ve "kıyı kenar çizgisinden kara yönüne doğru ekolojik bakımdan sulak kalan alanlar" tanımı ve diğeri ise Kanun'da "yüksek ötrofikasyon riski olan ve Bakanlık tarafından tespit edilen kıyı ve iç su alanları" olarak tanımlanan "Hassas Alan" kavramıdır.

Kanunda, ekolojik önemi olan, çevresel bozulma ve kirlenmelere hassas olan su ve toprak alanlarının, doğal kaynakların ve biyolojik yaşamın, koruma altına alınması amacıyla ihtiyaç duyulan revizyonların yapılabilmesi için, "Özel Çevre Koruma Bölgesi (ÖÇKB)" olarak belirlemek ve yayınlamak, bu alanlardaki kullanma ve koruma gereklilikleri, proje ve planların hangi Bakanlık tarafından yürütüleceği hususlarında Cumhurbaşkanı'nın yetkilendirildiği belirtilmiştir. ÖÇKB'ye ilişkin plan ve projelerde, İmar Kanunu, Kıyı Kanunu ve KTVKK ile ilgili hükümlerinin uygulanamayacağı belirtilmiştir.

Çevre Kanunu'nda belirtilen ve ÖÇKB şeklinde tanımlanan alanların, çevresel değerleri korumak, problemlerini çözmek, gerekli görülen tedbirleri almak, buraların kullanma/koruma usullerini belirlemek, her ölçekteki planlarını ve revizyonlarını yapmak ve onaylamak amacıyla ÇŞİDB bünyesindeki Çevre Bakanlığı Yüksek Çevre Kurulu'nun, Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı'nın ve Çevre Koruma Araştırma ve İnceleme Dairesi Başkanlığı'nın kurulması ile bunların kurumsal yapısı ve görevlerine ait esasları belirlemek amacıyla Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı Kurulmasına Dair Kanun Hükmünde Kararname çıkartılmıştır. Kararname ile oluşturulan Çevre Koruma Araştırma ve İnceleme Dairesi Başkanlığı, kıyılarla ilgili olarak kıyı kaynaklarının verimliliğinin korunması, geliştirilmesi ve varsa harcanmış rezervlerin tekrar oluşturulması için ihtiyaç duyulan inceleme ve araştırmaların yapılmasını sağlamak,

[11] RG: 11/8/1983-18132

1/25.000 ölçekli planlarda hassas bölge olarak belirlenen alanlardaki (bu alanlar kıyı bölgelerini de kapsayabilir) faaliyetleri izlemek, söz konusu bölgelerin içinde yer alan planlar ile aktif hale getirilen kamuya ait alanların denetlenmesi veya işletilmesini sağlamakla görevlendirilmiştir.

Koruma ve yapılaşma esasları kapsamında ilgili kuruluşlara geniş yetkiler verilmiş olup, bu bölgelerde yapılacak her türlü yapının kurum tarafından tespit edilecek esaslar dahilinde izin ve denetime tabi olduğu, daha önce yapılmış olan tahsisler, ön olurlar ile ruhsatlarla birlikte her türlü plan/projelerin Başkanlığın amaçları ve temel kaideler göz önünde bulundurularak yeniden değerlendirileceği, buralarda devam etmekte olan planlar için yoğunluk ve kat sınırlaması konulabileceği, doğal çevreyi bozmamak, doğayla uyumlu olmak ve kıyı mevzuatı hükümlerini uygulamak kaydıyla bölgede ihtiyaç duyulan tesisler ile sınırlı yatak kapasiteli yat oteller için işletme ve yapım izni verilebileceği, uygulama ve nazım imar planları ile ilgili mevzuata uygun olmayan yapıların imar kanunu göz önünde bulundurularak yıktırılacağı, yine imar kanununa aykırı olarak yapımı devam eden inşaatların durdurulacağı ve yıktırılacağı, kanunda öngörülen zamanda yıktırılmayan yapılar için Bakanlık tarafından masrafı yapı malikinden alınmak üzere, bölgedeki kamu kurumlarının imkanlarından faydalanmak üzere yıktırılacağı, işlemleri geciktirenler hakkında kanuni takip yapılacağı, deniz doldurulmak kaydıyla kıyısal alan genişletilmesi için Başkanlık'tan izin alınması gerektiği belirtilmiştir.

Türkiye'deki milli veya milletlerarası seviyede bir değer barındıran tabiat anıtı, tabiat parkı, milli park ile tabiatı koruma bölgelerinin seçilerek belirlenmesi, korunması, geliştirilmesi, yönetilmesine ilişkin 1983 tarihli 2873 sayılı Milli Parklar Kanunu (MPK)[12] çıkartılmıştır. Söz konusu Kanun'da, TTK'da belirtilen KTKGB ile turizm merkezlerin dışındaki milli park ve tabiat parklarında kamu yararı göz önünde bulundurularak ve hazırlanan plan dahilinde, turizm amacıyla tesis yapmak üzere Maliye Bakanlığı'nın vereceği görüş doğrultusunda Tarım ve Orman Bakanlığı (TOB) tarafından izin verilebileceği belirtilmiştir. Bu izne dayanılarak alan üzerinde kurulacak intifa hakkı

[12] RG: 11/8/1983-18132

süresinin 49 yılı geçemeyeceği, bu süre tamamlandığında tesislerin Hazineye devredileceği, ancak KTB tarafından işletmenin başarılı olduğu tespit edilirse, intifa hakkının TOB tarafından söz konusu tesisin rayiç bedeli üzerinden 99 seneye kadar uzatılabileceği, süre sonunda ise yine Hazineye devredileceği hüküm altına alınmış, milli park ve tabiat parklarının TOB tarafından hazırlanan gelişme planları onaylanmadan bu izinlerin verilemeyeceği belirtilmiştir. Milli Parklar Kanunu'ndan da anlaşılacağı üzere TTK'nın kıyılarla ilgili olarak önemli ayrıcalıklara sahip olduğu görülmektedir.

Önemli yerleşim alanları olan kıyılara yönelik 1985 tarihli ve 3194 sayılı İmar Kanunu'nda[13], TTK ve KTVKK ile bu Kanun'daki hükümlere aykırı olmamak üzere, Büyükşehir Belediyelerinin Yönetimi Hakkında Kanun ile İstanbul Boğaziçi Kanunu ve diğer özel kanunlar ile tespit edilen yerlerde, İmar Kanunu'nun özel kanunlara (kıyı kanunu gibi) aykırı olmayan hükümlerinin uygulanması istisna kapsamına alınmıştır. İmar Kanunu'nda, özelleştirme kapsamındaki kurum/kuruluşların bünyesindeki veya kurum/kuruluş lehine kullanım veya irtifak hakkı alınmış ve özelleştirme programına dahil edilmiş arazi ile arsaların, Kıyı Kanunu ve TTK dahilinde kalan alanlar da dahil olmak üzere imar planlarının yapılarak onaylaması, yetkili olan kurumlardan gerekli görüşlerin alınması ile çevre imarı da dikkate alınarak her türde ve her ölçekte imar planı, plan ve revizyon yapılmasında Özelleştirme İdaresi Başkanlığının (ÖİB) yetkili kılındığı, ilgili kuruluşların bu hüküm kapsamında onaylanan planları, söz konusu arazi ve arsaların devri tarihinden itibaren 5 yıl süreyle değiştiremeyeceği belirtilmiştir. 5 yıllık süre içerisinde imar planları hakkında mahkeme tarafından verilecek kararların uygulanmasına yönelik imar planında yapılacak revizyonlar yine ÖİB tarafından yapılacaktır.

1956 tarihli 6831 sayılı Orman Kanunu'nda[14] 2014 yılında yapılan düzenleme ile orman veya orman rejimindeki alanların; tabiat parkı, millî park, yaban hayatı koruma ve geliştirme sahaları, tabiat anıtı, mesire yeri, şehir ormanları ve avlanma alanı olarak belirlenen kısımlarda, yangınla mücadele ve orman koruma amacıyla yapılacak tesisler ile idare veya ziyaretçilerin elzem ihtiyaçlarını karşılamak için 250 m^2 tabanlı, bodrum

[13] RG: 9/5/1985-18749
[14] RG: 8/9/1956-9402

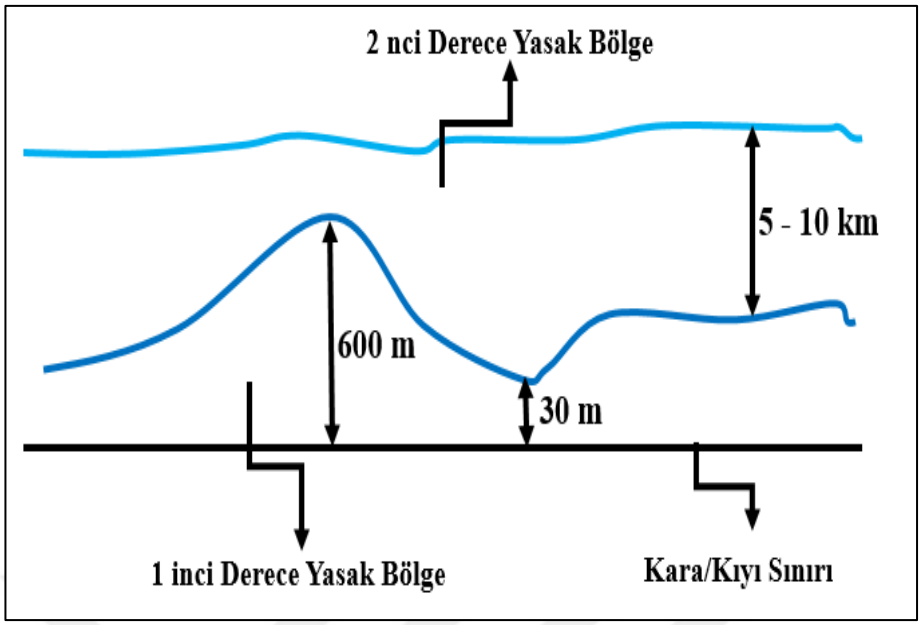
ve çatı arası bölümler hariç tutulmak üzere 2 katı geçmeyecek şekilde tesislerin yapılabileceği ve bu alanlar için imar planı şartının aranmayacağı belirtilmiş olmasına rağmen, bu alanların kıyı ve sahil şeritlerinde orman/orman rejimine dahil olması durumunda bu hükmün uygulanmayacağı, bu alanlarda imar planı olan yerler için imar planına uyulacağı belirtilmiştir.

1981 tarihli ve 2565 sayılı Askeri Yasak Bölgeler ve Güvenlik Bölgeleri Kanunu'nda[15], gerekli görülen kıyılarda 30 - 600 m arasındaki derinliklerdeki alanlarda birinci derece kara askeri yasak bölgeleri kurulabileceği, bu bölgelerin içindeki gayrimenkullerin kamulaştırılabileceği gibi kamulaştırmanın kanunen zorunlu olmadığı, bu bölgelerde yapılacak tesis ve faaliyetler hakkında Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Kanunu ile Kıyı Kanununun yapılaşmaya dair sınır koyucu hükümlerinin uygulanamayacağı belirtilerek, Kıyı Kanunu'nun üstünde hükümler tesis edilmiştir.

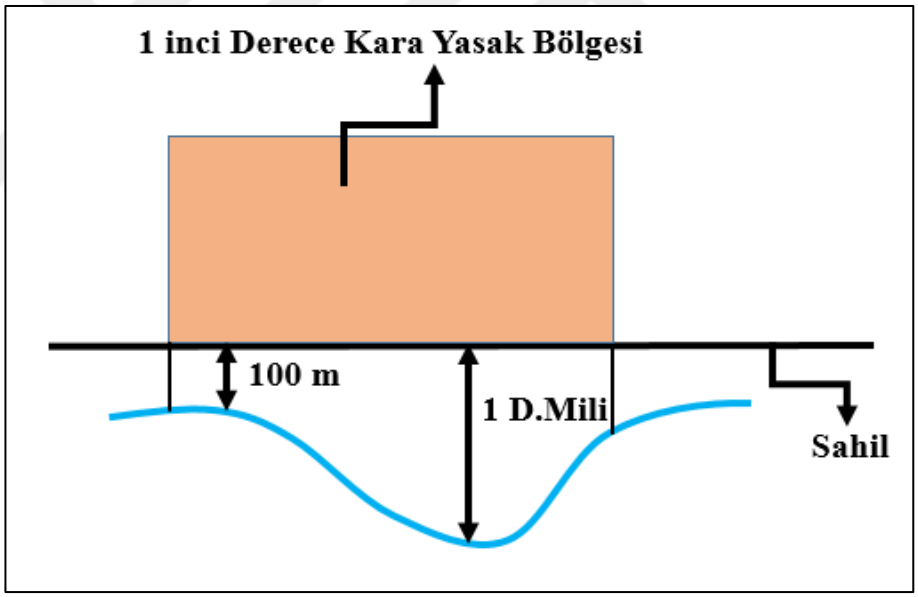
Kanun kapsamında Askeri Yasak Bölgeler ve Güvenlik Bölgeleri Yönetmeliği çıkartılmıştır. Söz konusu Yönetmelikte, gerekli görülen kara/kıyı sınırları için birinci derece kara askeri yasak bölgelerinin 30 - 600 m derinlikte kurulacağı hükme bağlanmıştır (Şekil 2.2).

Söz konusu Yönetmelikte, 1. derece kara askeri yasak bölgeler olarak tanımlanan alanların deniz sahilinde sonlandığı noktadan başlayarak deniz istikametinde, denizde bulunan tesisin her yönünde, 100 m ile 1 deniz mili mesafedeki noktaların birleştirilmesi ile oluşturulan alan 1. derece deniz askeri yasak bölgeleri olarak tanımlanmıştır (Şekil 2.3).

[15] RG: 22/12/1981-17552

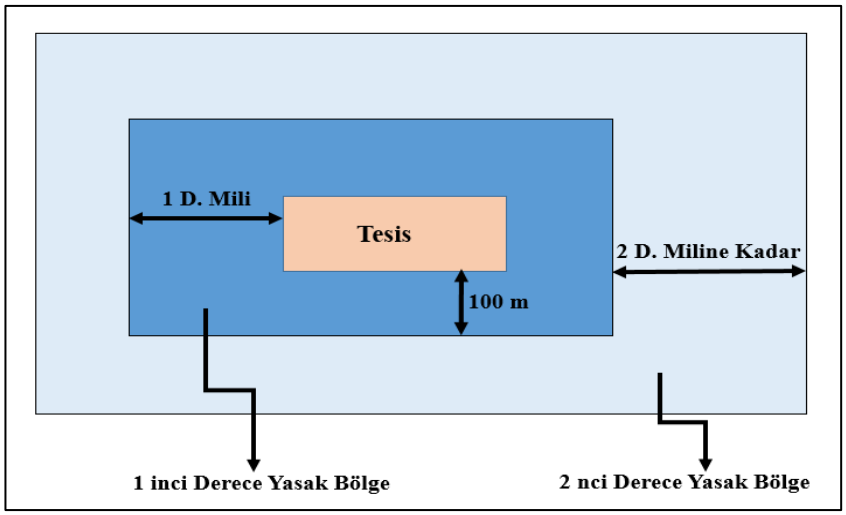


Şekil 2.2 Kara/kıyı sınırı kara askeri yasak bölgeleri



Şekil 2.3 1. derece deniz askeri yasak bölge sınırları

Askeri Yasak Bölgeler ve Güvenlik Bölgeleri Yönetmeliği'nde 1. derece deniz askeri yasak bölgeleri alanın sınırlarından itibaren 2 deniz miline kadarki alan ise 2. derece deniz askeri yasak bölgeleri olarak tanımlanmıştır (Şekil 2.4).



Şekil 2.4 1 ve 2. derece deniz askeri yasak bölge sınırları

Yönetmelikte, kıyı kavramı, karanın su ile temas ettiği hat olarak tanımlanmış, kıyı hattından başlayarak arazinin fiziksel farklılık gösteren kısmı ya da süreklilik arz eden bitki şeridine kadarki kısmı kıyı boyu olarak tariflenmiştir. Denizlerin kıyı çizgisi boyunca devam eden kara parçasının kıyı olduğu, bu kara parçasının denizlerde taşkın hali dışında kara yönünde ilerlediği en uzak noktaların birleştirilmesiyle oluşan kıyı çizgisi ile kıyı çizgisinden sonraki kısımlarda da devam ettiği, bu kısımlardaki taşlık, kumluk, çakıllık, sazlık, kayalık ve bataklık alalarının bittiği yer ile kıyı çizgisine kadar olan alanın da kıyı olduğu belirtilmiştir. Denizlerin Devletin hüküm ve tasarrufu altında nedeniyle, denizlerin tamamlayıcı unsuru olan kıyıların da herkes tarafından ve ücret ödemeden eşitlik ve serbestçe yararlanmasına açık bölgeler olduğu vurgulanmıştır. Bu haliyle yönetmelik, Kıyı Kanunu için bir altlık ve öncü bir çalışma olma özelliğindedir. Ancak Yönetmelikteki kıyıya ait tanımlamalar, Kıyı Kanunuyla tekrar ele alınarak son haline getirilmiştir.

Kıyılarda ilan edilen birinci derece kara askeri yasak bölgelerinde tesis edilen veya edilecek olan kara askeri yasak bölgeleri sınırları içerisinde kalan gayrimenkullerin kamulaştırılması zorunlu olmamakla birlikte kamulaştırılmayan kısımlarda bazı kısıtlamalar getirilmiştir. Gayrimenkullere yönelik kısıtlamalar yönetmelikte genel hatlarıyla;

- Gerçek veya tüzel yabancı uyruklu kişiler bu bölgelerde gayrimenkul sahibi olamaz, bu bölgelerdeki yabancı uyruklulara ait mevcut gayrimenkulleri mahalli idareler tarafından tespit edilerek yetkili komutanlıklara bildirilir. Bu gayrimenkullerin tasfiye edilmesine, tasfiyenin nasıl ve hangi şartla yapılacağını belirlemeye Bakanlar Kurulu yetkilidir.

- Bölgenin gizliliğine ve savunma gücüne zarar vermemek şartıyla gayrimenkuller üzerinde inşaat, tadilat vb. yapmak için idarelerce kendi kanunlarına istinaden izin veya ruhsat verilmeden önce yetkili komutanlıktan da izin alınması gerekmektedir. Yetkili komutanlık bu faaliyete kabul etmediğinde, gerekçesiyle birlikte gayrimenkul sahibine yazılı bilgi verir, itiraz olursa konu Genelkurmay Başkanlığı tarafından sonuçlandırılır.

- Yetkili komutanlık tarafından izin talebi kabul edilmeyen veya komutanlık tarafından belirlenen şartlarda yapılmayan her türlü inşaat, tadilat vb. durdurulur.

Yönetmelikte bir diğer önemli tanımlama ise özel güvenlik bölgeleridir. Bu bölgeler, ülke savunmasına veya ekonomisine önemli katkıları olan, zarar görmesi durumunda ulusal güvenlik veya toplumsal açıdan olumsuz sonuçlara yol açabilecek tesisler (kıyı açısından ele alınacak olursa büyük limanlar gibi) ve eklentilerinin dış sınırlarından başlayarak 400 m'ye kadar mesafedeki noktaların birleştirilmesi sonucunda oluşturulan alanlar şeklinde açıklanmıştır.

Yönetmeliğe göre özel güvenlik bölgeleri içerisinde kalan gayrimenkuller kamulaştırılabilir. Kamulaştırılmasına gerek duyulan gayrimenkuller bu konulardaki yasalara göre kamulaştırılır. Kamulaştırması tamamlanan güvenlik bölgeleri ile denizlerde güvenlik bölgesi ilan edilen sahalara yetkili idarenin izin verdiği kişiler haricindekiler giremez ve oturamaz.

2005 tarihli ve 5393 sayılı Belediye Kanunu'nda[16], belediye tarafından denizin doldurulmasıyla oluşturulan sahaların, Kıyı Kanunu ve ilgili diğer mevzuata aykırı

[16] RG: 13/7/2005-25874

olmamak üzere kullanılması şartı ile Maliye Bakanlığı tarafından belediyelerin veya büyükşehir belediyelerinin tasarrufuna bırakılacağı belirtilmektedir. Kanun, Belediyelerin kıyılarla ilgili tasarruf yetkisi açısından önemli bir düzenleme getirmiştir.

Çanakkale Savaşları'nın yapıldığı Gelibolu alanının manevi, tarihi ve kültürel değerlerinin korunması amacıyla 2014 tarihli ve 6546 sayılı Çanakkale Savaşları Gelibolu Tarihi Alanı Hakkında Bazı Düzenlemeler Yapılmasına Dair Kanun[17] çıkartılmıştır. Kanunla, KTB tarafından onaylanan her türdeki plan kapsamında, tarihi alanın kullanılma şartlarının belirlenmesi, bölgenin yenilenmesi, yaya dolaşımı, ulaşım ve altyapı tesislerinin yapılma esaslarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Tarihi alanlar içerisinde yer alan kıyılarda, hazırlanan planlarda belirlenmiş müzeler ve düzenlemeler dışında tesis yapılamayacağı, belediyeler tarafından mücavir alan tesis edilemeyeceği, akaryakıt ve kömür depoları, sanayi, tersane vb. tesis kurulamayacağı, maden ocakları açılamayacağı hüküm altına alınmıştır. Kanun kapsamında kurulan Çanakkale Savaşları Gelibolu Tarihi Alan Başkanlığı'nın, Kıyı Kanunu hükümlerine tabi olmadığı açıkça vurgulanmıştır.

2013 tarihli ve 6491 sayılı Türk Petrol Kanunu[18] ile Türkiye arazisi, kara ve deniz bölgeleri olmak üzere iki ayrı başlıkta değerlendirilmiş ve kara bölgeleri ile deniz bölgelerini ayıran sınıra kıyı çizgisi denilmiştir. Bu alanların Cumhurbaşkanı kararıyla tamamen veya kısmen aramaya ve işletmeye kapatılabileceği belirtilmiş, her tür ölçekte pafta hazırlanmasının Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı sorumluluğunda olduğu belirtilmiştir.

2014 tarihli Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği[19], genel olarak, ÇED işlemleri sürecinde uyulacak tüm usul ve yöntemleri düzenlemek amacıyla çıkartılmış olup, ÇED'in ne tür projeler için talep edileceği ve ÇED süreçlerinde uyulacak hükümleri içermektedir. Yönetmelikte ÇED kapsamına alınan projeler genel olarak; çevresel etki

[17] RG: 28/6/2014-29044
[18] RG: 11/6/2013-28674
[19] RG: 29/07/2022-31907

değerlendirmesine tabi olan projeler ve seçme, eleme kriterlerine tabi projeler olarak ayrılmaktadır. Kıyılarla ilgili olarak, erozyonla mücadele çalışmalarının, kıyıların değişmesine sebep olabilecek deniz kıyısında yapılacak çalışmaların (dalgakıran, mahmuz, mendirek vb.) seçme ve eleme kriterlerine dahil projeler olduğu belirtilmektedir. Yönetmelikte ayrıca "Duyarlı Yöreler" kavramı ele alınmış, duyarlı yöreler genel manada, çevresel etkilere karşı nitel ve nicel özellikleri sebebiyle duyarlı olan, kirliliğin halk ve çevre sağlığını bozucu düzeylere ulaştığı belirlenen, yerel mevzuat veya uluslararası sözleşmelerin tarafı olunması sebebiyle korunması gereken yerler olarak tanımlanmıştır. Yönetmelikte, kıyılarla ilgili olarak, Kıyı Kanunu gereği yapılaşma yasağı getirilen yerler ile Cenova Bildirgesi kapsamında belirlenmiş olan "Akdeniz'de Ortak Öneme Sahip 100 Kıyısal Tarihi Sit" ve "Akdeniz'e Has Nesli Tehlikede Olan Deniz Türlerinin" yaşama ve beslenme ortamı olan kıyısal alanlar listesindeki yerlerin de kapsama girdiği belirtilmiştir. Söz konusu Yönetmelikte ÇED raporlarında bu yerlerin yönetmelikte belirtildiği şekilde raporlanmak zorunda olduğu vurgulanmıştır.

2014 tarihli Mekansal Planlar Yapım Yönetmeliği[20], tarihi, kültürel, doğal ve fiziki değerleri koruyarak koruma/kullanma dengesini sağlamak, geliştirmek, ülke, şehir ve bölge seviyesinde sürdürülebilir bir kalkınmayı sağlamak, yaşam kalitesi yüksek ve sağlıklı güvenli çevreler meydana getirmek üzere oluşturulan, yapılaşma ve arazi kullanım kararları meydana getiren mekansal planların yapılması ve bu planların uygulanması amacıyla hazırlanmıştır. Mekansal planlamada kademeleri üstten alta doğru, mekansal strateji planları, çevre düzeni planları, nazım imar planı ve uygulama imar planları olarak belirtilmiştir. Yönetmelikte, bütünleşik kıyı alanları kavramı ilk kez detaylandırılmıştır. Bu kavram, kıyıları, etkileşim alanı ile birlikte sosyoekonomik konuları da kapsayacak şekilde bütünleşik bir yaklaşım tarzıyla incelemek, sürdürülebilir gelişme amacı doğrultusunda kıyı bileşenlerinin korunması ve koruma/kullanma dengesini gözetecek şekilde strateji, yönetim planları, mekansal hedef ve eylem önerilerini içeren 1/25.000 - 1/50.000 ölçekte stratejik planlama yaklaşımı dahilinde ilgili kurumlar ile beraber hazırlanan bir plan olarak tanımlanmıştır. Ancak mekansal plan kademesinde bütünleşik kıyı alanları planlarına yer verilmemiştir. Bu planlar, kıyı ve

[20] RG: 14/06/2014-29030

kıyıların etkileşim alanlarına yönelik stratejik bir tarzla hazırlanan ve imar planlarına yön veren bir plan olarak tariflenmiştir.

Yönetmelikte çevre düzeni planı kavramından bahsedilerek, çevre düzeni planı, eğer hazırlanmışsa mekansal strateji planlarına uygun olarak birçok sektöre yönelik genel arazi kullanımı kararlarını oluşturan, sektörler ile yerleşme alanları arasındaki kullanma/koruma dengesini sağlayan 1/50.000 ile 1/100.000 ölçekli haritalar üzerinde havza, bölge veya il düzeylerinde hazırlanabilen raporlu bir plan olarak tanımlanmıştır. Çevre düzeni planı hazırlanırken, birçok alan gibi kıyıların doğal özelliklerinin korunması ve geliştirilmesi de esas alınmıştı, kıyı alanlarındaki imar planlarında onaylanmış olan kıyı kenar çizgisinin paftalarda gösterilmesinin zorunlu olduğu belirtilmiştir.

Planların hazırlanmasında, yerleşim alanlarını belirlemek amacıyla, kurum/ kuruluşlardan toplanan alansal özelliklere ilişkin bilgiler ve etütler değerlendirilerek, belirlenen ölçeklerdeki halihazır haritalar çakıştırılarak eşik analizi oluşturulur. Analizde, tarım, orman, sit, koruma, hassas, kıyı alanları ile diğer fiziki, doğal bilgiler ve afet durumu beraber analiz edilir. Bütünleşik kıyı alanları planlarında, alan sınırı; kıyının sosyoekonomik açıdan ilişkide olduğu çevrenin faaliyetler ve kullanım açısından ele alınarak, gerekmesi durumunda ilgili kuruluşlardan görüş alınarak ÇŞİDB tarafından belirlenir. Planlarda, bölgesel açıdan, kıyı alanına yönelik mekansal stratejiler, sektörel eğilimler, kıyı ve etkileşim alanına odaklı bütünsel bir yaklaşım geliştirilmelidir. Buna göre bütünleşik kıyı alanları planları yapılırken; sürdürülebilir bir gelişme hedefiyle hassas olan ekosistemlerin korunması, kültürel ve doğal kaynaklardan yararlanırken koruma/kullanma uyumuna dikkat edilmesi, kıyıya karadan ve denizden yararlanma açısından, eşitlik ve kamu yararı sınırları içerisinde stratejilerin oluşturulması, kıyı alanlarında faaliyetlerini sürdüren sektörler ile kıyılarla ilgili sorumlu ve yetkili olan kurumlar arasındaki uyuma yönelik yönetimsel modelin ve yönetime yönelik uygulama araçlarının geliştirilmesi, planlama aşamalarında kıyı alanlarındaki mevcut durumun ortaya konulması, kıyılardaki potansiyel ve fırsatlar ile problemler ve kısıtlamaların belirlenmesi, güncel verilerden yola çıkarak alt bölgeler için mekansal gelişme ve mekansal planlama hedeflerinin ortaya konması ve hedeflerin faaliyete geçirilebilmesi için katılımcı bir yönetim sisteminin oluşturulması gereklidir.

Bütünleşik kıyı alanları planlarının hazırlanması aşamasında; kıyıların ekosistemi, afet riskleri, rüzgar ve dalga iklimi, deniz seviyesi değişimleri, sahil şeridi uygulamaları ve kıyı kenar çizgisi, ana ulaşım hatları, tersaneler, balıkçı barınakları, limanlar, boru hatları, vb., deniz ulaşımı ve ticareti, petrol ve doğalgaz ürünleri depolama, iletim, rafineri tesisleri, konaklama ve turizm tesisleri, su ürünleri çiftlikleri, içme suyu ve katı atık sistemi ve hava kalitesi, dalış yasaklı bölgeler, sahil güvenlik ve kıyı ile ilişkili ve kıyı yönünde ve yerleşim alanlarının genişleme yönelimi konularında ilgili kurumlardan elde edilen bilgiler kapsamında deniz ve kara tarafındaki etkileşim alanlarına yönelik bu araştırma ve analizlerin yapılması gerekmektedir. Bütünleşik kıyı alanları planları, kıyı alanları ile ilgili yetkili kuruluşlar, yerel yönetimler ve yatırımcılara plan, proje ve uygulamalar için rehberlik etmesi açısından oldukça önemli planlardır.

2017 tarihli Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD) Yönetmeliği[21], çevrenin korunmasına yönelik sürdürülebilir bir kalkınma anlayışı çerçevesinde, çevre için önemli etkileri olacak plan/programların oluşturulması ile onaylanması süreçlerinde, çevresel elemanların da sürece dahil edilmesi amacıyla uygulanan SÇD aşamalarında uyulacak tüm usul, esas ve yöntemleri düzenlemek amacıyla çıkartılmış olup, Belirli Plan ve Programların Çevre Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi Hakkında Avrupa Parlamentosu ve Konsey Direktifi göz önünde bulundurularak Avrupa Birliği mevzuatına uyum kapsamında hazırlanmıştır. Yönetmelik, çevre ile ilgili birçok konuyu kapsamakla birlikte kıyı yönetimini de kapsamı içine alarak, bu alanlara ilişkin hazırlanan ve ÇED yönetmeliğinde belirtilen bazı projeler için altlık oluşturan plan/programlara SÇD yapılması veya yaptırılması ile süreçlerin izlenerek gerekli eğitimlerin verilmesine yönelik tüm usul ve yöntemleri kapsamaktadır. Yönetmeliğin hükümlerinin milli güvenlik, mali, bütçe ve imar planlarına, programlarına uygulanamayacağı belirtilmiştir. SÇD, kamu kurumlarınca hazırlanacak plan ve programların onaylanmasından önce çevresel değerlerin bu plan ve dahil edilerek çevresel açıdan olumsuz etkilerin minimize edilmesi veya olumlu etkilerin arttırılması ve onay mercilerine yardımcı olabilmek amacıyla katılımcılık esasına dayalı bir anlayışla devam ettirilen ve bir rapor haline getirilen çalışmaları kapsaması itibariyle, kıyı alanlarındaki bütünleşik bir yönetim yaklaşımını belirlemede oldukça önemlidir.

[21] RG:08/04/2017-30032

2018 tarihli ve 1 sayılı Cumhurbaşkanlığı Teşkilatı Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesiyle[22], ÇŞİDB'nin görev ve yetkileri belirlenmiştir. Bu kapsamda Bakanlığın kıyılarla ilgili olarak, kıyı alanları ve kıyı tesislerinde yapılacak yenileme, dönüşüm ve iyileştirme uygulamalarında ilgili idarelerce uyulacak esas ve usulleri belirlemekle görevlendirilmiştir. Kararname ile Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü (MPGM)'nün yetki ve görevleri kapsamında, oldukça önemli olan bütünleşik kıyı alanları yönetimi ve planlaması kavramı gündeme getirilmiş, yönetim ve planlama faaliyetleri, kıyı alanlarının düzenlenmesi kapsamında yapılacak işlemler, kıyı alanlarına yönelik jeoteknik ve jeolojik inceleme/araştırmalar yaparak bu raporları/projeleri onaylamak, kıyı kenar çizgisini belirlemek, onaylayarak tescil etmek, kıyı ve dolgu alanları, bu alanların devamı niteliğindeki arka sahalarına yönelik her ölçekteki inceleme, araştırma, plan ve haritaları yapmak, onaylamak ve uygulanmasını sağlamak MPGM'nin görevleri olarak belirlenmiştir. Aynı Kararname'de, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün ise kıyı suları da dahil kullanma/koruma dengesi göz önünde bulundurularak buradaki çevrenin doğal özelliklerinin korunması ve geliştirilmesini sağlamak için nehirlere yönelik havza yönetim planları oluşturmak, bütüncül nehir havzaları yönetimine yönelik mevzuat çalışmalarını yürütmekle görevlendirilmiştir.

Kıyılarla ilgili genel ve etkili hükümler içeren bahse konu kanun ve yönetmelikler dışında, kıyılara atıfta bulunan diğer kanun ve yönetmeliklerin de incelenmesi önem arz etmektedir.

1934 tarihli ve 2644 sayılı Tapu Kanununda[23], Kanun'da belirtilen idarelerden izinlerin alınması ve 3 yıllık sürede doldurma işleminin tamamlanması şartıyla, denizlerin doldurulması ile elde edilen alanların, ilgili prosedürler tamamlandıktan sonra, doldurulmuş son halin tespit edilen parasal değerinin onda biri alınmak suretiyle dolduran adına tescilinin yapılacağı ifade edilmiştir. Söz konusu Kanun'da deniz kıyısında sediment çökeltisi veya denizlerin gel-git etkisiyle sediment ile dolmuş yerlerinin satılmasında bir sakınca olmadığı kanunda belirtilen idarelerce bildirildiği durumda, bu yerlerin kendi gayrimenkulüne bitişik olan bölümünü, gayrimenkul sahibine yapılacak

[22] RG: 10/7/2018-30474
[23] RG: 29/12/1934-2892

bildirimden başlayarak 2 yıl içinde belirlenecek tutarla almayı hak edeceği, hatta satın alanın bu yeri korumak amacıyla rıhtım yapmaya hakkı olacağı, sahibi olan bir gayrimenkulün sınırındaki alanda yapılacak dolgu için o gayrimenkulün sahibinden başka birine izin verilmeyeceği, sahibi tarafından izinsiz olarak böyle bir alanın doldurulması durumunda, kanunda belirtilen idareler tarafından bunda bir mahzur olmadığı bildirilirse, doldurulan yerin bu haliyle değerinin 1/10'u alınarak dolduran adına asıl mülkü ile birleştirilerek tescil işleminin yapılacağı belirtilerek, deniz dolgusu ile kazanılan alanlara ilişkin tescil işlemi hükümleri ortay konulmuştur.

1939 tarihli ve 3573 sayılı Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanun'da[24], orman sınırları dışında olan ve Devletin hüküm ve tasarrufu altındaki yabani zeytinlikler ile orman sınırları dışında olmakla birlikte zeytin yetiştirmeye uygun yerlerin TOB tarafından belirlenerek haritalanacağı, bu alanların en az 25.000 m^2'lik parçalar halinde parsellenerek ilan edileceği, buradaki ağaçların aşılanarak yetiştirilmek üzere başvuru sahiplerine ilgili prosedürleri tamamladıktan sonra tapuları ile devredileceği ifade edilmiştir. Bu şekilde devredilen gayrimenkullerin hiç bir durumda verilme amacı haricinde kullanılamayacağı, bu gayrimenkullerin miras dahil olmak üzere hiç bir durumda yüzölçümünün küçültülemeyeceği ve bölünemeyeceği, buna muhalif hareket edildiği durumda Hazine tarafından geri alınacağı, bu hususlarla ilgili olarak gayrimenkul tapu siciline gerekli şerhlerin verileceği belirtilmiştir. Kıyılarla ilgili olarak, deniz kıyı kenar çizgisine 2.000 m'den daha az mesafede bulunan alanlarda bu kanun hükmünün uygulanamayacağı hüküm altına alınmıştır.

1954 tarihli ve 6237 sayılı Limanlar İnşaatı Hakkında Kanun'da[25], iskele, rıhtım, mendirek, barınak ve liman inşaatları, tarama faaliyetleri ve bunlara ait etüt ve projelerin yaptırılmasına yönelik bütçe çalışmalarına ilişkin hususlar tespit edilmiştir. Söz konusu Kanun'da deniz aşındırmasına karşı kıyıların korunması ve kum hareketlerinin durdurulması için gerekli imalatın yapılması da kapsama alınarak, ilk kez kıyı aşınması ve kum hareketleri kavramı gündeme getirilmiştir.

[24] RG: 7/2/1939-4126
[25] RG: 4/2/1954-8625

1971 tarihli ve 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu'nda[26], balıkçı gemilerinin avcılık ve yetiştiricilikle ilgili faaliyetlerini yerine getirebilmeleri amacıyla, ihtiyaç duyulan kıyılarda TOB'un talebiyle, ÇŞİDB ve KTB'nin onayı alındıktan sonra, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından balıkçı barınakları ve ihtiyaç duyulan üst yapılarının yapılabileceği hüküm altına alınmıştır.

1984 tarihli ve 2981 sayılı İmar ve Gecekondu Mevzuatına Aykırı Yapılara Uygulanacak Bazı İşlemler ve 6785 sayılı İmar Kanununun Bir Maddesinin Değiştirilmesi Hakkında Kanun'da[27], imar mevzuatına aykırı yapıların, kıyı kenar çizgisine tecavüz durumları varsa, yapının tecavüzlü kısımları giderildikten sonra durumlarına göre ıslah edilerek korunmasına karar verileceği ifade edilmiştir. Söz konusu Kanun'da kıyılarda özel hukuk tüzel kişilerine veya kişilere ait olan liman, iskele, rıhtım, balıkçı barınağı vb. yapılarda valilik veya belediyelerce korunmasında kamu faydası olduğu kararına varılan Sanayi ve Turizm yapılarının bulunduğu arsa ve arazilerin Maliye Bakanlığı tarafından kullanıcılara veya sahiplerine kiraya verilebileceği belirtilmektedir. Turizm merkezleri ve turizm alanlarında imar mevzuatına uygun olmadan yapılan yapılar veya yapımı devam eden yapılar ile kıyılardaki hukuk tüzel kişilerine veya kişilere ait yapılar kanun kapsamına alınmamıştır. Yine imar mevzuatına uygun şekilde yapılarak kullanma izni verilmiş yapılar olarak kabul edilen birçok yapı tariflenmiş olsa da kıyıda kalan alanlar bu hükümlerin dışında bırakılmıştır.

1985 tarihli ve 3213 sayılı Maden Kanunu'nda[28], Kıyı Kanunu kapsamında korunması öngörülen alanların koordinatlarının ilgili kurumlar tarafından Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü'ne bildirilmesi gerektiği hükme bağlanmıştır.

1994 tarihli ve 3996 sayılı Bazı Yatırım ve Hizmetlerin Yap-İşlet-Devret Modeli Çerçevesinde Yaptırılması Hakkında Kanuna 2013 yılında eklenen madde kapsamında, KTB'nin, kamu kurumu niteliğindeki meslek kuruluşları veya üst kuruluşlarının doğrudan sözleşmeler yaparak turizm ve kültürel amaçlı olmak üzere Yassıada'da yap-

[26] RG: 4/4/1971-13799
[27] RG: 8/3/1984-18335
[28] RG: 15/6/1985-18785

işlet-devret projesi yatırımı yapabileceği, Yassıada'da yapılacak olan imar, inşaat uygulamaları ile planlama ve diğer uygulamaların, Kıyı Kanunu hükümleri ile diğer mevzuatta yer alan prosedür ve kısıtlamalara tabi olmadığı belirtilmiştir.

1995 tarihli ve 4071 sayılı 3 Mart 1340 (1924) tarihli ve 431 sayılı Kanunla Hazineye Kalan Taşınmaz Mallardan Bazılarının Zilyedlerine Devri Hakkında Kanun[29] kapsamında, 3 Mart 1340 (1924) tarihli ve 431 sayılı Hilafetin İlgasına ve Hanedanı Osmaninin Türkiye Cumhuriyeti Memaliki Haricine Çıkarılmasına Dair Kanun gereğince, Hazineye geçen gayrimenkullerin zilyedlerine verilmesi amaçlanmış olmakla birlikte, her ne şartla olursa olsun kıyı kenar çizgisi ile kıyı çizgisi arasında kalan alanların yani kıyıların devredilemeyeceği belirtilmiştir.

1995 tarihli ve 4072 sayılı mülga 2613 ve 766 Sayılı Kanunlarla Hazine Adına Tescil Edilen Miktar Fazlalıklarının İlgililerine Devrine Dair Kanun[30] kapsamında, Hazine adına miktar fazlası olarak tescil edilmiş gayrimenkullerden kıyı kenar çizgisine 1.000 m'den az mesafede bulunan alanların devredilemeyeceği belirtilmiştir.

2005 tarihli Madencilik Faaliyetleri İzin Yönetmeliği[31], madencilik faaliyetlerinin hangi usul ve esasları düzenleneceğini belirlemek amacıyla çıkartılmıştır. Kıyı alanları açısından yönetmelik incelendiğinde, kıyı alanları ve sahil şeritlerindeki madencilik faaliyetlerinin çevresel etki değerlendirmesinin de kapsam içine alındığı görülmektedir. Yönetmelikte, kıyı ve sahil şeritlerinde kazanılmış haklar korunmak şartıyla, Su Ürünleri ve Kıyı Kanunu hükümlerine muhalif olacak şekilde madencilik faaliyetlerinin yapılamayacağı vurgulanmış, kıyı kenar çizgisi ile kıyı çizgisi arasındaki bölgede ve sahillerde I (a) grubu maden (kum, çakıl) ruhsatı verilemeyeceği belirtilmektedir. Kıyı çizgisinden deniz tarafına doğru ise I (a) grubu maden işletme ruhsatı verilebilecek yerlerin Valilik tarafından belirleneceği, 20 m'den az derinlikteki denizlerde ise I (a) grubu maden işletme ruhsatı verilemeyeceği hükme bağlanmıştır. Bu hüküm denizden kum alınması sonucunda kıyı rejiminin değişmesi ve sediment hareketinin artarak kıyıya

[29] RG: 19/2/1995-22207
[30] RG: 19/2/1995-22207
[31] KN: 2005/9013

yakın gayrimenkullerin etkilenmesi açısından önem arz etmektedir. Diğer gruptaki madenlerin çıkarılmasına yönelik ilgili idarelerden izin alındıktan sonra bu faaliyetle ilgili kurulacak tesislerin (yükleme, enerji santrali, zenginleştirme gibi tesisler) kıyılar ve sahil şeritlerinde yapılmasına Bakanlık tarafından izin verilebilir. Kıyılarda ve sahillerde madencilik faaliyet alanları için çevre düzeni ve imar planlarına plan notu düşüleceği belirtilmektedir.

2007 tarihli Kum Çakıl ve Benzeri Maddelerin Alınması, İşletilmesi ve Kontrolü Yönetmeliği[32], orman sayılan alanlar haricindeki yerlerden, kum, çakıl vb. malzemenin çevre ve insana zarar vermeyecek biçimde alınması, işletilmesi ve kontrol edilmesi ile ilgili esasları düzenlemektir. Yönetmelik, denizler, akarsu, kuru dere, göl yatakları ile tarımsal arazilerinden kum, çakıl vb. malzemelerin alınmasına yönelik işleri kapsamaktadır. Yönetmelikte, kıyılarla ilgili olarak kıyı kenar çizgisi ile kıyı çizgisi arasında kalan alanda ve sahillerde, 20 m'den daha az derinlikteki denizlerde kum, çakıl vb. malzemelerin alımına yönelik ocak açılması ve işletilmesine izin verilmeyeceği belirtilmiştir. Denizlerden kum, çakıl vb. malzemelerin alınması ve işletilmesi aşamasında ise doğal hayata zarar verilmemesi ve ekosistemin korunması ve kıyının doğal halinin korunması hususlarına uyulması gerektiği belirtilmiştir.

2009 tarihli Kamu Taşınmazlarının Yatırımlara Tahsisine İlişkin Usul ve Esaslar kapsamında, kullanma izni gerektiren kıyı alanlarında yeni dolgulara sebep olacak genişletme yapılamayacağı, kullanma izni verilen taşınmazın/alanın çevresindeki kıyılar ve kumsalların kamunun kullanımına açık tutulacağı belirtilmiştir. 2012 tarihli ve 6292 sayılı Orman Köylülerinin Kalkınmalarının Desteklenmesi ve Hazine Adına Orman Sınırları Dışına Çıkarılan Yerlerin Değerlendirilmesi İle Hazineye Ait Tarım Arazilerinin Satışı Hakkında Kanun kapsamında, denizlerde kıyı kenar çizgisine 5.000 m'den daha az uzaklıktaki hazineye ait alanların bu madde kapsamında hak sahiplerine satılamayacağı belirtilmiştir.

[32] RG: 08/12/2007-26724

2019 tarihli Ağaçlandırma Yönetmeliği[33] kapsamında, ağaçlandırma, sel kontrolü, erozyon, mera ve ağaç ıslahı, fidanlık ve imar/ihya çalışmaları ile tohum ve fidan üretimine ilişkin usul ve hükümleri düzenlemek amacıyla çıkartılmıştır. Yönetmelikte, sakız ile yapılacak ağaçlandırma faaliyetleri hariç olmak üzere, kıyı kenar çizgisinden itibaren kara tarafında 2.000 m uzaklık içinde bulunan alanlar, Devlet ormanlarında özel imar/ihya çalışmaları ve özel ağaçlandırmaya izin verilemeyecek yerler arasında yer almıştır.

2020 tarihli Arazi ve Arsa Düzenlemeleri Hakkında Yönetmelik[34] ile İmar Kanunu kapsamında yapılacak arsa ve arazi düzenlemelerinin, nerede ve nasıl uygulanacağı hususlarına açıklık getirilmiş, mücavir alan sınırları içinde ve dışında hazırlanmış olan uygulama imar planı alanları içindeki gayrimenkul düzenlemeleri Yönetmelik kapsamına alınmıştır. Sınırı tespit edilerek, parselasyon planı yapılmasına karar verilen düzenleme sahasında, parselasyon planı hazırlanacak alanın dış sınırı olan düzenleme sınırının gerek görülmesi halinde kıyı kenar çizgisinden geçirilebileceği belirtilmiştir.

2020 tarihli Dip Tarama Malzemesinin Çevresel Yönetimi Yönetmeliği[35], kıyı ve denizlerde gerçekleştirilen dip taramalarının (herhangi bir nedenle deniz ve kıyı tabanında yapılan kazı) çevresel yönetimi, bu işlemler sonucunda elde edilen tarama malzemesinin faydalı kullanımı ve insan/çevre sağlığını etkilemeyecek şekilde denize boşaltılması veya düzenli olarak depolanmasına dair usul ve esasları belirlemek için çıkartılmıştır.

Sigortacılık sektörü açısından mevzuata bakıldığında; depremin ve deprem sonucu meydana gelen yangın, infilak, tsunami ve yer kaymasının doğrudan neden olacağı maddi zararların belirlenen limitler dahilinde karşılandığı zorunlu deprem sigortasında, oluşacak hasarın depremden kaynaklı olması şart koşulmuştur. 6305 sayılı Afet Sigortaları Kanunu[36] gereğince, tapuya kayıtlı ve özel mülkiyete tabi taşınmazlar üzerinde mesken olarak inşa edilmiş binalar, tapuda henüz cins tashihi yapılmamış ve tapu kütüğünde vasfı arsa vb. olarak görünen binalar, henüz bağımsız tapusu olmayan ve 2000 yılından önce

[33] RG: 23/10/2019-30927
[34] RG: 27/02/2020-31047
[35] RG: 14/01/2020-31008
[36] RG: 18/5/2012-28296

inşa edilmiş ve arsa tapusu bulunan binaların güvence altına alınabileceği belirtilmiştir. Bu nedenlerle diğer afet durumları için (kıyı erozyonu vb.) konut sigortası yaptırılması gerekmektedir. Konut sigortaları erozyon gibi doğal yollarla oluşan hasarları güvence altına almaktadır. 5312 sayılı Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesinde Acil Durumlarda Müdahale ve Zararların Tazmini Esaslarına Dair Kanunla[37], Kıyı Tesisleri Deniz Kirliliği Zorunlu Mali Sorumluluk Sigortası ile kıyı tesislerinden kaynaklanan deniz kirliliğinin neden olduğu bazı maddi ve bedeni zararlar Devlet tarafından belirlenen teminat limitleri dahilinde tazmin edilmektedir.

2.3 Yargı Kararları Açısından Kıyı Mevzuatının İncelenmesi

Kıyılara yönelik açıklanan kanun, yönetmelik ve kararnamelerde özellikle üzerinde sıklıkla durulan KKÇ ve planlama kavramları aynı zamanda birçok hukuki uyuşmazlığın da ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Yalçınkaya (2021)'e göre, Kıyı alanlarında mülkiyet hakkı kapsamında yaşanan ihtilafların başında KKÇ'nin tespiti ve kıyılarda daha önce edinilmiş mülkiyet haklarının durumu gelmektedir.

KKÇ'nin önemine ilişkin olarak, Yargıtay Hukuk Genel Kurulu'nun (YHGK) 28/11/1997 tarih ve 5/3 sayılı içtihadı birleştirme kararında; KKÇ'nin kıyılardaki faaliyetler ve kıyıların hukuksal rejiminin belirlenmesi açısından işlev ve öneminden bahsedilerek, özel mülkiyete konu taşınmazların sınırını da belirlediği, bunun dışında KKÇ'nin, Devletin hüküm ve tasarrufu altındaki araziler ile mera, yaylak, kışlak gibi kamu orta mallarının sınırını da belirlendiği belirtilmektedir. Yargıtay tarafından KKÇ ile ilgili uyuşmazlıklarda bu içtihat esas alınmaktadır.

Türkiye'de yürürlükte bulunan mevzuata göre kıyılar Devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Bu nedenle kıyılar, özel mülkiyete konu olamaz. Ancak, 1972 yılına kadar yürürlükte bulunan mevzuat, kıyıların özel mülkiyete konu olabilmesine imkan tanımıştır. 1972 yılından sonra yürürlüğe giren mevzuat, kıyıların özel mülkiyete konu olmasını engellediği için, 1972 yılından önce kıyılardaki gayrimenkuller için alınmış olan

[37] RG: 11/3/2005- 25752

tapuların iptaline yönelik Hazine tarafından tapu iptal davaları açılmıştır. Tapu kayıtlarının bedel ödenmeksizin iptal edilmesi, Türkiye'nin de taraf olduğu Avrupa İnsan Hakları Mahkemesi (AİHM) tarafından mülkiyet hakkına aykırı bulunmuştur. AİHM'e göre tapuların bedel ödenmeksizin iptal edilmesi, bireysel menfaat ile kamu yararı arasında bulunması gereken adil dengeyi bozmuştur. AİHM'in bu kararları nedeniyle, Türk yargısı kıyıda olduğu için tapusu iptal edilen gayrimenkuller için gayrimenkul sahibine tazminat ödenmesine karar vermiştir (Şimşek 2010).

3. KIYI ÇİZGİSİ DEĞİŞİMİNİN GAYRİMENKUL DEĞERİNE ETKİSİNİN SAYISAL MODELLENMESİ

3.1 Kıyı Boyu Sediment Taşınımı ve Kıyı Çizgisi Değişiminin Sayısal Olarak Modellenmesi

Kıyı çizgisindeki değişim, erozyonun kıyı çizgisinde meydana getirdiği oyulma, oyularak koparılan sedimentin kıyı çizgisinin başka bölümlerinde yığılması ile meydana gelmektedir. Kıyılardaki sediment taşınımını bir bütün olarak ele almak bütünleşik kıyı alanları yönetimi kavramını gündeme getirmiştir. George vd. (2019), kıyı yönetiminin, sosyal, ekonomik ve çevresel olarak değerli olan kıyı alanlarını korumak amacıyla yapılacak planlar için sediment taşınımı ve kıyı hidrodinamiğine ilişkin bilgilere ihtiyaç duyduğunu ve Chempalayıl vd. (2014), sediment taşınım oranı ve taşınımın hareket yönünün tahmininin, kıyı alanları planlanmasında önemli bir etken olduğunu belirtmektedir.

Sediment taşınımının anlaşılabilmesi için bu taşınıma yol açan başlıca nedenlerin bilinmesi gerekir. Taşınıma yol açan başlıca nedenler; limanlar, balıkçı barınakları, dalga kıranlar, mahmuzlar, kıyı dolguları (beslemeleri), kıyıdan kum çekilmesi, konutlaşma vb. yapılar gibi yapay nedenler ile iklim değişiklikleri, gelgitler, rüzgar, dalga, akıntı vb. gibi doğal nedenler olarak sıralanabilir.

George vd. (2019), doğal yollarla sediment taşınımını rüzgarın ürettiği yerçekimi dalgalarının yönlendirdiğini, Kaczmarek vd. (2005), rüzgar tarafından üretilen dalgaların kıyılardaki sığ sulara ulaştıklarında enerjisinin önemli bir kısmını doğrudan deniz tabanına aktarıp, sediment taşınımını üreterek çeşitli mekansal ve zamansal ölçekler altında farklı taban biçimleri boyunca deniz tabanında değişimlere yol açtığını ve Pilkey ve Cooper (2014) ise bu süreçleri anlayarak sediment taşınımını analiz etmenin kıyı biliminin en önemli işlerinden biri olduğunu belirtmiştir.

Sediment taşınımının nedenlerinin araştırılması amacıyla Dünya genelinde önemli çalışmalar yürütmekte olup, bu çalışmalar; deneysel veya yarı deneysel denklemler

kullanan sayısal modeller, fiziksel modeller, ölçüm cihazlarının (dalgaölçer dubalar, kum hareketlerini ölçen kum kapanları vb.) geliştirilmesi ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)'nin kullanımı üzerinde yoğunlaşmaktadır.

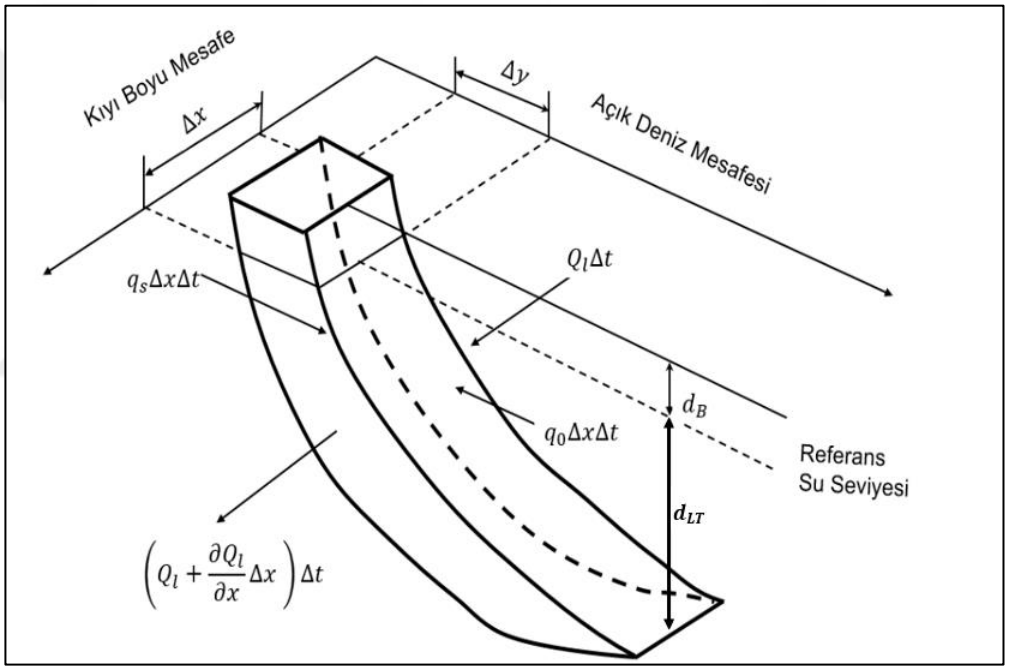
Sediment taşınımının, sistematik bir şekilde doğrudan ölçüm cihazları ile belirlenmesi veya fiziksel olarak modellenmesi zor, zaman alıcı ve maliyetli bir iş olması, CBS sistemlerinin ise geçmiş ve günümüzdeki değişimleri analiz edebilmesi ancak gelecekteki değişimlere kararlı bir tahmin sunamaması nedeniyle sayısal modeller, sediment taşınımı süreçlerini anlamak ve araştırmak için güçlü birer araç olarak görülmektedir. Sayısal modeller yardımıyla geleceğe yönelik uzun dönemli kıyı çizgisi değişimi (erozyon veya yığılma ile denizel alanın karaya doğru ilerlemesi veya karasal alanın denize doğru ilerlemesi) tahmin edilebilmektedir.

Kıyısal sediment taşınımı için geliştirilen sayısal modeller, iki boyutlu (2D) ve üç boyutlu (3D) modeller olmak üzere iki grupta tartışılabilir. CEM (2008)'e göre, üç boyutlu modeller; denizel alan batimetrisinin de zamana bağlı olarak değişimini inceleyen hem kıyıya dik hem de kıyı boyu taşınımı ile birlikte incelemeyi hedefleyen modeller olup, kıyıya dik ve kıyı boyu sediment taşınımının farklı ve detaylı veri seti gerektirmesi ve çok az bilinen deneysel katsayıları kullanması nedeniyle hatalı sonuçlara yol açabildiğini, bu nedenle kalibrasyon ve/veya tamamlayıcı bir fiziksel model çalışması ile desteklenmesi gerektiği belirtilmektedir. İki boyutlu modeller ise tek çizgi modelleri (one-line model) olarak adlandırılmakta olup, birçok uygulamada kullanılmaktadır.

Tek çizgi modellerinden en yaygın olarak kullanılan ve Hanson ve Kraus (1989, 1991) tarafından geliştirilen GENESIS (Simulated Shoreline Change İçin Generalized Model) sayısal modelidir. Bu model, kıyı boyu sediment taşınım oranlarını ve uzun dönemli kıyı çizgisi değişimini tahmin etmek için kullanılan bir tek çizgi modelidir. Leach vd. (2019) tarafından CEM2D (Coastline Evolution Model 2D) modeli, Safak (2006), Artagan (2006) ve Baykal (2006) tarafından geliştirilen CSI (Coast-Structure Interaction Numerical Model) modeli, Esen (2007) tarafından geliştirilen CSIM (Modified Coast-Structure Interaction Numerical Model) modeli ve Balas vd. (2012) tarafından geliştirilen

Hydrotam modeli, CEM ve GENESIS sayısal modellerinde kullanılan denklem takımlarını alt yapı kabul ederek geliştirilmiş modellerdir.

Tek çizgi modelleri, bir kontrol hacmi (Şekil 3.1) ve kıyı çizgisindeki kütlenin (sedimentin) korunumu denklemi ile bir yığın kıyı boyu sediment taşınım denklemi üzerinden formüle edilmiştir. Sonsuz küçük bu kontrol hacmi içerisinden zaman ve kıyı boyu mesafeye bağlı olarak geçen sediment miktarı ve net sediment miktarı değişimi ile kıyı çizgisinin mevcut konumuna göre değişimi hesaplanmaktadır. Ayrıca kontrol hacmine başka bir kaynaktan giren sediment miktarı da dikkate alınmaktadır.



Şekil 3.1 Kontrol hacmi (CEM 2008)

Kütlenin korunumu denklemi (CEM 2008);

$$\frac{\Delta y}{\Delta t} + \frac{1}{d_B + d_{LT}} \left(\frac{\Delta Q_l}{\Delta x} \pm q \right) = 0 \qquad (3.1)$$

Bu denklemde;

y: Kıyı çizgisi konumu,

t: Zaman,

d_B: Durgun su seviyesine göre ortalama bariyer yüksekliği (m),

d_C: Sediment taşınımı limit derinliği (m),

Q_l: Kıyı boyu sediment taşınım miktarı (m^3),

x: Kıyı boyu kıyı çizgisi koordinatı,

q: Kıyıya giren veya çıkan sediment miktarı (m^3),

şeklinde ifade edilmektedir.

Hanson ve Kraus (1989 -1991), limit derinlik ve kıyı boy sediment taşınım miktarı için ampirik tahmin formülünü aşağıdaki şekilde vermiştir;

$$d_{LT} = 2.28H_b - \frac{68.5(H_b)^2}{gT^2} \tag{3.2}$$

$$Q_l = \left(H_b^2 C_{gb}\right)\left(a_1 \sin 2\alpha_b - a_2 \cos \alpha_{bg} \frac{\partial H_b}{\partial x}\right) \tag{3.3}$$

Burada;

$$C_{gb} = \sqrt{g \frac{H_b}{\gamma_b}} \tag{3.4}$$

$$a_1 = \frac{K_1}{16\left(\frac{\rho_S}{\rho} - 1\right)(1-p)(1.416^{2.5})} \tag{3.5}$$

$$a_2 = \frac{K_2}{8\left(\frac{\rho_S}{\rho} - 1\right)(1-p)(\tan\beta)(1.416^{3.5})} \tag{3.6}$$

Bu denklemlerde;

H_b: Kırılan dalga yüksekliği (m),

C_{gb}: Kırılan dalga gurup hızı (m/sn),

α_b: Dalga kırılma açısı,

α_0: Dalga yaklaşma açısı,

α_{bg}: Efektif dalga kırılma açısı,

a_1 ve a_2: Kalibrasyon parametreleri,

K_1 ve K_2: Ampirik kalibrasyon katsayıları (sırasıyla 0.58 ve 0.35),

ρ_s: Sediment yoğunluğu (2.65x10^3 kg/m^3)

ρ: Su yoğunluğu (2.65x10^3 kg/m^3),

p: Sediment porozitesi (0.4),

$\tan\beta$: Dip eğimi,

şeklinde ifade edilmektedir.

Kırılan dalga yüksekliği ise (CEM 2008);

$$H_b = H_s^{4/5}\left(C_{g,0}\cos\alpha_0\right)^{2/5}\left[\frac{g}{\gamma_b} - \frac{H_b g^2 \sin^2\alpha_0}{\gamma_b^2 C_0^2}\right]^{-1/5} \quad (3.7)$$

$$C_{g,0} = 0.78T \quad (3.8)$$

$$C_0 = 1.56T \quad (3.9)$$

$$\alpha_{bg} = \alpha_b \pm \tan^{-1}\frac{\partial y}{\partial x} \quad (3.10)$$

$$\frac{\sin\alpha_b}{\sin\alpha_0} = \frac{L_b}{L_0} \quad (3.11)$$

$$L_b = L_0 \tanh\left(\frac{2\pi}{L_b}\frac{H_b}{0.78}\right) \tag{3.12}$$

$$L_0 = \frac{gT^2}{2\pi} \tag{3.13}$$

Bu denklemlerde;

C_{g0}: Derin deniz dalga gurup hızı (m/sn),

C_0: Derin deniz dalga hızı (m/sn),

Υ_b: Kırıcı indeksi (0.78),

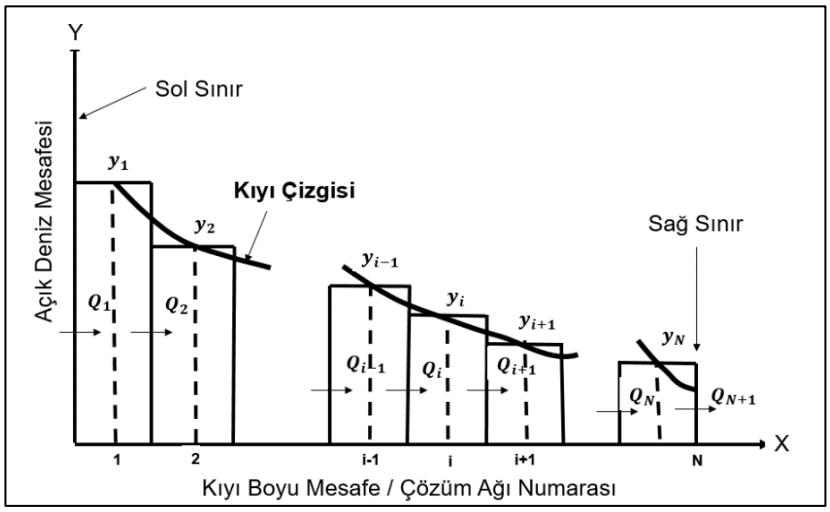
L_0: Derin deniz dalga boyu (m),

L_b: Kırılan dalga boyu (m),

T: Derin deniz dalga periyodu,

şeklinde ifade edilmektedir.

Model yaklaşımları bir çözüm ağı oluşturarak (Şekil 3.2), belirlenen zaman aralıklarında sonlu farklar yöntemine dayalı bir çözüm önermektedir.

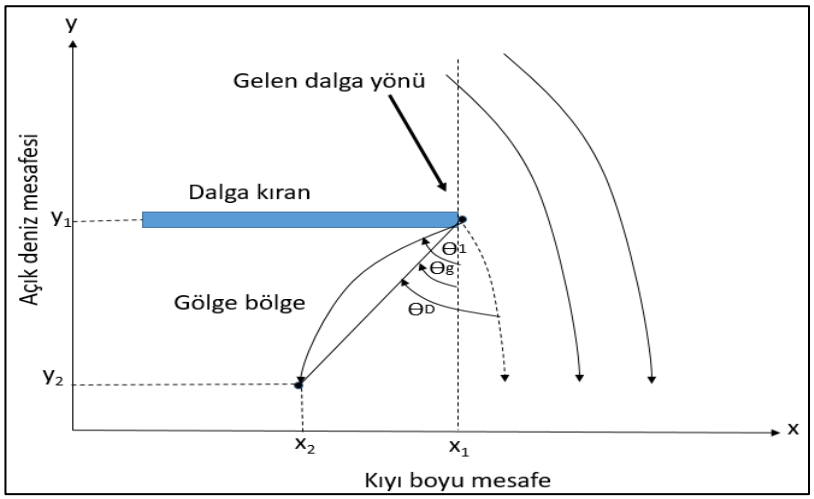


Şekil 3.2 Çözüm ağı (CEM 2008)

Kıyılar üzerindeki kıyı koruma yapılarının da modele entegre edilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda kıyıya dik olarak konumlandırılan, belirli bir kumsal alanı korumak ve kıyıdaki sediment hareketlerini dengede tutabilmek ve özellikle kıyı erozyonunu önlemek için sıklıkla yapılan mahmuzlar (ve açık deniz dalga kıranlarının da dalga dinamiğine etkisi sebebiyle sayısal modele entegre edilmesi zorunlu olacaktır.

Bir kıyı koruma yapısının her bir uç noktası, dairesele yakın bir dalga modeli üretir ve dalga alanındaki bu bozulma, yapının rüzgar altındaki kıyı şeridinin tepkisini kontrol eden önemli bir faktördür. Sediment tipik olarak bir yapının difraksiyon gölgesinde birikir, dairesel dalga modelindeki eğik dalga açıları ve gölge bölgeye nüfuz ederek kıyı boyunca dalga yüksekliğindeki azalma ile bir veya iki taraftan taşınır. Bu gibi durumlarda kıyı çizgisi değişiminin gerçekçi tahminlerini elde etmek için birleşik kırınım, kırılma ve kırılmaya yönelik sığlaşma altında dönüşen dalgaların doğru ve verimli hesaplanması gerekir.

Kraus (1984), bir yapının arkasında difraksiyona uğramış dalga yüksekliği ve açısı için hesaplama prosedürünü içeren bir tanım taslağı oluşturmuştur (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Tanım taslağı (Kraus 1984)

Kavramsal olarak, bu tanımlama, yapının ucundan kıyıya doğru yönlendirilen bir dalga ışını ile uca gelen dalgalarla aynı açıda bir gölge bölgesi ve aydınlatılmış bir bölge olarak

yapılmıştır. Kırılan dalga yüksekliğini belirlemek için, her iki bölgede de bir difraksiyon katsayısı hesaplanmalıdır. Çünkü difraksiyon etkisi aydınlatılan bölgeye kadar uzanabilir. Difraksiyona uğramış dalganın açısını belirlemek için, gölge bölge içinde, dalga ışınlarının yapısının P_1 ucundan θ_1 açısıyla radyal olarak ilerleyip, P_2 noktasına varacakları varsayılır. Bir dalga ışınının gölge bölgesi içinde P_2'ye varmaya başlaması gereken θ_1 açısı, sayısal hesaplamada çözüm ağı hücrelerinin konumunu tanımlayan kıyı boyu mesafenin yanı sıra difrakisyon kriterinin bir fonksiyonu olduğu için önceden bilinmemektedir. θ_1'i belirlemek için bu prosedür karmaşıktır ve uzun bir uygulama süresi gerektirir. Bunun için yaklaşık olarak, P_1 ve P_2 arasındaki düz çizgiyle tanımlanan θ_g geometrik açısı tanımlanmıştır. Difraksiyondan etkilenen alanlarda, dalgalarının yüksekliğini hesaplamak için;

$H_b = K_D(\theta_D, D_b)H_b'$ denklemi kullanılmıştır. (3.14)

K_D: difraksiyon katsayısı, θ_D: P_2 gölge bölgesinde ise, P_1'deki gelen dalga ışını ile P_1 ve P_2 arasındaki düz çizgi arasındaki açı, H_b': difraksiyon olmadan aynı hücrede kırılan dalga yüksekliğini ifade etmektedir.

Difraksiyon katsayıları da P_1'deki derinliğin ve dalga periyodunun fonksiyonlarıdır, ancak bu nicelikler bilinmektedir ve bu nedenle yukarıdaki denklemdeki fonksiyon argümanlarına dahil edilmemiştir. Bilinmeyen H_b ve θ_D, kırılma derinliği ve periyodunda dalga yüksekliği ve açısının bir fonksiyonu olarak daha önce açıklanmış denklem takımlarıyla birlikte her bir aralık için çözülebilecektir. Tek tip su derinliğindeki dalgalar için difraksiyon katsayısı gölge ve aydınlatılmış bölgeleri tanımlayan dalga geliş çizgisi boyunca yaklaşık 0.5'tir. Bu da dalga yüksekliğinin bu çizgi boyunca yaklaşık yüzde 50 oranında azaldığını gösterir (SPM 1984). Goda, Takayama ve Suzuki (1978) bu değeri yaklaşık 0.7 olarak hesaplamıştır.

Kamphuis 2000'e göre ise difraksiyon katsayısı, dalga kırıcı yapılar için (Şekil 3.4);

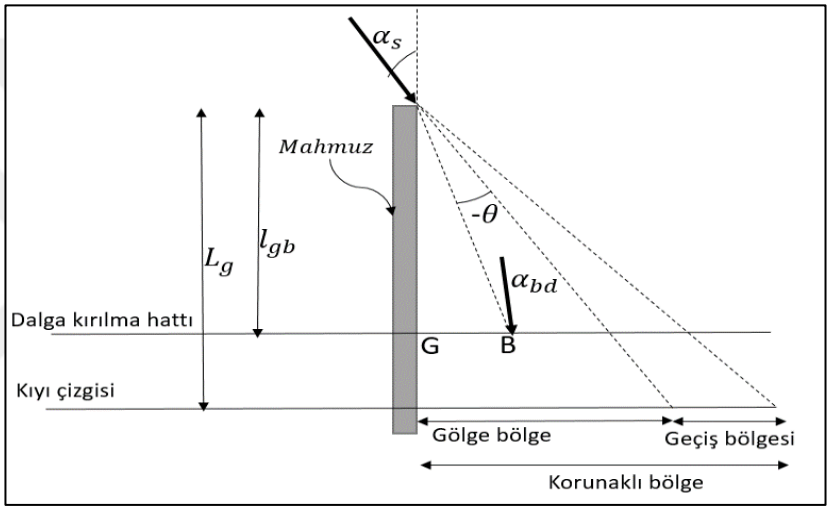
$K_d = 0.71 - 0.0093\theta - 0.000025\theta^2 \;\; ve \; 0 \geq \theta > -90$ (3.15)

$$K_d = 0.71 + 0.37Sin\theta \;\; ve \; 0 \geq \theta > 40 \tag{3.16}$$

$$K_d = 0.83 + 0.17Sin\theta \;\; ve \; 40 \geq \theta > 90 \tag{3.17}$$

$$H_{bd} = H_b . K_d \tag{3.18}$$

Bu denklemlerde; H_{bd}: Difraksiyon nedeniyle yenilenen dalga kırılma yüksekliği, K_d : Bu bölgedeki difraksiyon katsayısı olarak ifade edilmektedir.



Şekil 3.4 Mahmuz çevresindeki dalga difraksiyonu (Kamphuis 2000)

Dabees (2000)'de kırılan dalga difraksiyon açısı denklemi;

$\alpha_{bd} = \alpha_b . K_d^{0.375}$ olarak tanımlanmıştır. (3.19)

Bu denklemde;

α_{bd} : Difraksiyona uğramış dalga kırılma açısı,

α_b: Difraksiyona uğramadan önceki kırılan dalga açısı, olarak ifade edilmektedir.

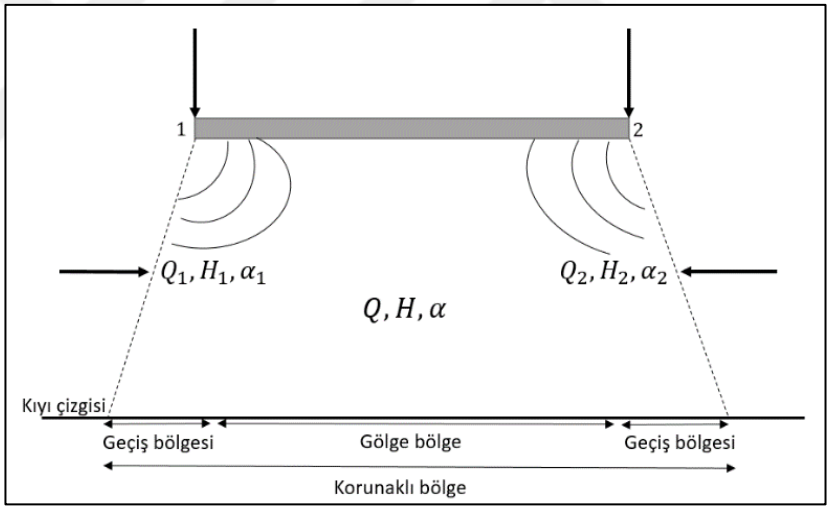
Gölge bölgesinde difraksiyona uğramış dalga kırılma açısı denklemi ise;

$$\alpha_{bd} = \alpha_b . K_d^{0.375} \left[\frac{2GB}{l_{gb}(tan\alpha_s + tan(0.88\alpha_b))}\right] \quad \text{ve} \quad \frac{GB}{l_{gb}} < \frac{1}{2}\left(tan\alpha_s + tan(0.88\alpha_b)\right) \qquad (3.20)$$

olarak tanımlanmıştır.

Bu denklemde; l_{gb} : Dalga kırılma hattı ile mahmuz baş kısmı arasındaki uzunluk, α_s : Gelen dalga açısı, GB: Kıyı çizgisi ile mahmuz baş kısmı arasındaki uzunluk olarak ifade edilmektedir.

Bir diğer kıyı koruma yapısı olan açık deniz dalga kıranları için de mahmuzlardaki denklem takımlarından denklemleri kullanılarak hesaplama yapılmaktadır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 Dalga kıranının arkasındaki dalga difraksiyonunun etkisi (Dabees 2000)

3.1.1 Mevcut genelleştirilmiş bazı sayısal modellerin denklem çözüm yöntemlerinin karşılaştırılması

Genesis Modelinde; kütlenin korunumu denklemine Crank-Nicholson kapalı/örtük (implicit) şeması uygulanır. Burada her düğüm noktasındaki $\Delta Q/\Delta x$ türevi, mevcut zaman adımı ve sonraki zaman adımı arasında eşit ağırlıklı bir ortalama olarak ifade

edilmektedir. Genesis modelindeki korunum denkleminin sonlu farklar yaklaşımına dayalı çözüm yöntemi;

$\frac{\Delta y}{\Delta t} + \frac{1}{d_B + d_C}\left(\frac{\Delta Q_l}{\Delta x} \pm q\right) = 0$ korunum denklemine Crank-Nicholson kapalı/örtük (implicit) şeması uygulanarak;

$\frac{y_i' - y_i}{\Delta t} + \frac{1}{d_B + d_C}\left(\frac{1}{2}\left(\frac{Q_{i+1}' - Q_i'}{\Delta x} + \frac{Q_{i+1} - Q_i}{\Delta x}\right) + (q_i' - q_i)\right) = 0$ şeklinde ifade edilir. (3.21)

CSI modelinde; açık (explicit) bir şema kullanılarak kütlenin korunumu denkleminin çözümüne yönelik sonlu farklar yaklaşımına dayalı aşağıdaki çözüm yöntemi sunulmaktadır. Bu çözüm yönteminde de Genesis Modelinde kullanılan korunum denklemi, explicit bir şema uygulanarak;

$\frac{y_i' - y_i}{\Delta t} + \frac{1}{d_B + d_C}\left(\frac{Q_i - Q_{i+1}}{\Delta x} + q_i\right) = 0$ şeklinde ifade edilir. (3.22)

Diğer modellerden, CSIM modelinde, Genesis modelinde kullanılan kapalı/örtük (implicit) modele bazı küçük modifikasyonlar yapılarak benzer bir çözüm ağı kullanılarak kıyı çizgisi değişimi tahmin edilmeye çalışılmıştır. Hydrotam ve CEM2D modellerinde, daha önce verilen CEM denklemleri ile sadece sediment taşınım miktarı hesaplanmakta, kıyı çizgisi değişimi modellenememektedir. Sonuç olarak, kıyı çizgisi değişimini tahmin eden modellerin kütlenin korunumu genel denklemini esas alarak, sonlu farklar yöntemi ile oluşturulan çözüm ağıyla hesaplama yaptığı görülmektedir.

3.1.2 Kıyı çizgisi değişiminin tahmini için geliştirilen sayısal model

Önceki bölümde bahsedilen mevcut sayısal modeller, bilgisayarda uzun işlem süreçleri oluşmaması için ihmal edilebilir parametrelere dayalı ve geniş çözüm ağı aralıklı genelleştirilmiş modellerdir. Özellikle, çözüm ağı aralıkları (Δx) büyük seçilerek işlem

süreçleri kısaltılmakta, bu durum ise kıyı çizgisi değişim hesabında iki çözüm ağı noktası arasındaki kıyı çizgisi profilinin çok genelleştirilmiş bir tahminini sunabilmektedir.

Kütlenin korunumu kısmi diferansiyel denkleminin çözülmesi için kapalı/örtük (implicit) yöntemlerin kullanılmasının en büyük faydası, açık (explicit) yöntemin kararlılık koşulunun getirdiği zaman sınırlandırılması temel zorluğunun aşılabilmesi durumudur. Sáenz ve Provost (2015)'e göre, bir implicit yöntem olan Preissmann şeması tekniği; tek tip olmayan ağlara kolay adaptasyon, θ ağırlıklandırma faktörü kullanılarak kontrol stabilitesi, yakınsama ve tüm değişkenlerin aynı çözüm ağı noktalarına göre hesaplanması gibi bazı avantajlara sahiptir. Gündüz (2004, 2020), tanımlanan değişkenlerin "i" ve "$i+1$" çözüm ağı noktaları arasında veya ikisinin yarı noktasında tanımlandığını göstermek için noktaları "$i+1/2$" ile göstermiş ve kütlenin korunumu esasına dayanan Saint-Venant nehir akış denkleminin çözümünü sağlamıştır.

Saint-Venant nehir akış denklemi:

$$\frac{\Delta A}{\Delta t}+\frac{\Delta Q}{\Delta x}-q=0 \tag{3.23}$$

$$0.5\frac{A_{i+1}^{j+1}-A_{i+1}^{j}}{\Delta t^{j}}+0.5\frac{A_{i}^{j+1}-A_{i}^{j}}{\Delta t^{j}}+\left[\theta\frac{Q_{i+1}^{j+1}-Q_{i}^{j+1}}{\Delta x_{i+1/2}}+(1-\theta)\frac{Q_{i+1}^{j}-Q_{i}^{j}}{\Delta x_{i+1/2}}\pm\left(\theta q_{i+\frac{1}{2}}^{j+1}-(1-\theta)q_{i+1/2}^{j}\right)\right]=0 \tag{3.24}$$

Uygulanan çözüm tekniği, kıyı çizgisi kütle korunum denklemine benzeştirilerek, kıyı çizgisi değişimine yönelik yeni bir denklem takımı oluşturulmuştur. Denklem 3.25'de Saint-Venant nehir akış denkleminden yola çıkarak, kıyı çizgisi sediment korunumu denkleminin çözüm aşamaları sunulmaktadır.

Kıyı çizgisi sediment korunumu temel denklemi:

$$\frac{\Delta \mathrm{y}}{\Delta \mathrm{t}}+\frac{1}{d_B+d_C}\left(\frac{\Delta Q_l}{\Delta x}\pm q\right)=0$$

Bu kapsamda kıyı çizgisi sediment korunumu temel denklemi için geliştirilen sonlu farklar çözüm metodu yaklaşımı:

$$0.5\frac{y_{i+1}^{j+1}-y_{i+1}^{j}}{\Delta t^{j}}+0.5\frac{y_{i}^{j+1}-y_{i}^{j}}{\Delta t^{j}}+\frac{1}{d_B+d_C}\left[\theta\frac{Q_{i+1}^{j+1}-Q_{i}^{j+1}}{\Delta x_{i+1/2}}+(1-\theta)\frac{Q_{i+1}^{j}-Q_{i}^{j}}{\Delta x_{i+1/2}}\pm\left(\theta q_{i+\frac{1}{2}}^{j+1}-(1-\theta)q_{i+1/2}^{j}\right)\right]=0 \quad (3.25)$$

şeklinde olacaktır. Bu denklemde;

j: zaman adımı,

θ: ağırlıklandırma faktörüdür (0 ile 1 aralığında seçilir).

3.2 Hedonik Model Yardımıyla Gayrimenkul Değerinin Belirlenmesi

Goodman (1998)'e göre, ekonometrik çalışmalardaki sıra dışı olaylardan biri de hedonik fiyat analizinin icadı olup, 1960'ların başında Zvi Griliches tarafından popüler hale getirilmesine rağmen, öncü çalışma olarak "hedonik" teriminin ortaya çıkışı, Andrew Court'un 1939 tarihli bir makalesine dayanmaktadır. Çağdaş hedonik fiyat analizi, doğrusal olmama sorunları ve mal paketlerindeki değişikliklerle ilgilenerek, durum analizi ve yorumlamasıyla önemli bir metodolojik sorunu ele alır. Court tarafından hedonik terimi, otomotiv sektöründe, beygir gücü, frenleme kapasitesi ve pencere alanı gibi çeşitli bileşenlerin yanı sıra ''kullanışlılık ve arzu edilirlik'' indeksi oluşturmada göreceli önemin ağırlıklandırılmasını tanımlamak için kullanılmıştır.

Court'un geliştirdiği temel hedonik denklem:

$\mathrm{p} = k + b_w w + b_f f + b_h h + b_1 t_1 + b_2 t_2$ şeklinde ifade edilmiştir. (3.26)

Bu denklemde;

t_1 ve t_2: geleneksel zaman periyodu kaymaları,

b_jJ: Genelleştirilmiş olarak, b değeri; J özelliğinin etki derecesini göstermektedir.

Denklemden de anlaşılacağı gibi hedonik model, herhangi bir ürünün özelliklerinin, o ürünün değerine olan etkisinin bir fonksiyonudur. Gayrimenkullerde de tüm fiziksel ve sosyal özellikler (oda sayısı, büyüklük, yalıtım, kat yüksekliği, hangi katta olduğu, asansör durumu, cephe, banyo/wc sayısı, bulunduğu konum, sosyal, ticari ve eğitim alanlarına yakınlık, site içerisinde olup olmama, güvenlik, manzara, arsa ve araziler için sulanabilir olması, riskli alanlara yakınlık/uzaklık, mevzuatsal durum, imar durumu vb.) değere etki eden unsurlardır. Hedonik fonksiyon, bu unsurların değere olan etkisinin belirlenmesi ve özelliklerden yola çıkarak değerin belirlenmesini hedeflemektedir.

Ridker ve Henning'in (1967), hava kirliliği özelinde konut değerinin belirleyici unsurları üzerinde yaptıkları çalışma, gayrimenkul değerinin hedonik olarak modellenmesine yönelik ilk çalışmalardan biridir. Çalışmada, konut değerine etki eden, hava kirliliği, konum (ana yollara yakınlık, alışveriş bölgelerine erişebilirlik, endüstriyel alanlara ulaşılabilirlik vb.), çevresel özellikler (okul kalitesi, suç oranları, nüfus yoğunluğu, iş oranı vb.), vergiler ve kamu hizmetleri, etnik değişkenlikler ve aile geliri gibi unsurların konut değerine etki dereceleri incelenmiştir.

Bu tür çalışmaların genelleştirilmiş hedonik fonksiyon biçimi $P(x) = p\ (x_1, x_2, x_3, x_4...,x_i)$ olarak denklemleştirilebilir. Burada, P(x) hedonik fonksiyonu, x gayrimenkulün özelliklerini, p ise özelliklerin değere olan etki derecelerini göstermektedir.

Gayrimenkulün özelliklerinin değere olan etkisini hedonik model yardımıyla belirlemeye yönelik Straszheim (1974), Anglin ve Gençay (1996), Macedo (2000), Stadelmann (2010), Uyar ve Yayla (2016) çeşitli çalışmalar yapmıştır.

Son yıllarda kıyı alanlarındaki gayrimenkullerin değer değişimlerine yönelik çalışmalar incelendiğinde, bu alandaki çalışmaların sayısının oldukça az olduğu görülmektedir. McNamara vd. (2015), ABD Kuzey Caroline'da bir kıyı hattında erozyonla mücadele kapsamında yapılan kıyı beslemesinin (dolgu) kıyı gayrimenkul değerinin korunmasında büyük bir rol üstlendiğini, Andrews (2019) ise hedonik model yardımıyla, ABD'de 2012 yılında meydana gelen Sandy Kasırgası'nın gayrimenkul piyasasındaki düşüşü doğrudan etkilediğini, kıyı gayrimenkul piyasasının bu riski mülk değerlerine dönüştürdüğünü,

sigorta acentelerinin bu riski daha yüksek prim olarak yansıttığını belirlemiş olmakla birlikte bu çalışmalarda, kıyı çizgisi değişiminin uzun dönemde gayrimenkul değerine etkisinin tahmin edilmesine yönelik bir incelenme yapılmadığı görülmektedir.

3.3 Bütünleşik Sayısal Model Yaklaşımı

Kıyı çizgisi kütle (sediment) korunumu temel denklemi için geliştirilen sonlu farklar metodu, kıyı çizgisi konumu "y" için aşağıdaki biçimde yazılabilir.

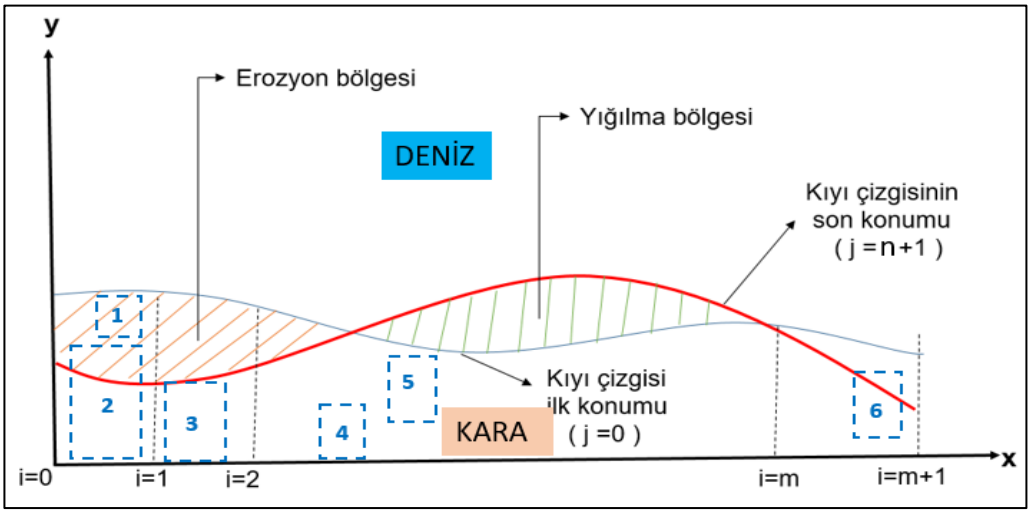
$$y_{i+1}^{j+1} = y_{i+1}^{j} + y_i^{j+1} - y_i^{j} + \frac{2\Delta t^j}{d_B+d_C}\left[\theta\frac{Q_{i+1}^{j+1}-Q_i^{j+1}}{\Delta x_{i+1/2}} + (1-\theta)\frac{Q_{i+1}^{j}-Q_i^{j}}{\Delta x_{i+1/2}} \pm \left(\theta q_{i+\frac{1}{2}}^{j+1} - (1-\theta)q_{i+1/2}^{j}\right)\right] \quad (3.27)$$

Bu denklemde;

i: Kıyı boyu mesafe adımı (m), i = 0,1,2,3……m, m+1

j: Zaman adımı (sa), j = 0,1,2,3……n, n+1 dir.

Belirlenen mesafe aralıkları "i" ve belirlenen zaman adımları "j" için kıyı çizgisi konumunu temsil eden "y" nin tahmin edilmek istenilen uzun dönemdeki değişimi hesaplanır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6 Kıyı çizgisinin kıyı boyunca zamana göre değişiminin temsili gösterimi

Temsili olarak hazırlanmış olan Şekil 3.6'daki grafik incelendiğinde, kıyı çizgisinin ilk konumu dikkate alınarak sayısal model yardımıyla yapılan hesaplamalar neticesinde, kıyı çizgisinin belirlenen bir "n" zaman sonrasındaki konumu tahmin edilmiştir. Grafikte, kıyı çizgisinde zamanla meydana gelen değişim nedeniyle (erozyon nedeniyle kaybedilen kara parçası ve yığılma nedeniyle kazanılan kara parçası), farklı alanlarda konumlandırılmış gayrimenkullerden (konut, arsa, arazi vb.) bir numaralı gayrimenkulün tamamının erozyon bölgesinde kalarak deniz altında kalacağı, iki numaralı gayrimenkulün bir kısmının deniz altında kalacağı, üç numaralı gayrimenkulün oldukça riskli bir konumda olacağı, dört numaralı gayrimenkulün kıyı çizgisi değişiminden etkilenmeyeceği, beş numaralı gayrimenkulün yığılmadan kaynaklı olarak en az riskli konumda olacağı ve yine kıyının ilerleyen bölgelerinde altı numaralı gayrimenkulün de bir kısmının deniz altında kalacağı sayısal model yardımıyla tahmin edilecektir.

Sayısal model sonucuna göre erozyon bölgelerindeki gayrimenkullerin zarara uğrayacak olması nedeniyle tanımlanacak bir zarar katsayısı, yığılma bölgelerinde ise gayrimenkuller için fayda oluşacağı düşünülerek tanımlanacak bir fayda katsayısının hedef gayrimenkulün gelecekteki değerini doğrudan etkileyen unsurlardan biri olarak hedonik modele ilave edilecektir.

Bu doğrultuda, bütünleşik sayısal model Denklem 3.28'deki gibi ifade edilebilir:

$$\mathrm{p}(x) = p(x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \dots \dots x_k + \boldsymbol{x_R}) \tag{3.28}$$

Fonksiyona ilave edilen x_R: kıyı çizgisi değişimi zarar/fayda katsayısı olarak tanımlanmıştır. Ayrıca, yapılan analizde, yapılardan dalga yansıması, gelgit etkisiyle su düzeyi değişimi, mahmuzlar ve açık deniz dalga kıranlarındaki sediment geçirgenliği, mahmuzlardaki sedimentin mahmuz ucundan aşması (bypassing) ihmal edilmiş, uzun dönem analizlerde yeni bir kıyı koruma yapısı yapılmayacağı kabul edilmiş, tombolo oluşması durumunda açık deniz dalga kıranları denize doğru ötelenmiştir.

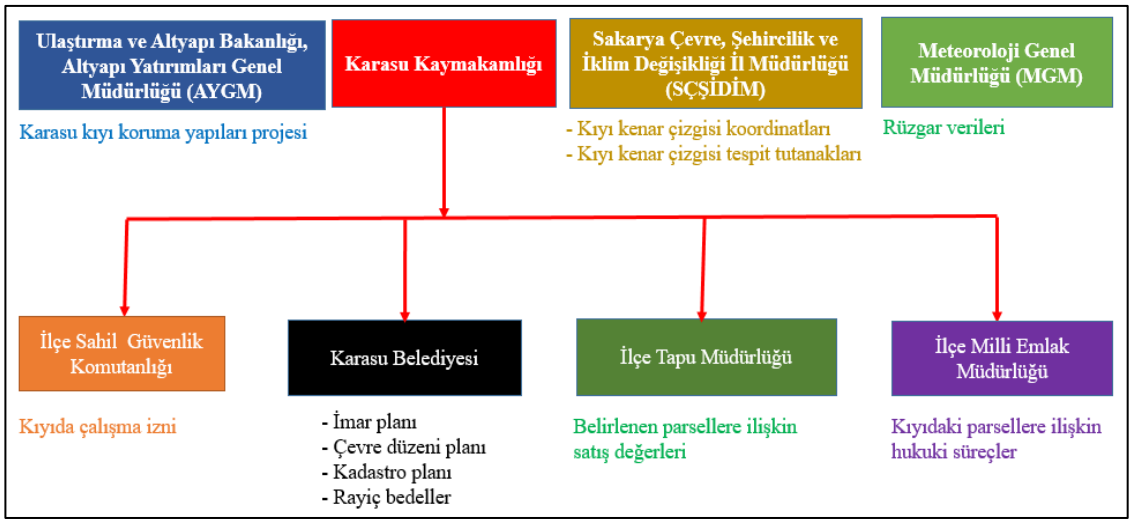
4. SAKARYA İLİ KARASU İLÇESİ'NDE KIYI ÇİZGİSİ DEĞİŞİMİNİN GAYRİMENKUL DEĞERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Kıyı çizgisi değişiminin gayrimenkul değerine etkisinin sayısal olarak modellenmesi amacıyla Sakarya ili Karasu ilçesi uygulama bölgesi olarak seçilmiştir. Karasu ilçesi, Marmara Bölgesi'nde yer almakta olup, doğusunda Kocaali ilçesi, güneyinde Hendek ilçesi, batısında Kaynarca ilçesi ve kuzeyinde de Karadeniz ile çevrili bir ilçedir. Sakarya ilinin kuzeyinde yer alan Karasu ilçesi, Marmara Bölgesi'nin Batı Karadeniz ile birleştiği yerde konumlanmaktadır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Uygulama bölgesi/Sakarya ili Karasu ilçesi

Uygulama bölgesinde, Karasu ilçesine ait bir kıyı şeridi uygulama alanı olarak seçilmiştir. Uygulama alanında öncelikle, kıyı çizgisi değişimleri ve bu alandaki gayrimenkuller ile bu alana yakın noktalarda konumlanmış olan diğer gayrimenkullerin yıllar içerisindeki fiziki durumları incelenmiştir. İnceleme yapılırken; uydu görüntüleri, kamuoyuna yansıyan haberler, kamu kurum ve kuruluşları ile yapılan görüşmeler neticesinde elde edilen plan, proje, izin, rapor vb. (Şekil 4.2) ile yerinde yapılan saha çalışmalarından elde edilen bilgilerden faydalanılmıştır. Bu veri ve bilgiler ile uygulama alanında yerinde yapılan incelemelerde elde edilen bulgular aracılığıyla metodolojik bir yaklaşım ortaya konularak, kıyı çizgisi değişiminin ve bu değişimin gayrimenkullere olan fiziki etkisinin nedenleri tartışılmıştır.



Şekil 4.2 Kamu kurum/kuruluşları ve temin edilen veriler

Kıyı çizgisi değişimi ve gayrimenkullerin fiziki durumu arasındaki ilişkiye yönelik yapılan analizden sonra, uygulama alanındaki kıyı çizgisi değişiminin sayısal olarak modellenmesine yönelik girdi verilerini elde etmek amacıyla çalışma bölgesine ilişkin rüzgar iklimi, feç ve dalga iklimi analizi çalışmaları yapılmıştır. Çalışmalar tamamlandıktan sonra, gayrimenkul analizi başlığı altında uygulama bölgesinin imar/kadastro durumu, kıyı çizgisi tespit çalışmaları, imar/kadastro ve kıyı çizgisi açısından gayrimenkullerin durumu, tapu satış bedelleri, ilan satış değerleri, beyan satış değerleri ve belediye rayiç bedelleri, çalışma bölgesi anket analizi ve kıyılardaki parsellerin hukuki sorunları ele alınmış ve elde edilen tüm çıktılar bütünleşik sayısal model için bir girdi veri seti oluşturulmuştur.

4.1 Uygulama Alanının Özellikleri

Sakarya ili Karasu ilçesinin Karasu Limanı'nı da içerisine alan, Sakarya Nehri'nin doğusu ile Karasu Deresi'nin (Maden Deresi) batısı arasında kalan yaklaşık 14 km'lik bir kıyı şeridinde yerinde inceleme yapılmıştır (Şekil 4.3). Bu kıyı şeridi, hem kıyıya yakın gayrimenkullerin çokluğu, hem de yakın tarihte kıyıda bir liman inşaatının yapılmış olması, liman inşaatı ile birlikte limanın doğusunda ve batısında hızlı bir şekilde erozyon ve yığılmaların meydana gelerek kıyı çizgisinin sürekli bir değişim içinde olması, değişen

kıyı çizgisi nedeniyle birçok gayrimenkulün zarar görmesi veya kazanım elde etmesi durumlarının iç içe olması sebebiyle seçilmiştir.



Şekil 4.3 Uygulama alanı

4.1.1 Kıyı çizgisinin yıllar içerisindeki değişimi

Karasu Limanı'nın yapımına 1994 yılında balıkçı barınağı olarak başlanılmış, daha sonra projede değişiklik yapılarak Karasu Limanı olarak kullanılması amacıyla ilk kısım inşaatı 2009 yılında tamamlanmıştır (Anonim 2021a). Aydın ve Uysal (2013) tarafından uydu görüntüleri dikkate alınarak yapılan incelemede, liman inşaatı ile birlikte limanın batısındaki kıyı şeridinde erozyondan kaynaklı olarak 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 m'lere varan düzeyde erozyon meydana geldiği tespit edilmiştir. Meydana gelen kıyı erozyonunun önlenebilmesi amacıyla, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) tarafından 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 (ADD) yapılmıştır.

Uydu görüntüleri kullanılarak, Karasu Limanı ve ADD'lerin yapılmadan önceki ve yapıldığı tarihten sonraki yıllarda kıyı çizgisinin değişimine olan etkilerini anlayabilmek için 2003, 2013, 2017 ve 2021 yıllarındaki kıyı çizgileri uydu görüntülerinin koordinatlandırmasıyla elde edilmiştir. Elde edilen kıyı çizgileri 2021 yılı uydu görüntüsünde üst üste bindirilerek yıllar içerisindeki değişim incelenmiştir. Uygulama

alanının geniş bir kıyı şeridini kapsıyor olması nedeniyle, uygulama alanı Karasu Merkez ve Küçük Karasu olmak üzere iki genel bölgeye ayrılmıştır (Şekil 4.4).



Şekil 4.4 Uygulama alanı genel bölgeler

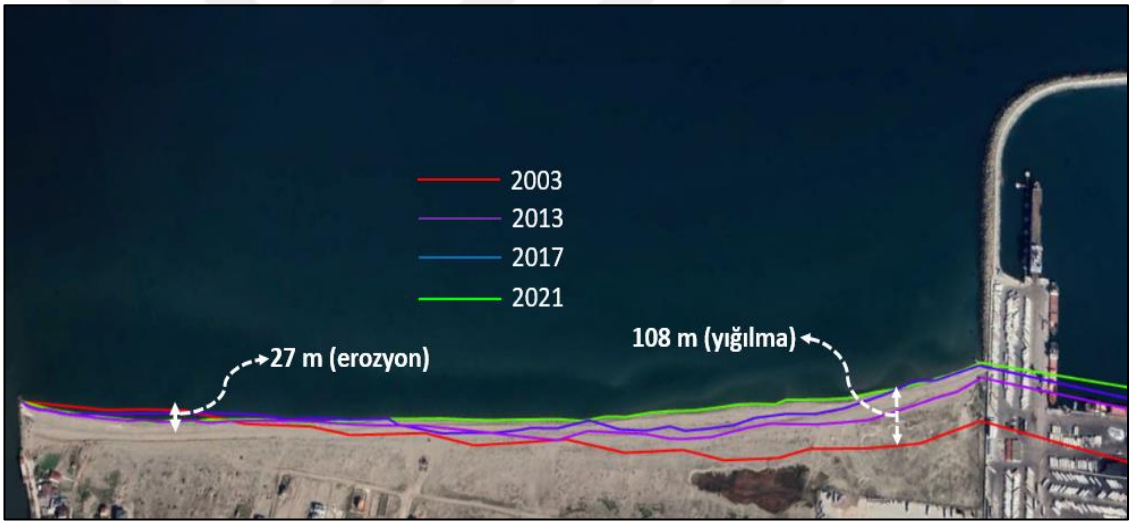
Bu bölgeler de kendi içerilerinde daha küçük bölgelere ayrılarak incelenmiştir. Karasu Merkez Bölgesi yaklaşık olarak 9 km'lik bir kıyı şeridine sahiptir. Bu sebeple kıyı çizgisi değişimlerinin daha büyük bir ölçekte anlaşılabilmesi için Karasu Merkez Bölgesi, Karasu Limanı'nın batısında 1 bölge ve doğusunda ise 3 bölge olmak üzere toplam 4 alt bölgeye ayrılarak incelenmiştir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5 Karasu Merkez alt bölgeler

Karasu Merkezdeki birinci bölgenin yıllar içerisindeki kıyı çizgisi değişimi incelendiğinde, bölgenin batısında 2003 yılından 2021 yılına kadar erozyonun devam ettiği ve 2021 yılına gelindiğinde bu erozyon nedeniyle kıyı çizgisinin yaklaşık 27 m

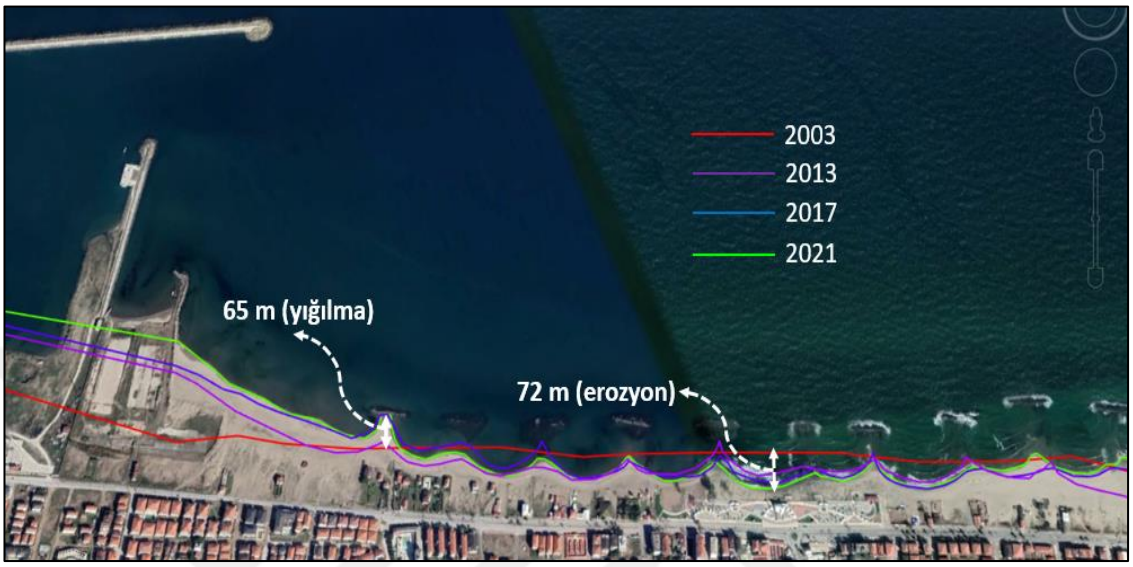
civarında kara yönünde geri çekildiği tespit edilmiş, ancak Karasu Limanı'na doğru ilerledikçe erozyonun yerini yığılmanın aldığı, bu yığılmanın ise 2003 yılı ile 2021 yılları arasında kıyı çizgisinde deniz yönünde 108 m civarında ilerlemeye sebep olduğu tespit edilmiştir. Bu olaya kütlenin korunumu açısından bakıldığında, erozyon ile koparılan sediment miktarı ve yığılma bölgesindeki sediment miktarı arasındaki böylesine büyük bir farkın olmaması gerektiği yönündeki sorunun cevabının, Sakarya Nehrinden gelen ilave sediment olduğu düşünülmektedir. Karasu Limanı'nın bu sediment akışını engellediği ve bu alanda yığılmanın meydana geldiği görülmektedir. Gayrimenkuller açısından bakıldığında ise genel olarak birinci bölgede önemli bir risk olmadığı, limana yakın konumdaki gayrimenkullerin ise ilave kumsal alan kazanımı elde ettiği görülmektedir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6 Karasu Merkez birinci bölgedeki kıyı çizgisinin değişimi

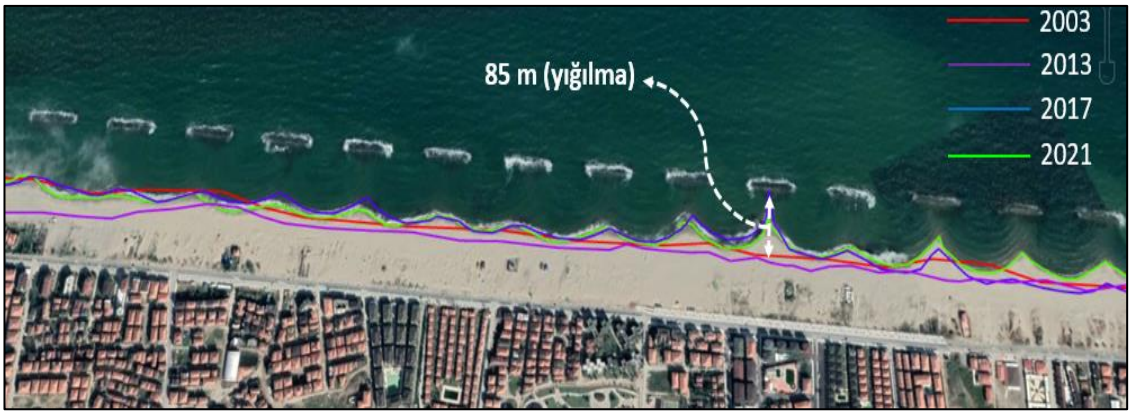
Karasu Merkez'deki ikinci bölgenin yıllar içerisindeki kıyı çizgisi değişimi incelendiğinde; Karasu Limanı ile limanın hemen doğusunda yer alan ilk ADD arasındaki alanda 2003 yılından başlayarak 2013 ve 2017 yılı da dahil olmak üzere 2021 yılına kadar yığılma etkisiyle kıyı çizgisinin 65 m civarında deniz yönünde ilerlediği tespit edilmiştir. Ancak bu ADD'den sonraki ADD yapılan alanlarda, ADD'lerin arkasında kalan kısımlarda yığılma, ADD'ler arasında kalan alanlarda ise önemli düzeyde erozyon meydana geldiği görülmüş, bu alanlarda kıyı çizgisinin kara yönünde 72 m civarında geri çekildiği tespit edilmiştir. İkinci bölgede kıyı çizgisinin yıllar içerisinde oldukça kararsız

bir yapıda hareket ettiği ve dinamik olarak sürekli değiştiği, ikinci bölgeye yakın konumdaki gayrimenkullerin zarar görme riskinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 4.7).



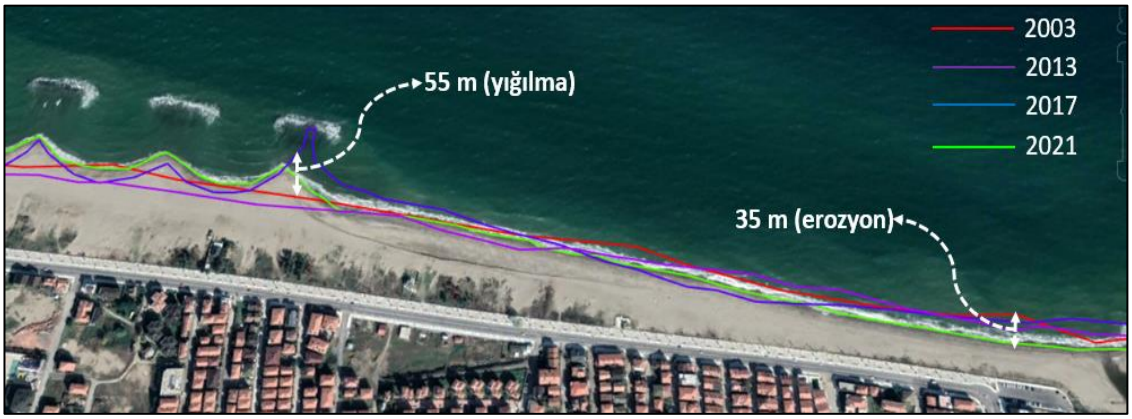
Şekil 4.7 Karasu Merkez ikinci bölgedeki kıyı çizgisinin değişimi

Karasu Merkez'deki üçüncü bölgede bir ve ikinci bölgede yapımı tamamlanmış ADD'lerin doğusunda erozyonun devam ettiği, üçüncü bölgede 2013 yılında ADD'ler henüz yapılmamış olduğundan, 2003 yılı ile 2013 yılları arasında erozyonun tüm bölge boyunca artarak devam ettiği görülmektedir. Üçüncü bölgeye ADD'ler yapılmaya başladıktan sonra kıyı çizgisinde 2013 ile 2021 yılları arasında yığılma ile denize doğru ilerleme görülmüş, bazı ADD'lerin arkasında kalan alanlarda yaklaşık 85 m civarında kıyı çizgisinin deniz yönünde ilerlediği tespit edilmiş olmakla birlikte bu ilerleme ADD'ler arasında kalan alanlarda meydan gelmemiş, bu alanlarda stabil bir kıyı çizgisi durumu oluşmuştur. ADD'lerin arkasında kalan gayrimenkullerin risk oranının, ADD'lerin arasında kalan alanlardakilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8 Karasu Merkez üçüncü bölgedeki kıyı çizgisinin değişimi

Karasu Merkez'de kıyı çizgisi değişiminin incelendiği son bölge olan dördüncü bölgede ise son ADD'de 2017 yılında ciddi bir yığılma oluşmuş olmasına rağmen, 2021 yılında meydan gelen yığılmanın kıyı çizgisini deniz yönünde yaklaşık olarak 55 m civarında ilerlettiği tespit edilmiştir. Ancak dördüncü bölgenin ADD'ler ile korunmayan doğu kısmında erozyonun şiddetini arttırdığı ve 35 m'lere varan düzeyde kıyı çizgisinin kara yönünde geri çekildiği tespit edilmiştir. Dördüncü bölgenin doğusundaki kısımlarda ve özellikle son ADD'den sonraki kıyı şeridinde gayrimenkullerin önemli bir risk altında olduğu görülmektedir (Şekil 4.9).



Şekil 4.9 Karasu Merkez dördüncü bölgedeki kıyı çizgisinin değişimi

Karasu Merkez'de yapılan liman ve kıyı koruma yapılarının etkileri incelendikten sonra uygulama alanının diğer bir kısmı olan Küçük Karasu Bölgesi'nde benzer bir inceleme yapılmıştır. Küçük Karasu Bölgesi yaklaşık olarak 5 km'lik bir kıyı şeridine sahiptir.

Küçük Karasu Bölgesi, Küçük Boğaz Deresi'nin hemen doğusunda 1 bölge, ortada 1 bölge ve Karasu Deresi'nin hemen batısında 1 bölge olmak üzere toplam 3 alt bölgeye ayrılarak incelenmiştir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10 Küçük Karasu alt bölgeler

Küçük Karasu'daki birinci bölgenin yıllar içerisindeki kıyı çizgisi değişimi incelendiğinde, birinci bölgenin doğusunda genel olarak kararlı bir kıyı çizgisi formu oluştuğu görülmekte, bölgenin doğusuna doğru ilerledikçe erozyonun şiddetini arttırdığı, kıyı çizgisinin bazı noktalarda 35 m civarında kara yönünde geri çekildiği tespit edilmiştir. Erozyonun hakim olduğu batı yönündeki gayrimenkullerin önemli bir risk altında olduğu görülmektedir (Şekil 4.11).



Şekil 4.11 Küçük Karasu birinci bölgedeki kıyı çizgisinin değişimi

Küçük Karasu'daki ikinci bölgenin yıllar içerisindeki kıyı çizgisi değişimi incelendiğinde; 2003 yılı ile 2021 yılları arasında oldukça yüksek düzeyde ve hemen

hemen tüm bölgeye yayılmış bir erozyon meydana geldiği görülmektedir. Erozyon nedeniyle kıyı çizgisinde 2003 ile 2021 yılları arasında 72 m civarında geri çekilmeler tespit edilmiştir. Erozyon nedeniyle bu bölgedeki gayrimenkullerin oldukça yüksek düzeyde risk altında olduğu görülmektedir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12 Küçük Karasu ikinci bölgedeki kıyı çizgisinin değişimi

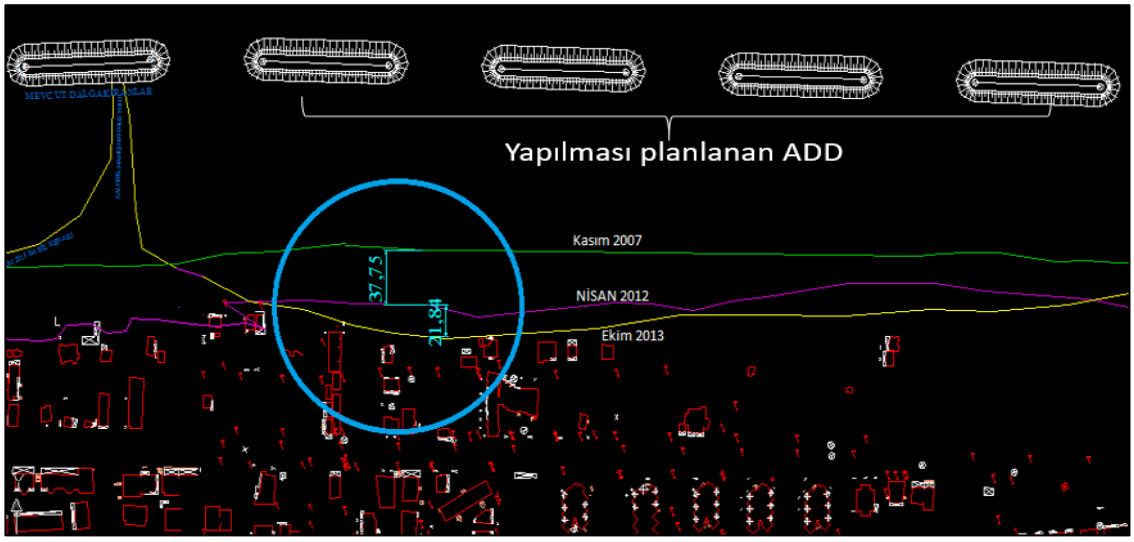
Küçük Karasu'da kıyı çizgisinin yıllar içerisindeki değişiminin incelendiği son bölge olan üçüncü bölgede ise özellikle karasu deresinin batısındaki alanda oldukça yüksek seviyede erozyon meydana geldiği görülmektedir. Erozyon nedeniyle 2003 yılı ile 2021 yılları asında kıyı çizgisinin 75 m civarında kara yönünde geri çekildiği tespit edilmiştir. Bu alanlardaki gayrimenkuller için riskin oldukça fazla olduğu görülmektedir (Şekil 4.13).



Şekil 4.13 Küçük Karasu üçüncü bölgedeki kıyı çizgisinin değişimi

4.1.2 Kıyı çizgisi değişiminin gayrimenkullere fiziki etkisi

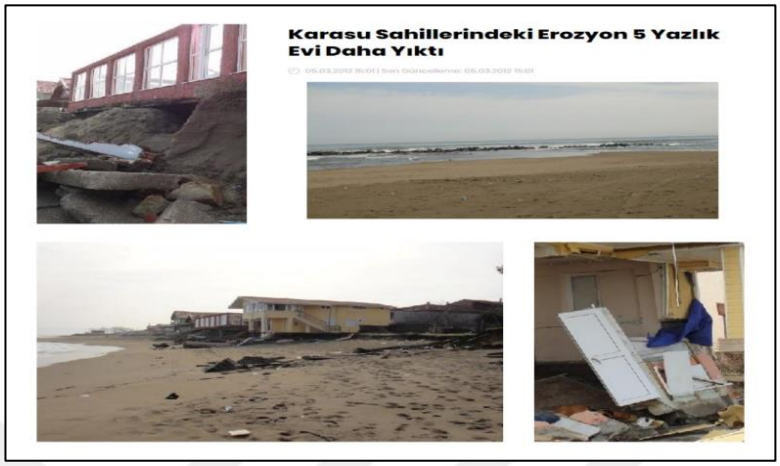
Çalışma alanında yıllar içerisinde kıyı çizgisinde meydana gelen değişimler gayrimenkulleri önemli ölçüde etkilemiştir. Özellikle Karasu Limanı'nın yapılmaya başlanması ile birlikte kıyı çizgisinde meydana gelen değişimler hızını oldukça arttırmış ve sonraki yıllarda bu hızlı değişim uygulama alanındaki gayrimenkullerden bir kısmında büyük zararların oluşmasına neden olmuştur. Geçmiş dönemde meydana gelen kıyı çizgisi değişiminin etkisini anlayabilmek için kamu otoriteleri tarafından hazırlanmış projeler araştırılmış ve AYGM'den kıyı çizgisinin 2007, 2012 ve 2013 yıllarındaki konumlarını da gösteren kıyı koruma yapıları projesi temin edilmiştir. Proje incelendiğinde, AYGM tarafından 2010 yılında 3 adet, 2011 yılında 4 adet ve 2012 yılında 2 adet olmak üzere yapılan toplam 9 adet ADD'nin kıyının ilerleyen kesimlerinde erozyonu engelleyemediği görülmektedir. Kasım 2007 yılı ile Ekim 2013 yılları arasında yaklaşık 60 m'lik kıyı erozyonu meydana geldiği, bazı gayrimenkullerin su altında kalarak zarar gördüğü, kıyı şeridine yakın olan diğer gayrimenkullerin de önemli bir risk altına girdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.14).



Şekil 4.14 Kıyı çizgisinin 2007 - 2013 yılları arasındaki değişimi (Anonim 2021a)

Karasu Liman inşaatının tamamlanması ile birlikte limanın doğusundaki kıyılarda önemli ölçüde erozyonun şiddetinin arttığı dikkati çekmektedir. Özellikle 2010 yılında başlayan ve 2012 yılında yıkıcı etkisini gösteren erozyon nedeniyle kıyı çizgisine yakın

konutlardan bazıları ya tamamen yıkılmış ya da hasar görmüştür. Bu alanlardaki bazı arsa vasfındaki parseller sular altında kalmıştır (Şekil 4.15).



Şekil 4.15 2012 yılı kıyı erozyonu ve hasar gören gayrimenkuller (Anonim 2012)

AYGM tarafından, 2012 yılında meydana gelen erozyonun önlenmesi amacıyla 2013 yılında yeni ADD'ler projelendirildiği ve 2013 yılından 2016 yılına kadar toplam 18 adet daha ADD yapıldığı tespit edilmiştir. Yapılan ADD'lerin bir süre erozyon etkisini azaltmış olsa da 2017 yılında ADD'lerin arasında kalan kıyı alanlarında erozyon meydana geldiği ve gayrimenkullerin zarar gördüğü dikkati çekmektedir (Şekil 4.16).



Şekil 4.16 2017 yılı kıyı erozyonu ve gayrimenkuller (Anonim 2017)

Kıyı erozyonunun 2017 yılından 2020 yılına kadar düşük düzeyde artışını sürdürse de önemli bir etki yaratmadığı, ancak 2020 yılında etkisini arttırdığı ve gayrimenkullere önemli zararlar verdiği, arsa ve arazi vasfındaki gayrimenkuller sular altında kalarak kullanılmaz hale geldiği, yapı vasfındaki gayrimenkullerin ise zarar gördüğü yapılan araştırmayla ortaya konulmuştur (Şekil 4.17).



Şekil 4.17 2020 yılı kıyı erozyonu ve gayrimenkuller (Anonim 2020)

Saha çalışmasının yapıldığı 2021 yılında, son ADD ile Küçük Boğaz Deresi arasında kalan alanda kıyı şeridindeki erozyonun devam edeceği tespit edilmiş, 2022 yılında bu alanda oldukça önemli düzeyde erozyon meydana gelmiş ve gayrimenkuller ciddi zararlar görmüştür. Erozyonun boyutu yerel ve ulusal basında oldukça geniş bir etki yaratmış ve AYGM tarafından yerinde yapılan incelemeler sonucunda bu bölgelerde de kıyı koruma yapısı olarak ilave ADD'lerin yapılması yönünde proje çalışmaları başlatıldığı bilgisi alınmıştır (Şekil 4.18).



Şekil 4.18 En doğudaki son dalgakıran ve gayrimenkuller

2021 yılı uydu görüntüleri incelendiğinde, kırmızı ile çerçeve içerisine alınan konut vasıflı gayrimenkulün kıyı çizgisine yeterince uzakta olduğu ve risk altında olmadığı, 2022 yılında ise son ADD'nin doğusunda yer alan konut ve çevresindeki diğer arsa, arazi vasfındaki gayrimenkullerin erozyon etkisiyle büyük zarar gördüğü ve kıyı çizgisi kara yönünde 70 m civarında geri çekildiği görülmektedir (Şekil 4.19). 2022 yılı Eylül ayında yerinde yapılan incelemede son ADD'nin de oldukça önemli ölçüde zarar gördüğü tespit edilmiştir.



Şekil 4.19 Son ADD'nin doğusundaki erozyon (Anonim 2022a, Ülger 2022)

4.1.3 Uygulama alanında yerinde yapılan incelemeler

Uygulama alanında geniş kapsamlı olarak 25 Mart 2021 tarihinde incelemeler yapılmıştır. Uygulama alanı Sakarya Nehri ile Karasu Limanı, Karasu Limanı ile Küçük Boğaz Deresi ve Küçük Boğa Deresi ile Karasu Deresi (Maden Deresi) arasındaki alanlar olmak üzere 3 alana ayrılarak yaklaşık 14 km'lik alanın tamamı incelenmiştir. Sakarya Nehri ile Karasu Limanı arasında kalan alanda önemli sayılacak ölçüde bir erozyon görülmediği için kıyı koruma yapılarının yapılmasını gerektirecek bir durum söz konusu olmamıştır. Bu bölgede liman istikametine doğru yığılma arttığı için limana yakın gayrimenkullerin kıyı çizgisi değişiminden dolayı oluşabilecek zarar görme riskinin azaldığı ve buradaki gayrimenkullerin kumsal alan varlığının arttığı görülmektedir (Şekil 4.20).



Şekil 4.20 Sakarya Nehri ile Karasu Limanı arasındaki alan (Ülger 2021)

Karasu Limanı'nın doğu tarafı ile Küçük Boğaz Deresi arasında kalan alanda yapılan incelemelerde, limana çok yakın olan alanlarda yığılma görülmüş olup, gayrimenkullerin karşılaşacağı riskin düşük olduğu tespit edilmiş, limanın doğuya doğru ilerleyen kısımlarında ise kıyı çizgisinin kararsızlığının çok büyük oranda arttığı görülmüştür. Karasu Merkez rekreasyon alanının olduğu kıyı şeridinde meydana gelen erozyon sebebiyle, rekreasyon alanının zarar gördüğü, buradaki parsellerin önemli bir bölümünün sular altında kaldığı tespit edilmiştir (Şekil 4.21).



Şekil 4.21 Karasu Limanı ile Küçük Boğaz Deresi arasındaki alan (Ülger 2021)

Karasu Merkezden Küçük Boğaz Deresi'ne doğru yaklaştıkça bu alanda önemli oranda yapılaşma olduğu görülmektedir. Bu bölgedeki gayrimenkulleri korumak ve erozyonu önlemek için projelendirilen ADD'lerin bazılarında batıklık, bazılarında ise istenmeyen tombolo oluşumlarının meydana geldiği tespit edilmiştir. Batık ADD'lerin fonksiyonunu tam olarak yerine getirmediği, tombolo oluşumlarının meydana geldiği ADD'lerin hemen

doğusunda ise erozyonun şiddetini arttırdığı tespit edildiğinden, batıklık ve tombolo oluşumlarının olumsuz etkileri yerinde de gözlemlenmiştir (Şekil 4.22).



Şekil 4.22 Karasu Limanı ile Küçük Boğaz Deresi arasındaki gayrimenkul ve ADD'lerin durumu (Ülger 2021)

Küçük Boğaz Deresi ile son ADD arasındaki kıyı şeridindeki mevcut durum incelendiğinde ise son ADD'nin hemen doğusunda erozyonun korunaklı alanlara göre etkisini arttırdığı görülmüştür. Söz konusu kıyı şeridinde gayrimenkullerin önemli bir risk altında olduğu, kıyı koruma yapılarının kıyı şeridinin bu kısmında da devam ettirilmesi gerektiği tespit edilmiştir (Şekil 4.23). AYGM'nin 2022 yılında bu alanda meydana gelen şiddetli erozyon nedeniyle konu alanların korunması için kıyı koruma yapıları yapımına yönelik proje çalışmalarına başladığı bilgisi alınmıştır.



Şekil 4.23 Küçük Boğaz Deresi ve civarı durum (Ülger 2021)

Küçük Boğaz Deresi ile Maden Deresi arasında kalan alanda yapılan incelemelerde ise kıyıya çok yakın konumdaki gayrimenkullerin ileride meydana gelme ihtimali çok yüksek olan erozyon nedeniyle olumsuz olarak etkileneceği tespit edilmiştir. Bölgede henüz çok etkili bir erozyon olmaması sebebiyle AYGM tarafından herhangi bir kıyı koruma yapısı yapılmasına karar verilmemiştir (Şekil 4.24).



Şekil 4.24 Maden Deresi ve civarı durum (Ülger 2021)

Çalışma alanı ile ilgili uydu görüntüleri, kamuoyuna yansıyan haberler ve yerinde yapılan incelemelerde kıyı çizgisi değişiminin gayrimenkullere olan fiziki etkileri ve genel hatlarıyla kıyı çizgisi değişiminin sebeplerine değinilmiştir. Kıyı çizgisi değişiminin sebeplerinin daha detaylı olarak anlaşılması oldukça önemlidir.

4.1.4 Kıyı çizgisi değişiminin nedenleri

Kıyı çizgisi değişimine deniz seviyesi değişimleri, kıyıya dik taşınım, iklim değişiklikleri gibi unsularda etki edebileceği gibi çalışma alanında erozyonun hızını arttıran ana unsurların kıyı yapıları ve kıyı koruma yapıları olduğu düşünülmektedir. AYGM tarafından yapılan açık deniz dalgakıranları, kıyı erozyonunu kısmi olarak engellemeyi başarsa da 2017 yılından sonra hem dalgakıranlarının dalga etkisiyle zarar görmesi hem de kıyıya oldukça yakın konumlandırılan açık deniz dalgakıranlarının tasarım hatalarından dolayı (tombolo oluşumlarının meydana gelmesi), bazı dalgakıranların

mahmuz gibi çalışarak, konumlarının hemen doğusundaki kıyı şeridinde tekrar erozyona neden olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.25).



Şekil 4.25 Karasu'açık deniz dalgakıranları, batıklık ve tombolo oluşumları

Şekil 4.25'de kırmızı daire içine alınmış olan ADD'ler incelendiğinde, ADD'lerin karaya bakan taraflarının sediment ile dolması ve kıyı çizgisinin ADD'ler ile birleşmesi sonucunda tombolo oluşumlarının meydana geldiği görülmektedir. Oluşan tombololar nedeniyle açık deniz dalgakıranları mahmuz yapısına dönüşmüş, dalgaların ADD'ler ile kıyı arasındaki alandan geçememesi akıntı düzenini değiştirmiş ve oluşan yeni mahmuz yapısı dalga difraksiyonu meydana getirerek hemen doğusunda erozyonun şiddetini arttırmasına sebep olmuştur.

Seçilen çalışma alanının yıllar içerisindeki kıyı çizgisi değişimi ve gayrimenkullere olan fiziki etkisi incelendikten sonra kıyı çizgisinin gelecek yıllardaki konumunun tahmin edilmesine yönelik ihtiyaç duyulan veri setinin elde edilmesi amacıyla rüzgar iklimi, feç mesafesi ve dalga iklimi analizleri yapılmıştır.

4.2 Rüzgar İklimi Analizi

Kıyılardaki sediment taşınımını sağlayan ve kıyısal değişimleri belirleyen ana unsur dalgadır. Sediment taşınımının tahmin edilebilmesi için çalışılacak kıyı bölgesinin dalga ikliminin belirlenmesi gerekir. Dalga iklimi, ya doğrudan dalga ölçen cihazlarla ya da yörenin uzun dönem rüzgâr verilerinin sayısal yöntemler ile dalga parametrelerine çevrilmesi ile belirlenebilir. Doğrudan ölçüm yöntemlerinin pahalı olması ve uzun süreçler gerektirmesi nedeniyle, uzun dönem rüzgar verileri kullanarak rüzgar iklimi analiz edilmiş ve bu verilerden yola çıkarak dalga parametreleri hesaplanmıştır.

Öncelikle, Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM)'nden Karasu İlçesi'nde bulunan 17644 nolu otomatik rüzgar ölçüm istasyonuna ait 2004 - 2020 (16 yıllık) yılları arısındaki saatlik ortalama rüzgar hızları ve yönlerini kapsayan 129.283,00 adet veri temin edilmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 Sakarya İli Karasu İlçesi'nde 2004 - 2020 yılları saatlik ortalama rüzgar hızları ve yönlerine ilişkin bir kesit (Anonim 2021b)

Sıra No	İstasyon No	İstasyon Adı	Yıl	Ay	Gün	Saat	Rüzgar Yönü ve Hızı
1	17644	Karasu	2004	4	1	1	C 0.0
2	17644	Karasu	2004	4	1	7	C 0.0
	17644	Karasu	2004	4	1	8	C 0.0
4	17644	Karasu	2004	4	1	10	C 0.0
5	17644	Karasu	2004	4	1	11	NE 0.5
---	---	---	---	---	---	---	---
44855	17644	Karasu	2010	12	4	15	ENE1.3
44856	17644	Karasu	2010	12	4	16	E 0.9
44857	17644	Karasu	2010	12	4	17	SSE0.7
44858	17644	Karasu	2010	12	4	18	SW 1.1
44859	17644	Karasu	2010	12	4	19	WSW1.4
---	---	---	---	---	---	---	---
129279	17644	Karasu	2020	8	31	19	SSE3.0
129280	17644	Karasu	2020	8	31	20	SSE2.6
129281	17644	Karasu	2020	8	31	21	SSE2.1
129282	17644	Karasu	2020	8	31	22	SSE2.8
129283	17644	Karasu	2020	8	31	23	SSE2.8

Rüzgar verileri incelendiğinde, 2004 yılından başlayarak 2020 yılına kadar her saat için ortalama rüzgar hızı ve yönünün istasyon tarafından kaydedildiği, ancak bazı saatler için hız ve yönün belirlenemediği durumların da meydana geldiği görülmektedir. Ölçülemeyen bu veriler ilişkin olarak yönler "C" ve hız "0.0" olarak gösterilmektedir. Daha önce Karasu ilçesinde yapılan rüzgar ve dalga iklimi çalışmalarında Sakarya ili Merkez'de bulunan ve Karasu kıyılarına yaklaşık 60 km uzaklıktaki 17069 nolu rüzgar ölçüm istasyonuna ait veriler kullanılmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2 Sakarya ili Karasu ilçesi rüzgar istasyonları ve istasyon özellikleri (Anonim 2021b)

Sıra	Adı	İstasyon No	ICAO	İlçesi	Sensörler	Harita
1	Karasu	17644	KRSU	Karasu	R, B, TS, Y	Konum
2	Sakarya	17069	SAKR	Adapazarı	R, B, TS, Y	Konum

Rüzgar istasyonlarının teknik özelliklerine bakıldığında, her iki istasyonun da R: rüzgar, B: basınç, TS: toprak sıcaklıkları ve Y: yağış sensörleriyle ölçüm yapabilecek özellikte olduğu görülmektedir. Her iki istasyonun da teknik özellikleri aynı olmasına karşın Karasu ilçesindeki uygulama alanına çok yakın olması ve kıyıda bulunması sebebiyle 17644 nolu rüzgâr istasyonuna ait veriler tercih edilmiştir. Ayrıca rüzgar istasyonuna ait veriler kullanılmadan önce rüzgar istasyonunun faaliyette olup olmadığı ve doğru ölçüm yapmasına engel olacak bir etkinin (bakımsızlık, istasyonun önünde rüzgarı engelleyecek bir yükselti olup olmadığı vb.) var olup olmadığına yönelik yerinde incelenme yapılması, doğru veriye ulaşmak açısından da oldukça önemlidir. Bu nedenle Tarım ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü bünyesindeki korunaklı bir alanda konumlandırılmış olan 17644 nolu rüzgar istasyonu yerinde incelenmiştir. Yapılan incelemede rüzgar istasyonunun çalışır halde olduğu, bakımlarının düzenli olarak yapıldığı ve önünde rüzgarı ölçmeye engel olabilecek bir yükselti bulunmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.26).



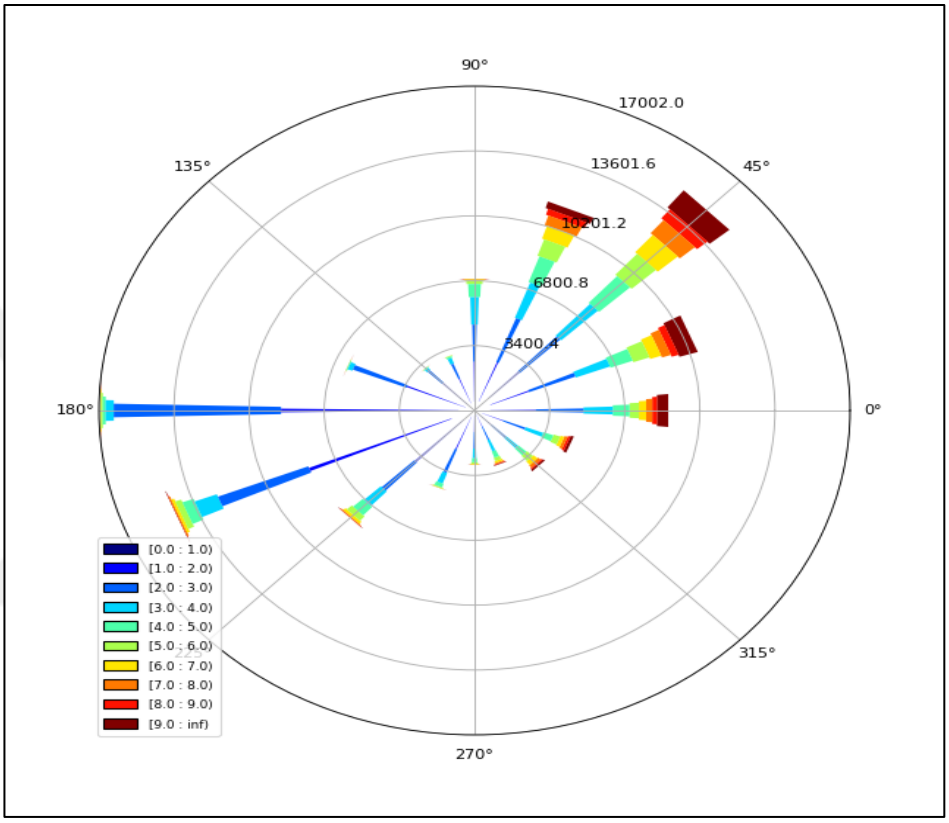
Şekil 4.26 Karasu ilçesi rüzgar istasyonu (Ülger 2021)

MGM'den alınan ham rüzgar verileri üzerinde işlem yapılabilmesi için aynı sütundaki yön ve hız değerlerini ayrı sütunlara almak, eksik/hatalı verileri ayıklamak ve her bir yön için açısal değer tanımlamak amacıyla MGM rüzgar verisi dosyasını olduğu gibi tanıyacak ve veriyi kullanıma uygun hale getirecek bir yazılım geliştirilmiştir. Python programlama dili kullanılarak hazırlanan Rüzgar İklimi Alt Modülü (RİAM) yazılımı ile ham veriler düzenli bir formata çevrilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 RİAM düzenlenmiş rüzgar verileri çıktısına ilişkin bir kesit

Sıra	Yön	Hız	Açısal Değer
0	NE	0.5	45
1	NE	0.5	45
2	NE	0.5	45
3	NE	0.5	45
4	NE	0.5	45
5	NNE	0.5	67.5
6	NNE	0.5	67.5
-----	-----	----	----
123824	NE	2	45
123825	SE	1.9	315
123826	SSE	3	292.5
123827	SSE	2.6	292.5
123828	SSE	2.1	292.5
123829	SSE	2.8	292.5
123830	SSE	2.8	292.5

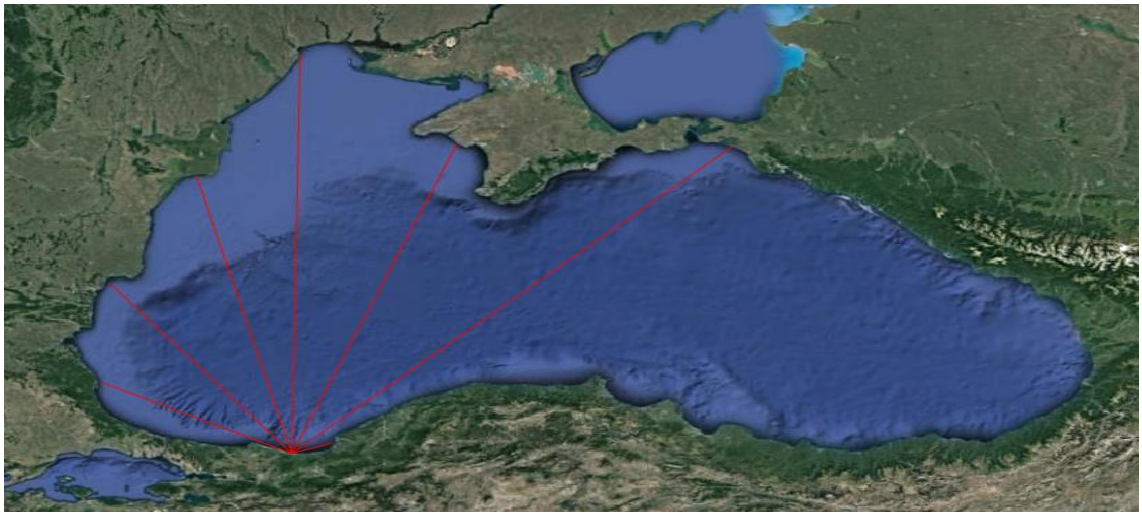
Düzenlenmiş rüzgar verileri yine RİAM ile 1 m/sn hız aralıklı gruplara ayrılarak, her bir yön için esen rüzgar sayısı belirlenmiş ve etkin rüzgar yönünün tespit edilmesi için Rüzgar Gülü Diyagramı (RGD) oluşturulmuştur. RGD incelendiğinde; deniz tarafındaki etkili rüzgarların N (Kuzey), NNE (KuzeyKuzeyDoğu), NE (KuzeyDoğu), ENE (DoğuKuzeyDoğu) ve E (Doğu) yönlerinden geldiği görülmektedir (Şekil 4.27).



Şekil 4.27 Karasu ilçesi RİAM rüzgar gülü diyagramı

4.3 Feç Mesafesi Analizi

Rüzgarların 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 mesafesidir. Feç mesafesi 22.5 derecelik açılarla denize bakan yönler için uydu görüntüsü üzerinde ölçüm yapılarak hesaplanmıştır (Şekil 4.28).



Şekil 4.28 Karasu ilçesi çalışma alanı feç mesafeleri

Çalışma alanının kıyı şeridinin güneyinin karadan oluşuyor olması, güney yönlü deniz etkisinin görülmesinin imkansızlığı nedeniyle feç uzunluğu çalışması yapılmasına gerek duyulmamıştır. Bu nedenle sadece, Kuzey (K), KuzeyKuzeyDoğu (KKD), KuzeyDoğu (KD), DoğuKuzeyDoğu (DKD), KuzeyKuzeyBatı (KKB), KuzeyBatı (KB) ve BatıKuzeyBatı (BKB) yönleri olmak üzere toplam 7 yön için feç mesafeleri belirlenmiş, D (Doğu) ve B (Batı) yönlerinde feç mesafesi ihmal edilecek düzeyde küçük olduğu için dikkate alınmamıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4 Feç yönleri, açıları ve mesafeleri

Yön	**Açı**	**Feç (km)**
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

Feç mesafesin fazla olması, fazla olan yön için daha büyük dalgaların geleceği anlamanı taşımamaktadır. Dalga yüksekliği, hem feç hem de o yöndeki rüzgar hızının birlikte değerlendirilmesiyle belirlenmektedir.

4.4 Dalga İklimi Analizi

Rüzgar verileri ve feç mesafelerinden 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 dalga iklimi analizi yapılmıştır (CEM 2008).

$$U_{ZR} = U_{ZM}\left(\frac{Z_R}{Z_M}\right)^n \tag{4.1}$$

$$H_s = 1.616 \times 10^{-2} U_A F^{1/2} \tag{4.2}$$

$$U_A = 0.71 {U_{ZR}}^{1.23} \tag{4.3}$$

$$T_s = 0.95 T_m \tag{4.4}$$

$$T_m = 6.238x10^{-1}(U_A F)^{1/3} \tag{4.5}$$

$$\mathrm{t} = 8.93x10^{-1}\left(\frac{F^2}{U^A}\right)^{1/3} \tag{4.6}$$

Bu denklemlerde;

ZM : Anemometre yüksekliği,

ZR : 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) ve

t: Gelişmekte olan deniz durumu esme süresi (saat)'dir.

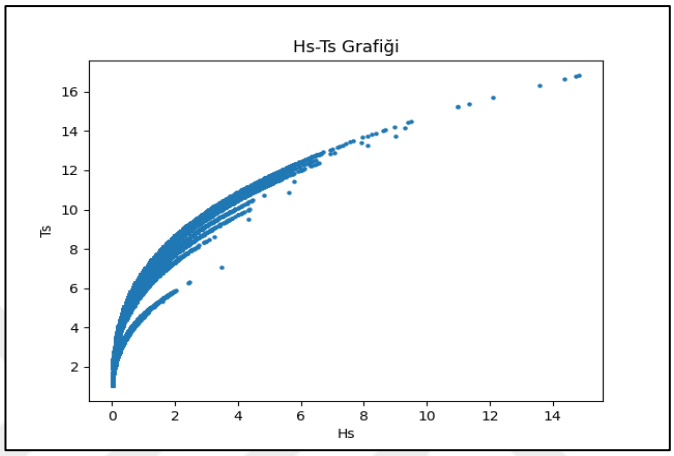
Dalga ikliminin belirlenmesinde en önemli konu, deniz üzeri referans yüksekliğindeki rüzgar hızının doğru tespit edilmesidir. Rüzgar hızının doğru tespiti için rüzgar ölçüm istasyonunun yerinde incelenmesi, rüzgar ölçümüne etki eden yükseltilerin (konut, ağaç vb.) ve kıyıya göre konumun (yakınlık, yükseklik vb.) incelenerek "n" ampirik katsayısının belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle proje kapsamında rüzgar istasyonunun yerinde incelenmesi gerçekleştirilerek "n" katsayısı için yöreye uygun değer tespiti kalibre edilerek belirlenmiştir.

Rüzgar hızlarından, her bir saat için H_s (derin deniz belirgin dalga yüksekliği) ve T_s (derin deniz belirgin dalga periyodu) değerlerini hesaplamak ve ihtiyaç duyulan diyagramları hazırlamak için Python programlama dili kullanılarak hazırlanan bir yazılım ile Dalga İklimi Alt Modülü (DİAM) oluşturulmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5 Karasu ilçesi DİAM dalga verileri hesap çıktısına ilişkin bir kesit

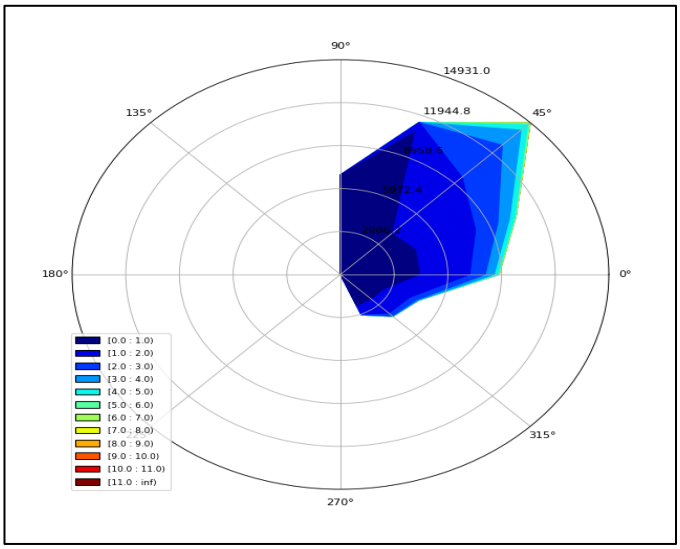
	Yön	**Hız**	**Açı**	**Feç**	**Hs**	**Ts**
0	NE	0.5	45	620	0.2	4.01
1	NE	0.5	45	620	0.2	4.01
2	NE	0.5	45	620	0.2	4.01
3	NE	0.5	45	620	0.2	4.01
4	NE	0.5	45	620	0.2	4.01
5	NNE	0.5	67.5	500	0.18	3.73
6	NNE	0.5	67.5	500	0.18	3.73

Sediment taşınımı için kullanılacak olan belirgin dalga yüksekliğine karşılık gelecek olan belirgin dalga periyodunun bulunması amacıyla DİAM ile hesaplanan H_s ve T_s'ler için yine DİAM ile bir saçılım grafiği oluşturulmuştur (Şekil 4.29). Analiz yapılacak yön için dalga istatistiği ile elde edilecek belirgin dalga yüksekliğine karşılık gelen belirgin dalga periyodu bu saçılım grafiği ile belirlenmiştir.



Şekil 4.29 Karasu ilçesi DİAM saçılım grafiği çıktısı

Belirgin dalga yüksekliği ile belirgin dalga periyodu arasındaki ilişki belirlendikten sonra, saatlik ortalama belirgin dalga yükseklikleri kullanılarak DİAM ile yıllık dalga gülü diyagramı (DGD) elde edilmiştir (Şekil 4.30).



Şekil 4.30 Karasu ilçesi DİAM dalga gülü diyagramı çıktısı

Dalga gülü diyagramı incelendiğinde, kuzey ve kuzey doğu yönlü dalgaların çeşitli yüksekliklerde ve sayısal olarak fazla olduğu ve bu yönlerin çalışma alanları için etkin dalga yönleri olduğu görülmektedir (Şekil 4.31). Burada kıyıya dik yönde gelen kuzeydoğu yönlü dalgalardan daha çok Kuzey yönlü dalgaların kıyı boyu sediment taşınımında etkili olacağı düşünülmektedir.



Şekil 4.31 Karasu ilçesi uygulama alanı etkin dalga yönleri

4.5 Belirgin Dalga Yüksekliği Analizi

Tek çizgi modellerinde dalga yüksekliği veri girişi, sonuçları etkileyen en önemli parametrelerden biridir. Çalışmada, daha az görülme olasılığı olan yüksek dalgalar yerine daha küçük fakat daha çok görülen dalgaların etkilerinin kullanılması daha uygun görülmektedir. Bu açıdan olasılıksal bir yaklaşıma dayalı ortalama belirgin dalga yüksekliği kavramı ortaya atılmıştır (Güler 1997, Güler 1998).

$$H_{so} = \frac{\sum(P_i.H_i)}{\sum P_i} \tag{4.7}$$

Burada; H_i : Derin deniz belirgin dalga yüksekliği, P_i: Her bir dalga yüksekliği için oluşma olasılığını ifade etmektedir.

Etkin dalga yönü olan Kuzey yönlü dalgalar her bir dalga yüksekliği için sayılarak frekanslarının ve oluşma olasılıklarının belirlenmesi için Python programlama dili kullanılarak hazırlanan bir yazılım ile Belirgin Dalga Yüksekliği Alt Modülü (BDYAM) oluşturulmuştur. BDYAM ile etkin dalga yönü olan Kuzey yönü için her bir derin deniz belirgin dalga yüksekliğinin oluşma sayıları belirlenmiş ve oluşma olasılıkları

hesaplanarak denklem yardımıyla ortalama belirgin dalga yüksekliği hesaplanmıştır (Çizelge 4.6)

Çizelge 4.6 Karasu BDYA ortalama belirgin dalga yüksekliği çıktısına ilişkin bir kesit

Sıra	Hs	Say	Pi	Pi*Hs
0	0.04	56	0.00635497	0.000254199
1	0.08	47	0.005333636	0.000426691
2	0.11	44	0.004993191	0.000549251
----	----	----	----	----
40	1.57	94	0.010667272	0.016747617
41	1.6	79	0.008965048	0.014344076
----	----	----	----	----
95	3.67	9	0.001021335	0.003748298
96	3.71	15	0.001702224	0.006315252
----	----	----	----	----
157	7.07	1	0.000113482	0.000802315
158	7.91	1	0.000113482	0.00089764
		8.812		1.333332955

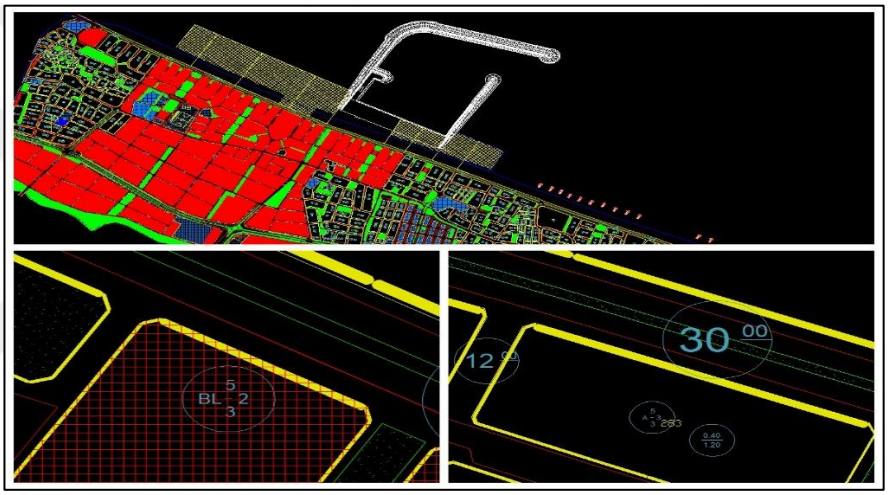
Dalga yüksekliği arttıkça dalganın oluşma sayısı ve doğrusal olarak oluşma olasılığı da azalmaktadır. Uzun dönem kıyı çizgisi değişimin etki eden dalgalar küçük ancak oluşma sayısı fazla olan dalgalardır.

4.6 Gayrimenkul Alan Analizi

Taşınmaz ve varlık değerleme çalışmaları farklı amaçlarla yapılmakta olup, bu çalışmaların odak noktasında; taşınmazın bulunduğu yer, konum, taşınmazın türü ve kullanım biçimi yer almaktadır (Aliefendioğlu ve Tanrıvermiş 2015). Varlık değerleme işleminde değerin ifade edildiği ölçü birimi olarak ya para biriminin nominal değeri ya da paranın satın alma gücündeki değişikliklerin esas alındığı ölçü birimi esas alınmaktadır (Aliefendioğlu vd. 2016). Uygulama bölgesindeki gayrimenkullerin durumunu analiz etmek, gayrimenkul değerine etki eden unsurları belirlemek için önemlidir. Bu sebeple uygulama bölgesinde; imar/kadastro durumu, kıyı çizgisi tespit çalışmaları, imar/kadastro ve kıyı çizgisi açısından gayrimenkullerin durumu, tapu satış bedelleri, ilan satış bedelleri ve belediye rayiç bedelleri, çalışma bölgesi anket analizi ve kıyılardaki parsellerin hukuki sorunları hakkında incelemeler yapılmıştır.

4.6.1 İmar ve kadastro durumu

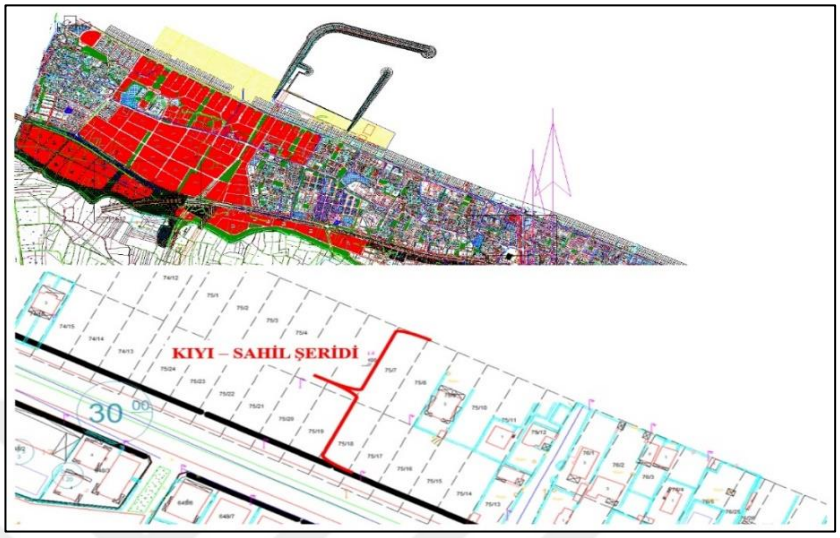
Sakarya ili Karasu ilçesindeki gayrimenkullerin (arsa, arazi, konut vb.) yapılaşma sınırları ile kıyı çizgisine göre coğrafi konumlarının anlaşılabilmesi için Karasu Belediyesi'nden Sakarya Nehri ile Küçük Boğaz Deresi arasında kalan bölgenin (Karasu Merkez) imar planı temin edilmiştir (Şekil 4.32). İmar planı incelendiğinde, genel olarak yapılaşmanın ayrık nizam için 3 kat, bitişik nizam için 2 kat olarak planlandığı görülmektedir. 30 m genişliğindeki Hürriyet Caddesi ile deniz arasındaki alanda imar planlaması yapılmadığı görülmektedir.



Şekil 4.32 Karasu Merkez imar planı ve yapılaşma sınırları

İmar planında, Karasu Limanı'nın doğusundaki kıyı koruma yapılarının mevcuttaki ADD'lerden farklı olarak mahmuz olarak projelendirildiği görülmektedir. Mahmuzlar liman yapıldıktan sonra kıyıda yeterli korumayı yapamadığı düşüncesiyle değiştirilerek yerine ADD'ler projelendirilmiştir. Yine imar planında kıyı ve sahil şeridinde mevcut gayrimenkullere ilişkin herhangi bir planlama yapılmadığı görülmektedir. Bunun nedeni, kıyıların Devletin hüküm ve tasarrufu altında olduğu, kıyıların herkesin kullanımına açık olduğu, genel olarak kıyılarda herhangi bir yapılaşma olamayacağına yönelik mevzuat hükümleridir. Ancak çalışma alınanda yapılan incelemede, kıyı ve sahil şeridinde 1950'li yıllarda Karasu Belediyesi tarafından arsa vasıflı olarak hak sahiplerine satılan ve tapuya

tescil edilmiş olan parseller olduğu tespit edilmiş ve bu parsellerin durumlarını tespit edebilmek amacıyla deniz tarafına yönelik hali hazır planlar temin edilmiştir (Şekil 4.33).



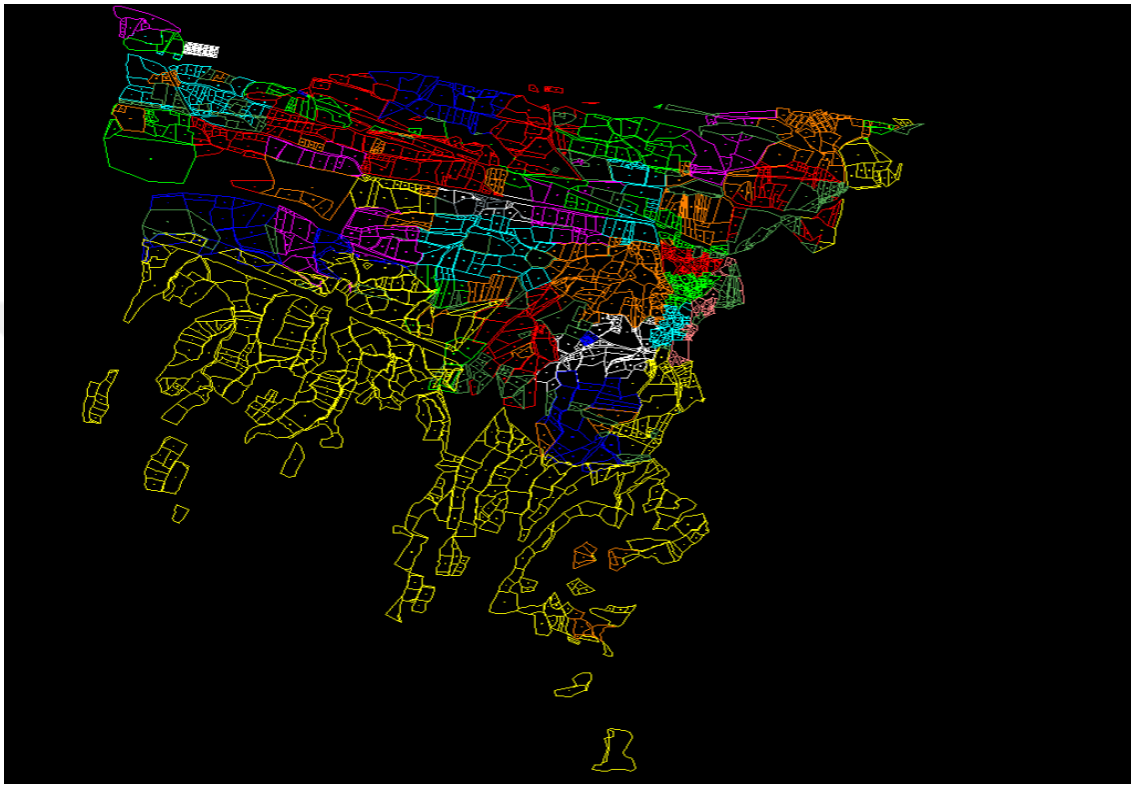
Şekil 4.33 Karasu Merkez kıyı alanları halihazır planları

Halihazır planlar incelendiğinde; arsa ve konut yönünden kıyılarda oldukça geniş bir gayrimenkul rezervi bulunduğu görülmektedir. Yerinde yapılan incelemelerde ise halihazır planlar hazırlandıktan sonra kıyı erozyonu, Belediye yıkım çalışmaları, hukuki yaptırımlar vb. sebeplerle konut yönünden yoğunluğun azaltıldığı, kıyılardaki arsa vasıflı gayrimenkullerin 675 m^2'lik alanlardan oluşan 972 adet parselden oluştuğu, bu parsellerden bazılarında yapılaşmanın da mevcut olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.34).



Şekil 4.34 Karasu Merkezdeki kıyı ve sahil şeridinde tapuya tescil edilmiş parseller

Karasuda Belediyesi'nden alınan imar planında Sakarya Nehri ile Küçük Boğaz Deresi arasındaki imar durumu incelendikten sonra Küçük Boğaz Deresi ile Karasu Deresi arasında kalan bölgeye (Küçük Karasu) ilişkin kadastro planları yine Karasu Belediyesi'nden temin edilmiştir (Şekil 4.35).

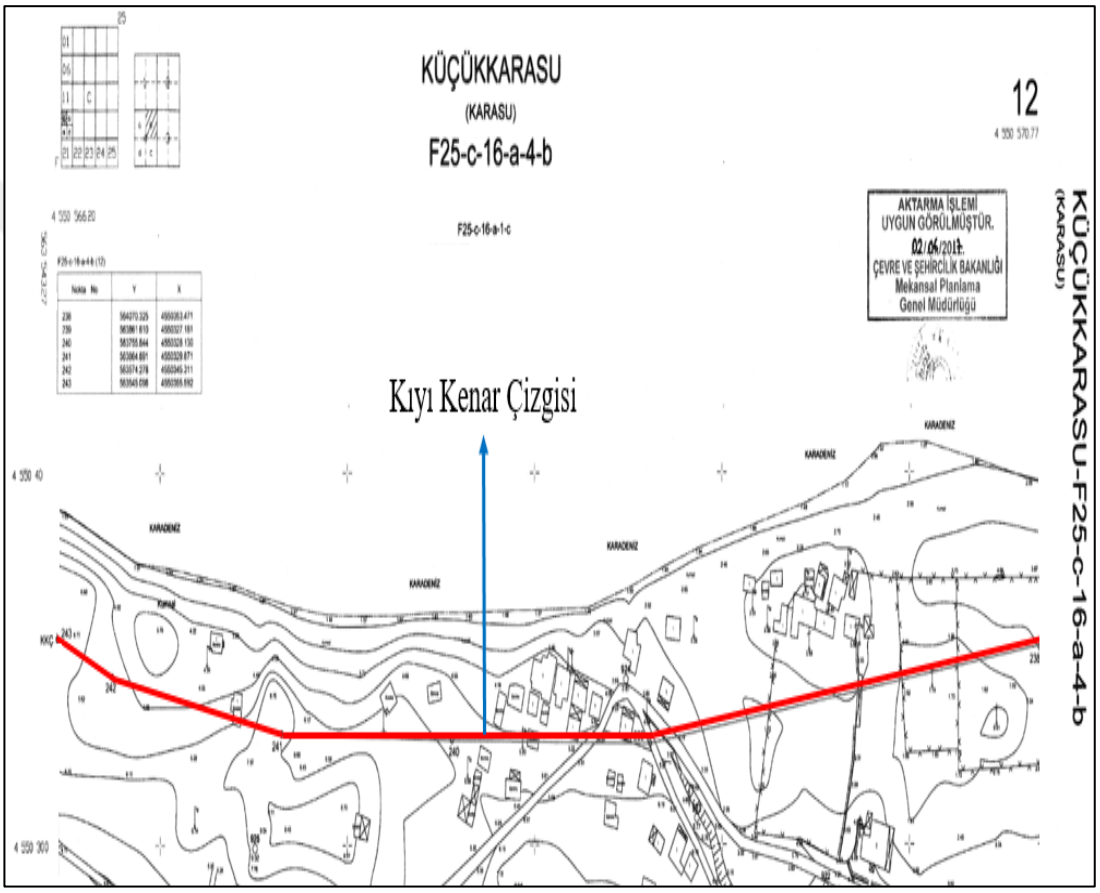


Şekil 4.35 Küçük Karasu kadastro planı

4.6.2 Kıyı kenar çizgisinin tespiti

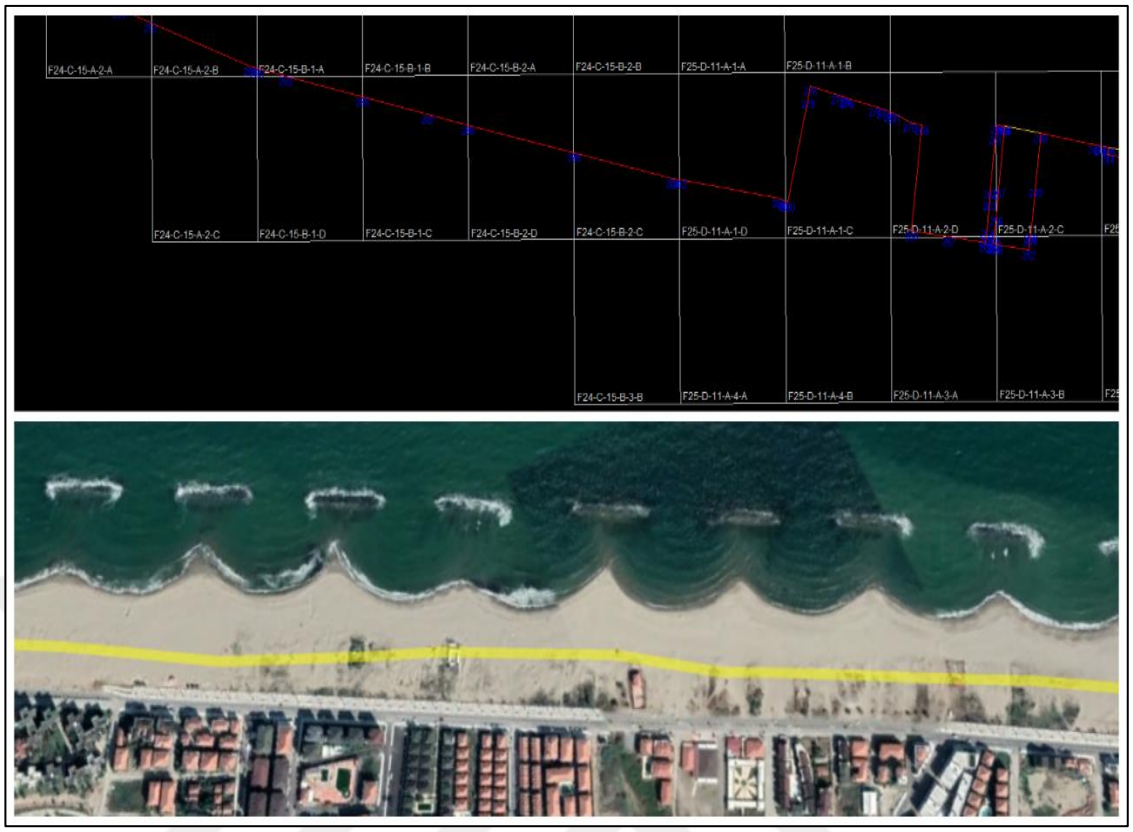
3621 sayılı Kıyı Kanununa göre kıyıda veya kıyı şeridinde planlama ve aplikasyon yapabilmek amacıyla kıyı kenar çizgisinin belirlenmesi, kıyı kenar çizgisinin belirlenmediği yerlerde ise talebe istinaden en geç üç aylık sürede kıyı kenar çizgisinin belirlenmesi şarttır. Kıyı kenar çizgisi Valilikler tarafından kamuda görevli ve beş kişiden az olmamak üzere oluşturulan bir heyet tarafından yapılmaktadır. Kıyı kenar çizgisi tespit komisyonundaki heyetin meslekleri kanunda tariflenmiştir. Heyetin belirlediği kıyı kenar çizgisi, Valiliklerce uygun görülerek, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na onaylanmak üzere gönderilir ve onaya müteakip yürürlüğe girmektedir.

Kıyı kenar çizgisinin çeşitli nedenlerle zaman içinde revize edilmesi gerekebilecektir. Bu sebeple, kıyı kenar çizgisi değişiklik taleplerinin incelenmesi, çalışma aşamasında kıyı kenar çizgisinde yapılabilecek revizyonların öngörülebilmesi, yakın zamanda yapılmış olan kıyı kenar çizgisi revizyonları ile geçmiş yıllardaki gayrimenkullerin konumsal durumlarının anlaşılması açısından Sakarya Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü (SÇŞİDİM)'nden kıyı çizgisi tespit tutanakları temin edilmiştir (Şekil 4.36).



Şekil 4.36 Karasu kıyıları kıyı kenar çizgisi paftası tespit tutanağı örneği

Kıyı kenar çizgisi tespit tutanakları da gözden geçirilerek, paftalar halinde belirlenen kıyı kenar çizgisi planları birleştirilerek koordinatandırılmaktadır. Çalışma kapsamında, SÇŞİDİM'den kıyı kenar çizgisinin güncel koordinatlandırılmış paftaları temin edilmiştir. Kıyı kenar çizgisi koordinatları uydu görüntüleri üzerine işlenerek kıyı çizgisi ile kıyı kenar çizgisi arasında kalan bölgedeki yani kıyıdaki gayrimenkuller ile sahil şeridindeki gayrimenkuller tespit edilmiştir (Şekil 4.37).

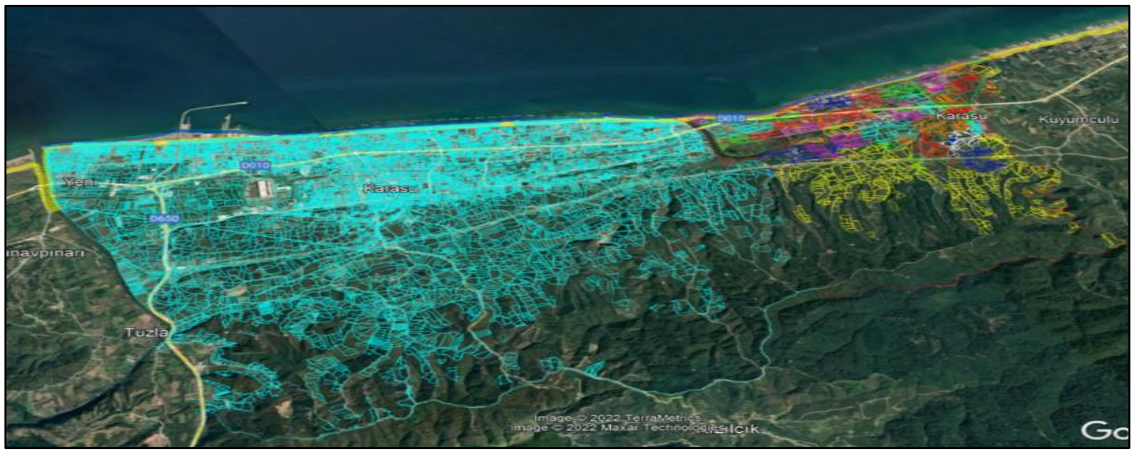


Şekil 4.37 Karasu Merkez kıyı kenar çizgisi ve gayrimenkullerin durumu

Uydu görüntüsü incelendiğinde, bazı konutların sarı çizgi ile gösterilen kıyı kenar çizgisi ile deniz arasında kalan kıyı alanlarında kaldığı görülmekte olup, konunun sadece konut, ticari yapılar vb. üzerinden tartışılması yeterli görülmemektedir. Gözle görülür gayrimenkuller dışında imar ve kadastro planlarında gösterilen arsa, arazi vb. vasıftaki parsellerin de durumunun incelenmesi gerekmektedir.

4.6.3 İmar ve kadastro planları ile kıyı kenar çizgisi açısından gayrimenkullerin durumu

Karasu Merkez ve Küçük Karasu'ya ait imar ve kadastro planları ile güncel kıyı kenar çizgisi bölgenin uydu görüntüsüyle üst üste bindirilmiş, bu işlem ile gayrimenkullerin kıyı çizgisine göre yıllar içerisindeki konumları, gayrimenkullerin uğradığı zararlar veya karşı karşıya kaldığı riskler ile yıllar içerisindeki kazanımları incelenmiştir (Şekil 4.38).



Şekil 4.38 Karasu Merkez ve Küçük Karasu'ya ait imar ve kadastro planları

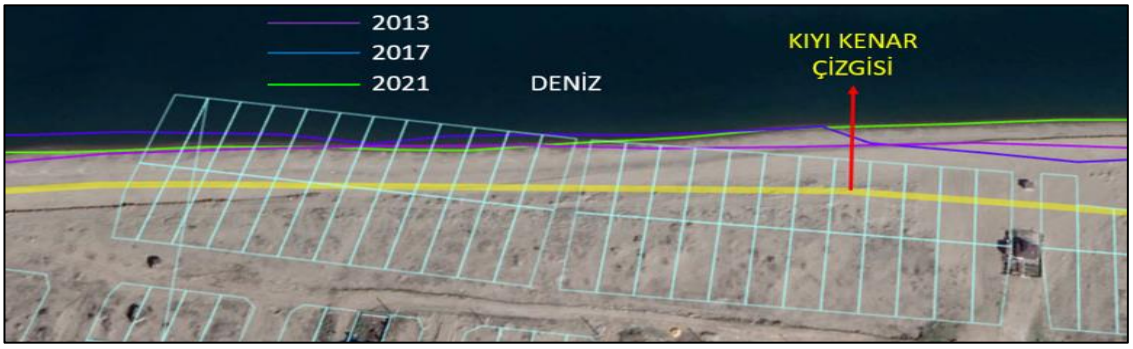
Üst üste bindirilmiş uydu görüntüsü üzerinden öncelikle Karasu Merkez'de belirlenen üç bölgedeki gayrimenkullerin mevcut durumları irdelenmiş ve bölgeler, kıyı çizgisinin en dinamik olduğu kıyı alanlarını içerdiği için seçilmiştir (Şekil 4.39)



Şekil 4.39 Karasu Merkez kıyı ve sahil şeridinde incelenen üç bölge

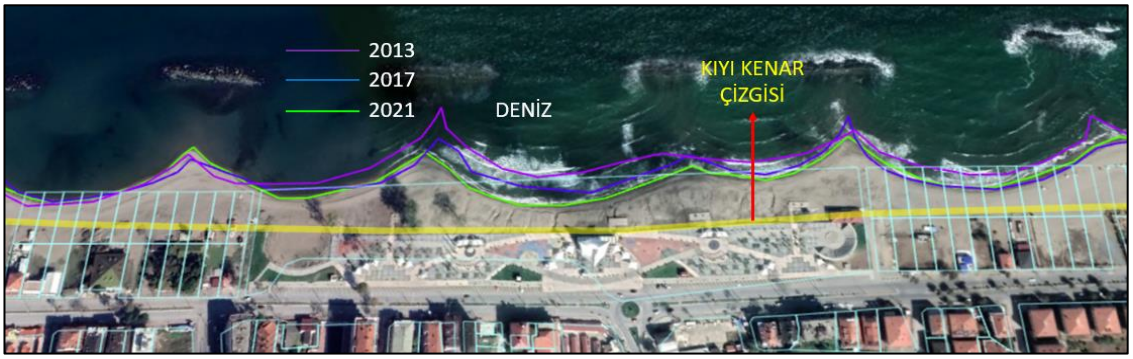
Karasu Merkez'deki birinci bölge incelendiğinde, bölgenin batısında 2013 yılındaki kıyı çizgisinin, 2017 yılında deniz yönünde ve 2021 yılında ise hem 2013 hem de 2017 yılındaki kıyı çizgisine göre erozyon nedeniyle kara yönünde geri çekildiği görülmektedir. Erozyon, bu kısımlarda bazı parsellerin su altında kalmasına bazı parsellerin de su altında kalma riskinin artmasına sebep olmuştur. Birinci bölgenin doğusunda 2021 yılında kıyı çizgisi yığılma nedeniyle deniz yönünde ilerleyerek buradaki parsellere ilave kumsal alan kazandırdığı ve bu parseller üzerindeki zarar görme

riskinin azaldığı, bazı parsellerin tamamen veya kısmen kıyı kenar çizgisi ile deniz arasındaki kıyı alanlarında kaldığı görülmektedir (Şekil 4.40).



Şekil 4.40 Karasu Merkez birinci bölge gayrimenkullerin durumu

Karasu Merkez'deki ikinci bölgede, bölgenin genelinde 2013 yılından itibaren ADD'lere rağmen, ADD'ler arasındaki kıyı alanlarında 2021 yılına kadar erozyon şiddetini arttırarak devam ettiği dikkati çekmektedir. Erozyon nedeniyle bölgenin doğusunda ve batısında bazı parsellerin belirli kısımların su altında kaldığı, diğer bazı parsellerin de su altında kalma riskinin oldukça yüksek olduğu, ADD'lerin arkasında kalan parsellerin yıllar içerisinde kumsal alan kazanımlarının arttığı ve bu alanlardaki gayrimenkullerin zarar görme riskinin oldukça azaldığı görülmektedir. Ayrıca gayrimenkullerin bazılarının tamamen veya kısmen kıyı kenar çizgisi ile deniz arasındaki kıyı alanlarında kaldığı tespit edilmiştir (Şekil 4.41).



Şekil 4.41 Karasu Merkez ikinci bölge gayrimenkullerin durumu

Karasu Merkez'deki son bölge olan üçünce bölge, ADD'lerin koruması altında olmayan bir bölge olup, 2013 yılından 2017 yılına kadar son ADD'nin etkisiyle bölgenin batısında yığılma sonucunda kıyı çizgisinin deniz yönünde ilerlediği, ancak 2021 yılına gelindiğinde bu etkinin azaldığı ve erozyon nedeniyle bölgenin doğusuna doğru erozyonun etkili olduğu görülmektedir. Son ADD'ye yakın olan parseller üzerindeki risk az iken bölgenin doğusunda bazı parsellerin belirli kısımlarının su altında kaldığı, diğer parsellerde de riskin oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bölgenin duğusuna doğru gidildikçe bir çok parselin kıyı kenar çizgisi ile deniz arasındaki kıyı alanlarında kaldığı dikkati çekmektedir (Şekil 4.42).



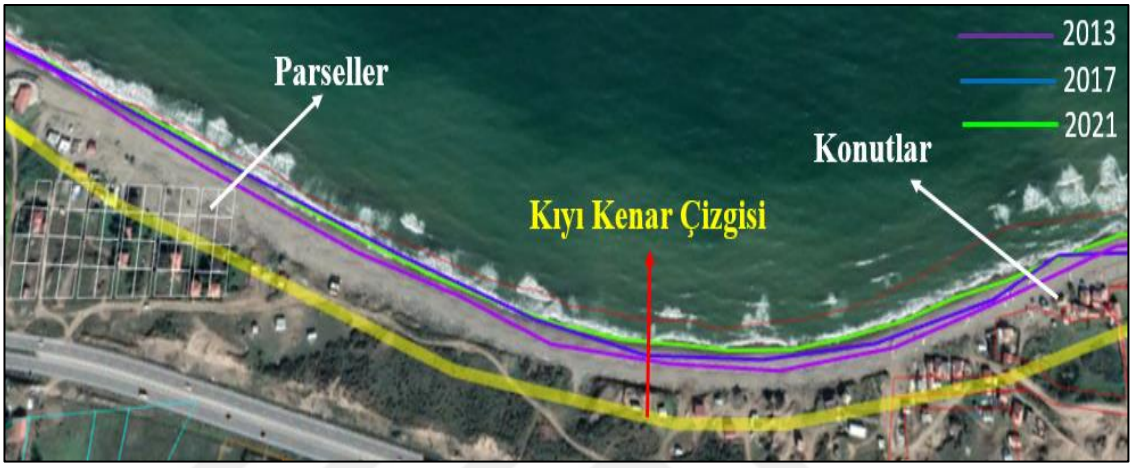
Şekil 4.42 Karasu Merkez üçüncü bölge gayrimenkullerin durumu

Karasu Merkez'deki gayrimenkullerin durumu incelendikten sonra, çalışma alanının doğusundaki Küçük Karasu'da da üst üste bindirilmiş uydu görüntüsü üzerinden gayrimenkullerin mevcut durumları irdelenmiştir. Bölgeler seçilirken kıyı çizgisinin en dinamik olduğu kıyı alanlarının seçilmesine dikkat edilmiştir (Şekil 4.43).



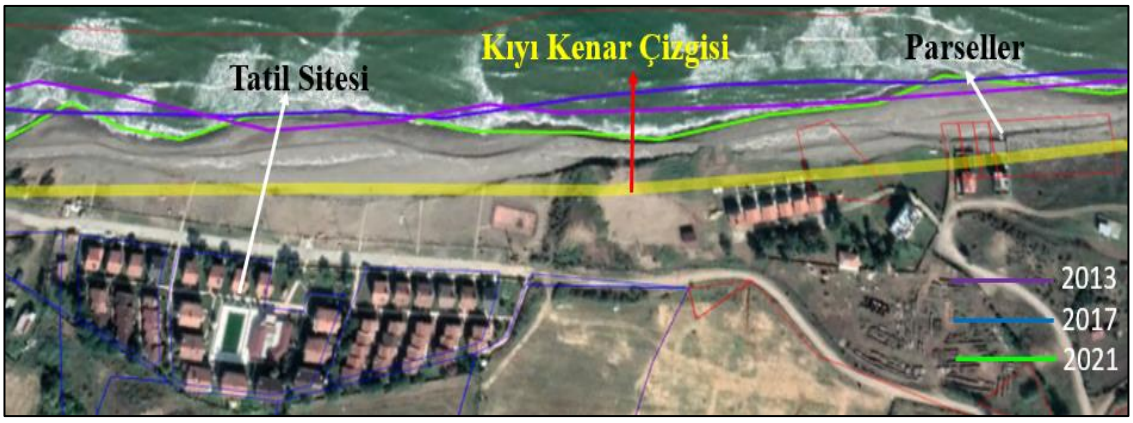
Şekil 4.43 Küçük Karasu kıyı ve sahil şeridinde incelenen üç bölge

Küçük Karasu'daki birinci bölge incelendiğinde, bölgenin genelinde 2013 ile 2021 yılları arasında kararlı bir kıyı çizgisi formu geliştiği görülmektedir. Bölgenin batısındaki bazı parseller ile doğusundaki bazı konutların kıyı kenar çizgisi içerisinde kaldığı ve gayrimenkullerin kıyı çizgisine oldukça yakın olmasının zarar görme risklerini arttırdığı tespit edilmiştir (Şekil 4.44).



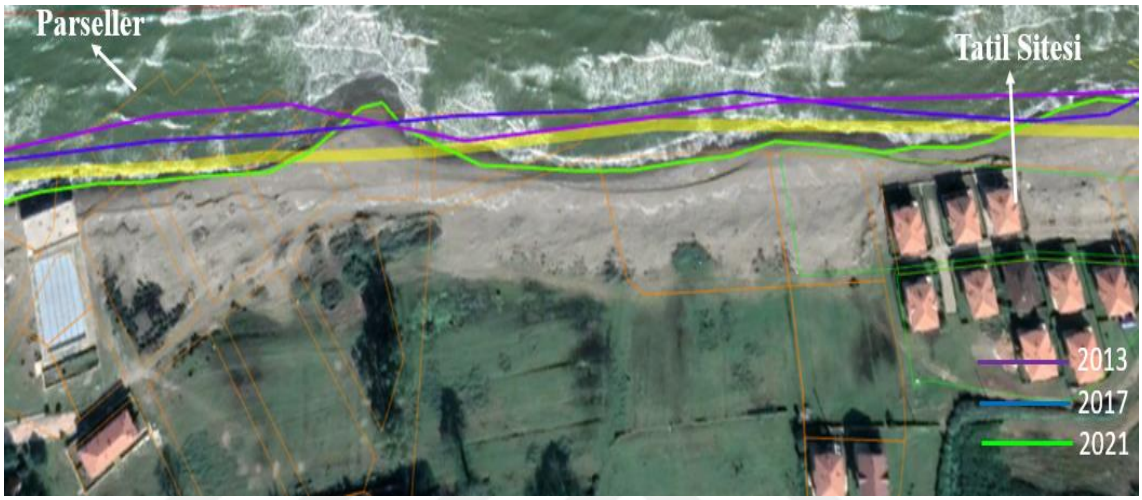
Şekil 4.44 Küçük Karasu'da birinci bölge gayrimenkullerin durumu

Küçük Karasu'daki ikinci bölgede yapılan incelemede, bölgenin genelinde 2013 ve 2017 yıllarına göre 2021 yılında oldukça önemli düzeyde erozyon meydana geldiği ve bölge içerisinde yer alan tatil sitenin ve bölgenin doğusundaki parsellerin zarar görme riskinin arttığı görülmektedir. (Şekil 4.45).



Şekil 4.45 Küçük Karasu'da ikinci bölge gayrimenkullerin durumu

Küçük Karasu'daki son bölge olan üçüncü bölgede yapılan incelemede ise bölgenin doğusundaki parsellerin bir kısmının su altında kaldığı ve bazı yapıların 2021 yılına kadar devam eden erozyon nedeniyle oldukça büyük bir risk altında olduğu görülmektedir. Bölgenin doğusundaki tatil sitesinin ise yine 2021 yılına kadar devam eden erozyon nedeniyle önemli bir risk altında olduğu dikkati çekmektedir (Şekil 4.46).



Şekil 4.46 Küçük Karasu'da üçüncü bölge gayrimenkullerin durumu

4.7 Gayrimenkul Değer Analizi

Gayrimenkul değer analizi aşamasında, tapudan edinilmiş olan satış bedelleri, ilan satış değerleri, çalışma bölgesinde yapılan anketlerden edinilmiş olan beyan satış değerlerinin karşılaştırılarak analiz edilmesi ve gayrimenkullerin değerleri arasındaki değer farkı oranları belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca, çalışma bölgesindeki belediye rayiç bedelleri ile hukuki sorunlar hakkında değerlendirmeler yapılmıştır.

4.7.1 Tapu satış bedelleri, ilan satış değerleri ve Belediye rayiç bedelleri analizi

Tapu memuru önünde resmi şekilde yapılması geçerlilik şartı olan gayrimenkul satış sözleşmelerinde tarafların, sözleşmenin esaslı unsurlarından olan bedeli asıl anlaştıkları bedelden farklı göstermeleri yaygın bir uygulamadır. Tarafların bu yola başvurmalarındaki nedenlere bakıldığında, çoğunlukla, bedeli anlaştıkları miktardan daha

düşük göstermeleri daha az vergi ve tapu harcı ödemek için; bedeli daha yüksek göstermeleri ise önalım hakkı sahibinin bu hakkını kullanmasını engellemek maksadıyla olmaktadır (Şenol 2020).

Tapu satış bedelleri ile gerçek satış bedelleri arasında farklılık olacağı bilinmekle birlikte yıllara göre oransal değişim hakkında fikir vermesi açısından bu verilerin de incelenmesi amacıyla, Karasu İlçe Tapu Müdürlüğü'nden 2017 - 2021 yılları arasında yapılmış olan 697 adet satış işlemini içeren tapu satış bedelleri temin edilmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7 Karasu tapu satış bedellerine ilişkin bir kesit (Anonim 2021c)

İlçe Adı	**Mahalle Köy Adı**	**Ada No**	**Parsel No**	**Zemin Tip**	**Taşınmaz Yüzölçümü**	**Taşınmaz Cins Açıklama**
Karasu	Aşağıaziziye	…….	…….	Ana Taşınmaz	842,3	Betonarme Dubleks Bina ve Arsası
Karasu	Yenimahalle	…….	…….	Ana Taşınmaz	331,57	Arsa
Eski Malik Hisse Pay	**Eski Malik Hisse Payda**	**Eski Malik Adı**	**Eski Malik Soyadı**	**Eski Malik Baba Adı**	**Yeni Malik Hisse Pay**	**Yeni Malik Hisse Payda**
1	1	…….	…….	…….	1	1
1	1	…….	…….	…….	1	1
Yeni Malik Adı	**Soyadı**	**Baba Adı**	**Edinme Tarihi**	**Yevmiye No**	**İşlem Adı**	**Takbis Satış Bedel**
…….	…….	…….	…….	…….	Satış	150.000,00 TL
…….	…….	…….	…….	…….	Satış	250.000,00 TL

Tapu satış bedellerini içeren veri içerisinde tutarsız ve ortalamanın oldukça üzerinde olan 5 adet satış çıkartılmış ve değerlendirmede dikkate alınmamıştır. Kalan 692 satış işlemi incelendiğinde, en son satış işleminin 19/10/2021 tarihinde gerçekleştirildiği görülmüştür. Satış bedellerinin zamandan bağımsız olarak değerlendirilebilmesi için tüm tapu satış bedelleri Yİ-ÜFE ve Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (TCMB) Sakarya İli Konut Fiyat Endeksi ile Ekim 2021 tarihine güncellenmiştir. Yİ-ÜFE ile güncellenen satış bedellerinin TCMB ile güncellenen satış bedellerinden ortalama olarak % 6.13 daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8 Tapu satış bedellerinin güncellenmesine ilişkin bir kesit

Edinme Tarihi	Takbis Satış Bedeli (TL)	Son Satış Tarihine Güncellenmiş Fiyat (Yİ-ÜFE) (TL)	Son Satış Tarihine Güncellenmiş Fiyat (TCMB) (TL)
10.03.2017	20.000,00	54.087,11	40.705,39
26.08.2019	24.000,00	41.627,70	41.414,25
15.10.2021 -----	15.000,00 -----	15.000,00 ----	15.000,00 ----

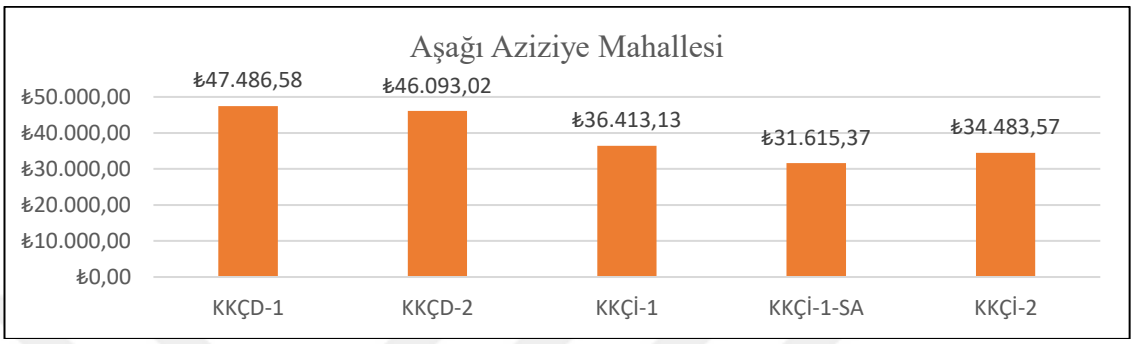
Kıyı çizgisi değişimlerinden etkilenme olasılığı en fazla olan ve tapu satış işleminin gerçekleştiği Yeni Mahalle ve Aşağı Aziziye Mahallesi sınırları içerisinde yer alan kıyı ve sahil şeridindeki arsa vasfındaki parsellerin satışları ayıklanarak konumlarına göre sınıflandırılmıştır. Yapılan sınıflandırmada; kıyı kenar çizgisi (KKÇ) dışında ve 1. sırada yer alan parseller KKÇD-1, kıyı kenar çizgisi dışında ve 2. sırada yer alan parseller KKÇD-2, kıyı kenar çizgisi içinde ve 1. sırada yer alan parseller KKÇİ-1, kıyı kenar çizgisi içinde ve 1. sırada yer alan ayrıca bir kısmı veya tamamı sular altında kalan parseller KKÇİ-1-SA, kıyı kenar çizgisi içinde ve 2. sırada yer alan parseller KKÇİ-2 olarak tanımlanmıştır (Şekil 4.47).



Şekil 4.47 Kıyı ve sahil şeridindeki parsellerin KKÇ'ye göre sınıflandırılması

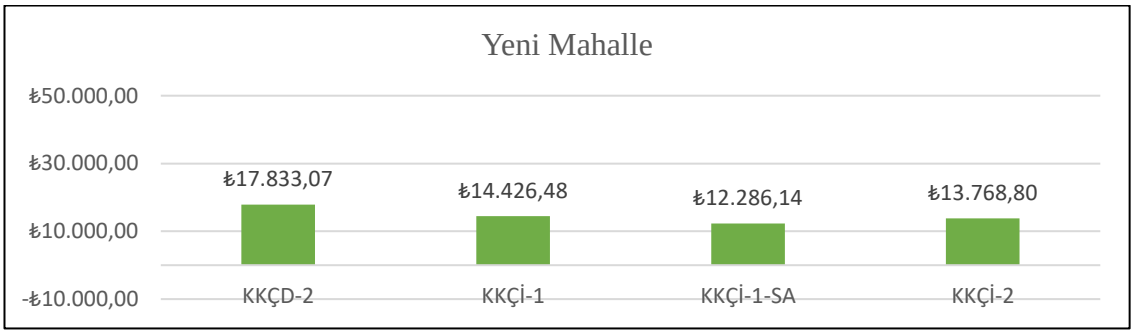
Her sınıf için Yİ-ÜFE ile güncelleştirilmiş tapu satış bedeli üzerinden ortalama satış değeri belirlenmiştir. Belirlenen satış değeri üzerinden Aşağı Aziziye Mahallesi incelediğinde, kıyı ve sahil şeridinde satış değeri en yüksek olan parsellerin KKÇD-1 sınıfındaki parseller olduğu, satış değeri en düşük olanların ise KKÇİ-1-SA sınıfında olduğu görülmektedir. Ayrıca, KKÇ'nin dışında kalan arsaların, KKÇ'nin içinde kalan arsalara (su altında kalanlar dahil edilmemiştir) göre ortalama satış değerinin yaklaşık %

32 daha fazla olduğu, KKÇ'nin içinde veya dışında olsun 1. sıradaki parsellerin 2. sıradaki parsellere göre ortalama satış değerinin % 4,3 daha fazla olduğu, KKÇİ-1-SA parsellerinin ortalama satış değeri en yüksek parsel sınıfı olan KKÇD-1'e göre % 33,42 daha düşük değere sahip olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.48).



Şekil 4.48 Aşağı Aziziye Mahallesi KKÇ'ye göre tapu satış ortalama değerleri

Belirlenen ortalama satış bedelleri üzerinden Yeni Mahalle için yapılan incelemede ise kıyı ve sahil şeridinde KKÇD-1 sınıfında bir satış verisi olmadığı için bu sınıfta değerlendirme yapılamamıştır. Ortalama tapu satış değeri en yüksek olan parsellerin KKÇD-2 sınıfındaki parseller olduğu, en düşük olanların ise KKÇİ-1-SA olduğu görülmektedir. Ayrıca, KKÇ'nin dışında kalan arsaların, KKÇ'nin içinde kalan arsalara (su altında kalanlar dahil edilmemiştir) göre tapu satış değerinin yaklaşık % 26,50 daha fazla olduğu, KKÇİ-1-SA parsellerinin ortalama satış değerinin en yüksek parsel sınıfına göre % 31,10 daha düşük satış değerine sahip olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.49).



Şekil 4.49 Yeni Mahalle KKÇ'ye göre tapu satış ortalama değerleri

Çalışmada kaynaklardan elde edilen satış ilanları ve saha çalışanlarının ürettiği bilgilerden elde edilen 2013 ile Şubat 2022 yılları arasını kapsayan Endeksa verileri kullanılarak ilanlı satış değerleri üzerinden çeşitli incelemeler yapılmıştır. İnceleme konusu veriler, satışa konu gayrimenkullerin sayısal model için ihtiyaç duyulan fiziksel ve çevresel özelliklerine yönelik de bilgiler içermesi açısından oldukça önemli görülmektedir (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9 Konut ilan satış değerlerine ilişkin Endeksa veri örneği (Anonim 2022b)

Id	Property Source	Property Id	Property Type	Property TypeId	Property Price Type	Property Price Type Id	Latitude	Longtitude	City Id	City Name
2306222	HR	26831670	Apartman	2	Satılık	1	41.11143412	30.6773901	54	Sakarya
52292957	SA	922486887	Apartman	2	Satılık	1	41.09513813	30.73224924	54	Sakarya
52292960	SA	922543567	Apartman	2	Satılık	1	41.09586408	30.72066707	54	Sakarya
County Id	County Name	District Id	District Name	Comparable Area	Extra Area	Realty Price	Realty Price TL	Realty Price Currency Id	Room	Living Room
1442	Karasu	61712	Yalı	75	0	99000	99000	1	2	1
1442	Karasu	61709	Aziziye	90	0	275000	275000	1	2	1
1442	Karasu	61709	Aziziye	154	31	360000	360000	1	3	1
Bahtroom	Total Rooms	Floor Count	Realty Floor Id	Realty Floor Desc	Floor Number	Floor Segment	Age	Build Date	Frontage North	Frontage South
1	3	3	101216	2	2	5	10	2008	1	0
1	3	2	NULL		2	6	0	2021	0	0
2	4	3	NULL		3	6	8	2013	0	0
Frontage East	Frontage West	Attribute Main Road	Attribute Wide Road	Attribute Estate Housing	Attribute Sport Complex	Attribute Play Ground	Attribute Elevator	Attribute Generator	Attribute Gate Keeper	Attribute Security
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
Attribute Parking Area Outdoor	Attribute Parking AreaIndoor	Attribute Swimming Pool Outdoor	Attribute Swimming PoolIndoor	Attribute Heat Isolation	Attribute Air Condition	Attribute Fire Place	View City	View Nature	View Lake	View Sea
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0
1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
View Bosporus	Heating	Create Date	Update Date	Attribute Terrace	Attribute Metrobus	Attribute Minibus	Attribute Marmaray	Attribute Bus Stop	Attribute Metro	Net Area
0	50	12.07.2017	13.08.2017	0	0	0	0	0	0	NULL
0	50	27.04.2021	11.06.2021	0	0	1	0	1	0	85
0	50	27.04.2021	27.04.2021	1	0	1	0	1	0	165

Endeksa verileri hem konut hem de arsa/arazi verisi olarak ele alınmış ve boş (NULL) olan ve çalışma bölgesinde bulunmayan etki özelliklerine (metroya yakınlık, göl manzarası vb.) yönelik veriler ayıklanarak tekrar düzenlenmiştir. 2021 yılı ham ilan satış değerleri, Covid-19 pandemisi sonrası oluşan kararsız piyasa koşulları ve ilan satış değerlerindeki orantısız yükselişler de göz önüne alınarak, daha kararlı bir dönem içeren, oransal artışın yaklaşık bir değerle tahmin edilebileceği ve tapu satış değerleri ile de kıyas yapılabilmesi için Yİ-ÜFE ve TCMB Sakarya İli Konut Fiyat Endeksi ile Ekim 2021 tarihine güncellenmiştir. Yapılan düzenlemeler sonucunda, 20 farklı özelliği içeren 5728 adet konut ve 4 farklı özelliği içeren 66 adet arsa satış ilanı sayısal modelde kullanılmak üzere hazırlanmıştır.

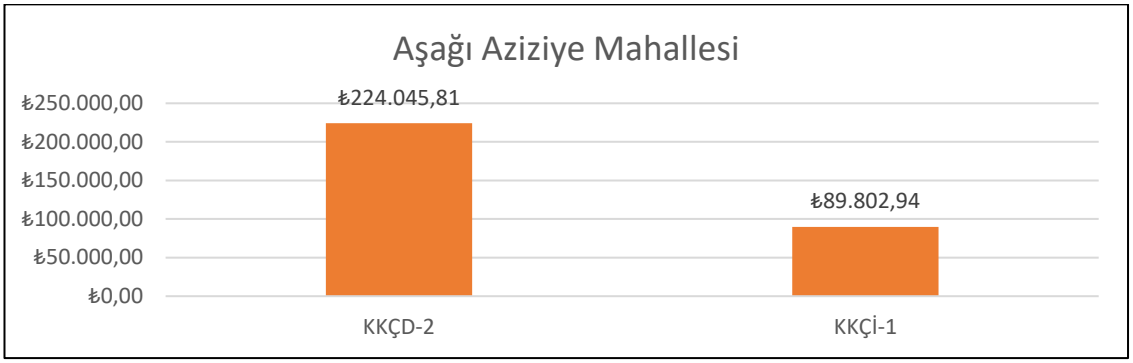
Sadece kıyı ve sahil şeridinde bulunan ve arsa vasfındaki parsellerin ilan satış değerleri ile ilgili olarak tapu satış değerinde yapılan analize benzer bir analiz yapılmıştır. Bu doğrultuda 27 adet arsa satış ilanı üzerinden değerlendirme yapılmıştır (Çizelge 4.10). Yİ-ÜFE ile güncellenen satış bedellerinin TCMB ile güncellenen satış bedellerinden ortalama olarak % 6.85 daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.10 İlan satış bedellerinin güncellenmesine ilişkin bir kesit

Mahalle İsmi	**İlan Satış Fiyatı (TL)**	**Güncelleme Tarihi**	**Son Satış Tarihine Güncellenmiş Fiyat (Yİ_ÜFE) (TL)**	**Son Satış Tarihine Güncellenmiş Fiyat (TCMB) (TL)**
Yeni	340.000,00	26.10.2021	340.000,00	340.000,00
Yalı	80.000,00	21.09.2017	207.497,51	154.184,68
Aziziye	82.500,00	13.12.2017	203.447,69	156.998,06
----	----	----	----	----

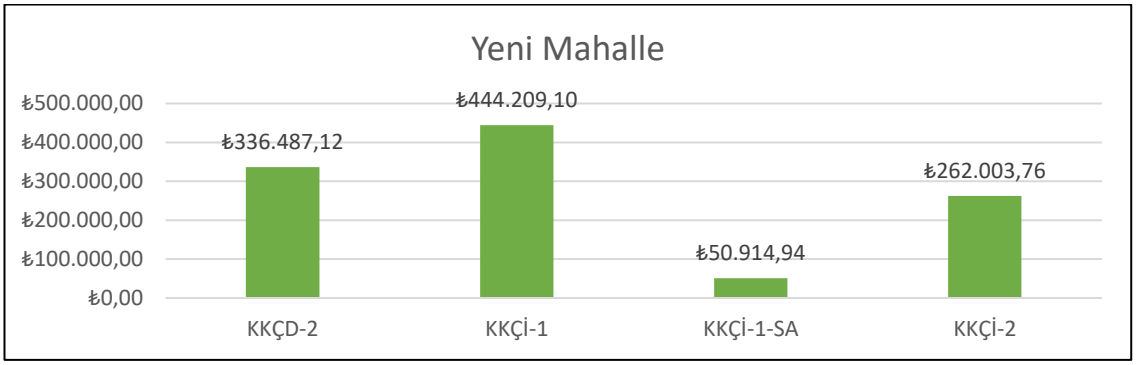
Her sınıf için Yİ-ÜFE ile güncelleştirilmiş ilan satış değerleri üzerinden ortalama satış değerleri belirlenmiştir. Belirlenen ortalama satış bedelleri üzerinden Aşağı Aziziye Mahallesi incelediğinde, KKÇİ-1-SA ve KKÇİ-2 sınıfında ilan satış verisi olmadığı için bu sınıfta değerlendirme yapılamamıştır. Kıyı ve sahil şeridinde ortalama satış değeri en yüksek olan parsellerin KKÇD-2 sınıfındaki parseller olduğu, KKÇD-2'deki parsellerin ortalama ilan satış değerlerinin KKÇİ-1'deki parsellere göre % 149 oranında daha fazla

olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.50). Aşağı Aziziye Mahallesindeki bu farkın bölgedeki erozyonun önemli bir etkisi olduğu düşünülmektedir.



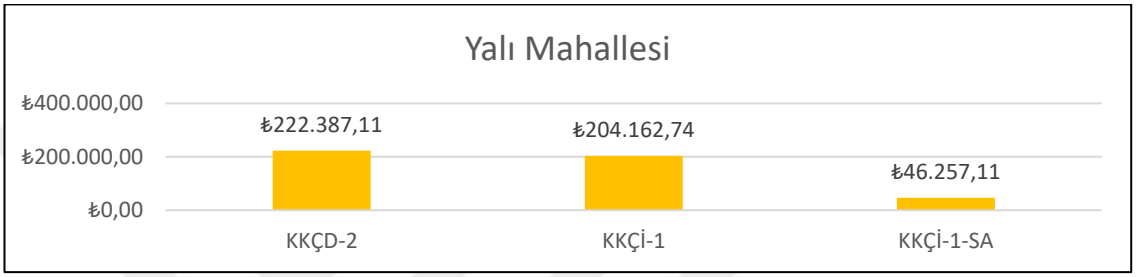
Şekil 4.50 Aşağı Aziziye Mahallesi KKÇ'ye göre ilan satış ortalama değerleri

Belirlenen ortalama ilan satış değerleri üzerinden Yeni Mahalle için yapılan incelemede ise kıyı ve sahil şeridinde ortalama ilan satış değeri en yüksek olan parsellerin KKÇİ-1 sınıfındaki parseller olduğu, en düşük olanların ise KKÇİ-1-SA olduğu görülmektedir. Ayrıca, parsellerin KKÇ'nin içinde ve dışında olmasından ziyade, 1. sırada olmasının değere daha olumlu yansıdığı görülmektedir. KKÇİ-1'deki parsellerin ortalama satış değerinin KKÇD-2'ye göre % 32 daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun nedeni, Yeni Mahalle'deki erozyon riskinin düşük olması ve alıcılar için deniz manzarasının kapanmaması ve kumsal alan varlığının her geçen gün artıyor olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. KKÇİ-1-SA parsellerinin ortalama satış değerinin ise KKÇİ-1'deki parsellere göre % 88,53 daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.51).



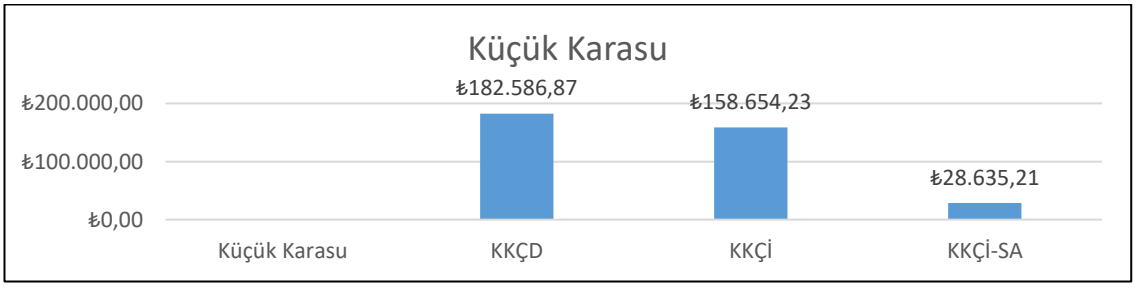
Şekil 4.51 Yeni Mahalle KKÇ'ye göre ilan satış ortalama değerleri

Yalı Mahalle için yapılan incelemede ise kıyı ve sahil şeridinde ortalama ilan satış değeri en yüksek olan parsellerin KKÇD-2 sınıfındaki parseller olduğu, KKÇD-2 sınıfındaki parsellerin ortalama ilan satış değerinin KKÇİ-1'dekilere göre % 8,92 daha fazla olduğu, KKÇİ-1-SA sınıfındaki parsellerin ise ortalama ilan satış değeri en fazla olan KKÇD-2 sınıfındaki parsellere göre % 79,20 daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, parsellerin KKÇ'nin dışında olmasının değere daha olumlu yansıdığı görülmektedir. (Şekil 4.52).



Şekil 4.52 Yalı Mahallesi KKÇ'ye göre ilan satış ortalama değerleri

Küçük Karasu Mahallesi için yapılan incelemede ise kıyı ve sahil şeridinde, parsel düzeni diğer üç mahalle ile aynı olmadığı için sınıflandırma; kıyı kenar çizgisi dışında (KKÇD), kıyı kenar çizgisi içerisinde (KKÇİ) ve kıyı kenar çizgisi içerisinde ve su altında kalan (KKÇİ-SA) parseller olarak yapılmıştır. Küçük Karasu'da ortalama ilan satış değeri en yüksek olan parsellerin KKÇD sınıfındaki parseller olduğu ve en düşük olanların ise KKÇİ-SA olduğu görülmektedir. KKÇİ-1-SA sınıfındaki parsellerin KKÇD sınıfındaki parsellerin ortalama ilan satış değerine göre değerinin % 84,32 daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.53).



Şekil 4.53 Küçük Karasu Mahallesi KKÇ'ye göre ilan satış ortalama değerleri

Rayiç bedellerin yıllara ve mahallere göre değişim oranlarının tespit edilerek, bölgedeki gayrimenkul değerinin değişim oranı arasındaki ilişkinin incelenmesi için Karasu Belediyesi'nden emlak vergisine esas rayiç bedeller temin edilmiştir (Şekil 4.54). Ancak kıyı ve sahil şeridinde kalan tapuya tescil edilmiş veya edilmemiş gayrimenkuller için Karasu Belediyesinin Karadeniz Caddesi üzerindeki gayrimenkulleri emsal göstererek emlak vergisi tahsilatı gerçekleştirdiği bilgisi alınmıştır. Bu sebeple rayiç bedeller üzerinden herhangi bir analiz yapılmasının kıyı ve sahil şeridindeki gayrimenkullerle ilgili anlamlı bir veri sağlamayacağı düşünülerek bu veriler analizlerde kullanılmamıştır.

KARASU BELEDİYESİ

Tarih : 26/03/2021
Saat : 10:22
Sayfa : 1

Mahalle Kodu : 15
Açıklaması : YALI

Cadde/Sokak	Açıklaması	Yılı	Rayiç 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 4.54 Karasu ilçesi rayiç bedel evrakı örneği

4.7.2 Uygulama bölgesi anket sonuçlarının değerlendirilmesi

Yapılan analizleri desteklemek amacıyla, çalışma bölgesinin denize kıyısı bulunan tüm mahallelerinde (Yenimahalle, Yalı Mahallesi, Aziziye Mahallesi ve Karasu Mahallesi) nüfus yoğunluğuna göre her mahallede farklı sayıda olmak üzere toplam 235 gayrimenkul maliki ve kamu kurum/kuruluşları ile gayrimenkul sektör temsilcileri ile yüz yüze anket çalışması yapılmıştır (Şekil 4.55). Ankette örneklem hatası 0.05 olarak kabul edilmiştir. Çalışmada genel hatlarıyla gayrimenkullerine ait özellikler (hedonik model ile ilgili başlıkta detaylandırılan ve hedonik modele veri oluşturacak tüm özellikler), alış ve satış fiyatları, gayrimenkullerinde tasarruf yetkilerini kısıtlayan bir durum olup olmadığı, kıyı çizgisi değişiminin gayrimenkullerine etkisi (uğradıkları zararlar vb), kıyı çizgisi değişiminin kaç yıldır devam ettiği, Karasu Limanı'nın kıyı çizgisi değişimine etkisinin olup olmadığı, kıyı koruma yapıları yapıldıktan sonra kıyı korumasında etkili olup

olmadığı, kıyı çizgisi değişiminin doğuracağı risklerin sigorta şirketleri tarafından dikkate alınıp alınmadığı vb. sorular sorulmuştur (Ek 1, 2, 3).



Şekil 4.55 Karasu ilçesinde denize kıyısı olan anket yapılan mahalleler

Mahallelere göre anket yapılacak gayrimenkul malik sayısı, mahallelerin 2020 yılı nüfus sayısına göre belirlenmiştir. Nüfus yoğunluğunun en az olduğu mahalle Yeni Mahalle ve en çok olduğu mahalle ise Yalı Mahalle olarak belirlenmiştir Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11 Mahallelere göre anket yapılacak gayrimenkul malik sayısı

Mahalle	**Nüfus**	**Oran (%)**	**Anket Sayısı**
Yenimahalle	766	2,90	7
Yalı Mahallesi	14.875	56,28	132
Aziziye Mahallesi	9.557	36,16	85
Karasu Mahallesi	1.231	4,66	11
TOPLAM	**26.429**	**100**	**235**

Yaşanılan bölgede kıyı çizgisinde değişim yaşandığını belirten ve belirtmeyenlerin, değişimin gayrimenkul değerinde ne yönde etki ettiğine ilişkin yapılan çaprazlamada, ankete katılan ve yaşadığı bölgede kıyı çizgisi değişimi meydana geldiğini beyan edenlerin % 67'si bu değişimin gayrimenkul değerini azalttığını/çok azalttığını, % 22'si

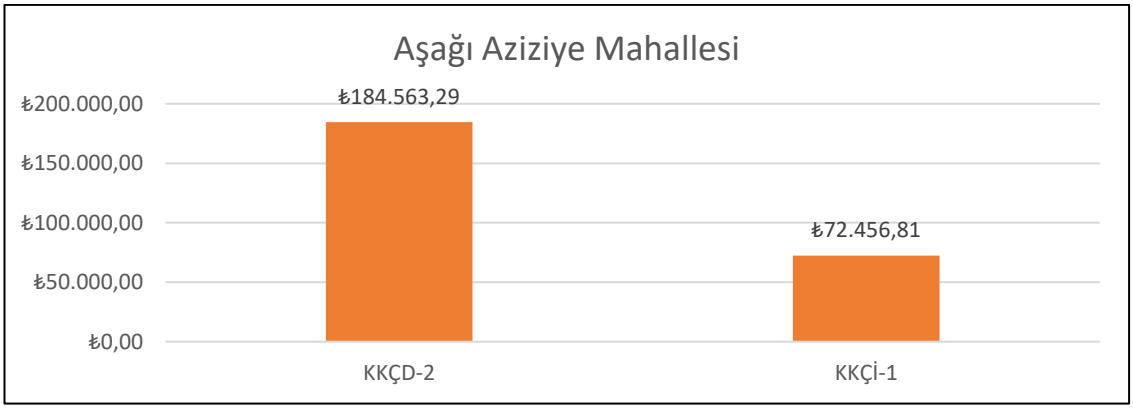
değeri etkilemediği ve % 11'i ise değeri arttırıcı etkisinin olduğunu ($p<0,05$) beyan etmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12 Kıyı çizgisi değişimi değer ilişkisi anket sonuçları

		Yaşadığınız bölgede kıyı çizgisinde bir değişim yaşandı mı?						**Ki-Kare Analizi**	
		Evet		Hayır		Total			
		n	%	n	%	n	%	Ki-Kare	p
Kıyı çizgisindeki değişim gayrimenkulünüzün değerini ne yönde etkiledi?	Etkilemedi	31	22	34	36	65	28	6,397	0,041
	Çok azaldı + Azaldı	94	67	55	59	149	63		
	Arttı + Çok arttı	16	11	5	5	21	9		
	Total	141	100	94	100	235	100		

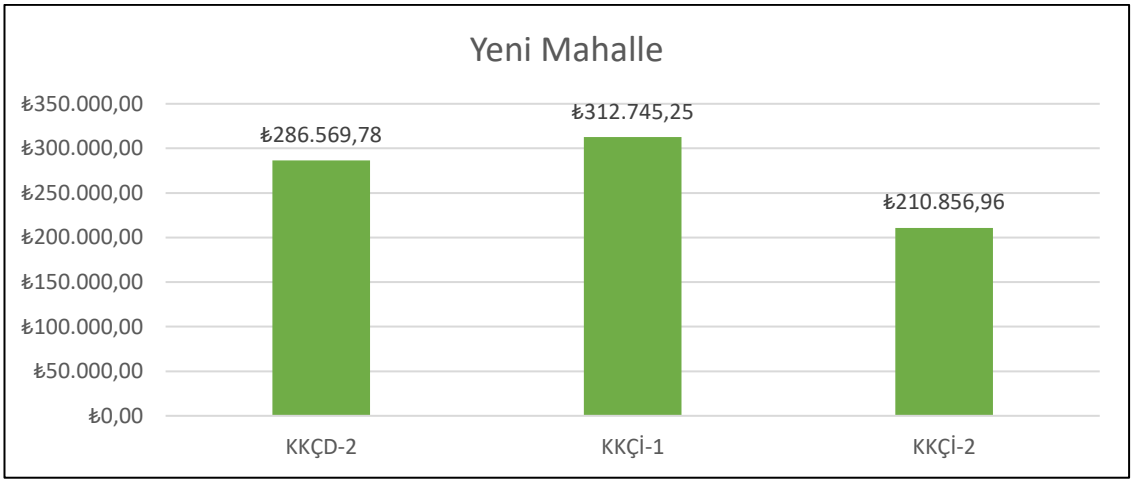
Yapılan anket çalışmasında, farklı mahallelerdeki toplam 18 katılımcı kıyı ve sahil şeridinden arsa alım satım işlemi gerçekleştirdiğini beyan etmiş ve beyan edilen alış satış bedelleri Yİ-ÜFE ve TCMB Sakarya İli Konut Fiyat Endeksi ile Ekim 2021 yılına güncellenerek, tapu satış bedelleri ve ilan satış değerlerinde olduğu gibi analiz edilmiştir. Yİ-ÜFE ile güncellenen satış bedellerinin TCMB ile güncellenen satış bedellerinden ortalama olarak % 6.72 daha fazladır. Tüm mahallelerde su altında kalan parsellerle (KKÇİ-1-SA) ilgili alım satım verisine ulaşılamamıştır.

Aşağı Aziziye Mahallesi incelediğinde, KKÇİ-2 sınıfında satış beyanı edinilememiştir. Kıyı ve sahil şeridinde satış değeri en yüksek olan parsellerin KKÇD-2 sınıfındaki parseller olduğu, KKÇD-2'deki parsellerin ortalama beyan değerlerinin KKÇİ-1'deki parsellerin ortalama beyan değerine göre %154 daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.56). Ortalama beyan satış değeri dikkate alınarak sınıflar arasındaki değer artış/azalışlarının ortalama ilan satış değerinde tespit edilen değer artış veya azalış oran/oranlarıyla tutarlı olduğu görülmektedir.



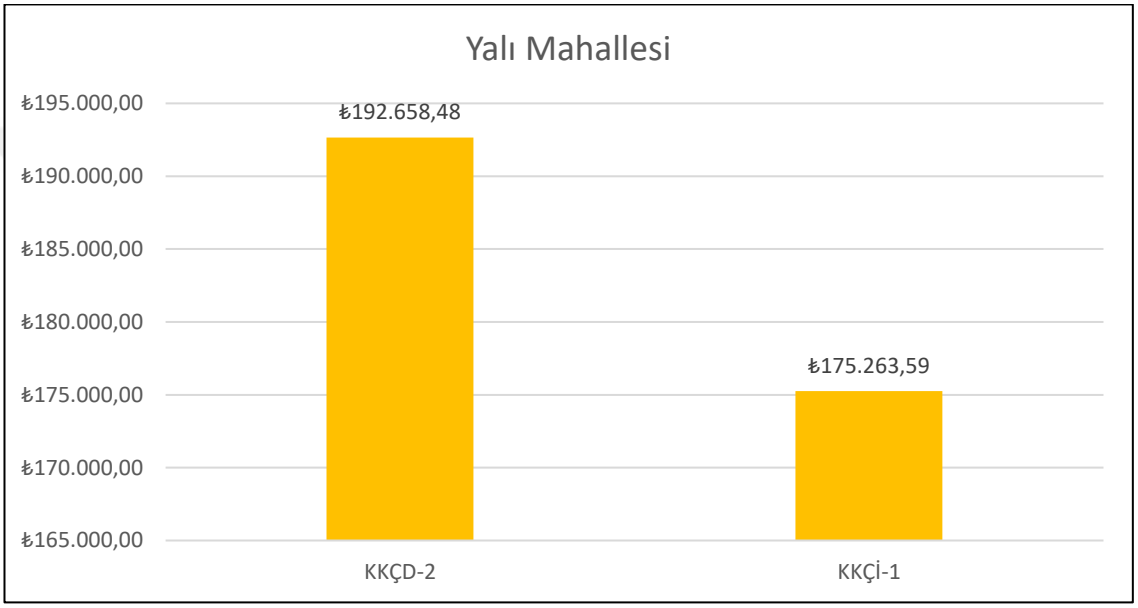
Şekil 4.56 Aşağı Aziziye Mahallesi KKÇ'ye göre ortalama beyan satış değerleri

Yeni Mahalle için yapılan incelemede ise kıyı ve sahil şeridinde ortalama beyan satış değeri en yüksek olan parsellerin KKÇİ-1 sınıfındaki parseller olduğu, en düşük olanların ise KKÇİ-2 olduğu görülmektedir. KKÇİ-1 sınıfındaki parsellerin ortalama beyan değeri ile KKÇİ-2 sınıfındaki parsellere göre % 48, KKÇD-2 sınıfındaki parsellere göre ise % 9 daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, parsellerin KKÇ'nin içinde ve dışında olmasından ziyade 1. sırada olmasının değere daha olumlu yansıdığı görülmektedir (Şekil 4.57). Ortalama beyan satış değeri dikkate alınarak sınıflar arasındaki değer artış/azalışlarının ortalama ilan satış değerinde tespit edilen değer artış veya azalış oran/oranlarıyla tutarlı olduğu görülmektedir.



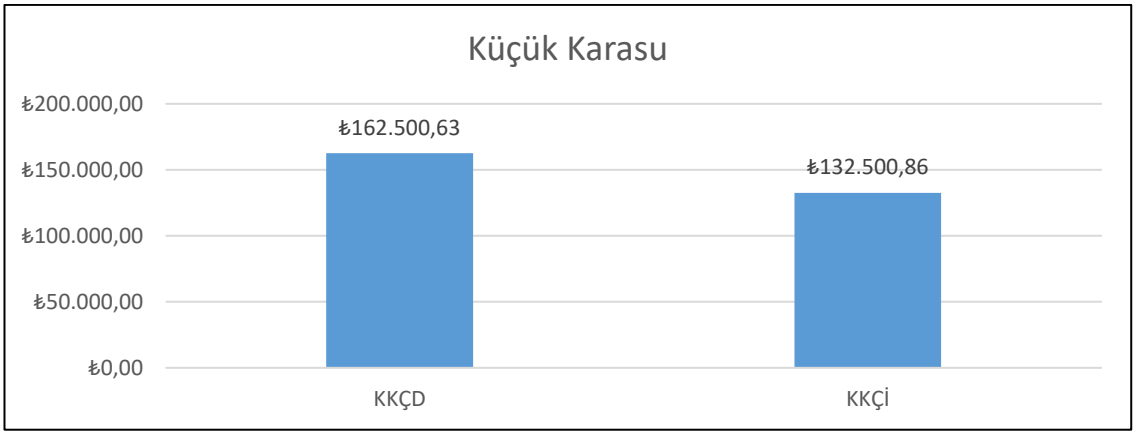
Şekil 4.57 Yeni Mahalle KKÇ'ye göre ortalama beyan satış değerleri

Yalı Mahalle için yapılan incelemede ise kıyı ve sahil şeridinde ortalama beyan satış değeri en yüksek olan parsellerin KKÇD-2 sınıfındaki parseller olduğu, bu parsellerin ortalama beyan satış değerlerinin KKÇİ-1 sınıfındaki parsellere göre % 12 daha fazla olduğu tespit edilmiştir. KKÇ'nin dışında olmasının değere daha olumlu yansıdığı görülmektedir (Şekil 4.58). Ortalama beyan satış değeri dikkate alınarak sınıflar arasındaki değer artış/azalışlarının ortalama ilan satış değerinde tespit edilen değer artış veya azalış oran/oranlarıyla tutarlı olduğu görülmektedir.



Şekil 4.58 Yalı Mahallesi KKÇ'ye göre ortalama beyan satış değerleri

Küçük Karasu Mahallesi'nde ise kıyı ve sahil şeridinde, parsel düzeni diğer üç mahalle ile aynı olmadığı için sınıflandırma kıyı kenar çizgisi dışında (KKÇD) ve kıyı kenar çizgisi içerisinde (KKÇİ) parseller olarak yapılmıştır. KKÇİ-SA sınıfındaki parsellerle ilgili veri edinilememiştir. Küçük Karasu'da ortalama beyan satış değeri en yüksek olan parsellerin KKÇD sınıfındaki parsel olduğu görülmektedir. KKÇD sınıfındaki parsellerin ortalama beyan satış değerlerinin KKÇİ'ye göre %23 daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.59). Ortalama beyan satış değeri dikkate alınarak sınıflar arasındaki değer artış/azalışlarının ortalama ilan satış değerinde tespit edilen değer artış veya azalış oran/oranlarıyla tutarlı olduğu görülmektedir.



Şekil 4.59 Küçük Karasu Mahallesi KKÇ'ye göre ortalama beyan satış değerleri

Kıyı ve sahil şeridindeki parsellerle ilgili olarak ilan satış değerleri ile beyan satış değerleri bulunan sınıfların değeri için ilan satış değerleri ile beyan satış değerinin ortalamaları alınarak, ilan satış değeri bulunmayan sınıflar için beyan satış değeri, beyan satış değeri bulunmayan sınıflar için ilan satış değeri alınarak sınıflar arasındaki geçiş katsayıları belirlenmiştir. Örneğin, Aşağı Aziziye Mahallesi'nde KKÇİ-1 sınıfındaki bir parsel, zaman içerisinde kıyı çizgisinin değişmesi ile KKÇİ-1-SA sınıfına dahil olursa bu parselin değeri 0.57 katsayısı ile çarpılarak azaltılacaktır. Yine Yeni Mahalledeki KKÇİ-1-SA sınıfındaki bir parsel, zaman içerisinde kıyı çizgisinin değişmesi ile KKÇİ-1 sınıfına dahil olursa bu parselin değeri 7.43 katsayısı ile çarpılarak arttırılacaktır (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13 Mahallelere göre sınıflar arası geçiş değer katsayıları

Aşağı Aziziye Mahallesi				**Yeni Mahalle**			
Sınıf	KKÇD-2	KKÇİ-1	KKÇİ-1-SA	Sınıf	KKÇD-2	KKÇİ-1	KKÇİ-1-SA
KKÇD-2	1.00	2.52	4.42	KKÇD-2	1.00	0.82	6.12
KKÇİ-1	0.40	1.00	1.75	KKÇİ-1	1.21	1.00	7.43
KKÇİ-1-SA	0.23	0.57	1.00	KKÇİ-1-SA	0.16	0.13	1.00
Yalı Mahallesi				**Küçük Karasu Mahallesi**			
Sınıf	KKÇD-2	KKÇİ-1	KKÇİ-1-SA	Sınıf	KKÇD	KKÇİ	KKÇİ SA
KKÇD-2	1.00	1.09	4.49	KKÇD	1.00	1.19	6.03
KKÇİ-1	0.91	1.00	4.10	KKÇİ	0.84	1.00	5.08
KKÇİ-1-SA	0.22	0.24	1.00	KKÇİ SA	0.17	0.20	1.00

4.7.3 Çalışma alanında hukuki sorunların değerlendirilmesi

Kıyıda bulunan gayrimenkullerin hukuki durumu gayrimenkullerin değerinin analizi için önemli görülmektedir. Kıyı üzerinde, 1982 Anayasası ve akabinde çıkartılan Kıyı Kanunundan önce tapuya tescil olunan 972 adet parselin bulunduğu Karasu Belediyesinden temin edilen kadastro planlarında yapılan incelemede tespit edilmiştir. Kıyı Kanununda, onaylanmış olan kıyı kenar çizgisine göre söz konusu gayrimenkullerin kıyıdaki 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 konudur. Ayrıca, arsa tapusu ile tapuya tescil edilmiş bu parsellerdeki yapılaşma kısıtı da çözülmesi gereken diğer önemli bir konu olarak dikkati çekmektedir.

Mülkiyet hakkına kamu ve özel hukuk alanından doğan müdahaleler söz konusu olmaktadır. Özel hukuk alanında medeni hukuk açısından, kamu hukuku alanında ise imar hukuku (düzenleme ortaklık payı kesintisi ve özellikle plan değişikliği), Kıyı Kanunu (kıyı-kenar çizgisi ve kıyıda kalan özel mülkiyete konu taşınmazların tapularının bedelsiz terkini), idare hukuku (kamulaştırma ve kamulaştırmasız el koyma), eski eserler ve koruma alanları hukuku ile çevre hukukuna ilişkin düzenlemelerin mülkiyet hakkını ihlal eden pek çok müdahale, idari işlem ve kararları bulunmaktadır (Aliefendioğlu 2011).

Örneğin, Karasu Asliye Hukuk Mahkemesi'nin 2015/82 Esas ve 2015/461 karar sayılı ilamı ile, davacı (gayrimenkul maliki), Sakarya ili, Karasu İlçesi, …… parselde kayıtlı taşınmazının, …… m^2'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 m^2 olarak satıldığını, daha sonra 13/03/1959 yılında imar parselasyon planı çerçevesinde dava konusu arsanın Karasu Belediyesi tarafından % 25 kesinti yapılarak 675 m^2'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. Nihai mahkeme kararında belirlenen tazminat tutarları, diğer kurum/kuruluşalar ile anket çalışmaları sonucunda elde edilecek satış değerleriyle karşılaştırılmak amacıyla Sakarya İl Milli Emlak Müdürlüğü'nden temin edilmiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14 Karasu ilçesi tazminat ödemesine ilişkin bir kesit (Anonim 2021d)

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

Sakarya İl Milli Emlak Müdürlüğü'nden temin edilen değerlerin biribiri ile karşılaştırılamayacak derecede tutarsız olduğu görüldüğünden değer analizinde kullanılmamıştır. Benzer konumdaki parsellerde bile takdir edilen değerler arasında % 337'lere varan farklılıklar görülmektedir.

5. SAYISAL MODEL AKIŞ DİYAGRAMLARI VE ÇIKTILARIN ANALİZİ

Uygulama Bölgesinde yapılan saha çalışmaları ve ilgili kurum/kuruluşlardan temin edilen verilerden yola çıkarak 2 adet akış diyagramı oluşturulmuştur. Bütünleşik sayısal model bu akış diyagramlarını takip ederek çıktıları elde etmektedir. Elde edilen sonuçlar her akış diyagramı için yorumlanmış ve sonuçlar tartışılmıştır.

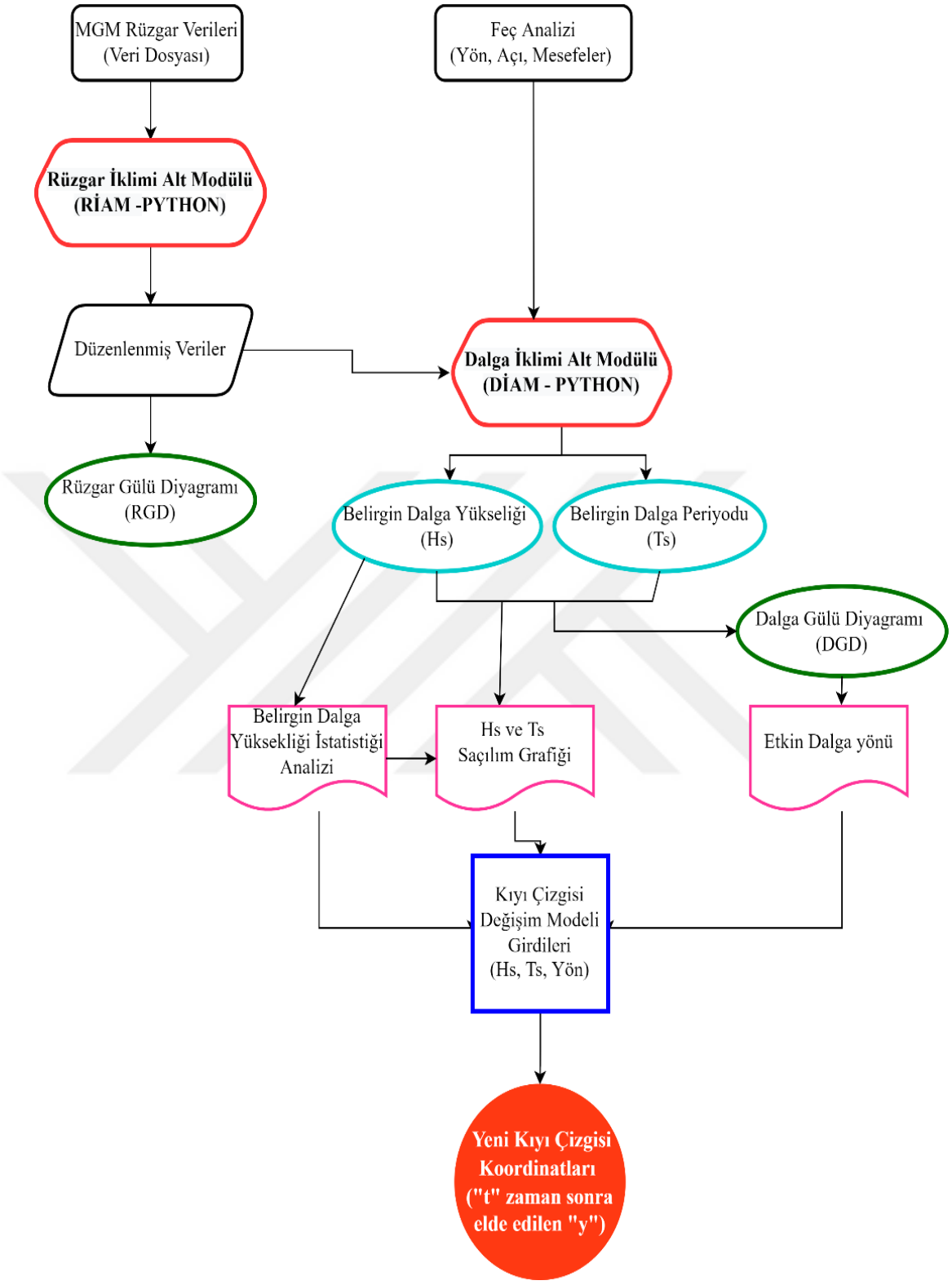
5.1 Kıyı Çizgisi Değişimi Sayısal Model Akış Diyagramı

Akış diyagramlarından ilki kıyı çizgisi değişimi sayısal model akış diyagramıdır (Şekil 5.1). Kıyı çizgisi değişimi sayısal model akış diyagramında da görüldüğü üzere, meteorolojiden temin edilen rüzgar verileri ve feç analiziyle elde edilen veriler (yön, açı ve mesafeler) kıyı çizgisi değişimi sayısal modeli için girdi olarak tanımlanmıştır. Meteorolojiden temin edilen rüzgar verileri RİAM alt modülü ile düzenlenmiş ve uygun biçime getirilmiştir. Feç verileri ve RİAM verileri, DİAM modülü için girdi olarak tanımlanmış ve DİAM'dan belirgin dalga yüksekliği ve belirgin dalga periyotları listesi ile Dalga Gülü Diyagramı (DGD) elde edilmiş, DGD üzerinden yapılan okumada etkin dalga yönü "Kuzey" olarak belirlenmiştir.

Belirgin dalga yükseklikleri ve belirgin dalga periyotları kullanılarak Hs ve Ts saçılım grafiği elde edilmiştir. Olasılık analizi yapılarak uzun dönem belirgin dalga yüksekliği Hs: 1.33 m olarak hesaplanmış ve saçılım grafiğinden uzun dönem belirgin dalga periyodu Ts: 4.56 sn olarak hesaplanmıştır.

Elde edilen Hs, Ts ve etkin yön verisi ile birlikte bir referans düzlemi üzerinde 50 m aralıklarla ölçülerek sayısallaştırılmış olan kıyı çizgisinin mevcut konumuna ilişkin koordinatlar (x ve y değerleri) bölüm 3'te açıklanan kıyı çizgisi sediment korunumu temel denklemi için geliştirilen sonlu farklar çözüm metodu için girdi olarak tanımlanmıştır.

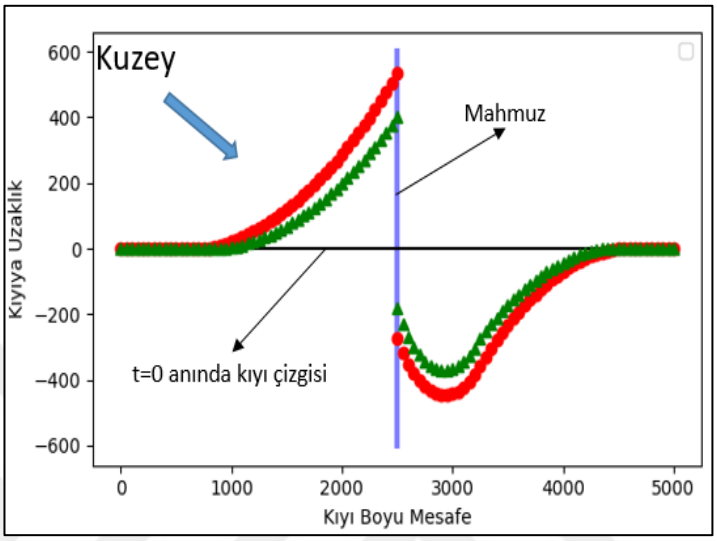
Tanımlanan verilerin belirlenen bir "t" zaman sonrasında mevcut kıyı çizgisinin "y" koordinat bilgilerini ne yönde değiştirdiği incelenmiştir.



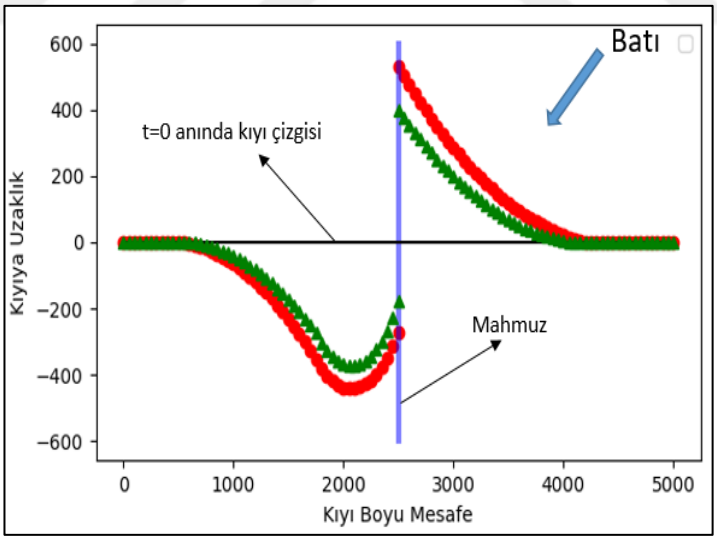
Şekil 5.1 Kıyı çizgisi değişimi sayısal model akış diyagramı

Hazırlanan kıyı çizgisi değişimi sayısal modeli ile kıyı çizgisinin kıyı koruma yapıları ile olan etkileşimi kütlenin korunumu esas alınarak örnek bir tasarım alanında

modellenmiştir. Dalga geliş yönü Kuzey ve Batı yönleri için Hs: 3.0 m, Ts :7.8 sn ve Hs: 1.5 m, Ts: 5.3 sn için mahmuz (Şekil 5.2 a, b) ve Kuzey yönünde açık deniz dalga kıranı (Şekil 6.3) için modelleme yapılmıştır. Mahmuz uzunluğu 600 m, dalgakıran uzunluğu 100 m ve kıyıdan 100 m uzaklıkta seçilmiştir.

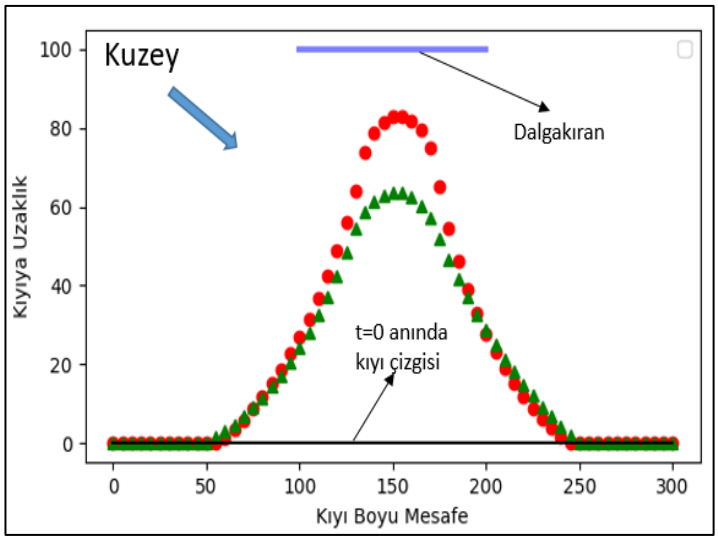


(a)



(b)

Şekil 5.2 a, b Kıyı çizgisi değişimi modeli örnek mahmuz uygulaması

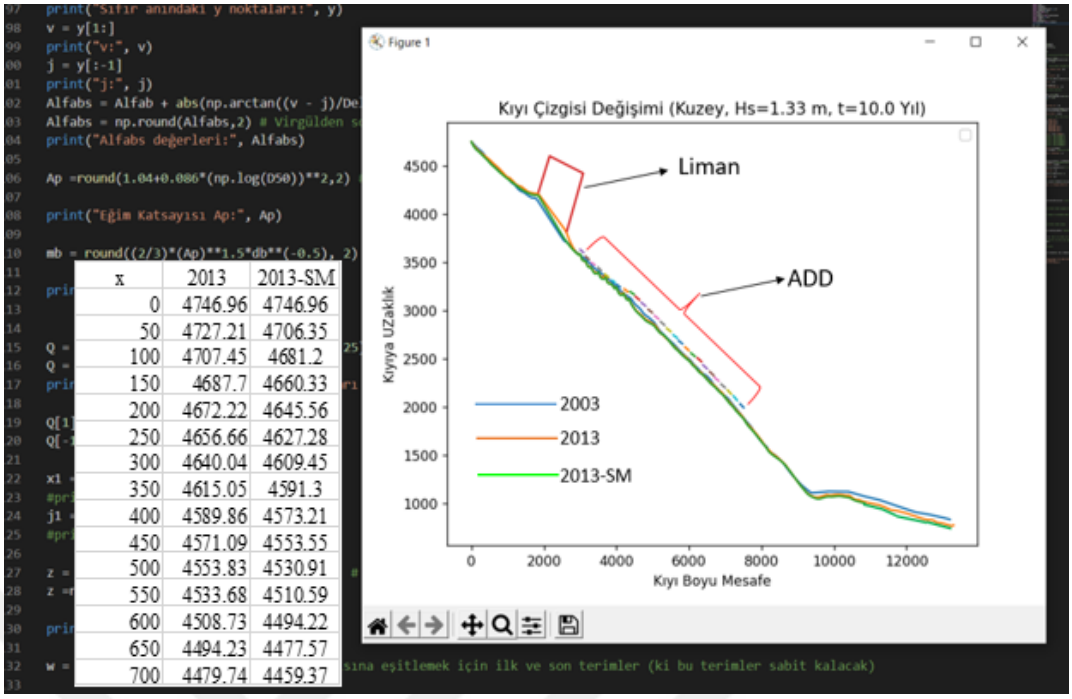


Şekil 5.3 Kıyı çizgisi değişimi modeli örnek ADD uygulaması

Yapılan örnek uygulamalarda, dalga geliş yönünde mahmuz ön kısımlarında yığılma, mahmuz arka kısımlarında ise erozyon meydana gelmiş ve dalga yüksekliğinin artması yığılma ve erozyonun şiddetini arttırmıştır. Açık deniz dalgakıranında ise dalgakıranın geçiş bölgesinde kıyı çizgisinde hareketin başladığı ve gölge bölgesinde dalga kırana doğru kıyı çizgisinin yaklaştığı, dalga yüksekliğinin artışının kıyı çizgisinde pik yapma eğilimini arttırdığı görülmektedir. Sonuçlar mahmuz ve açık deniz dalgakıranlarının gerçek davranışlarıyla örtüşmektedir.

5.2 Uygulama Alanında Kıyı Çizgisi Değişimi Sayısal Modelinin Kullanılması

Kıyı çizgisi değişimi sayısal modeli 2003 yılı gerçek kıyı çizgisi koordinatları baz alınarak, Hs: 1.33 m, Ts: 4.56 sn, t:10, 14, 18, 25 yıl sonraki kıyı çizgisi koordinatları tahmin edilmiştir. Sayısal modelde, gerçek kıyı çizgisi koordinatları bilinen 2003, 2013, 2017 ve 2021 yılları bilindiğinden sayısal modelin kalibrasyonu için 2003 yılı ile 2013, 2017 ve 2021 yıllar arasındaki zaman dilimleri kullanılmıştır (Örneğin 2003 ile 2021 yılı arasında 18 yıl bulunmaktadır). Kıyı çizgisinin rijit bir yüzey olarak kabul edilen Hürriyet Caddesine temas etmesi nedeniyle 25 yıldan daha fazla süreler için model çalıştırılmamıştır. Sayısal modelde Karasu Limanının bir mahmuz gibi çalıştığı kabul edilmiştir. Ayrıca 27 adet ADD de sayısal modele dahil edilmiştir (Şekil 5.4).



x	2013	2013-SM
0	4746.96	4746.96
50	4727.21	4706.35
100	4707.45	4681.2
150	4687.7	4660.33
200	4672.22	4645.56
250	4656.66	4627.28
300	4640.04	4609.45
350	4615.05	4591.3
400	4589.86	4573.21
450	4571.09	4553.55
500	4553.83	4530.91
550	4533.68	4510.59
600	4508.73	4494.22
650	4494.23	4477.57
700	4479.74	4459.37

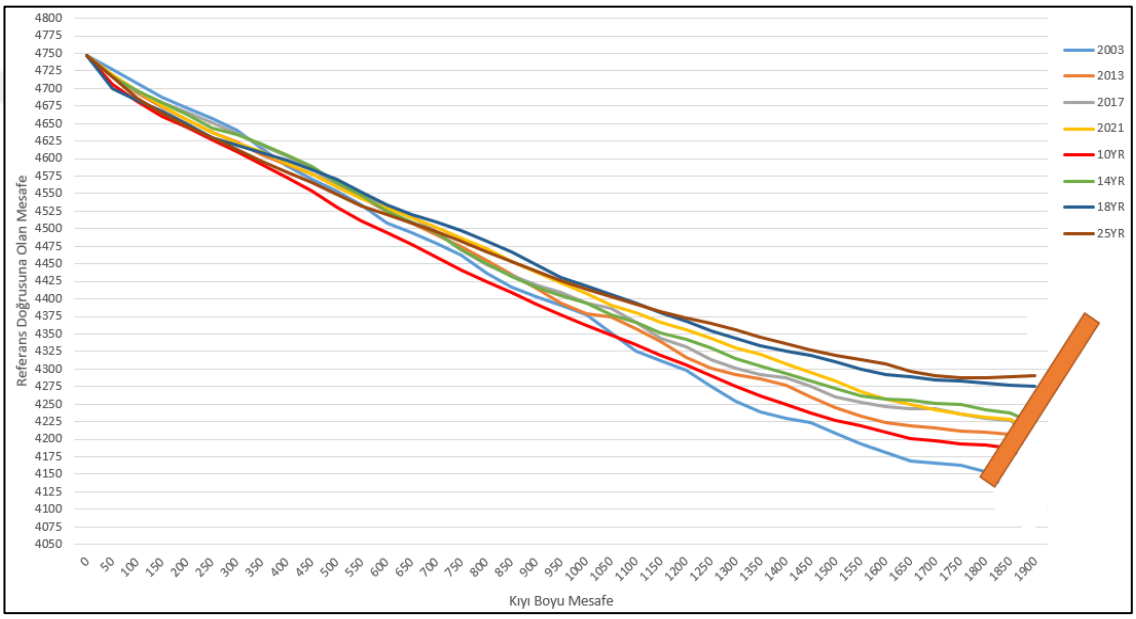
Şekil 5.4 2003 yılı kıyı çizgisinin H_s =1.33 m, Ts =4.56 sn ve t =10 yıl sonraki değişimi

Çalışma alanı geniş bir kıyı hattını kapsadığı için model sonuçlarına yönelik çıktılar grafikler üzerinden kritik bölgeler için incelenmiş ve kıyı çizgisi değişimi, çalışma alanında belirlenen 3 farklı bölge üzerinden tartışılmıştır (Şekil 5.5). Ayrıca uydu görüntüleri üzerine model sonuçları işlenerek, uydu görüntüsü üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır. Uydu görüntüsü üzerinden yapılacak değerlendirme için seçilen bölgeler belirlenirken, yığılmanın yoğun olarak gözlendiği, erozyon riskinin fazla olduğu, kıyı koruma yapılarının etkisi altında kalan yerler ve yerleşim yoğunluğunun az ve fazla olduğu kısımların seçilmesine dikkat edilmiştir.



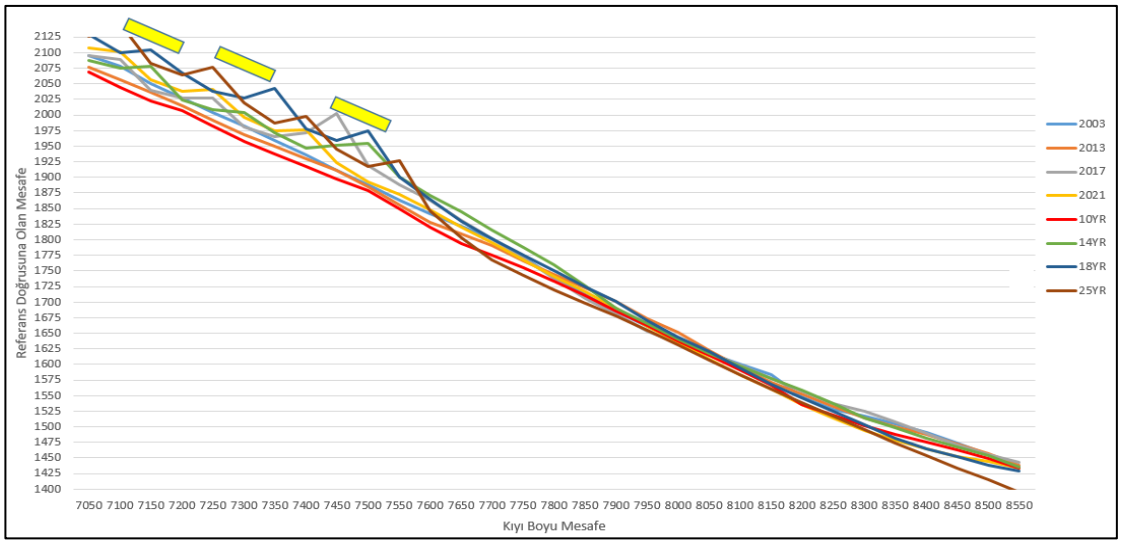
Şekil 5.5 Model sonuçları için belirlenen bölgeler

Birinci bölge için model sonuçları incelendiğinde, sayısal modelde tek yönde ve sürekli olarak gelen bir dalga ile genelleştirilmiş bir modelleme yapıldığından gerçek kıyı çizgisi ile tahmin edilen kıyı çizgisindeki başlangıç ve bitiş noktalarında bazı farklılıklar olduğu görülmektedir. Kıyı çizgisi başlangıç kısmında sayısal modeldeki erozyon miktarının daha fazla olduğu, kıyı çizgisinin son kısımlarında ise yığılmaların daha az olduğu görülmektedir. Ancak yıllara ilişkin gerçek kıyı çizgileri ile kıyı çizgisi değişimi sayısal modelinin tahmin sonuçlarının yönelimlerinin benzer olduğu ve risklerin tahmini açısından tutarlı sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. (Şekil 5.6).



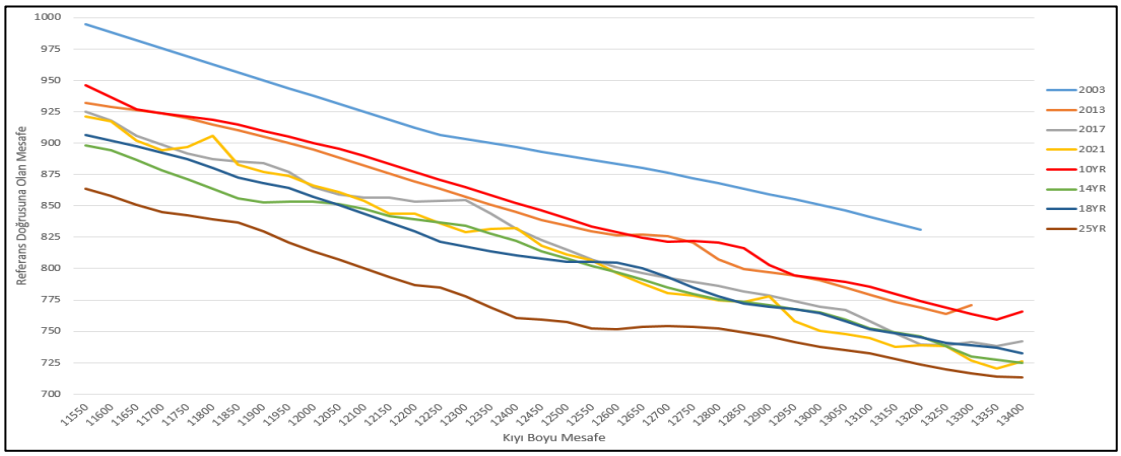
Şekil 5.6 Birinci bölgede kıyı çizgilerinin model tahminleriyle karşılaştırılması

İkinci bölge için model sonuçları incelendiğinde, ADD'lerin arkasında kalan kısımlardaki tahmin sonuçlarının ve ADD'lerin kıyı çizgisi üzerindeki etkilerinin oldukça başarılı bir şekilde benzeştirildiği görülmektedir. Sayısal modelde tombolo oluşumlarına müsaade edilmediği için tombolo oluşumu meydana gelen yerlerde (kıyı çizgisinin ADD'ye temas ettiği yerler) ADD'ler denize doğru ötelenmiştir. Yıllara ilişkin gerçek kıyı çizgileri ile kıyı çizgisi değişimi sayısal modelinin tahmin sonuçlarının yönelimlerinin benzer olduğu ve risklerin tahmini açısından tutarlı sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. (Şekil 5.7).



Şekil 5.7 İkinci bölgede kıyı çizgilerinin model tahminleriyle karşılaştırılması

Üçüncü bölge için model sonuçları incelendiğinde, gerçek kıyı çizgisi ile tahmin edilen kıyı çizgisindeki başlangıç ve bitiş noktalarında bazı farklılıklar olduğu görülmektedir. Kıyı çizgisi başlangıç kısmında sayısal modeldeki erozyon miktarının daha fazla olduğu, kıyı çizgisinin son kısımlarında ise yığılmaların daha az olduğu görülmektedir. Yıllara ilişkin gerçek kıyı çizgileri ile kıyı çizgisi değişimi sayısal modelinin tahmin sonuçlarının yönelimlerinin benzer olduğu ve risklerin tahmini açısından tutarlı sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. (Şekil 5.8).



Şekil 5.8 Üçüncü bölgede kıyı çizgilerinin model tahminleriyle karşılaştırılması

Uydu görüntüsü üzerinden 2013 yılı kıyı çizgisi ve 2013 yılı sayısal model tahmin sonucu (2013-SM) incelendiğinde, 2013 yılı ile 2013-SM arasında ortalama 12 m düzeyinde erozyon lehine bir fark olduğu tespit edilmiştir. Uydu görüntüsü 2021 yılına ait olduğundan ve 2013 yılında bu bölgede ADD'ler olmadığından, ADD'ler ile kıyı çizgileri arasında bir etkileşim bulunmadığı görülmektedir (Şekil 5.9).



Şekil 5.9 2003 ve 2013 kıyı çizgileri ile 2013 yılı sayısal model tahmini

Uydu görüntüsü üzerinden 2017 yılı kıyı çizgisi ve 2017 yılı sayısal model tahmin sonucu (2017-SM) incelendiğinde, 2017 yılı ile 2017-SM arasında genel olarak ortalama 15 m düzeyinde yığılma lehine bir fark olduğu tespit edilmiştir. Model Karasu Limanının hemen batısında yığılmanın devam edeceğini tahmin etmiş ve oluşacak faydayı ortaya koymuştur (Şekil 5.10).



Şekil 5.10 2003 ve 2017 kıyı çizgileri ile 2017 yılı sayısal model tahmini

Uydu görüntüsü üzerinden 2021 yılı kıyı çizgisi ve 2021 yılı sayısal model tahmin sonucu (2021-SM) incelendiğinde, 2021 yılı ile 2021-SM arasında genel olarak ortalama 8 m düzeyinde erozyon lehine bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu kısımda, ADD'lerin arkasında kalan kısımlardaki tahmin sonuçlarının ve ADD'lerin kıyı çizgisi üzerindeki etkilerinin başarılı bir şekilde benzeştirildiği görülmektedir. Sayısal modelde tombolo oluşumlarına müsaade edilmediği için tombolo oluşumu meydana gelen yerlerde (kıyı çizgisinin ADD'ye temas ettiği yerler) ADD'ler denize doğru ötelenmiştir (Şekil 5.11).



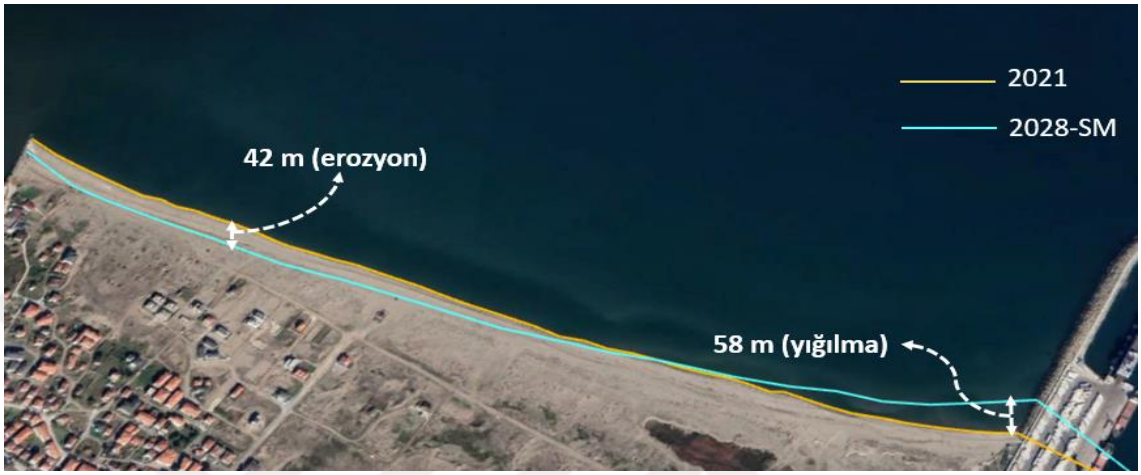
Şekil 5.11 2003 ve 2021 yılı kıyı çizgileri ile 2021 yılı sayısal model tahmini

Kıyı çizgisi değişimi sayısal model sonuçları kıyı çizgisi koordinatları bilinen 2013, 2017 ve 2021 yılları ile karşılaştırıldıktan sonra yine 2003 yılı baz alınarak 25 yıl sonraki (2028 yılı) kıyı çizgisi değişimi tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçları uydu görüntüsü üzerinden değerlendirilmiştir. Değerlendirme tüm kıyı hattı için yapılmış olup, kıyı hattı 5 bölgeye ayrılmış ve her bölge için değerlendirme yapılmıştır (Şekil 5.12)



Şekil 5.12 Çalışma alanı sayısal model tahmin bölgeleri

Birinci bölge için 2021 yılındaki kıyı çizgisinin 2028 yılındaki konumuna ilişkin tahmin sonuçları incelendiğinde, 2028 yılında kıyı hattının batısında en fazla 42 m düzeyinde erozyon meydana gelebileceği, Karasu Limanı tarafında ise en fazla 58 m civarında yığılma meydana geleceği hesaplanmıştır (Şekil 5.13).



Şekil 5.13 Birinci bölgede 2021 yılı ile 2028 yılı sayısal model tahmin sonucu

İkinci bölge için 2021 yılındaki kıyı çizgisinin 2028 yılındaki konumuna ilişkin tahmin sonuçları incelendiğinde, 2028 yılında ADD'ler arasında kalan alanlarda en fazla 20 m düzeyinde erozyon meydana gelebileceği hesaplanmış, ADD'lerin arkasında kalan alanlarda ise yığılma ile kumsal alan kazanılacağı tahmin edilmiştir (Şekil 5.14).



Şekil 5.14 İkinci bölgede 2021 yılı ile 2028 yılı sayısal model tahmin sonucu

Üçüncü bölge için 2021 yılındaki kıyı çizgisinin 2028 yılındaki konumuna ilişkin tahmin sonuçları incelendiğinde, 2028 yılında ADD'ler arasında kalan alanlarda erozyonun devam edeceği ancak erozyonun asıl etkisinin son ADD'den sonraki doğu kısmında en fazla 95 m düzeyinde meydana gelebileceği hesaplanmıştır. ADD'lerin arkasında kalan alanlarda ise yığılma ile kumsal alan kazanılacağı tahmin edilmiştir (Şekil 5.15).



Şekil 5.15 Üçüncü bölgede 2021 yılı ile 2028 yılı sayısal model tahmin sonucu

Dördünce bölge için 2021 yılındaki kıyı çizgisinin 2028 yılındaki konumuna ilişkin tahmin sonuçları incelendiğinde, 2028 yılında bölgenin genelinde erozyonun devam edeceği ve erozyonun en fazla 45 m düzeyinde meydana gelebileceği hesaplanmıştır. (Şekil 5.16).



Şekil 5.16 Dördüncü bölgede 2021 yılı ile 2028 yılı sayısal model tahmin sonucu

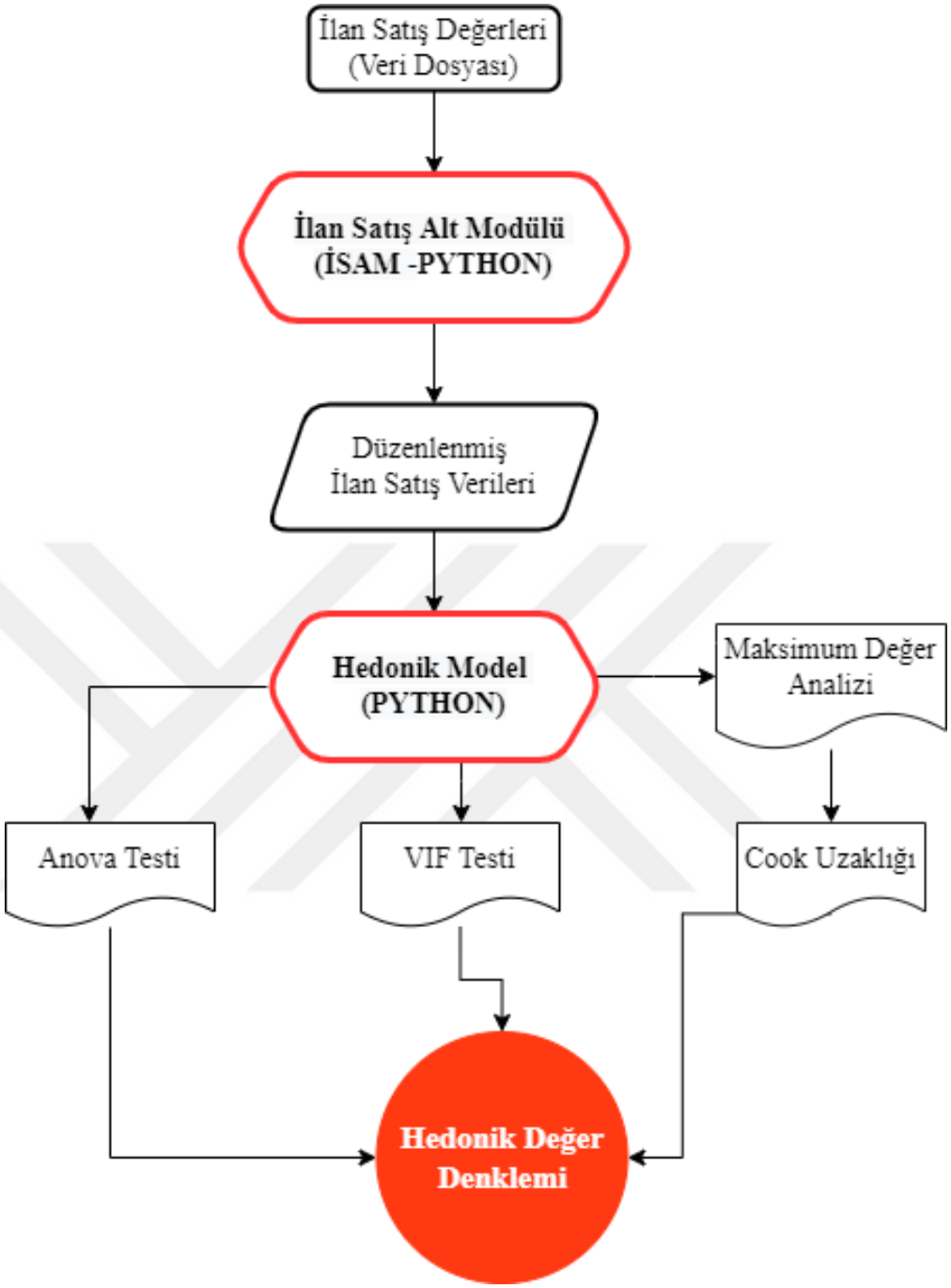


Şekil 5.17 Beşinci bölgede 2021 yılı ile 2028 yılı sayısal model tahmin sonucu

Beşinci ve son bölge için 2021 yılındaki kıyı çizgisinin 2028 yılındaki konumuna ilişkin tahmin sonuçları incelendiğinde, 2028 yılında bölgenin genelinde yine erozyonun devam edeceği ve erozyonun en fazla 38 m düzeyinde meydana gelebileceği hesaplanmıştır. (Şekil 5.17).

5.3 Uygulama Alanında Hedonik Modelin Kullanılması

Hedonik model akış diyagramında da görüldüğü üzere kullanılacak veri dosyası ilan satış değerleri olarak belirlenmiştir (Şekil 5.18). Beyan değerleri sayısı az olduğu için model içinde kullanılmamış, sadece kıyıya yakın parsellerin kıyı çizgisine göre konumlarına göre yapılan sınıflandırma ve bu parsellerin değer katsayılarının belirlenmesinde ilan satış değerleri ile birlikte kullanılmıştır. İlan satış dosyası hedonik değer modeli için girdi olarak tanımlanmıştır. İlan satış alt modülü (İSAM) ile veriler düzenlenmiş, uygun biçime getirilmiş ve bu veriler Hedonik Modele tanımlanmıştır. Hedonik model; gayrimenkul değer tahmini için sıklıkla kullanılan yarı logaritmik regresyon analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları, bağımsız grupların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olup olmadığının test edilmesi için ANOVA (varyans analizi) testi, bir bağımsız değişkenin diğer bağımsız değişkenlerle olan ilişkisinin derecesini belirlemek için VIF (varyans şişirme faktörü) testi yapılmıştır. Ayrıca veri dosyasında uç değerleri saptamak amacıyla Cook Distance (Cook Uzaklığı) analizi de yapılarak hedonik değer denklemi elde edilmiştir.



Şekil 5.18 Hedonik model akış diyagramı

Hedonik model sonucunda, doğal logaritması alınan fiyat da dahil olmak üzere gayrimenkule ait 19 özelliğin olduğu liste model sonucu olarak çıktı alınmıştır. Model çıktısında evet ve hayır ile cevaplanacak gayrimenkul özellikleri için, evet "1", hayır ise "0" değeri ile temsil edilmektedir (Çizelge 5.1).

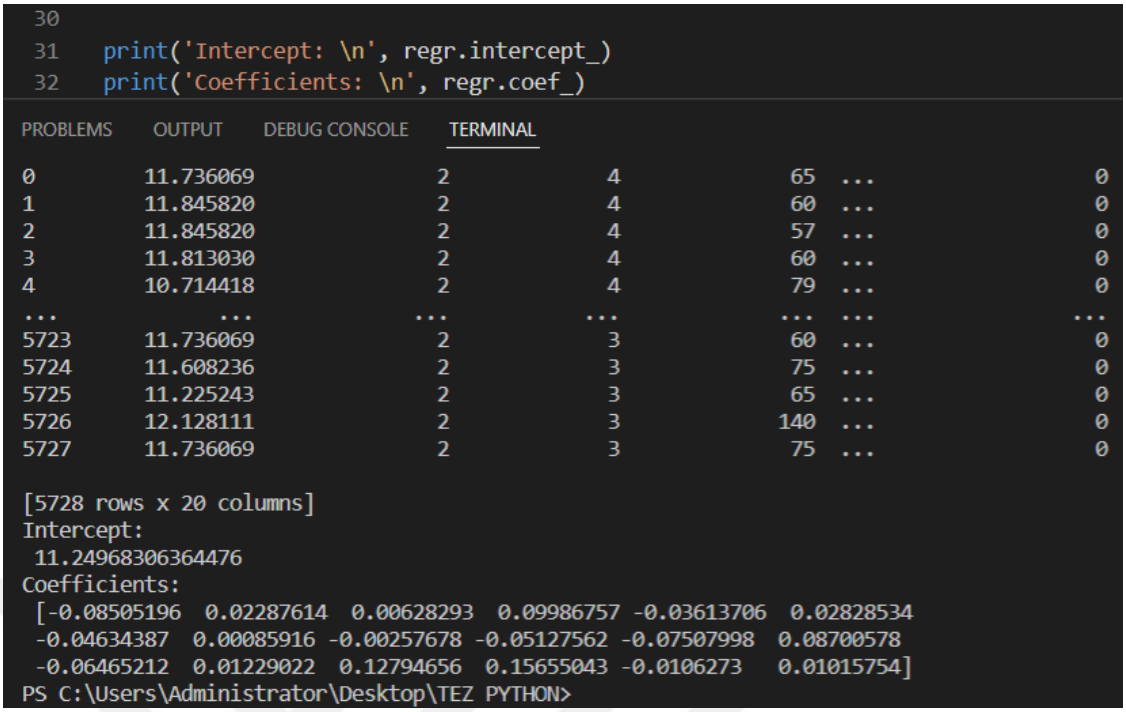
Çizelge 5.1 Düzenlenmiş ilan satış bedelleri ve konut özelliklerine ilişkin kesit

LnRealty Price	Property TypeID	District Name	Comparable Area	Room	LivingRoom	Bahtroom	Floor Count	Floor Number
10.1266311	1	1	105	3	1	2	3	3
13.45883561	1	2	250	5	1	3	3	3
11.9511804	1	3	120	3	1	1	3	2
12.5776362	1	4	115	3	1	3	2	0
11.60823564	2	1	52	1	1	1	3	2
11.77528973	2	2	80	2	1	1	4	4
12.02873863	2	3	85	2	1	1	3	1
11.81303006	2	4	60	1	1	1	3	1

Age	Frontage North	Frontage South	Attribute MainRoad	Attribute Sport Complex	Attribute PlayGround	Attribute Elevator	Attribute Security	Attribute Parking AreaIndoor	ViewSea
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	1	1	0	0	0	0	1	0	1
3	0	0	0	0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
4	1	0	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	1	0	0	0	1	0	1
0	1	1	1	0	0	0	1	0	1

Çizelge 5.1'de konut tipi (property type id), müstakil konutlar için "1", apartmanlar için "2" olarak temsil edilmektedir. Yine mahalle ismi (district name), Aziziye Mahallesi için "1", Karasu Mahallesi için "2", Yalı Mahallesi için "3" ve Yeni Mahalle için "4" olarak temsil edilmektedir. Bu şekilde düzenlenmiş toplam 5728 adet konut için hedonik model analiz edilerek yarı logaritmik değer denklemi sabiti ve gayrimenkul özelliklerine ilişkin katsayılar elde edilmiştir (Şekil 5.19). Modele dahil edilen değişkenler konut değeri bağımlı değişkenindeki değişimin %82'sini açıklamaktadır (R2=0.821).

Anova testi sonucunda F değeri 207.015 ve anlamlılık değeri 0.000 bulunmuştur, böylece modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir (F=207.015 ve sig 0.00<0.05). Ayrıca Varyans Şişirme Faktörü'nün (VIF) değeri 5'in altındadır ve orta düzeyde çoklu bağlantı olduğu için modelde düzeltme yapmak gerekmeyecektir. Uç değer analizi sonucunda Cook Distance 0.073 bulunmuş ve uç değer açısından etkili bir değer olmadığı görülmektedir (0.073<1).



Şekil 5.19 Hedonik model konut çıktısı

Benzer bir analiz arsa/araziler için de yapılmıştır. Arsa ve araziler için fiyat da dahil olmak üzere toplam 4 özellik için analiz yapılmıştır. Arsa/arazi tipi (property ty id), konut imarlı için "1", tarla için "2" olarak temsil edilmektedir. Mahalle ismi (district name id), Aziziye Mahallesi için "1", Karasu Mahallesi için "2", Yalı Mahallesi için "3" ve Yeni Mahalle için "4" olarak temsil edilmektedir. Bu şekilde düzenlenmiş toplam 66 adet arsa/arazi için hedonik model analiz edilerek yarı logaritmik değer denklemi sabiti ve gayrimenkul özelliklerine ilişkin katsayılar elde edilmiştir (Şekil 5.20).

Modele dahil edilen değişkenler arsa/arazi değeri bağımlı değişkenindeki değişimin %84'sini açıklamaktadır (R2=0.843). Anova testi sonucunda F değeri 12.462 ve anlamlılık değeri 0.000 bulunmuştur, böylece modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir (F=12.462 ve sig 0.00<0.05). Ayrıca Varyans Şişirme Faktörü'nün (VIF) değeri 5'in altındadır ve orta düzeyde çoklu bağlantı olduğu için modelde düzeltme yapmak gerekmeyecektir. Uç değer analizi sonucunda Cook Distance 0.551 bulunmuş ve uç değer açısından etkili bir değer olmadığı görülmektedir (0.551<1).

```
23   Y = df['LNRealtyPriceTL']
24
25   # with sklearn
26   regr = linear_model.LinearRegression()
27   regr.fit(X, Y)
28
```

```
PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL

\extensions\ms-python.python-2022.4.1\pythonFiles\lib\python\debugpy\launcher' '58269' '--' 'c:\Users\A
    PorpertyID  DistrictNameID  ComparableArea  LNRealtyPriceTL
0            1              4             539        12.834681
1            2              4            8534        15.694976
2            2              4           12492        15.647292
3            2              4             447        12.611538
4            3              4             500        12.810389
..         ...            ...             ...              ...
61           5              3           10000        12.206073
62           5              3            1200        11.918391
63           5              3           10000        12.206073
64           5              3             630        11.407565
65           5              3            1000        11.407565

[66 rows x 4 columns]
Intercept:
 12.820968500671055
Coefficients:
 [-0.12375944 -0.02962395  0.00025027]
PS C:\Users\Administrator\Desktop\TEZ PYTHON>
```

Şekil 5.20 Hedonik model arsa/arazi çıktısı

Konut ve arsa/araziler için değer tahminine yönelik denklem katsayıları elde edildikten sonra Çizelge 5.1'de altıncı satırda yer alan konut için hedonik model çalıştırılmıştır. Söz konusu konut genel hatlarıyla, apartman tipinde (2), Karasu Mahallesinde (2), 80 m^2 kapalı alana sahip, 2 odası, 1 salonu, 1 banyosu olan, 4. katta, 4 katlı bir binada olan, Kuzey cepheli ve 4 yaşında bir konuttur. Model bu verilerle çalıştırıldığında çıkan sonuçlar incelendiğinde, ilan satış değeri 130.000,00 TL olan konutun hedonik model tahmin değeri 146.600,77 TL olarak hesaplanmıştır. İki değer arasındaki fark %12,76 düzeyinde gerçekleşmiştir (Şekil 5.21).

```
37   New_PropertyTypeID = 2
38   New_DistrictName = 2
39   New_ComparableArea = 80
40   New_Room = 2
41   New_LivingRoom = 1
42   New_Bahtroom = 1
43   New_FloorCount = 4
```

```
PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL

5724      11.608236             2            3            75  ...                0
5725      11.225243             2            3            65  ...                0
5726      12.128111             2            3           140  ...                0
5727      11.736069             2            3            75  ...                0

[5728 rows x 20 columns]
Intercept:
 11.24968306364476
Coefficients:
 [-0.08505196  0.02287614  0.00628293  0.09986757 -0.03613706  0.02828534
 -0.04634387  0.00085916 -0.00257678 -0.05127562 -0.07507998  0.08700578
 -0.06465212  0.01229022  0.12794656  0.15655043 -0.0106273   0.01015754]
C:\Users\Administrator\AppData\Local\Programs\Python\Python310\lib\site-packages\sklearn\base.py:4
[11.8954683]
Tahmin Değer: 146600.76661314792
Gerçek Değer: 130000.00007309657
PS C:\Users\Administrator\Desktop\TEZ PYTHON>
```

Şekil 5.21 Konut için gerçek ve tahmin değer karşılaştırması model çıktısı

Çizelge 5.2'de birinci satırda yer alan arsa/arazi için hedonik model çalıştırılmıştır. Söz konusu arsa/arazi, konut imarlı tipinde (1), Yeni Mahallede (4), 539 m^2 alana sahip bir arsadır.

Çizelge 5.2 Düzenlenmiş ilan satış bedelleri ve arsa/arazi özelliklerine ilişkin bir kesit

PorpertyID	DistrictNameID	ComparableArea	LNRealtyPriceTL
1	4	539	12.8346813
2	4	8534	15.69497561
2	4	12492	15.6472917
2	4	447	12.61153775
3	4	500	12.81038861
2	4	2159	14.18707411
4	4	454	13.10011777
2	4	440	12.70684793
2	4	362	11.69524702
2	4	3476	13.52782849

Model bu verilerle çalıştırıldığında çıkan sonuçlar incelendiğinde, ilan satış değeri 375.000,00 TL olan konutun hedonik model tahmin değeri 332.239,14 TL olarak hesaplanmıştır. İki değer arasındaki %12.87 düzeyinde gerçekleşmiştir (Şekil 5.22).

```
34  New_PorpertyID = 1
35  New_DistrictNameID = 4
36  New_ComparableArea = 539
37  print ('Predicted LNRealtyPriceTL: \n', regr.predict([[New_PorpertyID, New_Dist
38
PROBLEMS  OUTPUT  DEBUG CONSOLE  TERMINAL
[66 rows x 4 columns]
Intercept:
 12.820968500671055
Coefficients:
 [-0.12375944 -0.02962395  0.00025027]
C:\Users\Administrator\AppData\Local\Programs\Python\Python310\lib\site-packages\sklearn\ba

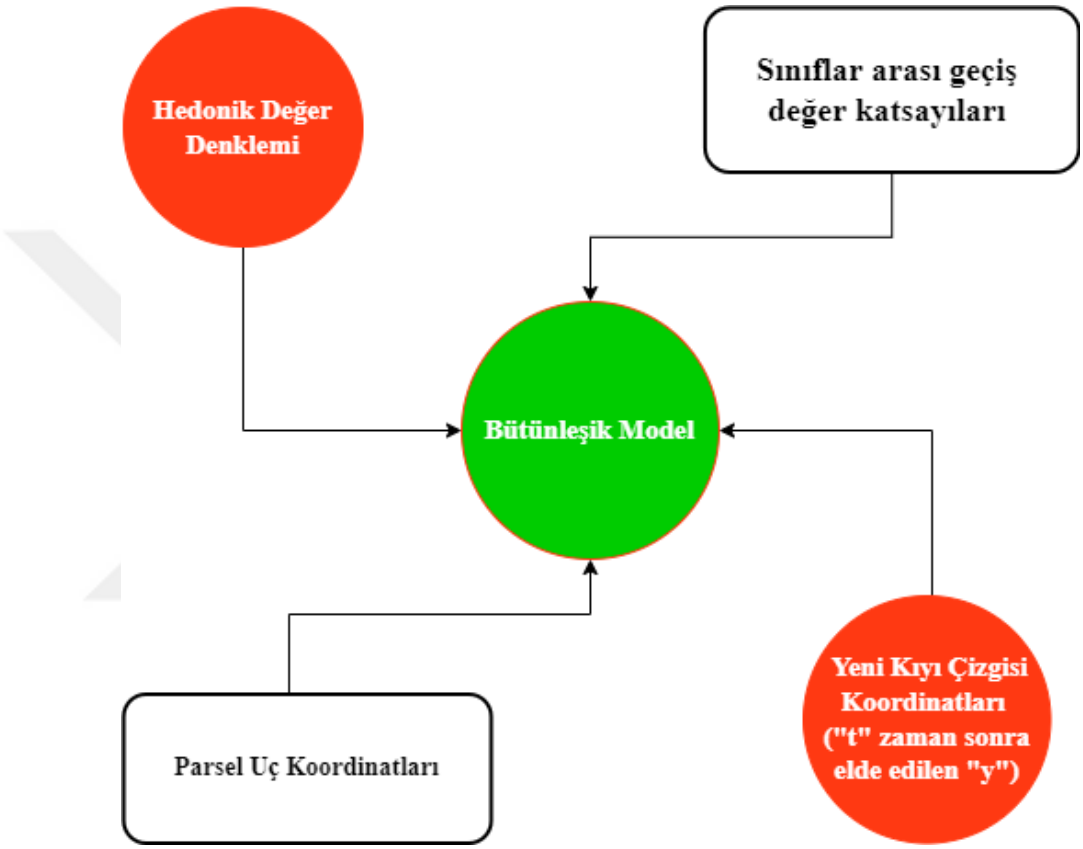

Predicted LNRealtyPriceTL:
 [12.71361029]
C:\Users\Administrator\AppData\Local\Programs\Python\Python310\lib\site-packages\sklearn\ba


[12.71361029]
Tahmin Değer: 332239.14064887277
Gerçek Değer: 374999.8856428119
PS C:\Users\Administrator\Desktop\TEZ PYTHON>
```

Şekil 5.22 Arsa/Arazi için gerçek ve tahmin değer karşılaştırması model çıktısı

5.4 Bütünleşik Model

Hedonik değer denkleminden elde edilen tahmin değeri, sınıflarlar arası geçiş katsayıları ile parsel uç koordinatları ve kıyı çizgisi değişimi sayısal modeli ile t zaman sonra elde edilen y değerleri bütünleşik modele girdi verisi olarak tanımlanmıştır (Şekil 5.23)

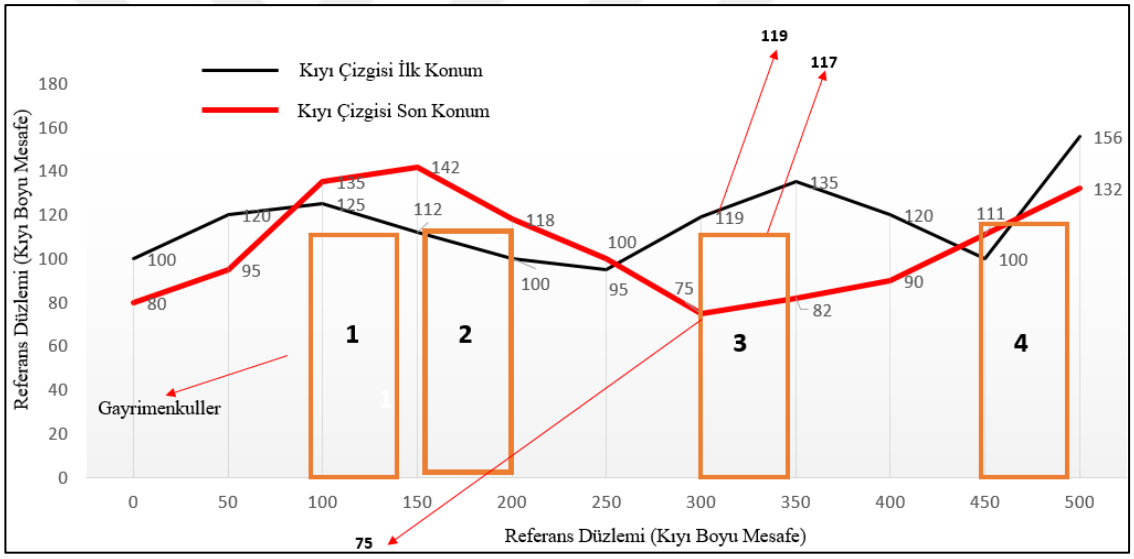


Şekil 5.23 Bütünleşik model akış diyagramı

Bütünleşik model iki ana prensip üzerinde çalışmaktadır. Öncelikle değer tahmini yapılacak olan parselin mevcut kıyı çizgisine en yakın noktasının belirlenen bir referans düzlemine olan uzaklığı tespit edilmektedir. Kıyı çizgisi değişimi sayısal modeli istenilen bir "t" zaman sonra çalıştırılarak, parselin "y" değerinin alındığı "x" noktadaki kıyı çizgisi "y" değeri karşılaştırılır. Parsel uç noktası "y" değeri, kıyı çizgisinin son halindeki "y" değerinden büyükse parsel su altında kalmış ve parselin yeni sınıfı KKÇİ-1-SA olarak belirlenir. Örneğin, 3 no.lu parsel kıyı çizgisinin mevcut durumuna göre (ilk konum) kıyı çizgisine yakın bir parsel olup, referans düzlemine göre kıyı çizgisine en yakın "y" değeri

117'dir. Mevcut kıyı çizgisinin ise x = 300 için bu parsele en yakın olduğu "y" değeri 119'dur. Belirlenen bir "t" zaman sonra bütünleşik model çalıştırıldığında x=300 için "y" değeri 75'e düştüğünde, 3 numaralı parselin sınıfı KKÇİ-1-SA olarak tanımlanacaktır. Yine 2 numaralı parselde ise, parsel uç "y" değeri 112 olup, bu parsel su altında bulunmaktadır. Belirlenen bir "t" zaman sonra bütünleşik model çalıştırıldığında x=200 için "y" değeri 118'e çıktığından, 2 numaralı parselin sınıfı KKÇİ-1 olarak tanımlanacaktır (Şekil 5.24).

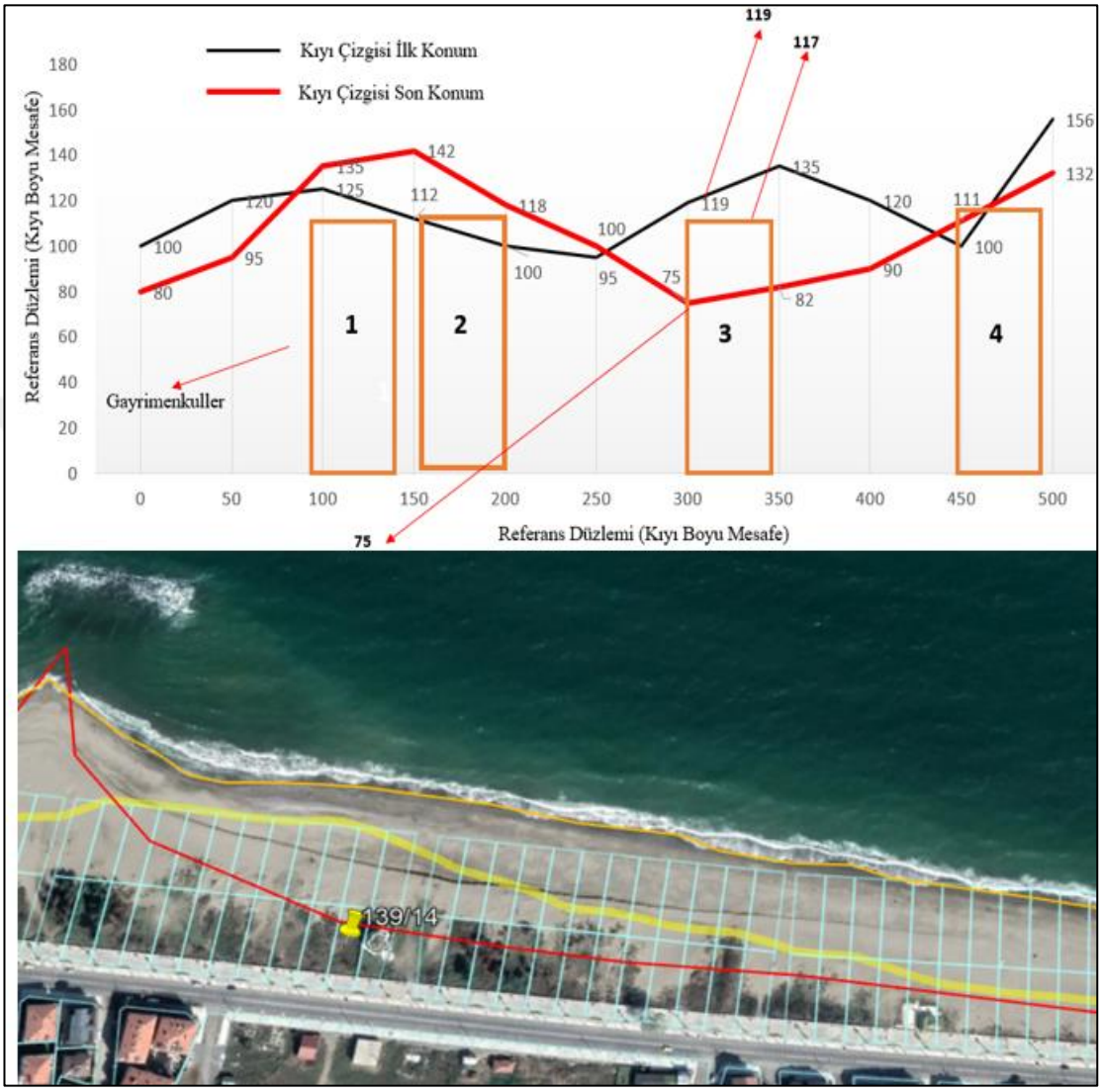
Sınıf tanımlaması yapıldıktan sonra, hedonik modelle elde edilen değer denkleminden yapılan değer tahmini, sınıflar arası geçiş değer katsayısıyla azaltılacak veya arttırılacaktır.



Şekil 5.24 Bütünleşik model çalışma prensibi

Uygulama alanında belirlenen 139/14 no.lu parsel üzerinden bir örnek oluşturulmuştur. 139/14 no.lu parsel, sınıflandırması yapılan birçok parselin bulunabileceği bir bölgede olduğu için ve komşu parselinde de bir konut yer aldığı için seçilmiştir. Bütünleşik modele girdi olabilmesi için parselin mevcut kıyı çizgisine en yakın "y" değeri bir referans düzlemine göre 770 m olarak belirlenmiştir. Parsele en yakın kıyı çizgisi "y" değeri mevcut durumda 806.54 m'dir. 2003 yılı baz alınarak 25 yıl sonrası (2028 yılı) için bütünleşik model çalıştırıldığında, x = 12550 m konumundaki 2028 yılı kıyı çizgisi

“y” değeri 759.30 olarak hesaplanmıştır. 139/14 parselin ilk sınıfı KKÇD-2 iken, 2028 yılında KKÇİ-1-SA olarak değişmiştir (Şekil 5.25).



Şekil 5.25 139/14 no.lu parsel için uç değer analizi

Parsel sınıfı belirlendikten sonra parsele ilişkin bilgiler Bütünleşik modele girilmiştir. Burada parselin ilan satış bedeli ve beyan satış bedelleri güncel tarihe göre Yİ-ÜFE ve TCMB endeksleriyle güncellenmiştir. Parselin ilk sınıfı KKÇD-2 “2”, parselin son sınıfı KKÇİ-1-SA (3) olarak kodlanmıştır. Sınıf değer katsayısı 0.23’dür (Şekil 5.26).

```
41    print ('Predicted LNRealtyPriceTL: \n', regr.predict([[New_PorpertyID, New_DistrictNameID, Ne
42
43    b= regr.predict([[New_PorpertyID, New_DistrictNameID, New_ComparableArea]])
44
45    print(b)
```

```
PROBLEMS   OUTPUT   DEBUG CONSOLE   TERMINAL

 12.820968500671055
Coefficients:
 [-0.12375944 -0.02962395  0.00025027]
C:\Users\Administrator\AppData\Local\Programs\Python\Python310\lib\site-packages\sklearn\base.py:450: User
Predicted LNRealtyPriceTL:
 [12.83651926]
C:\Users\Administrator\AppData\Local\Programs\Python\Python310\lib\site-packages\sklearn\base.py:450: User
[12.83651926]
YI-UFE Güncellenmis Bedel: 155994.5680285123
TCMB Güncellenmis Bedel: 153000.0
Yeni Sinif: 3
Sinif Degisim Katsayisi: 0.23
Tahmin Degeri (Beyan): 40250.0
Tahmin Degeri (YI-UFE): 35878.75
Tahmin Degeri (TCMB): 35190.0
PS C:\Users\Administrator\Desktop\TEZ PYTHON>
```

GİRDİLER		ÇIKTILAR	
New_PorpertyID	1	YI-UFE Güncellenmis Bedel	155994.57
New_DistrictNameID	1	TCMB Güncellenmis Bedel	153000.00
New_ComparableArea	675	Yeni Sinif	3
Ilan Satis Bedeli	85000	Sinif Degisim Katsayisi	0.23
Ilan Satis Ayi	2	Tahmin Degeri (Beyan)	40250.00
Ilan Satis Yili	2019	Tahmin Degeri (YI-UFE)	35878.75
Beyan Satis Bedeli	175000	Tahmin Degeri (TCMB)	35190.00
Beyan Satis Ayi	10		
Beyan Satis Yili	2021		
Mevcut Sinifi	2		

Şekil 5.26 139/14 no.lu parsel için bütünleşik model girdi ve çıktıları

Bütünleşik model ile 139/14 no.lu parselin 2028 yılındaki değeri 2021 tarihinde, beyan değeri üzerinden 40.250,00 TL, YI-UFE ile güncellenmiş değer üzerinden 35.878,75 TL ve TCMB ile güncellenmiş değer üzerinden 35.190,00 TL olarak tahmin edilmiştir. Tahmin değerinin ilan satış değeri üzerinden benzer konumdaki ve benzer sınıftaki parsellerin değerleriyle uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

İnsanlar için büyük cazibe ve yerleşim yerleri olan kıyı bölgeleri, Türkiye için de sosyo-ekonomik olarak önemli alanları oluşturmaktadır. Yaklaşık üçte biri denizlerle çevrili olan Türkiye'de, kıyı bölgeleri daha çok önem kazanmakta, kıyı şeridinin ekonomik değeri nüfus artışıyla birlikte her geçen gün artmaktadır. Son yıllarda kıyılarda meydana gelen erozyon ve yığılma nedeniyle kıyı çizgisi değişmekte, kıyı ve kıyıya yakın gayrimenkuller bu değişimden önemli ölçüde etkilenmektedir. Kıyı çizgisi değişimini önlemek için alınabilecek tedbirlerle birlikte, değişimin meydana gelmesi durumunda gayrimenkullerin nasıl etkilenebileceğinin tahmin edilmesi de gerekmektedir.

Dünya'da gayrimenkul sektörü için oldukça önemli olan değer tahmini ve değere etki eden faktörlere yönelik ciddi çalışmalar yürütülmekte iken kıyı bölgelerindeki gayrimenkullere yönelik kıyı çizgisi değişiminin etkisinin incelendiği çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle kıyı çizgisi değişimi sayısal modeli ile gayrimenkul değeri hedonik tahmin modellerinden oluşturulan bütünleşik modelin; hem kıyı çizgisi değişimi, hem de buna bağlı olarak gayrimenkul değerinin uzun dönemdeki değişimine yönelik yapılacak çalışmalar için öncü bir çalıma olacağı, kıyı yapılarının tasarımı ve projelendirilmesi ile çevresel etkilerinin belirlenmesi aşamasında bu projelerin gayrimenkullere yapacağı etkilerinin de anlaşılabilmesi açısından literatüre önemli katkılar sunacağı düşünülmektedir.

Araştırma kapsamında, teorik alt yapı Sakarya ili Karasu ilçesinde belirlenen bir kıyı bölgesinde yapılan uygulama ile desteklenmiştir. Karasu ilçesinde seçilen kıyı bölgesi, hem kıyıya yakın gayrimenkullerin çokluğu, hem de yakın tarihte kıyıda bir liman ve birçok kıyı koruma yapısının yapılmış olması, liman inşaatı ve kıyı koruma yapıları ile birlikte limanın doğusunda ve batısında hızlı bir şekilde erozyon ve yığılmaların meydana gelerek kıyı çizgisinin sürekli bir değişim içerisinde olması, değişen kıyı çizgisi nedeniyle birçok gayrimenkulün zarar görmesi veya alansal kazanım elde etmesi durumlarının iç içe olması sebebiyle seçilmiştir. Karasu'da yapılan saha çalışmaları kapsamında, Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden 16 yıllık rüzgar verileri, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğünden halihazırda yapılmış olan kıyı

koruma yapılarını gösterir projeler, Sakarya Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğünden kıyı kenar çizgisi koordinatları ve kıyı kenar çizgisi tespit tutanakları, Karasu Belediyesinden imar planı, çevre düzeni planı, kadastro planı, rayiç bedeller, İlçe Tapu Müdürlüğünden parsellere ilişkin satış bedelleri, İlçe Milli Emlak Müdürlüğünden kıyılardaki parsellere ilişkin hukuki süreçler ve tazminat bedelleri, Karasu ilçesindeki kıyıya sınırı olan dört mahallede toplam 235 gayrimenkul maliki ve kamu kurum/kuruluşları ile gayrimenkul sektör temsilcileri ile yüz yüze anket çalışması yapılarak beyan satış değerleri temin edilmiştir.

Kıyı çizgisi değişiminin sürekli olarak ölçümlerle takip edilmesinin hem zor hem de pahalı bir yöntem olması ve bu yöntemlerin geleceğe yönelik tutarlı tahminler sunamaması nedeniyle hazırlanan kıyı çizgisi değişimi sayısal modeli yazılımı ve alt modüller yardımıyla, uygulama alanı olan Sakarya ili Karasu ilçesinde belirlenen bir kıyı bölgesinde ilgili idareler ve saha çalışmalarından elde edilen veriler kullanılarak öncelikle rüzgar iklimi, feç mesafesi ve dalga iklimi çalışmaları yapılarak etkin dalga yönünün Kuzey ve Kuzeydoğu olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada kıyı boyu taşınım için en etkili yönün Kuzey olması sebebiyle bu yön için belirgin dalga yüksekliği ve belirgin dalga periyodu sırasıyla Hs: 1.33 m, Ts: 2.4 sn olarak hesaplanmıştır. Bu değerler kullanılarak t:10, 14, 18, 25 yıl sürelerle başlangıç yılı 2003 baz alınarak kıyı çizgisi değişimi modeli çalıştırılmıştır. Model sonuçları t:10, 14, 18 yılları için gerçek kıyı çizgisi konumlarıyla benzer eğilim göstermiştir. Sonraki aşamada 25 yıl sonraki (2028) kıyı çizgisi konumu için model çalıştırılarak kıyı çizgisinin tahmini konumu tespit edilmiş ve erozyon/yığılma alanları belirlenmiştir.

Kıyı çizgisi değişimi sayısal modeli sonuçları ile erozyon ve yığılma alanları belirlendikten sonra, ilgili idareler ve saha çalışmaları ile elde edilen tapu satış bedelleri, ilan satış değerleri ve anket beyan değerleri analiz edilmiş, tapu satış bedellerinin gerçekçi değerleri yansıtmadığı hem ilan satış değerleri hem de beyan satış değerleri ile tespit edilmiştir. Bu sebeple önce ilan satış değerleri kullanılarak Karasu ilçesindeki 5728 adet konut ve 66 adet arsa/arazi için yarı logaritmik regresyona dayanan hedonik model yazılımı ile hem konutlar hem de arsa/araziler için yarı logaritmik değer denklemi elde edilmiş, ilan satış değeri bilinen bir konut ve bir arsa için tahmin değeri analizi

yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, ilan satış değeri ile tahmin değeri arasındaki yüzdesel fark konut için % 12.76 ve arsa/arazi için % 12.87 olarak belirlenmiştir.

Kıyı çizgisi değişimlerinden en çok etkilenen kıyılardaki parsellerin kıyı çizgisine göre konumları, kıyı kenar çizgisi (KKÇ) dışında ve 1. sırada yer alan parseller (KKÇD-1), kıyı kenar çizgisi dışında ve 2. sırada yer alan parseller (KKÇD-2), kıyı kenar çizgisi içinde ve 1. sırada yer alan parseller (KKÇİ-1), kıyı kenar çizgisi içinde ve 1. sırada yer alan ayrıca bir kısmı veya tamamı sular altında kalan parseller (KKÇİ-1-SA), kıyı kenar çizgisi içinde ve 2. sırada yer alan parseller (KKÇİ-2) olarak sınıflandırılmıştır. Belirlenen sınıflar içerisine giren parsellerin ilan satış değerleri ile beyan satış değerlerinin ortalamaları alınarak her bir mahalledeki her bir sınıf için satış değerleri tespit edilmiştir. Her bir sınıfın diğer sınıflarla değersel ilişki katsayıları belirlenmiştir.

Hedonik gayrimenkul değer denkleminden elde edilen tahmin değeri, sınıflar arası geçiş katsayıları ile parsel uç koordinatları ve kıyı çizgisi değişimi sayısal modeli ile "t" zaman sonra elde edilen "y" değerleri bütünleşik modele girdi verisi olarak tanımlanmış ve seçilen bir parsele uygulanmıştır. Parselin bugünkü değerinin 2028 yılında yaklaşık olarak % 77 oranında azalacağı tahmin edilmiştir.

Bütünleşik sayısal model yardımıyla yapılan analizlerde, kıyı çizgisinin gayrimenkullere yakınlaşmasının (erozyon nedeniyle) gayrimenkul değeri üzerinde olumsuz etki yarattığı, kıyı çizgisinin gayrimenkullerden uzaklaşmasının (yığılma nedeniyle) değere olumlu yansıdığı belirlenmiştir. Yine, gayrimenkullerin kıyı kenar çizgisinin içinde veya dışında olması ile denize yakınlıkları arasında da değer yönünden farklılıklar olduğu, gayrimenkulün kıyı kenar çizgisine göre sınıfının; KKÇİ-1-SA olarak değişmesinin değeri 0,13 kata kadar azaltabileceği, KKÇİ-1 olarak değişmesinin ise değeri 7,43 kata kadar arttırabileceği tespit edilmiştir.

Kıyı çizgisi değişiminin gayrimenkul değerine etkisinin sayısal modellenmesi kapsamında hazırlanan bütünleşik sayısal model yazılımının ihtiyaçları ve geliştirilmesi açısından konu ele alındığında, bütünleşik model için sağlıklı, güvenilir ve eksiksiz verinin temin edilmesi model sonuçlarının etkisini arttırması açısından önemli

görülmektedir. Türkiye'de veri temin edebilmek, bürokratik bir sürecin işletilmesini zorunlu kılmakta, veri temin süreleri uzamakta ve bu tür araştırmaların yapılmasını zorlaştırmaktadır. Elde edilen verilerde belli bir standardın olmaması, verilerin düzensiz olarak ve kısmen eksik tutulması, veri düzenleme süreçlerinin uzamasına yol açmaktadır.

Bütünleşik model çıktıları ve çalışma alanında yapılan incelemelerde, kıyı çizgisi değişiminin gayrimenkullerde doğrudan zarara (yıkılma, su altında kalma vb.) sebep olduğu, 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 olacağı tespit edilmiştir. Bu sebeple, bütünleşik modelin geleceğe yönelik gayrimenkul değerinin olası değişimlerini şimdiden öngörebilmesi açısından yatırımcılara ve gayrimenkul sahiplerine önemli bir fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Türkiye'de uzun vadeli olarak hazırlanan kalkınma planlarından 11. Kalkınma Planında, Yaşanabilir Şehirler, Sürdürülebilir Çevre başlığı altındaki, kentlerin sürdürülebilir gelişimini sağlamaya yönelik olarak, uzun vadeli bütünleşik planlama yapılabilmesi ve afetlere hazırlık amacıyla yönetimsel süreçlerin uygulanması gibi çalışmaların öneminden bahsetmekte, artan nüfusun çevre üzerinde yarattığı baskının azaltılmasının önemli olduğu vurgulanmaktadır. Bu kapsamda, kıyı bölgelerinde yapılan hatalı projeler nedeniyle kıyı çizgisi değişiminden dolayı meydana gelen afetlerin (erozyon) bir sonucu olarak gayrimenkullerin zarar görmesi sonucunda, hak sahiplerinin karşılaştıkları sorunları/maddi kayıpları önceden tahmin ederek, tedbirlerin alınması ve hak sahiplerinin mağduriyetinin önlemesi açısından bütünleşik modelin, bütünleşik kıyı alanları planlamasına büyük katkı sağlayacağı ve sürdürülebilir çevre yaklaşımı açısından önemli etkileri olacağı düşünülmektedir. Yine, 11. Kalkınma Planında, kıyısal 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, bütünleşik modelin kıyı

erozyonunun uzun dönemdeki etkilerine yönelik gayrimenkul değer haritalarının oluşturulabilmesine katkı sağlayacağı vurgulanmalıdır. Bu durum, hem gayrimenkul vergi değerinin hesaplanması hem de kıyı bölgelerinde yapılacak kıyı yapılarının gayrimenkuller üzerindeki etkilerinin proje aşamasında etüt edilmesini ve ileri de çıkabilecek insani ve hukuki problemlerin önüne geçilmesini sağlayacak ve karşı karşıya kalınabilecek tazminat yükümlülükleri hakkında fikir verebilecektir.

Dünya'daki bazı gelişmiş ülkelerde kıyı çizgisi değişimlerini ve özellikle yıkıcı etkileri nedeniyle kıyısal erozyonu takip eden kuruluşlar varken, Türkiye'de Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB) ile Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde kurulmuş birimler tarafından sadece rüzgar ve yüzey sularından (akarsu vb.) kaynaklı erozyon ölçümleri yapılmaktadır. Bu kapsamda ÇŞİDB tarafından yüzey sularının meydana getirdiği erozyonunun takibi için "Dinamik Erozyon Modeli ve İzleme Sistemi" (DEMİS) hayata geçirilmiştir. Bu sistemin yaptığı ölçümlere göre Türkiye'de her yıl 642 milyon ton toprak su erozyonuna maruz kalmaktadır. Erozyon ölçümlerinin farklı Bakanlıklar altındaki birimler yerine tek çatı altında toplanması ve çalışmada yer verilen bütünleşik modelin erozyon ölçüm sistemlerine entegre edilmesinin rüzgar ve yüzey suları ile birlikte kıyı erozyonunun Türkiye genelindeki boyutlarının takip edilebilmesi açısından fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Sigortacılık sektörü açısından bakıldığında; kıyı yapıları (limanlar, dalga kıranlar vb.) nedeniyle kıyı dinamiğinin bozulması ve sonucunda meydana gelen kıyı erozyonunun doğal yollarla oluşan bir afet olup olmadığı, sigortalının karşılaştığı zararın sigortacı tarafından karşılanması ve zararın erozyona neden olan kurum/kuruluş veya özel sektöre rücu edilip edilemeyeceği çalışmanın sonuçları açısından önemli bir tartışma konusu olacaktır. Bu tartışmanın ortadan kaldırılabilmesi için kıyı tesisleri sigortası kavramının gündeme getirilmesi önem kazanmaktadır. Kıyılarda yapılacak tesisler ve kıyı koruma yapıları nedeniyle kıyı çizgisinde meydana gelebilecek değişimlerden dolayı zarar görecek gayrimenkullerin sahiplerinin zararını tanzim etmek için bütünleşik model sonuçları değerlendirilerek elde edilecek risk primleri ile hazırlanacak sigorta poliçelerinin, kamu, özel sektör, sigortacılık sektörü ve gayrimenkul sahipleri arasındaki uyuşmazlıklarının çözümü açısından oldukça dikkat çekicidir. Kamu eliyle böyle bir

sistemin geliştirilememesi durumda dahi bütünleşik model ile erozyon tehlikesi altındaki alanların belirlenmesi, sigorta risklerin bu alanlar dikkate alınarak tespit edilmesi ve uygun risk primlerinin belirlenmesinin sigortacılık sektörü açısından önemli olduğu değerlendirilmektedir.

Kıyı mevzuatı açısından konu ele alındığında, mevzuatın sürekli güncellenmesi, Kıyı Kanunu'nun çıkarılan özel kanunlarla saf dışı bırakılması, Kıyı Kanunundaki yapılaşmaya yönelik katı hükümlere rağmen kıyılardaki kaçak konutlara yapı kayıt belgesi verilmesi gibi uygulamalar, kıyılara yönelik planlamalarda farklı kanunlarla yetkilendirilmiş farklı kurum/kuruluşlar arasındaki yetki uyuşmazlıkları, hem kamu kuruluşlarında çalışan personellerde hem de kıyı bölgelerinde yaşayan insanlarda bilgi kirliliğinin oluşmasına neden olmakta, ayrıca kıyılardaki gayrimenkullerin hukuki durumlarının belirlenmesinde önemli zorluklar çıkarttığından, kıyı mevzuatının sadeleştirilmesi ve yetki karmaşasının ortadan kaldırılması zorunlu görülmektedir.

Bir kıyı yapısı projelendirilirken talep edilen ÇED raporunda, kıyı yapısının gayrimenkullere yapacağı etkilerin de yer aldığı bir bölümün yer alması, bu bölümle ilgili raporlama yapacak kişilerin gayrimenkul alanında lisans, yüksek lisans ve doktora düzeyinde eğitim almış uzmanlardan oluşması gerektiği, yapılacak bu düzenleme ile kıyı yapıları projelendirildikten sonra meydana gelebilecek olumsuz etkilere yönelik kamu politikalarının belirlenebileceği ve sosyo-ekonomik olumsuzlukların giderilebileceği göz ardı edilmemelidir.

Bütünleşik sayısal model yazılımının, ilerleyen süreçlerde kullanıcı dostu ara yüze sahip bir paket program haline getirilmesi ve ticari bir değer kazanabilecek olması bu çalışmanın önemli sonuçlarından bir diğeridir. Paket program haline getirilmesi planlanan bütünleşik model yazılımının etkili bir şekilde kullanılabilmesi ve model sonuçlarının doğru yorumlanabilmesi açısından modelin gayrimenkul alanında lisans, yüksek lisans ve doktora düzeyinde eğitim almış uzmanlar tarafından kullanılmasının gerektiği vurgulanmalıdır.

KAYNAKLAR

Aliefendioğlu, Y. 2011. Türkiye'de Koruma Alanlarındaki Taşınmazların Kullanımı ve Koruma Statülerinin Taşınmaz Piyasaları ve Değerlerine Etkileri: Muğla İli Örneği. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Aliefendioğlu, Y., Demir, E. ve Tanrıvermiş, H. 2016. Kamu İktisadi Teşebbüslerinin Aktiflerinde Yer Alan Maddi Duran Varlıkların Envanter ve Değerleme Araştırması: Elektrik Üretim Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü Hirfanlı Hidroelektrik Santrali İşletmesi Örneği. Finans ve Bankacılık Çalışmaları Dergisi, Cilt 5 Sayı 5, 2016 ISSN: 2147-4486.

Aliefendioğlu, Y. ve Tanrıvermiş H. 2015. Kentsel Dönüşüm Sürecinde Taşınmaz ve Proje Değerleme İşlemleri ve Sorunlarının Analizi: Kayseri Büyükşehir Belediyesi Sahabiye ve Fatih Mahalleleri Dönüşüm Projesi Örneği Çerçevesinde Değerlendirme. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, Cilt: 8 Sayı: 39, https://www.sosyalarastirmalar.com/ ISSN: 1307-9581.

Andrews C. J. 2019. An Integrated Model of Real Estate Market Responses to Coastal Flooding. Journal of Industrial Ecology, 1-12.

Anglin, P M. ve Gencay, R. 1996. Semiparametric Estimation of A Hedonic Price Function, Journal of Applied Econometrics, 11, 6, 633-648.

Anonim. 2012. Web Sitesi: www.haber.com. Erişim Tarihi: 05.08.2021.

Anonim. 2017. Web Sitesi: www.sakaryarehberim.com. Erişim Tarihi: 16.09.2021.

Anonim. 2020. Web Sitesi: www.sakaryarehberim.com. Erişim Tarihi: 16.09.2021.

Anonim. 2021a. Ulaştırma Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü proje verileri, Ankara.

Anonim. 2021b. Meteoroloji Genel Müdürlüğü rüzgar verileri, Ankara.

Anonim. 2021c. Karasu İlçe Tapu Müdürlüğü gayrimenkul satış verileri, Sakarya.

Anonim. 2021d. Sakarya İl Milli Emlak Müdürlüğü tazminat verileri, Sakarya.

Anonim. 2022a. Web Sitesi: www.haberturk.com. Erişim Tarihi: 16.09.2021.

Anonim. 2022b. Web Sitesi: www.endeksa.com. Erişim Tarihi: 16.09.2021.

Artagan, S. S. 2006. A One-Line Numerical Model for Shoreline Evolution Under the Interaction of Wind Waves and Offshore Breakwaters. M.S. Thesis, METU, Ankara, Turkey.

Aydın, M. ve Uysal, M. 2013. Kıyı Çizgisi Değişiminin Uydu Görüntüleri Yardımıyla İzlenmesi: Sakarya Karasu. Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi, Cilt: 5, No: 3, 24-32.

Balas L., Numanoglu Genc A. ve İnan A, 2012. HYDROTAM: 3D Model for Hydrodynamic and Transport Processes in Coastal Waters. International Environmental Modelling and Software Society (IEMSS) International Congress on Environmental Modelling and Software, Leipzig, Germany, 1-5 July, 1439-1446.

Baykal, C. 2006. Numerical Modeling of Wave Diffraction in One- Dimensional Shoreline Change Model. M.S. Thesis, METU, Ankara, Turkey.

CEM, Coastal Engineering Manual - Part 3, 2008. Coastal Engineering Research Center, US Army Corps of Engineers. Web Sitesi: https://www.publications.usace.army.mil/USACE-Publications/Engineer Manuals. Erişim Tarihi: 08.12.2020.

Chempalayil, S. P., Kumar, V. S., Dora G. U., Johnson G. and Breiman, L., 2014. Near Shore Waves, Long-Shore Currents and Sediment Transport Along Micro-Tidal Beaches, International Journal of Sediment Research, V.29, I.3, 402- 413.

Dabees, M. A. 2000. Efficient Modeling of Beach Evolution. Ph.D. Thesis, Queen's University, Kingston, Ontario, Canada.

Esen, M. 2007. An Implicit One-Line Numerical Model On Longshore Sediment Transport. M.S. Thesis, METU, Ankara, Turkey.

George, J., Kumar, V. S., Victor, G. and Gowthaman, R., 2019. Variability of The Local Wave Regime and The Wave-İnduced Sediment Transport Along The Ganpatipule Coast, Eastern Arabian Sea. Regional Studies in Marine Science, V.31.

Goda, Y., Takayama, T. ve Suzuki, Y. 1978. Diffraction Diagrams for Directional Random Waves. Proc. 16th International Conferance on Coastal Engineering, ASCE, pg.628-650.

Goodman, A. 1998. Andrew Court and The Invention of Hedonic Price Analysis. Journal of Urban Economics 44, 291-298.

Görer Tamer, N. 2014. Hayalet Göç: Yaşam Kalitesi Arayışında Türkiye Kıyı Yerleşmelerine Yönelen Avrupalı Emekliler. İdeal Kent, Sayı 14, Ekim 2014, ss. 206-233 ISSN: 1307-9905.

Görmüş, K. S., Kutoğlu, Ş. H., Şeker, D. Z., Özölçer, İ. H., Oruç, M. ve Aksoy, B. 2014. Temporal Analysis of Coastal Erosion in Turkey: A Case Study Karasu Coastal Region. J Coast Conserv 18, 399-414.

Gündüz, O. 2004. Coupled Flow and Contaminant Transport Modeling in Large Watersheds. Ph.D. Dissertation, School of Civil and Environmental Engineering, Georgia Institute of Technology, Atlanta.

Gündüz, O. 2020. Numerical Solution of Flow Equations. ENV5056 Numerical Modeling of Flow and Contaminant Transport in Rivers. Ders Notları. Web Sitesi: https://kisi.deu.edu.tr/orhan.gunduz/english/courses/4_numerical_solution_of_flow_equations.pdf. Erişim Tarihi: 08.12.2020.

Hanson, H. and Kraus, N.C. 1989-1991. GENESIS: Generalized Model for Simulating Shoreline Change: Report 1 and Report 2. Technical Reference. CERC-89- 19, Vicksburg.

Jin, D., Donna, P., Au, D. and Qiu, J. 2015. Shoreline change, seawalls, and coastal property values. Ocean & Coastal Management Volume 114, September 2015, 185-193.

Kaczmarek, L. M., Ostrowski, R., Pruszak, Z. and Rozynski, G. 2005. Selected Problems of Sediment Transport and Morphodynamics of A Multi-Bar Nearshore Zone. Estuarine, Coastal and Shelf Science, V.62, I.3, 415 - 425.

Kamphuis, J.W. 2000. Introduction to Coastal Engineering and Management. World Scientific.

Karaburun, A. ve Karakuyu, M. 2015. Türkiye'de İlçelerin ve 2012 Yılı İlçe Nüfuslarının Yükseklik ve Kıyı Yakınlığına Göre Analizi. Marmara Coğrafya Dergisi, 32, 74-87.

Leach, C., Coulthard, T., Barkwith, A., Parsons, D. R. and Manson, S. 2019. The Coastline Evolution Model 2D (CEM2D) V1.1. https://doi.org/10.5194/gmd-2019-197.

Leatherman, S. 2018. Coastal Erosion and the United States National Flood Insurance Program. Ocean & Coastal ManagementVolume 156, 15 April 2018, Pages 35-42.

Macedo, P. B. R. 2000. Hedonic Price Models With Spatial Effects: An Application to the Housing Market of Belo Horizonte, Brazil. Revista Brasileira de Economia, 29, 3, 343-365.

McNamara, D. E., Gopalakrishnan, S., Smith, M. D. and Murray, A. B. 2015. Climate Adaptation and Policy-Induced Inflation of Coastal Property Value. Plos One, March 25.

Mekansal Planlama Genel Müdürlüğü 2022. Bütünleşik Kıyı Alanları Planları. Web Sitesi: https://mpgm.csb.gov.tr/planlar-ve-projeler-i-84130. Erişim Tarihi: 10.10.2022.

Mentaschi, L., Vousdoukas, M. I., Pekel, J. F., Voukouvalas, E. and Feyen, L. 2018. Global Long-Term Observations of Coastal Erosion and Accretion. Scientific Reports, 27 August. Web Sitesi: https://www.nature.com/articles/s41598-018-30904-w. Erişim Tarihi: 08.12.2020.

NOAA, 2021a. National Oceanic And Atmospheric Administration. Web Sitesi: https://www.coast.noaa.gov/states/fast-facts/climate-change.html. Erişim Tarihi: 02.05.2021.

NOAA, 2021b. National Oceanic And Atmospheric Administration. Web Sitesi: https://toolkit.climate.gov/topics/coastal-flood-risk/coastal-erosion. Erişim Tarihi: 02.05.2021.

NEEF, 2021. National Environmental Education Foundation. Web Sitesi: https://www.neefusa.org/nature/land/wheres-beach. Erişim Tarihi: 02.05.2021.

Özelçi Eceral, T. ve Özdemir Sönmez, N. 2011. Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi ve Türkiye'de Kıyı Planlama Mevzuatı ile Kurumsal Yapı. Yasal ve Yönetsel Boyutlarıyla Planlama, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, TAU Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, s. 118-135,ISBN:978-975-490-010-1.

Pilkey, H. and Cooper, J. 2014. Are Natural Beaches Facing Extinction? Coastal Research Centre 70, 431- 436.

Ridker, R. G. and Henning, J. A. 1967. The Determinants of Residential Property Values with Special Reference to Air Pollution. The Review of Economics ve Statistics, 49, 246- 257.

Sáenz, M. and Provost, C. 2015. Nonlinear tidal wave propagation in shallow water: one-dimensional model of an infinite channel. Web Sitesi: https://www.researchgate.net/publication/305318995_Nonlinear_tidal_wave_propagation_in_shallow_water_VIII_Simulation_tips_and_research_perspective Erişim Tarihi: 08.12.2020.

Safak, I. 2006. Numerical Modeling of Longshore Sediment Transport. M.S. Thesis, METU, Ankara, Turkey.

Shore Protection Manual (SPM), 1984. U.S. Government Printing Office, Washington D.C.

Stadelmann, D. 2010. Which Factors Capitalize into House Prices? A Bayesian Averaging Approach", Journal of Housing Economics, 19, 180-204.

Straszheim, M.R. 1974. Hedonic Estimation of Housing Market Prices: A Further Comment. The Review of Economics and Statistics, 56, 3, 404-406.

Şimşek S. 2010. Kıyılarda Mülkiyet Sorunu: Avrupa İnsan Hakları Mahkemesinin İptal Kararları Işığında Bir Çözüm Önerisi. Sayıştay Dergisi, Nisan-Haziran 2010, Issue 77, p. 87-118.

United Nations 2017. The Ocean Conference, Factsheet: People and Oceans. New York, 5- 9 June 2017. Web Sitesi: https://www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2017/05/Ocean-fact-sheet-package.pdf. Erişim Tarihi: 08.12.2020.

Uyar, K.S.G. ve Yayla, N. 2016. Konut Fiyatlarının Hedonik Fiyatlama Yaklaşımına Göre Mekansal Ekonometrik Modeller İle Tahmini: İstanbul Konut Piyasası Örneği. Social Sciences, 11, 4, 326-342.

Yalçıner, A.C., Özer, C., Zaytsev, A., Suspasri, A., Mas, E., Kalligeris, N., Necmioğlu, O., Imamura, F., Özel, N.M. ve Synolokis, C. 2011. Field Survey On The Coastal Impacts Of March 11, 2011 Great East Japan Tsunamı. WCCE-ECCE-TCCE Joint Conference 2 Seismic Protection of Cultural Heritage, Social Sciences, October 31-November 1, 2011, Antalya, Turkey.

Yalçınkaya, N.M. 2021. Türkiye'de kıyı alanlarında yaşanan sorunlar çerçevesinde hukuki süreçlerin incelenmesi. İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 20(41), 924-950. DOI: 10.46928/iticusbe.980906.

EKLER

EK 1 Sakarya İli Karasu İlçesinin Yenimahalle, Yalı Mahallesi, Aziziye Mahallesi Ve Karasu (Eski Karasu) Mahallerindeki Gayrimenkul (Arazi, Arsa, Konut Vb.) Maliklerine Uygulanan Anket Formu

EK 2 Sakarya İli Karasu İlçesindeki Gayrimenkul Sektör Temsilcilerine Uygulanan Anket Formu

EK 3 Sakarya İli Karasu İlçesindeki, İlgili Kamu Kurum/Kuruluşlarının Temsilcilerine Uygulanan Anket Formu

EK 4 Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığının 18/12/2019 tarihli yazısı

EK 1 SAKARYA İLİ KARASU İLÇESİNİN YENİMAHALLE, YALI MAHALLESİ, AZİZİYE MAHALLESİ VE KARASU (ESKİ KARASU) MAHALLERİNDEKİ GAYRİMENKUL (ARAZİ, ARSA, KONUT VB.) MALİKLERİNE UYGULANAN ANKET FORMU

Bu anket çalışması, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalında Doç. Dr. Yeşim Tanrıvermiş danışmanlığında yürütülmekte olan "Kıyı Çizgisi Değişiminin Gayrimenkul Değerine Etkisinin Sayısal Modellenmesi" konulu doktora tezine veri oluşturmak amacıyla yapılmaktadır. Araştırmanın örneklem grubu **Sakarya İli Karasu İlçesinin Yenimahalle, Yalı Mahallesi, Aziziye Mahallesi ve Karasu (Eski Karasu) Mahallerindeki gayrimenkul (arazi, arsa, konut vb.) maliklerinden** oluşturulmuştur. Elde edilen bilgiler bilimsel amaçlara uygun olarak topluca değerlendirilerek, erozyon ve yığılma sonucunda meydana gelen kıyı çizgisi değişiminin gayrimenkul değerine etkileri tartışılacak ve önerilerde bulunulacaktır.

İlgi ve katkınız için çok teşekkür ederiz.

Doç. Dr. Yeşim TANRIVERMİŞ
Danışman

Mehmet ÜLGER
Doktora Öğrencisi

Anketörün Adı-Soyadı	:
Anket Tarihi	:
Anket Yapılan Kişinin Adı-Soyadı	:
Anket Yapılan Kişinin Adresi ve Telefonu	:

1) Yaş grubunuz nedir?

- 18-25 ( )
- 26-35 ( )
- 36-45 ( )

- 46-55 ( )
- 56-65 ( )
- 65 yaş üzeri ( )

2) İkamet ettiğiniz mahalle neresidir?

- Yenimahalle ( )
- Yalı mahallesi ( )
- Aziziye mahallesi ( )
- Karasu mahallesi/Eski Karasu ( )

3) Kaç yıldır **Karasu İlçesi'nde** yaşıyorsunuz?

- 5 yıl veya daha az ( )
- 6 - 10 yıl arası ( )
- 11 - 15 yıl arası ( )
- 16 - 20 yıl arası ( )
- 20 yıldan faza ( )

"AÇIKLAMA: *"Gayrimenkul" yani diğer anlamıyla "Taşınmaz" kelimesi,* ***bu ankette*** *konut, arsa, turizm tesisi, arazisi vb. malları tanımlamak için kullanılmaktadır."*

4) Gayrimenkulünüzün **vasfı** nedir?

- Konut ( ) → ☐ Müstakil ☐Apartman dairesi ☐ Site içinde apartman dairesi ☐ Site içinde villa
- Arsa ( )
- Turizm tesisi ( )
- Arazi ( )
- Diğer ( ) ……**(bu tercih için lütfen açıklama yapınız)**

"4 üncü soruya cevabınız konut değilse 6 ncı soruya geçiniz"

5) Konutunuzun **özellikleriyle ilgili** olarak;

Yaşını belirtiniz ……

Oda sayısını belirtiniz ……

Banyo sayısını belirtiniz ……

Müstakil değilse, kat sayısını belirtiniz ……

Müstakil değilse, hangi katta olduğunu belirtiniz ……

Cephesini belirtiniz ……

Asansör durumunu Var ( ) Yok ( )

Deniz manzarası Var ( ) Yok ( )

Brüt alanını (m^2) yaklaşık olarak belirtiniz ……

Yaklaşık satış fiyatını belirtiniz (TL) …….

6) Gayrimenkulünüzdeki **sahiplik/kullanım** durumunuz nedir?

- İlk sahibiyim ( )
- Miras yoluyla sahip oldum ( )
- Satın alma yoluyla sahip oldum ( )
- Kiracıyım ( )
- Diğer ( ) ……**(bu tercih için lütfen açıklama yapınız)**

7) Yaklaşık olarak kaç yıldır gayrimenkulünüzü kullanmaktasınız?

- 1 yıldan daha az ( )
- 1-5 yıl arası ( )
- 5- 10 yıl arası ( )
- 10-20 yıl arası ( )
- 20 yıldan fazla ( )

8) Gayrimenkulünüz **tapu siciline** hangi vasıfla kayıtlıdır?

- Konut ( )
- Arsa ( )
- Arazi ( )
- Diğer ( ) ……**(bu tercih için lütfen açıklama yapınız)**
- Fikrim yok ( )

9) Tapuya kayıtlı gayrimenkulünüzün üzerinde tasarruf yetkinizi **kısıtlayan** bir unsur var mı? Varsa nedir?

- Var ( ) → ☐Mahkeme kararı ☐Haciz, İflas, Konkordato ☐Aile konutu ☐Kamulaştırma
- Yok ( )

10) Aşağıda hususların gayrimenkulünüzü kullanmanızdaki/sahip olmanızdaki etki derecesi nedir? **(1=Etkisiz, 2=Çok Düşük, 3=Düşük, 4=Yüksek, 5=Çok Yüksek Etkili.)**

Kıyıya yakın olması	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Turizmin gelişmekte olması	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Gelecek beklentisi	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Kalitesinin yüksek olması	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Fiyatların düşük olması	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Miras/Anı değeri	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Diğer **(Belirtiniz)**					

AÇIKLAMA: **Kıyı çizgisi;** Denizin karaya değdiği noktaların birleşmesinden oluşan çizgiyi, **Kıyı kenar çizgisi** ise kıyı çizgisinden sonraki kara yönünde su hareketlerinin oluşturulduğu kumluk, çakıllık, kayalık, taşlık, sazlık, bataklık ve benzeri alanların Valiliklerce belirlenen doğal sınırını, Kıyı çizgisi ile Kıyı Kenar Çizgisi arasında kalan alan ise **KIYI** olarak ifade edilmektedir. ***Bu üç kavram için aşağıdaki görsel inceledikten sonra anket sorularına devam edilecektir.***



11) Yaşadığınız bölgede **<u>kıyı çizgisinde</u>** bir değişim yaşandı mı?

- Evet ( )
- Hayır ( )

"11 inci soruya cevabınız "hayır" ise 15 inci soruya geçiniz"

12) Yaşadığınız bölgede kıyı çizgisinde aşağıdakilerin hangisine benzer bir değişim yaşanmıştır ve bu değişim yaklaşık hangi yıllar arasında meydana gelmiştir **(birden çok seçeneği işaretleyebilirsiniz).**

- Erozyon - Kum Kaybı ( ) ……..…. - …… yılları arası
- Yığılma - Kum Birikimi ( ) ……..…. - …… yılları arası
- Diğer ( ) ……**(bu tercih için lütfen açıklama yapınız)**

13) Yaşadığınız bölgede **<u>kıyı çizgisindeki</u>** değişim yaklaşık kaç yıldır devam etmektedir?

- 1 yıldan daha az ( )
- 1-5 yıl ( )
- 6- 10 yıl ( )
- 11-20 yıl ( )
- 20 yıldan fazla ( )

14) Yaşadığınız bölgede geçmişten günümüze kadar **<u>kıyı çizgisindeki</u>** değişim **<u>yaklaşık kaç metre</u>** düzeyinde ve **<u>hangi türde</u>** gerçekleşmiştir?

- 5 metreden az ( ) ☐ Erozyon ☐Yığılma
- 5-10 metre ( ) ☐ Erozyon ☐Yığılma
- 11-30 metre ( ) ☐ Erozyon ☐Yığılma
- 31-50 metre ( ) ☐ Erozyon ☐Yığılma
- 51-70 metre ( ) ☐ Erozyon ☐Yığılma
- 70 metreden fazla ( ) ☐ Erozyon ☐Yığılma

15) **<u>Karasu kıyılarında</u>** erozyonu engellemek için aşağıdakilerden hangisi yapılmıştır.

- Dalgakıranlar yapıldı ( )
- Kıyıya kum taşındı ( )
- Herhangi bir şey yapılmadı ( )
- Diğer ( )

"15 inci soruya cevabınız "Dalgakıranlar yapıldı" <u>değilse</u> 17 nci soruya geçiniz"

16) Sizce son 10 (on) yıl içerisinde dalgaların neden olduğu **kıyı erozyonunu engellemek** için yapılan **<u>dalgakıranlar</u>** ne ölçüde başarılı olmuştur?

- Çok Düşük ( )
- Düşük ( )
- Yüksek ( )
- Çok Yüksek ( )
- Fikrim Yok ( )

17) Karasu Limanı yapıldıktan sonra, kıyı çizgisindeki değişimin boyutu ne yönde olmuştur?

- Çok Düşük ( )
- Düşük ( )
- Yüksek ( )
- Çok Yüksek ( )
- Fikrim Yok ( )

18) Deniz kıyısında **gözlemlediğiniz <u>sorunları</u>** etki derecesine göre belirtiniz.

(1=Etkisiz, 2=Çok Düşük, 3=Düşük, 4=Yüksek, 5=Çok Yüksek Etkili.)

Erozyon	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Yığılma	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Kirlilik	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Kıyıdaki yapılaşmalar	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Diğer **(Belirtiniz)**					

19) Aşağıdakilerden herhangi biri nedeniyle, gayrimenkulünüzde (konut, arsa, turizm tesisi, arazi vb.) **doğrudan veya dolaylı** zarar yaşadınız mı? Cevabınız **"Evet"** ise hangi oranda etkili oldu?

Erozyon	☐ Evet	☐ Hayır	%.....
Yığılma	☐ Evet	☐ Hayır	%.....
Kirlilik	☐ Evet	☐ Hayır	%.....
Liman ve dalga kıranlar	☐ Evet	☐ Hayır	%.....
Diğer **(Belirtiniz)**			

20) Kıyı çizgisindeki değişim **gayrimenkulünüzün değerini** ne yönde etkiledi?

- Etkilemedi ( )
- Çok azaldı ( )
- Azaldı ( )
- Arttı ( )
- Çok Arttı ( )

21) Son 15 yıl içerisinde kıyıda **gayrimenkul alım satımı** yaptınız mı? Cevabınız "Evet" ise gayrimenkulün vasfı (konut, arsa, arazi vb.), bedeli, yılı, metrekaresi, alış/satış sebebi nedir?

- Evet ( ) Vasfı :…….(konut, arsa, arazi vb.)

  Bedeli :……..... TL,

  Yılı :……..

  Metrekaresi:……...

  Sebebi :……...
- Hayır ( )

22) Kıyı çizgisindeki değişim **mahallenizdeki** gayrimenkul alım satım **sıklığını** ne yönde değiştirdi.

- Konut ( ) ☐Etkilemedi ☐Çok az ☐Az ☐Fazla ☐Çok fazla
- Ticari taşınmaz ( ) ☐Etkilemedi ☐Çok az ☐Az ☐Fazla ☐Çok fazla
- Arsa ( ) ☐Etkilemedi ☐Çok az ☐Az ☐Fazla ☐Çok fazla
- Arazi ( ) ☐Etkilemedi ☐Çok az ☐Az ☐Fazla ☐Çok fazla

23) Gelecek 10 yıl içerisinde mahallenizde gayrimenkul değerinin **ne yönde** ve **yüzde kaç oranında** değişeceğini düşünüyorsunuz?

- Konut ( ) ☐Azalacak ☐Artacak % …….
- Ticari taşınmaz ( ) ☐Azalacak ☐Artacak % …….
- Arsa ( ) ☐Azalacak ☐Artacak % …….
- Arazi ( ) ☐Azalacak ☐Artacak % …….

24) Yaşadığınız **mahallenizde** son yıllarda gayrimenkul **kira bedelleri** ne yönde değişti.

- Konut ( ) ☐Değişmedi ☐ Çok azaldı ☐Azaldı ☐Arttı ☐Çok arttı
- Ticari taşınmaz ☐Değişmedi ☐ Çok azaldı ☐Azaldı ☐Arttı ☐Çok arttı
- Arsa ( ) ☐Değişmedi ☐ Çok azaldı ☐Azaldı ☐Arttı ☐Çok arttı
- Arazi ( ) ☐Değişmedi ☐ Çok azaldı ☐Azaldı ☐Arttı ☐Çok arttı

25) Sizce gayrimenkulünüz **şimdi satılsa** bedeli ne olur (TL)?

…….....TL

26) Kiracıysanız aylık kira bedeli nedir?

..……TL

27) Kıyıda ikamet eden maliklerden alınması gereken **emlak vergisi tutarı** ile ilgili ne düşünüyorsunuz?

- Azaltılmalı ( )
- Arttırılmalı ( )
- Değiştirilmemeli ( )
- Fikrim Yok ( )

28) Kıyılara yönelik mevzuat (yasa, tüzük, yönetmelik, kararname vb.) hakkında bilginiz var mı?

- Hiç yok ( )
- Çok az ( )
- Az ( )
- Fazla ( )
- Çok fazla ( )

"28 inci soruya cevabınız "Hiç Yok" ise 30 uncu soruya geçiniz"

29) Sizce Kıyılarla ilgili yeni bir yasal düzenlemeye ihtiyaç var mı?

- Evet ( )
- Hayır ( )

30) Kıyıdaki konutlara **yapı kayıt belgesi** verilmesini doğru buluyor musunuz?

- Kesinlikle doğru değil ( )
- Doğru değil ( )
- Doğru ( )
- Kesinlikle doğru ( )
- Fikrim Yok ( )

31) Gayrimenkulünüz kıyıya **yaklaşık** ne kadar uzaklıktadır?

- Kıyıda ( )
- 100 m'den az ( )
- 100 - 200 m ( )
- 200 - 400 m ( )
- 400 - 500 m ( )
- 500 - 750 m ( )
- 750 - 1000 m ( )
- 1000 - 1500 m ( )

"31 uncu soruya cevabınız "Kıyıda" değilse 35 inci soruya geçiniz"

32) Kıyıdaki gayrimenkulünüzü alırken, gayrimenkulünüz üzerinde **herhangi bir kısıtlama** olup olmadığını biliyor musunuz?

- Evet ( )
- Hayır ( )

"32 nci soruya cevabınız "Hayır" ise 34 üncü soruya geçiniz"

33) Kısıtlamanın gayrimenkulünüzün değerine etkisi ne yönde oldu?

- Çok Olumsuz ( )
- Olumsuz ( )
- Etkisi olmadı ( )
- Olumlu ( )
- Çok olumlu ( )

34) Kıyıdaki taşınmazınız davaya konu oldu mu? Cevabınız "Evet" ise dava kaç yıldır devam etmektedir?

- Evet ( ) ……. yıldır devam ediyor.
- Hayır ( )
- Fikrim yok ( )

35) Sizce gayrimenkullerin sigortalanması aşamasında, sigorta poliçelerinde **kıyı çizgisi değişimine yönelik riskler** dikkate alınıyor mu?

- Evet ( )
- Hayır ( )
- Fikrim yok ( )

36) Sizce sigorta poliçelerinde kıyı çizgisi değişimine yönelik riskler **dikkate alınmalı mı**?

- Evet ( )
- Hayır ( )
- Fikrim yok ( )

37) Kıyı Çizgisi Değişiminin Gayrimenkul Değerine Etkisi ile ilgili olarak eklemek istedikleriniz varsa lütfen belirtiniz.

……

Katkılarınız için teşekkürler…

EK 2 SAKARYA İLİ KARASU İLÇESİNDEKİ GAYRİMENKUL SEKTÖR TEMSİLCİLERİNE UYGULANAN ANKET FORMU

Bu anket çalışması, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalında Doç. Dr. Yeşim Tanrıvermiş danışmanlığında yürütülmekte olan "Kıyı Çizgisi Değişiminin Gayrimenkul Değerine Etkisinin Sayısal Modellenmesi" konulu doktora tezine veri oluşturmak amacıyla yapılmaktadır. Araştırmanın örneklem grubu Sakarya İli Karasu İlçesindeki gayrimenkul sektör temsilcilerinden oluşturulmuştur. Elde edilen bilgiler bilimsel amaçlara uygun olarak topluca değerlendirilerek, erozyon ve yığılma sonucunda meydana gelen kıyı çizgisi değişiminin gayrimenkul değerine etkileri tartışılacak ve önerilerde bulunulacaktır.

İlgi ve katkınız için çok teşekkür ederiz.

Doç. Dr. Yeşim TANRIVERMİŞ
Danışman

Mehmet ÜLGER
Doktora Öğrencisi

Anketörün Adı-Soyadı	:
Anket Tarihi	:
Anket Yapılan Kişinin Adı-Soyadı	:
Anket Yapılan Kişinin Adresi ve Telefonu	:

1) Yaş grubunuz nedir?

- 18-25 ( )
- 26-35 ( )
- 36-45 ( )
- 46-55 ( )
- 56-65 ( )
- 65 yaş üzeri ( )

2) İkamet ettiğiniz mahalle neresidir?

- Yenimahalle ( )
- Yalı mahallesi ( )
- Aziziye mahallesi ( )
- Karasu mahallesi ( )
- Diğer……( )

3) Kaç yıldır **<u>Karasu İlçesinde</u>** faaliyet gösteriyorsunuz?

- 5 yıldan daha az ( )
- 6 - 10 yıl arası ( )
- 11 - 15 yıl arası ( )
- 16 - 20 yıl arası ( )
- 20 yıldan faza ( )

4) Sizce Karasu'da bir gayrimenkulün değerine aşağıdaki özelliklerin etki dereceleri nedir?
(1=Etkisiz, 2=Çok Az Etkili, 3=Az Etkili, 4=Etkili, 5=Çok Etkili.)

Yaşı	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Oda sayısı	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Banyo sayısı	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Kat sayısı	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Hangi katta olduğu	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Cephesi	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Asansör	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Merkezi ısıtma sistemi	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Merkezi klima sistemi	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Deniz manzarası	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Deniz kıyışana yakınlık	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Otopark	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Ulaşım kolaylığı	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Güvenlik	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Site içerisinde olması	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Sosyal yaşam alanlarına yakınlık	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Diğer **(Belirtiniz)**					

5) Sizce Karasu'da **<u>alım satıma</u>** konu olan gayrimenkuller daha çok hangi yolla edinilmiştir?

- İlk sahibi ( )
- Miras yoluyla ( )
- Satın alma yoluyla ( )
- Diğer ( ) ……**(bu tercih için lütfen açıklama yapınız)**
- Fikrim yok ( )

6) Sizce alım satıma konu olan gayrimenkuller tapu sicilindeki kayda göre **<u>oransal olarak</u>** nasıl sınıflandırılabilir?

- Konut ( ) yüzde …….
- Arsa ( ) yüzde …….
- Arazi ( ) yüzde …….
- Diğer ( ) ……**(bu tercih için lütfen açıklama yapınız)**
- Fikrim yok ( )

7) Karasu'da tapuya kayıtlı gayrimenkullerin üzerinde **<u>tasarruf yetkisini kısıtlayan</u>** unsurlarla karşılaşma sıklığı nedir?

- Mahkeme kararı ( ) ☐Yok ☐ Çok az ☐ Az ☐ Yüksek ☐ Çok yüksek
- Haciz, İflas, Konkordato ( ) ☐Yok ☐ Çok az ☐ Az ☐ Yüksek ☐ Çok yüksek
- Aile konutu ( ) ☐Yok ☐ Çok az ☐ Az ☐ Yüksek ☐ Çok yüksek
- Kamulaştırma ( ) ☐Yok ☐ Çok az ☐ Az ☐ Yüksek ☐ Çok yüksek
- Diğer ( ) ……**(bu tercih için lütfen açıklama yapınız)**
- Fikrim yok ( )

8) Sizce aşağıdaki hususların gayrimenkulünüzü kullanmanızdaki/sahip olmanızdaki etki derecesi nedir? **(1=Etkilemedi, 2=Çok Düşük, 3=Düşük, 4=Yüksek, 5=Çok Yüksek Etkiledi.)**

Kıyıya yakın olması	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Turizmin gelişmekte olması	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Gelecek beklentisi	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Kalitesinin yüksek olması	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Fiyatların düşük olması	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Miras/Anı değeri	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Diğer **(Belirtiniz)**					

9) Sizce Karasu'da kıyı çizgisinde bir değişim yaşandı mı?

- Evet ( )
- Hayır ( )

"9 uncu soruya cevabınız "hayır" ise 13 üncü soruya geçiniz"

10) Karasuda kıyı çizgisinde aşağıdakilerin hangisine benzer bir değişim yaşanmıştır ve bu değişim yaklaşık hangi yıllar arasında meydana gelmiştir **(birden çok seçeneği işaretleyebilirsiniz).**

- Erozyon - Kum Kaybı ( ) ……..…. - …… yılları arası
- Yığılma - Kum Birikimi ( ) ……..…. - …… yılları arası
- Diğer ( ) ……**(bu tercih için lütfen açıklama yapınız)**

11) **<u>Kıyı çizgisindeki</u>** değişim yaklaşık kaç yıldır devam etmektedir?

- 1 yıldan daha az ( )
- 1-5 yıl ( )
- 6- 10 yıl ( )
- 11-20 yıl ( )
- 20 yıldan fazla ( )

12) Geçmişten günümüze kadar **<u>kıyı çizgisindeki</u>** değişim **<u>ortalama kaç metre</u>** düzeyinde ve **<u>hangi türde</u>** gerçekleşmiştir?

- 5 metreden az ( ) ☐ Erozyon ☐Yığılma
- 5-10 metre ( ) ☐ Erozyon ☐Yığılma
- 11-30 metre ( ) ☐ Erozyon ☐Yığılma
- 31-50 metre ( ) ☐ Erozyon ☐Yığılma
- 51-70 metre ( ) ☐ Erozyon ☐Yığılma
- 70 metreden fazla ( ) ☐ Erozyon ☐Yığılma

13) Karasu kıyılarında erozyonu engellemek için aşağıdakilerden hangisi yapılmıştır.

- Dalgakıranlar yapıldı ( )
- Kıyıya kum taşındı ( )
- Herhangi bir şey yapılmadı ( )
- Diğer ( )

"13 üncü soruya cevabınız "Dalgakıranlar yapıldı" <u>değilse</u> 15 inci soruya geçiniz"

14) Sizce son 10 (on) yıl içerisinde dalgaların neden olduğu **kıyı erozyonunu engellemek** için yapılan **<u>dalgakıranlar</u>** ne ölçüde başarılı olmuştur?

- Çok Düşük ( )
- Düşük ( )
- Yüksek ( )
- Çok Yüksek ( )
- Fikrim Yok ( )

15) Karasu Limanı yapıldıktan sonra, kıyı çizgisindeki değişimin boyutu ne yönde olmuştur?

- Çok Düşük ( )
- Düşük ( )
- Yüksek ( )
- Çok Yüksek ( )
- Fikrim Yok ( )

16) Deniz kıyısında **gözlemlediğiniz <u>sorunları</u>** etki derecesine göre belirtiniz.

(1=Etkisiz, 2=Çok Düşük, 3=Düşük, 4=Yüksek, 5=Çok Yüksek Etkili.)

Erozyon	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Yığılma	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Kirlilik	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Kıyıdaki şahsi yapılar	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Diğer **(Belirtiniz)**					

17) Aşağıdakilerden herhangi biri nedeniyle, alım satıma konu olan gayrimenkullerde (konut, arsa, turizm tesisi, arazi vb.) **doğrudan veya dolaylı** zarar oluştu mu? Cevabınız **"Evet"** ise hangi oranda etkili oldu?

Erozyon	☐ Evet	☐ Hayır	%.....
Yığılma	☐ Evet	☐ Hayır	%.....
Kirlilik	☐ Evet	☐ Hayır	%.....
Liman ve dalga kıranlar	☐ Evet	☐ Hayır	%.....
Diğer **(Belirtiniz)**			

18) Kıyı çizgisindeki değişim **gayrimenkullerin değerini** ne yönde etkiledi?

- Etkilemedi ( )
- Çok azaldı ( )
- Azaldı ( )
- Arttı ( )
- Çok Arttı ( )

19) Kıyı çizgisindeki değişim Karasudaki gayrimenkul alım satım **sıklığını** ne yönde değiştirdi.

- Konut ( ) ☐Etkilemedi ☐Çok az ☐Az ☐Fazla ☐Çok fazla
- Ticari taşınmaz ( ) ☐Etkilemedi ☐Çok az ☐Az ☐Fazla ☐Çok fazla
- Arsa ( ) ☐Etkilemedi ☐Çok az ☐Az ☐Fazla ☐Çok fazla
- Arazi ( ) ☐Etkilemedi ☐Çok az ☐Az ☐Fazla ☐Çok fazla

20) Sizce **kıyı çizgisindeki değişim** gayrimenkullerin **kira bedellerini** nasıl etkileniyor?

- Konut ( ) ☐Etkilemedi ☐Çok az ☐Az ☐Fazla ☐Çok fazla
- Ticari taşınmaz ( ) ☐Etkilemedi ☐Çok az ☐Az ☐Fazla ☐Çok fazla
- Arsa ( ) ☐Etkilemedi ☐Çok az ☐Az ☐Fazla ☐Çok fazla
- Arazi ( ) ☐Etkilemedi ☐Çok az ☐Az ☐Fazla ☐Çok fazla

21) Gelecek 10 yıl içerisinde Karasuda gayrimenkul değerinin **ne yönde** ve **yüzde kaç oranında** değişeceğini düşünüyorsunuz?

- Konut ( ) ☐Azalacak ☐Artacak % …….
- Ticari taşınmaz ( ) ☐Azalacak ☐Artacak % …….
- Arsa ( ) ☐Azalacak ☐Artacak % …….
- Arazi ( ) ☐Azalacak ☐Artacak % …….

22) Kıyıda ikamet eden maliklerden alınması gereken **emlak vergisi tutarı** ile ilgili ne düşünüyorsunuz?

- Azaltılmalı ( )
- Arttırılmalı ( )
- Değiştirilmemeli ( )
- Fikrim Yok ( )

23) Sizce **kıyıdaki konutların maliklerinden**, emsal gösterilen kısıtsız konutların emlak vergisi tutarının **1/3'ü oranında** emlak vergisi alınması ile ilgili ne düşünüyorsunuz?

- Azaltılmalı ( )
- Arttırılmalı ( )
- Değiştirilmemeli ( )
- Fikrim Yok ( )

24) Kıyılara yönelik mevzuat (yasa, tüzük, yönetmelik, kararname vb.) hakkında bilginiz var mı?

- Hiç yok ( )
- Çok az ( )
- Az ( )
- Fazla ( )
- Çok fazla ( )

"24 üncü soruya cevabınız "Hiç Yok" ise 26 ncı soruya geçiniz"

25) Sizce Kıyılarla ilgili yeni bir yasal düzenlemeye ihtiyaç var mı?

- Evet ( )
- Hayır ( )

26) Kıyıdaki konutlara **yapı kayıt belgesi** verilmesini doğru buluyor musunuz?

- Kesinlikle doğru değil ( )
- Doğru değil ( )
- Doğru ( )
- Kesinlikle doğru ( )
- Fikrim Yok ( )

27) Kıyıdaki gayrimenkullerin davalara konu olup olmadığı ile ilgili bilginiz var mı? Cevabınız "Evet" ise davaların konusu ve yaklaşık kaç yıldır devam etmektedir?

- Evet ( ) Konusu: …….. ……..yıldır devam ediyor.
- Hayır ( )

28) Sizce Kıyıdaki gayrimenkuller alım satıma konu olurken, taraflar gayrimenkul üzerinde herhangi bir kısıtlama olup olmadığını biliyor mu?

- Evet ( )
- Hayır ( )
- Fikrim yok ( )

29) Sizce **kıyıdaki** gayrimenkullerle ilgili en çok yapılması talep edilen işlem nedir?

- Tazminat ödenerek kamulaştırma yapılması ( )
- Yapı Kullanma İzni (İskân) verilmesi ( )
- Muadil gayrimenkul verilmesi ( )
- Kıyı kenar çizgisinin değiştirilmesi ( )
- Fikrim Yok ( )

30) Sizce gayrimenkullerin sigortalanması aşamasında, sigorta poliçelerinde kıyı çizgisi değişimine yönelik riskler dikkate alınıyor mu?

- Evet ( )
- Hayır ( )
- Fikrim yok ( )

31) Sizce sigorta poliçelerinde kıyı çizgisi değişimine yönelik riskler **dikkate alınmalı mı**?

- Evet ( )
- Hayır ( )
- Fikrim yok ( )

32) Kıyı Çizgisi Değişiminin Gayrimenkul Değerine Etkisi ile ilgili olarak eklemek istedikleriniz varsa lütfen belirtiniz.

……

Katkılarınız için teşekkürler…

EK 3 SAKARYA İLİ KARASU İLÇESİNDEKİ, İLGİLİ KAMU KURUM/KURULUŞLARININ TEMSİLCİLERİNE UYGULANAN ANKET FORMU

Bu anket çalışması, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalında Doç. Dr. Yeşim Tanrıvermiş danışmanlığında yürütülmekte olan "Kıyı Çizgisi Değişiminin Gayrimenkul Değerine Etkisinin Sayısal Modellenmesi" konulu doktora tezine veri oluşturmak amacıyla yapılmaktadır. Araştırmanın örneklem grubu **Sakarya İli Karasu İlçesindeki, ilgili kamu kurum/kuruluşlarının temsilcilerinden** oluşturulmuştur. Elde edilen bilgiler bilimsel amaçlara uygun olarak topluca değerlendirilerek, erozyon ve yığılma sonucunda meydana gelen kıyı çizgisi değişiminin gayrimenkul değerine etkileri tartışılacak ve önerilerde bulunulacaktır.

İlgi ve katkınız için çok teşekkür ederiz.

Doç. Dr. Yeşim TANRIVERMİŞ
Danışman

Mehmet ÜLGER
Doktora Öğrencisi

Anketörün Adı-Soyadı	:
Anket Tarihi	:
Anket Yapılan Kişinin Adı-Soyadı	:
Anket Yapılan Kişinin Adresi ve Telefonu	:

1) Yaş grubunuz nedir?

- 18-25 ( )
- 26-35 ( )
- 36-45 ( )
- 46-55 ( )

- 56-65 ( )
- 65 yaş üzeri ( )

2) Hangi kurum/kuruluşta, hangi görevde ve kaç yıldır çalışmaktasınız?

Kurum/Kuruluş: ……..
Görev: ……..
Yıl: ……..

3) Sizce Karasu'da **<u>gayrimenkuller üzerinde tasarruf yetkisini kısıtlayan</u>** en önemli unsur nedir?

- Mahkeme kararı ( )
- Haciz, İflas, Konkordato ( )
- Aile konutu ( )
- Kamulaştırma ( )
- Fikrim yok ( )
- Diğer ……

4) Sizce Karasu'da aşağıda hususların gayrimenkullerin tercih edilmesindeki etki derecesi nedir? **(1=Etkilemedi, 2=Çok Düşük, 3=Düşük, 4=Yüksek, 5=Çok Yüksek Etkiledi.)**

Kıyıya yakın olması	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Turizmin gelişmekte olması	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Gelecek beklentisi	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Kalitesinin yüksek olması	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Fiyatların düşük olması	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Miras/Anı değeri	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Diğer **(Belirtiniz)**					

5) Sizce Karasu'da **<u>kıyı çizgisinde</u>** bir değişim yaşandı mı?

- Evet ( )
- Hayır ( )

"5 inci soruya cevabınız "hayır" ise 7 nci soruya geçiniz"

6) Sizce Karasu'da kıyı çizgisinde aşağıdakilerin hangisine benzer bir değişim yaşanmıştır? Yaşandıysa yaklaşık hangi yıllar arasında meydana gelmiştir (birden çok seçeneği işaretleyebilirsiniz).

- Erozyon - Kum Kaybı ( ) ……..…. - …… yılları arası
- Yığılma - Kum Birikimi ( ) ……..…. - …… yılları arası
- Diğer ( ) ……**(bu tercih için lütfen açıklama yapınız)**

7) Karasu'da kıyı **<u>çizgisindeki</u>** değişim yaklaşık kaç yıldır devam etmektedir?

- 1 yıldan daha az ( )
- 1-5 yıl ( )
- 6- 10 yıl ( )
- 11-20 yıl ( )
- 20 yıldan fazla ( )
- Fikrim yok ( )

8) Sizce Karasu'da **<u>kıyı çizgisi değişiminin takip edildiği bir yöntem</u>** var mı?

- Var ( )
- Yok ( )
- Fikrim yok ( )

"8 inci soruya cevabınız "Var" <u>değilse</u> 18 inci soruya geçiniz"

9) Kıyı çizgisi değişimi hangi yöntemlerle takip edilmektedir? Bu yöntem yeterli midir?

- Kıyıda yapılan ölçümler ( ) ☐ Yeterli ☐Yetersiz
- Hava fotoğrafları ☐ Yeterli ☐Yetersiz
- Uydu görüntüleri ( ) ☐ Yeterli ☐Yetersiz
- Elektronik takip sistemleri ( ) ☐ Yeterli ☐Yetersiz
- Fikrim yok ( )
- Diğer……**(bu tercih için lütfen açıklama yapınız)**

10) Sizce kıyı çizgisi değişiminin takip/tespit edilmesi ve kıyı çizgisi değişiminin fiziki, sosyal, ekonomik etkilerinin incelenmesine yönelik çalışma yapacak uzmanın niteliği ne olmalıdır.

- Jeoloji mühendisi ve/veya jeolog, ve/veya jeomorfolog ( )
- Harita ve kadastro mühendisi ( )
- Ziraat mühendisi ( )

- Mimar ve/veya şehir plancısı ( )
- İnşaat mühendisi ( )
- Sosyolog ( )
- Gayrimenkul geliştirme ve yönetimi uzmanı ( )
- Fikrim yok ( )

11) Sizce kıyı çizgisi değişiminin **gelecekteki durumunun tahmin edilebilmesi** için hangi verilere ihtiyaç vardır?

- Dalga ölçümlerine ilişkin veriler ( )
- Rüzgar hızı ölçüm verileri ( )
- Uydu görüntüleri ( )
- Hava fotoğrafları ( )
- Özel yazılımlardan elde edilen veriler ( )
- Yerinde yapılan ölçümler ( )
- Fikrim yok ( )

12) Sizce bu verilerin işlenmesi ve kıyı çizgisinin **gelecekteki durumunun tahmin edilebilmesi** için aşağıdakilerden hangilerine **ihtiyaç** vardır?

- Bu konuda yetişmiş uzmanlar ( )
- Bu konuda geliştirilmiş sayısal model / yazılım / paket program ( )
- Düzenli ölçümler ( )
- Kamu – STK işbirliği ( )
- Fikrim yok ( )

13) Sizce **kıyıdaki** gayrimenkullerde karşılanan ve alım-satımı kısıtlayan sorunlar nelerdir?

- Paylı mülkiyet ( )
- Yasal kısıtlamalar ( )
- Haciz, icra, iflas vb. ( )
- Mahkeme süreçleri ( )
- Kamulaştırma ( )
- Fikrim yok ( )

14) Sizce bu sorunların **çözüm yöntemleri** nelerdir?

- Yeni yasal düzenlemeler ( )
- Gayrimenkul sahiplerinin yeterince bilgilendirilmesi ( )
- Bu konularda yetişmiş uzmanların istihdam edilmesi ( )
- Mahkeme süreçlerinin hızlandırılması ( )
- Arazi toplulaştırma uygulamasının yaygınlaştırılması ( )
- Fikrim yok ( )

15) Sizce gayrimenkullerin sigortalanması aşamasında, sigorta poliçelerinde **kıyı çizgisi değişimine yönelik riskler** dikkate alınıyor mu?

- Evet ( )
- Hayır ( )
- Fikrim yok ( )

16) Sizce sigorta poliçelerinde kıyı çizgisi değişimine yönelik riskler **dikkate alınmalı mı**?

- Evet ( )
- Hayır ( )
- Fikrim yok ( )

17) Sizce Karasu'da geçmişten günümüze kadar **kıyı çizgisindeki** değişim **yaklaşık kaç metre** düzeyinde ve **hangi türde** gerçekleşmiştir?

- 5 metreden az ( ) ☐ Erozyon ☐Yığılma
- 5-10 metre ( ) ☐ Erozyon ☐Yığılma
- 11-30 metre ( ) ☐ Erozyon ☐Yığılma
- 31-50 metre ( ) ☐ Erozyon ☐Yığılma
- 51-70 metre ( ) ☐ Erozyon ☐Yığılma
- 70 metreden fazla ( ) ☐ Erozyon ☐Yığılma

18) Karasu kıyılarında erozyonu engellemek için aşağıdakilerden hangisi yapılmıştır.

- Dalgakıranlar yapıldı ( )
- Kıyıya kum taşındı ( )
- Herhangi bir şey yapılmadı ( )
- Diğer ( )
- Fikrim yok ( )

16 ncı soruya cevabınız "Dalgakıranlar yapıldı" değilse 18 inci soruya geçiniz"

19) Sizce son 10 (on) yıl içerisinde dalgaların neden olduğu **kıyı erozyonunu engellemek** için yapılan **dalgakıranlar** ne ölçüde başarılı olmuştur?

- Çok Düşük ( )
- Düşük ( )
- Yüksek ( )
- Çok Yüksek ( )
- Fikrim Yok ( )

20) Karasu Limanı yapıldıktan sonra, kıyı çizgisindeki değişimin **boyutu ne yönde** olmuştur?

- Çok Düşük ( )
- Düşük ( )
- Yüksek ( )
- Çok Yüksek ( )
- Fikrim Yok ( )

21) Deniz kıyısında **gözlemlediğiniz sorunları** etki derecesine göre belirtiniz.

(1=Etkisiz, 2=Çok Düşük, 3=Düşük, 4=Yüksek, 5=Çok Yüksek Etkili.)

Erozyon	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Yığılma	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Kirlilik	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Kıyıdaki şahsi yapılar	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Diğer **(Belirtiniz)**					

22) Aşağıdakilerden herhangi biri nedeniyle, gayrimenkullerde (konut, arsa, turizm tesisi, arazi vb.) **doğrudan veya dolaylı** zarar yaşadı mı? Cevabınız **"Evet"** ise hangi oranda etkili oldu?

Erozyon	☐ Evet	☐ Hayır	%.....
Yığılma	☐ Evet	☐ Hayır	%.....
Kirlilik	☐ Evet	☐ Hayır	%.....
Liman ve dalga kıranlar	☐ Evet	☐ Hayır	%.....
Diğer **(Belirtiniz)**			

23) Sizce kıyı çizgisindeki değişim **gayrimenkullerin değerini** ne yönde etkiledi?

- Etkilemedi ( )
- Çok azaldı ( )
- Azaldı ( )
- Arttı ( )
- Çok Arttı ( )

24) Son 15 yıl içerisinde kıyıda bildiğiniz **gayrimenkul alım satımı** oldu mu? Cevabınız "Evet" ise gayrimenkulün vasfı (konut, arsa, arazi vb.), bedeli, yılı, metrekaresi, alış/satış sebebi nedir?

- Evet ( ) Vasfı :…….(konut, arsa, arazi vb.)
  Bedeli :……..... TL,
  Yılı :……..
  Metrekaresi:……...
  Sebebi :……...
- Hayır ( )

25) Sizce **kıyı çizgisindeki değişim** gayrimenkul **alım satım sıklığını** ne yönde değiştirdi.

- Konut ( ) ☐Etkilemedi ☐Çok az ☐Az ☐Fazla ☐Çok fazla
- Ticari taşınmaz ( ) ☐Etkilemedi ☐Çok az ☐Az ☐Fazla ☐Çok fazla
- Arsa ( ) ☐Etkilemedi ☐Çok az ☐Az ☐Fazla ☐Çok fazla
- Arazi ( ) ☐Etkilemedi ☐Çok az ☐Az ☐Fazla ☐Çok fazla

26) Sizce **kıyı çizgisindeki değişim** gayrimenkullerin **kira bedellerini** nasıl etkileniyor?

- Konut ( ) ☐Etkilemedi ☐Çok az ☐Az ☐Fazla ☐Çok fazla
- Ticari taşınmaz ( ) ☐Etkilemedi ☐Çok az ☐Az ☐Fazla ☐Çok fazla
- Arsa ( ) ☐Etkilemedi ☐Çok az ☐Az ☐Fazla ☐Çok fazla
- Arazi ( ) ☐Etkilemedi ☐Çok az ☐Az ☐Fazla ☐Çok fazla

27) Karasu'da gelecek 10 yıl içerisinde gayrimenkulün alım satım değerinin ne **yönde** ve **yüzde kaç oranında** değişeceğini düşünüyorsunuz?

- Konut ( ) ☐Azalacak ☐Artacak % …….
- Ticari taşınmaz ( ) ☐Azalacak ☐Artacak % …….
- Arsa ( ) ☐Azalacak ☐Artacak % …….
- Arazi ( ) ☐Azalacak ☐Artacak % …….

28) Karasu'da gelecek 10 yıl içerisinde gayrimenkulün kira bedelinin ne **yönde** ve **yüzde kaç oranında** değişeceğini düşünüyorsunuz?

- Konut ( ) ☐Azalacak ☐Artacak % …….
- Ticari taşınmaz ( ) ☐Azalacak ☐Artacak % …….

- Arsa ( ) ☐Azalacak ☐Artacak % …….
- Arazi ( ) ☐Azalacak ☐Artacak % …….

29) Sizce **<u>kıyıdaki arsaların maliklerden</u>** alınması gereken **<u>emlak vergisi tutarı</u>** ile ilgili ne düşünüyorsunuz?

- Azaltılmalı ( )
- Arttırılmalı ( )
- Değiştirilmemeli ( )
- Fikrim Yok ( )

30) Sizce **<u>kıyıdaki konutların maliklerinden</u>**, emsal gösterilen kısıtsız konutların emlak vergisi tutarının **<u>1/3'ü oranında</u>** emlak vergisi alınması ile ilgili ne düşünüyorsunuz?

- Azaltılmalı ( )
- Arttırılmalı ( )
- Değiştirilmemeli ( )
- Fikrim Yok ( )

31) Sizce kıyıdaki konutlara **<u>yapı kayıt belgesi</u>** verilmesini doğru buluyor musunuz?

- Kesinlikle doğru değil ( )
- Doğru değil ( )
- Doğru ( )
- Kesinlikle doğru ( )
- Fikrim Yok ( )

32) Kıyıdaki gayrimenkullerin davalara konu olup olmadığı ile ilgili bilginiz var mı? Cevabınız "Evet" ise davaların konusu ve yaklaşık kaç yıldır devam etmektedir?

- Evet ( ) Konusu: …… ……..yıldır devam ediyor.
- Hayır ( )

33) Sizce Kıyıdaki gayrimenkuller alım satıma konu olurken, taraflar gayrimenkul üzerinde herhangi bir kısıtlama olup olmadığını biliyor mu?

- Evet ( )
- Hayır ( )
- Fikrim yok ( )

34) Sizce **<u>kıyıdaki</u>** gayrimenkullerle ilgili en çok yapılması talep edilen işlem nedir?

- Tazminat ödenerek kamulaştırma yapılması ( )
- Yapı Kullanma İzni (İskân) verilmesi ( )
- Muadil gayrimenkul verilmesi ( )
- Kıyı kenar çizgisinin değiştirilmesi ( )
- Fikrim Yok ( )

35) Kıyı Çizgisi Değişiminin Gayrimenkul Değerine Etkisi ile ilgili olarak eklemek istedikleriniz varsa lütfen belirtiniz.

……

Katkılarınız için teşekkürler…

EK 4 ULAŞTIRMA VE ALTYAPI BAKANLIĞININ 18/12/2019 TARİHLİ YAZISI

T.C.
ULAŞTIRMA VE ALTYAPI BAKANLIĞI
XIII. Bölge Müdürlüğü
Yapım Etüt Proje ve Kontrol Başmühendisliği

18.12.2019

DAĞITIM YERLERİNE

Üniversiteniz Fen Bilimleri Enstitüsü Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalında Doç.Dr. Yeşim TANRIVERMİŞ'in danışmanlığında, Doktora Programı öğrencisi Mehmet ÜLGER tarafından "Kıyı Çizgisi Değişiminin Gayrimenkul Değerine Etkisinin Sayısal Model Yardımıyla Tahmini" adlı seminer çalışması ile ilgili olarak, bilgi ve belge talebinin karşılanması Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğünün ilgi yazıları ile talep edilmektedir.

Sakarya İli, Karasu İlçesi sahil kesiminde, meydana gelen kıyı erozyonunun önlenebilmesi amacıyla, mülga DLH İnşaatı Genel Müdürlüğü Araştırma Daire Başkanlığınca "Karasu Sahil, Dalga Transformasyonu ve Kıyı Çizgisi Değişimi Sayısal Benzeşim Model Çalışmaları" gerçekleştirilmiştir. Anılan raporda belirtilen esaslar dahilinde, kıyı erozyonunun önlenebilmesi için (27) adet kıyıya paralel ayrık dalgakıran (off-shore dalgakıranlar) inşa edilmesi planlanmıştır. Bu bağlamda, Bakanlığımızca temin edilen ödenekler çerçevesinde, 2010 yılında (3), 2011 yılında (4) ve 2012 yılında da (2) adet ayrık dalgakıran inşa edilmiştir. Kalan (18) ayrık dalgakıranın inşaat çalışmaları 2016 yılında tamamlanmıştır.

Söz konusu sahil kesiminde gerek Bölge Müdürlüğümüz ve gerekse Bakanlığımız Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü Araştırma Daire Başkanlığı tarafından 2007-2015 yılları arasında yapılan yersel kıyı ölçümleri, batimetrik ölçüm ve Bakanlığımız tarafından inşa ettirilen ayrık dalgakıranların durumuna ilişkin Vaziyet Planı ilişikte (1) CD halinde gönderilmekte olup, yıllara bağlı olarak ölçülen kıyı kenar çizgilerinin durumlarının analizi sırasında ayrık dalgakıranların inşaat yıllarının dikkate alınmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Not: 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

Karaçayır Mahallesi Hitit Sokak No:26 BOLU
Telefon No:(0 374) 212 13 26 Faks No:(0 374) 212 13 31
e-Posta:bolu.bolge@udhb.gov.tr İnternet adresi www.udhb.gov.tr

Bağlı / İlgili / İlişkili Kurum ve Kuruluşlar

T.C.
ULAŞTIRMA VE ALTYAPI BAKANLIĞI
XIII. Bölge Müdürlüğü
Yapım Etüt Proje ve Kontrol Başmühendisliği

Sayı :
Konu :

18.12.2019

Bilgilerinizi arz ederim.

e-imzalıdır

Ek : CD. (1 Adet)

Not: 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

Karaçayır Mahallesi Hitit Sokak No:26 BOLU
Telefon No:(0 374) 212 13 26 Faks No:(0 374) 212 13 31
e-Posta:bolu.bolge@udhb.gov.tr İnternet adresi www.udhb.gov.tr

Bağlı / İlgili / İlişkili Kurum ve Kuruluşlar