

**T.C**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**COĞRAFYA ANABİLİM DALI**

**TÜRKİYE'DEKİ PLAJ VE KIYI KUMULU**  
**ALANLARININ UZAKTAN ALGILAMA YÖNTEMLERİ İLE**  
**İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Berkay YILMAZ**

**BALIKESİR, 2023**



**T.C**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**COĞRAFYA ANABİLİM DALI**

**TÜRKİYE'DEKİ PLAJ VE KIYI KUMULU**  
**ALANLARININ UZAKTAN ALGILAMA YÖNTEMLERİ İLE**  
**İNCELENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Berkay YILMAZ**

**Tez Danışmanı**

**Prof. Dr. Abdullah SOYKAN**

**İkinci Tez Danışmanı**

**Doç. Dr. Muhammed Zeynel ÖZTÜRK**

**BALIKESİR, 2023**

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**TEZ ONAYI**

Enstitümüzün Coğrafya Anabilim Dalı'nda 202112515002 numaralı Berkay Yılmaz'ın hazırladığı TÜRKİYE'NİN PLAJ VE KIYI KUMULU ALANLARININ UZAKTAN ALGILAMA YÖNTEMLERİ İLE İNCELENMESİ konulu YÜKSEK LİSANS TEZİ ile ilgili TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 19.06.2023 tarihinde yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda tezin onayına OY BİRLİĞİ ile karar verilmiştir.

Üye (Başkan) Prof. Dr. İsa CÜREBAL

Üye (Danışman) Prof. Dr. Abdullah SOYKAN

Üye Dr. Öğr. Üyesi Dilek AYKIR AKDAĞ

.../.../....

Enstitü Onayı

## ETİK BEYAN

Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

03/07/2023

İmza

Adı Soyadı

Berkay YILMAZ

## ÖNSÖZ

Dünya nüfusunun %60'a yakını yaşamlarını kıyılara yakın bölgelerde sürdürmektedir. Bu durum geçmişten günümüze kıyıların aktif bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır. Bu aktif kullanımla birlikte son 200 yıldır bu alanların bilimsel olarak araştırılması süregelen ve oldukça detaylı sonuçlar ortaya konulmuştur. Kıyı jeomorfolojileri, deniz seviyesi değişimleri, kirlilik oranları, kıyıların kullanımına yönelik çalışmalar, ülke ve hatta kıta bazında kıyı çalışmaları yapılmıştır. Türkiye'deki kıyı çalışmaları ise dünya literatürüne yetişmeye çalışmaktadır. Öyledir ki üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizde plajlarımız ve kıyı kumullarımız hakkında yeterli bir veriye sahip değildir. Bu veri eksikliği ise hem kıyı jeomorfolojisi hakkında bilimsel gelişmenin temelini edinmede eksik kaldırmakta hem de varolanı nasıl kullanacağımız hakkında yol göstermeyi zorlaştırmaktadır.

Bu tez çalışması, Türkiye kıyılarının potansiyelini göstermek ve kıyılarımızda bulunan plaj ve kıyı kumullarının kökenlerini, ne durumda olduğunu, nasıl kullanıldığını ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bunun sonucunda Türkiye'de yapılacak olan deniz seviyesi değişikliği, kıyı ekosistemi, plaj, kıyı kumulu ve oşinografi çalışmaları gibi bilimsel çalışmaların yanı sıra, yerel ve ulusal ölçekte mühendislik çalışmaları ve kıyı yönetimi gibi birçok çalışmada temel veri kaynağı olarak kullanması amacıyla hazırlanmıştır.

Lisans ve yüksek lisans sürecimde tavsiyeleri ve görüşleriyle sürekli yanımda olan, bilimsel bakış açısı kazanmamı sağlayan, desteğini esirgemeyen ve her zor durumda sahip çıkan değerli danışman hocam Prof. Dr. Abdullah SOYKAN'a, fikir ve görüşlerini her zaman önemseydiğim değerli hocalarım Prof. Dr. İsa CÜREBAL ve Doç. Dr. Alper UZUN'a teşekkürü bir borç bilirim. Lisans yıllarımda tanıma ve yüksek lisans dönemimde tanışma fırsatı bulduğum, yenilikçi bakış açısıyla beni yönlendiren ve tezin oluşturulması sırasında büyük katkılar sağlayan değerli hocam Doç. Dr. Muhammed Zeynel ÖZTÜRK'e minnettarım. Desteğini her zaman hissettiğim değerli hocam Dr. Emre ELBAŞI'na, sevgili arkadaşlarım Arş. Gör. Melike DURAK, Mustafa TOPSAKAL, Dilan DEMİREL ve Ezgi ELES'e teşekkür ederim. Her zaman yanımda olan sevgili aileme ne kadar teşekkür etsem azdır.

Coğrafya bilimine aşık olmamı ve bilimin temellerini atmamı sağlayan sevgili hocam Nurdan Yıldız KOÇ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

**BALIKESİR, 2023**

**BERKAY YILMAZ**

## ÖZET

### TÜRKİYE’NİN PLAJ VE KIYI KUMULU ALANLARININ UZAKTAN ALGILAMA YÖNTEMLERİ İLE İNCELENMESİ

**YILMAZ, Berkay**

**Yüksek Lisans, Coğrafya Anabilim Dalı**

**Tez Danışmanları: Prof. Dr. Abdullah SOYKAN**

**Doç. Dr. Muhammed Zeynel ÖZTÜRK**

**2023, 58 Sayfa**

Dünya genelinde deniz ve kıyı araştırmaları son yüzyılda çok fazla çalışmaya konu olmuştur. Deniz ve karaların birleştiği kıyı bölgelerinde beşeri faaliyetlerin çok yoğun olarak yaşanması ve buna göre kıyı yönetim planlarının hazırlanması, kıyı ekosistemlerinin varlığı ve değişimi, kıyı jeomorfolojisi unsurları gibi pek çok konuda farklı çalışmalar yapılmaktadır. Plaj ve kıyı kumulları, kıyı jeomorfolojisi bileşenleri açısından en önemli birimlerdir. Bu alanların çalışılması başta coğrafya olmak üzere yerbilimleri, biyoloji, su bilimleri gibi birçok bilim dalı için veri kaynağı olacaktır.

Bu tez kapsamında, ülkemizde var olan plaj ve kıyı kumulları uzaktan algılama araçları kullanılarak tespit edilmiş ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında haritalanarak analizleri yapılmıştır. Tespit edilen plaj ve kıyı kumullarının dağılışı, oluşum ortamları, sediman özellikleri, tahribat ve turizm durumları ile ağaçlandırma çalışmaları gibi faktörler incelenmiştir.

Türkiye’nin sahip olduğu 8592 km kıyı uzunluğunda 7052 adet plaj ve 114 adet kıyı kumulu tespit edilmiştir. Belirlenen plajların 6107 tanesi deniz kıyılarında kalan 945 tanesi ise Türkiye’nin sahip olduğu 15 büyük gölün kıyılarında olduğu belirlenmiştir. 2798 adet plaj sayısı ile en fazla plaj bulunan bölgemiz Ege Denizi olarak tespit edilmiştir. Plajların toplam alanı 106 km<sup>2</sup> olup 3.968 km uzunluğa



sahiptir. Kıyı kumullarında ise 37 adet ile Ege Denizi en fazla kıyı kumulu bulunan bölgemizdir. Ülkemizde bulunan 114 adet kıyı kumununun toplam alanı 125.3 km<sup>2</sup>, toplam uzunluğu ise 435.2 km olarak tespit edilmiştir.

Yapılan bu çalışma plajlar ve kıyı kumulları kapsamında Türkiye’de yapılan ilk çalışma olup bir envanter niteliği taşımaktadır. Çalışmada oluşturulan veri ve haritaların gelecekte yapılacak olan bilimsel kıyı, ekoloji ve mühendislik çalışmalarına temel bir veri kaynağı olacağı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra ulusal ve yerel yönetimlerde kıyı yönetimi çalışmaları açısından dikkate alınarak plajların ve kıyı kumullarının değerlendirilmesi ve korunması bakımından önemli bir kaynak olması temenni edilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Plaj, Kıyı Kumulu, Kıyı, Coğrafi Bilgi Sistemleri

## **ABSTRACT**

### **INVESTIGATION OF TURKEY'S BEACHES AND COASTAL SAND DUNES WITH REMOTE SENSING METHODS**

**YILMAZ, Berkay**

**Master Thesis, Department of Geography**

**Advisors: Prof. Dr. Abdullah SOYKAN**

**Assoc. Prof. Dr. Muhammed Zeynel ÖZTÜRK**

**2023, 58 Pages**

Marine and coastal research around the world has been the subject of much study in the last century. Different studies on many subjects such as the intense human activities in the coastal areas where the sea and the land meet and the preparation of coastal management plans accordingly, the existence and change of coastal ecosystems, and the elements of coastal geomorphology are carried out in these regions. Beach and coastal dunes are the most important units in terms of coastal geomorphology components. The study of these fields will be a source of data for many disciplines such as geography, earth sciences, biology, and water sciences.

Within the scope of this thesis, the existing beach and coastal dunes in our country were determined using remote sensing tools and analyzed by mapping them in the Geographical Information Systems (GIS) environment. Factors such as the distribution of beaches and coastal dunes across the country, formation environments, sediment characteristics, destruction and tourism conditions, and afforestation studies were investigated.

7052 beaches and 114 coastal sand dunes have been identified with a coastline of 8592 km in Turkey. It has been determined that 6107 of the determined beaches are on the coasts of the sea and 945 of them are on the shores of 15 large lakes owned by Turkey. With 2798 beaches, our region with the highest number of beaches has been determined as the Aegean Sea. The total area of the beaches is 106

km<sup>2</sup> and has a length of 3,968 km. In the coastal dunes, the Aegean Sea is the region with the most coastal dunes, with 37. The total area of 114 coastal dunes in our country is 125.3 km<sup>2</sup>, and their total length is 435.2 km. The study was obtained from 2021-2022 satellite images and measurements were made on the places and shapes of the beach and coastal dunes between the specified dates. These numbers vary slightly, especially when considering the wave mechanisms of the beach areas, the stability of the formation environments and the destruction caused by the use of the beaches. The destruction of coastal dunes and afforestation and area reduction efforts cause the coastal dune areas to shrink gradually.

This study is the first study conducted in Turkey within the scope of beaches and coastal dunes and is an inventory. It is thought that the data and maps created in the study will be a basic data source for future scientific coastal, ecology and engineering studies. In addition, it is hoped that it will be an important resource for the evaluation and protection of beaches and coastal dunes, taking into account coastal management studies in national and local governments.

**Keywords:** Beach, Coastal Dune, Coastal, Geographical Information Systems

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	iii
ÖZET.....	v
ABSTRACT .....	vii
İÇİNDEKİLER .....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xi
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
1.1. Araştırmanın Problemi .....	1
1.2. Araştırmanın Amacı .....	2
1.3. Araştırmanın Önemi .....	3
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları .....	3
1.5. Tanımlar .....	4
<b>2. İLGİLİ ALANYAZIN</b> .....	7
2.1. Kuramsal Çerçeve .....	7
2.2. İlgili Araştırmalar .....	7
<b>3. YÖNTEM</b> .....	10
3.1. Araştırmanın Modeli .....	10
3.2. Evren ve Örneklem.....	10
3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri.....	10
3.4. Verilerin Toplanma Süreci .....	11
3.5. Verilerin Analizi.....	12
<b>4. BULGULAR VE YORUMLAR</b> .....	13
4.1. Kıyı Kumulları .....	13
4.2. Plajlar.....	15
4.2.1. Bulunduğu Alan.....	17
4.2.2. İkili Ortamlarda Oluşan Plajlar.....	36
4.2.3. Sediman İçeriği .....	42
4.2.4. Plajlarda Yapı Durumu .....	48
4.2.5. Plajlarda Turizm Faaliyetleri .....	48
4.2.6. Plajlarda Ağaçlandırma Faaliyetleri .....	49
4.2.7. Plajlarda Tahrip Edilme Durumu.....	50
4.3. Kıyı Kumulu ve Plajların Uzunluk ve Alan Hesaplamaları .....	51

<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>53</b>
5.1. Sonuçlar.....	53
5.2. Öneriler.....	54
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>56</b>

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b><u>Sekil 1.</u></b> Veri Tabanı Akış Şeması .....	11
<b><u>Sekil 2.</u></b> Verilerin Oluşum Süreci .....	12
<b><u>Sekil 3.</u></b> Kıyı Kumullarının Dağılışı Haritası .....	14
<b><u>Sekil 4.</u></b> Kıyı Kumulu Örneği – Bozcaada / Çanakkale .....	15
<b><u>Sekil 5.</u></b> Plaj Sayısı Dağılışı Haritası .....	16
<b><u>Sekil 6.</u></b> Plaj Örneği – Gökçeada / Çanakkale .....	17
<b><u>Sekil 7.</u></b> Blok Boyutunda Çakıllardan Oluşan Kayalık Plaj - Bozcaada / Çanakkale.	18
<b><u>Sekil 8.</u></b> Kayalık Plaj Sayısının Haritası .....	19
<b><u>Sekil 9.</u></b> Akarsu Ağzı Plaj Örneği - Fethiye / Muğla .....	20
<b><u>Sekil 10.</u></b> Akarsu Ağzı Plaj Sayısının Dağılışı Haritası .....	21
<b><u>Sekil 11.</u></b> Yapay Kıyı Plajına Ait Google Earth Görüntüsü - Bursa .....	22
<b><u>Sekil 12.</u></b> Yapay Kıyı Plaj Sayısının Dağılışı Haritası .....	22
<b><u>Sekil 13.</u></b> Vadi Ağzı Plajı Örneği – Fethiye / Muğla .....	23
<b><u>Sekil 14.</u></b> Vadi Ağzı Plaj Sayısının Dağılışı Haritası .....	24
<b><u>Sekil 15.</u></b> Mahmuz ve Mendireklerin Oluşturduğu Plajların Google Earth Görüntüsü – Trabzon .....	25
<b><u>Sekil 16.</u></b> Mendirek Plaj Sayısının Dağılışı Haritası .....	26
<b><u>Sekil 17.</u></b> Mahmuz Plaj Sayısının Dağılışı Haritası .....	27
<b><u>Sekil 18.</u></b> Dolgu Alanı Plajına Ait Ortofoto Görüntüsü - Balıkesir .....	28
<b><u>Sekil 19.</u></b> Dolgu Plaj Sayısının Dağılışı Haritası .....	28
<b><u>Sekil 20.</u></b> Delta Plajlarına Ait Google Earth Görüntüsü - Kızılırmak / Samsun .....	30
<b><u>Sekil 21.</u></b> Delta Plaj Sayısının Dağılışı Haritası .....	31
<b><u>Sekil 22.</u></b> Tombolo Kenarlarında Oluşan Plajlara Ait Ortofoto Görüntüsü – Erdek / Balıkesir .....	32
<b><u>Sekil 23.</u></b> Tombolo Plaj Sayısının Dağılışı Haritası .....	32
<b><u>Sekil 24.</u></b> Ölüdeniz Kıyı Oku ve Plajı – Fethiye / Muğla .....	33
<b><u>Sekil 25.</u></b> Kıyı Oku Plaj Sayısının Dağılışı Haritası .....	34
<b><u>Sekil 26.</u></b> Lagün Ortamına Ait Plajların Google Earth Görüntüsü – Bafa Gölü / Aydın .....	35
<b><u>Sekil 27.</u></b> Lagün Plaj Sayısının Dağılışı Haritası .....	35
<b><u>Sekil 28.</u></b> Akarsu Ağzı / Yapay Kıyı Setti Plajına Ait Ortofoto Görüntüsü - Balıkesir .....	37

<b><u>Sekil 29.</u></b> Akarsu Ağzı / Yapay Kıyı Setti Plaj Sayısının Dağılışı Haritası.....	38
<b><u>Sekil 30.</u></b> Akarsu Ağzı / Mendirek Plaj Sayısının Dağılışı Haritası .....	39
<b><u>Sekil 31.</u></b> Akarsu Ağzı / Mahmuz Plajlarına Ait Google Earth Görüntüsü - Mersin .	39
<b><u>Sekil 32.</u></b> Akarsu Ağzı / Mahmuz Plaj Sayısının Dağılışı Haritası .....	40
<b><u>Sekil 33.</u></b> Akarsu Ağzı / Dolgu Alanı Plajına Ait Google Earth Görüntüsü - Hatay..	40
<b><u>Sekil 34.</u></b> Dolgu / Akarsu Plaj Sayısının Dağılışı Haritası .....	41
<b><u>Sekil 35.</u></b> Mahmuz/Mendirek ve Yapay Kıyı Setti Plajına Ait Google Earth Görüntüsü - Tekirdağ .....	41
<b><u>Sekil 36.</u></b> Mendirek / Yapay Kıyı Setti Plaj Sayısının Dağılışı Haritası .....	42
<b><u>Sekil 37.</u></b> İnce Tane Sedimanlı Plaj Örneği – Bozcaada / Çanakkale.....	44
<b><u>Sekil 38.</u></b> İnce Tane Sedimanlı Plaj Sayısının Dağılışı Haritası.....	45
<b><u>Sekil 39.</u></b> Kaba Tane Sedimanlı Plaj Görseli – Artvin .....	45
<b><u>Sekil 40.</u></b> Kaba Tane Sedimanlı Plaj Sayısının Dağılışı Haritası .....	46
<b><u>Sekil 41.</u></b> İnce ve Kaba Tane Sediman İçerikli Plaj Örneği - Aydın .....	47
<b><u>Sekil 42.</u></b> İnce ve Kaba Tane Sedimanlı Plaj Sayısının Dağılışı Haritası.....	47
<b><u>Sekil 43.</u></b> Yapı Bulunan Plaj Sayısı Dağılışı Haritası.....	48
<b><u>Sekil 44.</u></b> Turizm Yapılan Plaj Sayısı Dağılışı Haritası.....	49
<b><u>Sekil 45.</u></b> Ağaç Bulunan Plaj Sayısı Dağılışı Haritası .....	50
<b><u>Sekil 46.</u></b> Tahrip Edilen Plaj Sayısı Dağılışı Haritası .....	51
<b><u>Sekil 47.</u></b> Kıyı Kumulu ve Plajların İllere Göre Alan Haritası.....	52
<b><u>Sekil 48.</u></b> Kıyı Kumulu ve Plajların İllere Göre Uzunluk Haritası.....	52

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Araştırmanın Problemi

Kıyı, deniz ve karanın birleştiği yer olarak tanımlanır. Ancak bir çizgiden ziyade bir şerit olarak yorumlanması daha doğrudur (Öngör, 1961). Bu şerit deniz seviyesinin değişimleriyle ve kıyıda bulunan jeomorfolojik birimlerle genişler veya daralır. Plaj ise kıyılarda dalgalar, akıntılar, gelgitler ve rüzgarlar ile şekillendirilen, genellikle gevşek yapıda sedimentlerden oluşan, çok ince kumdan çakıllara kadar boyu değişen tanelerden oluşan, taneler arasında kavkılı materyal bulunduran bazı durumlarda ise tamamen kavkılardan oluşan bir birikim şeklidir.

“Yasal ve Bilimsel Boyutlarıyla Kıyı” kitabındaki bölümde ise Turoğlu kıyıları geniş ölçekte şu şekilde tanımlamıştır:

“Deniz, göl, akarsu ve farklı ölçeklerdeki yapay su rezervuarları; su kütlelerine ait koşullar ile karasal ortama ait koşullar arasındaki bir geçiş bölgesi zonuna sahiptir. Bu zon; kendine has coğrafi özelliklere sahip, jeomorfolojik bir ünedir. Karakteristik tanımlayıcı özellikleri ile bilinen coğrafi elemanları olan bu jeomorfolojik ünite “Kıyı” olarak tanımlanır. Kıyı; doğal etken ve süreçlerin kontrolü altında ya da yapay süreçler ile şekillenmiş olabilir. Bu perspektifte, kıyılar; “Doğal Kıyı” ve “Yapay Kıyı” olarak gruplanabilir.” (Turoğlu, 2017).

Sadece doğal kıyılar, dünya kıyılarının %40'ını kapsamakta ve bu alanlarda dünya nüfusunun %60'ı yaşamaktadır (Green, 2010). Bu alanlarda bulunan nüfusun ticaret, turizm ve tarım faaliyetlerini yürüttüğü, aynı zamanda rekreasyon alanları olarak kullandığı, bunların haricinde denizler ve karaların birleşim yeri olan eşsiz ekosistemler oluşturduğu ve bu yaban hayatının sürekliliğinin olması gerektiği, ayrıca yeryüzünde benzersiz jeomorfolojik birimler (direkt olarak plajlar ve kumullar, bunlarla birlikte yalıtışı, eolinit, ripple-mark, tombolo, kıyı oku vb. jeomorfolojik birimler) barındırdığı bilinmektedir. Bu duruma paralel olarak beşeri faaliyetler neticesinde bu alanların büyük bir kısmı olması gerektiği gibi kullanılmadığından, kimi zaman doldurma, taşıma, yapı inşaatı vb. faaliyetlerle kimi zamansa insanların direkt olarak kullanımından kaynaklı bu alanların değişim geçirdiği, bununla birlikte alanlarının küçüldüğü, özelliklerinin değiştiği ve hatta yok



olduğu gözlemlenmektedir. Bu durum neticesinde kıyı jeomorfolojisi, ekosistemi ve en temelinde coğrafyası değişmektedir.

Üç tarafı denizlerle çevrili olan Türkiye'nin kıyı uzunluğu adalar da dahil olmak üzere 8333 km olarak bilinmektedir. 2008 yılında Seyir Hidrografisi ve Oşinografi Daire Başkanlığı'nın yaptığı etüde göre ise Karadeniz (1719 km), Marmara (1474 km), Akdeniz (2025 km) ve Ege (3265 km) kıyı bölgeleri dâhil toplam uzunluğu 8483 km'dir (SHODB, 2008). Son yıllarda Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan raporda ise adalar hariç 8592 km olarak hesaplanmıştır (DKMP, 2021). Çalışmaların özeni, farklı uydu çözünürlükleri ve siyasi açıdan tartışmalı olan bölgeler bu hesaplamalardan çıkan sonuçları değiştirmektedir.

Ülkemiz oldukça fazla kıyı uzunluğuna sahip olmakla birlikte ülkemiz kıyılarındaki plajların sayısı, dağılışı ve genel özellikleri hakkında bilgi bulunmamaktadır. Bu eksiklikten dolayı tez çalışmasında uzaktan algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri teknikleri kullanılarak ülkemiz kıyılarındaki tüm plajlar ve kıyı kumulları haritalanmış ve genel özellikleri incelenmiştir.

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Kıyı kumulları ve plajlar, Türkiye kıyı jeomorfolojisinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Geçmiş yıllarda her ne kadar Türkiye'nin kıyı kumulları ile ilgili çalışmalar ortaya konulmuş olsa da genel itibariyle bu çalışmalar 1/25.000 ölçekli topografya haritalarından elde edilen noktasal verilerden oluşmakta ve sadece lokasyon bildirmektedir ya da belirli kumul alanlarında uzunluk ve alan ölçümü çalışmaları yapılmıştır. Ölçeklerin küçük olması ve ilerleyen teknoloji ile birlikte gelişen uydu görüntülerinin ortaya çıkmasıyla çalışmaların eksik yönleri ortaya çıkmakta ve Türkiye'nin kıyı kumul verilerini doğru bir şekilde ortaya koymamaktadır. Türkiye'nin plajları ise bu tarz çalışmalar hiç dahil edilmemiş ve günümüze kadar Türkiye'de plaj sayısı ve bunların veri tabanları ortaya konulmamıştır. Bu durum plajların yönetimi, kullanımı, korunması ve kıyı jeomorfolojisine yönelik bilimsel çalışmaların gelişmesini zorlaştırmaktadır. Bu eksikliklerden dolayı tez çalışmasında, 2021-2022 yılları uydu görüntüleri ve güncel hava fotoğrafları kullanılarak Türkiye'nin deniz, ada ve göl kıyıları kapsamında kıyı

kumulları ve plajları sayısallaştırılmış, Türkiye’deki tüm kıyı kumulları ve plajlarının ulusal ölçekte veri tabanı oluşturulmuştur. Bu veri tabanı ile dağılım haritaları üretilerek plaj ve kumulların alansal dağılımları ortaya konulmuştur.

### **1.3. Araştırmanın Önemi**

Bu tez dünyada ilk defa ülke ölçeğinde plaj ve kıyı kumullarının birlikte ele alınarak yapılmış bir envanter çalışmasıdır. Tezin önemi, yerel ve ulusal yönetimde plajların yönetim ve korunması kapsamındaki çalışmaları daha bilinçli yapılmasını mümkün kılacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda bilim camiasında soru işareti olarak kalan Türkiye’nin plajları ve kıyı kumulları hakkındaki literatür boşluğunu doldurmayı hedeflemektedir.

### **1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları**

- Bu çalışma mekânsal olarak Türkiye’nin ana karası, adalardaki kıyıları ve plajların bulunduğu gölleri ile sınırlıdır.
- Bu çalışmada veri kaynağı olarak, 2000-2022 yılları arasında Google Earth uydu görüntüleri ve fotoğrafları, Sentinel-2 uydu görüntüleri, Tripinview internet sitesi ve kişisel fotoğraflar kullanılmıştır. Aynı zamanda araştırma raporları, süreli yayınlar, kitaplar, dergiler, lisansüstü tezler, bildiriler, internet veri tabanları ve sözlükler gibi yazılı kaynaklar kullanılmıştır.
- Araştırmada bazı kıyı alanlarına arazi çalışması yapılmış olmakla birlikte maddi yetersizliklerden ve zaman kısıtlılığından kaynaklı kapsamlı bir şekilde arazi çalışması yapılamamıştır.

## 1.5. Tanımlar

### Kıyı Kumulları

Kıyı kumulları; kaynakları, sediment boyutları, birikim şekilleri, ebatları ve evrim süreci ile çöl kumullarından farklıdır. Bu farklılık genel itibariyle kıyı kumullarının oluşum kaynaklarından meydana gelir.

Kıyı kumulu oluşumunda, birikiminde ve devam eden süreçte bitkinin rolünün önemsiz olduğu kıyı çölleri boyunca oluşan kumullar ve nemin bitki büyümesini desteklemek için yeterli olduğu alanlarda oluşan kıyı kumulları arasında bir ayırım yapılabilir (Pye, 1983; Nickling & Davidson-Arnott, 1990). Kıyı kumullarının oluşma süresince sedimanlar gelgit seviyesi ile art kıyıda bitki örtüsü sınırı arasında uzanan ve dalga hareketi veya su seviyesi dalgalanmaları ile bitki örtüsünden mahrum kalmış dar kumsal şeridinden elde edilir. Kıyı şeridinde biriken malzeme rüzgar ile karanın iç kısımlarına doğru taşınır. Taşıma sonucu bitki örtüsünün varlığına bağlı olarak ve aynı zamanda topografik etkiler rol oynayarak ön kıyıda art kıyıya doğru birikim gerçekleştirilir (Nickling & Davidson-Arnott, 1990). Bu birikim kilometrelerce uzunluğa ve yüzlerce metre genişliğe sahip olabilir. Büyüklük içinse bitki örtüsü ve topografik etkenlerin yanı sıra sedimanın bolluğu (plaj uzunluğu ve genişliği ile doğru orantılı) ve rüzgarın gücü oldukça büyük önem taşır. Bu sebeple bölgenin klimatolojik koşulları (rüzgar ve dalga oluşumları için) önem kazanmaktadır.

Kıyı kumulu şekillerinin oluşumu genel itibariyle deflasyona bağlıdır. Rüzgarın yönü kıyıda karaya doğru ve şiddeti fazla ise kıyıda bulunan toz, kum vb. ufak unsurları karaya taşır. Bu duruma deflasyon ya da rüzgar taşınması ismi verilir. Deflasyonun sürekliliği için ise hakim rüzgar yönünün denizden karaya olması, taşınacak materyal kaynağının bol olması ve aynı zamanda taşınan unsurların önünde engel olmaması gerekmektedir ki engel (bitki örtüsü, yapı vb.) bulunan bölgelerde kumul ilerlemesi duraklamaya ve birikim gerçekleşmeye başlamaktadır.

Kıyı kumulları oluşum aşaması itibariyle bulunduğu alan ve diğer fiziki faktörler neticesinde jeomorfolojik birimler oluşturmaktadır. Bu jeomorfolojik birimler topografik faktörler ve rüzgar mekanizmasının işleyişiyle şekillenir. Kıyı kumulları en geniş ölçekte sırtlar, tepeler, teraslar ve alçak hendekler içermektedir.

Alçak hendekler aslında geçici veya kalıcı olarak “kumul gölü” halinde işgal edilmiş olan bölgelerdir. Bunlar haricinde plaj sırtlarının üzerinde otsu bitkilerin bulunması ve bu bitkilerin taşınan unsurları tutmasıyla birlikte oluşan ön kumullar sahil erozyonu sebebi ile oluşan kıyı gerisi kumulları, vejetasyonun yoğun ve rüzgarın fazla olduğu bazı plajlarda parabolik, ilerleyen kumullar, kumul tepeleri ve çukurları, bazı plajlarda ise gelgitlerin büyük ölçeklerde olmasından ötürü art arda plaj sırtları oluşur ve bu sırtlarda kumların birikmesiyle paralel kumullar meydana gelir (Bird, 2008). Küçük ölçekte ise ripple-mark, küçük tepeler veya kum gölgesi adı verilen şekiller oluşmaktadır.

### **Plajlar**

Plajlar, genellikle bitki örtüsünden yoksun, yer yer deniz çizgisinden karaya doğru uzanan ve bir kumul veya su duvarı olabilen bir sonraki jeomorfolojik birime ya da beşeri bir yapıya kadar uzanır. Plaj, sahilin en aktif değişen kısmıdır çünkü her bir dalga tortu hareketine neden olur ve bu sebeple sürekli yer değiştirmeler yaşanır (Davis JR & Fitzgerald, 2004). Dalga ve akıntılardan görece korunan alanlar bu değişimi daha yavaş yaşamaktadır.

Plaj en geniş tanımıyla okyanus, deniz, göl veya bir nehrin kenarı boyunca uzanan dar ve çoğunlukla kavisli kara şerididir. Bu şerit deniz ve kara arasında bir bağlantı çizgisi oluşturur ve dalgalar, rüzgarlar ve gelgitler tarafından şekillendirilir. Bu şekillendirme kimi zaman plajın büyümesine, kimi zaman ise küçülmesine sebebiyet verir. Aynı zamanda sularını denize veya okyanusa ulaştıran akarsular tarafından da şekillenmeler söz konusu olmaktadır.

Literatürde plajların sınıflandırılması ile ilgili henüz ortak bir görüş sağlanamamıştır. Genellikle bu sınıflandırmalar kıyı sınıflandırmaları veya kıyı kumulu sınıflandırmaları olarak çalışılmıştır. Plaj sınıflandırmaları ise araştırmaların buluntuları doğrultusunda bir sınıfa tabi tutularak çalışmaya dahil edilmiştir ki bu çalışmaların başında Short'un (2006) yayınladığı “Australian Beach Systems – Nature and Distribution” ve Buniconro ve diğerlerinin (2020) yayınladığı “Coastal Morphology and Human Intervention in Golfo Nuevo, Patagonia Argentina” çalışmaları öncülük etmektedir. Bu çalışmalarda bölgedeki plajların özelliklerine göre bir sınıflandırmaya tabii tuttukları görülmektedir. Bu çalışmalardan yola

çıkılarak plajlar; sediman içerikleri, oluşum mekanizmaları, profil morfolojileri gibi farklı seçeneklerle sınıflandırılabilir. Türkiye'nin plajları için bu sınıflandırma sediman içerikleri için ayrı, oluşum mekanizmaları için ayrı olarak hazırlanmıştır. Ayriyeten sınıflandırmaya tahribat durumu, ağaçlandırma ve turizm faaliyetleri eklenerek skala genişletilmiştir.

## 2. İLGİLİ ALANYAZIN

### 2.1. Kuramsal Çerçeve

Bu çalışma kuramsal olarak Türkiye'nin kıyıları, plajları ve kıyı kumulları ve buna bağlı olarak plajların ve kıyı kumullarının özelliklerini kapsar.

### 2.2. İlgili Araştırmalar

Türkiye kıyıları hakkında yapılan çalışmalar Darkot (1938) ile başlamıştır. Ardından İnandık'ın (1967) yayınladığı “Deniz ve Kıyı Coğrafyası” kitabı kıyı jeomorfolojisi konusunda temel yapıtaşlarından biri olmuştur. Türkiye ölçeğinde farklı sorunlara yönelik yapılan çalışmalar 1950'lerden sonra yavaş yavaş yön bulmuş (Ardel, 1968; Erol, 1968; Akkan, 1986; Avşarcan, 1996; Ceylan, 2011; Ertek, 2011; Erinç, 2015; M. Avcı, 2017; S. Avcı, 2017a) ve kıyı jeomorfolojisi araştırmalarının gelişmesinde temel basamakları oluşturmuşlardır. Bu çalışmalar arazi çalışmaları ve literatür ile Türkiye'nin kıyı jeomorfolojisine ilişkin sonuçlar ortaya koymuşlardır.

Farklı yöntemlerin ortaya çıkması ile bölgesel (Erol, 1975; Kayan, 1997; Altın & Altın, 1998; Çiner vd., 2009; Ertek, 2016; Kayan, 2019) ve şehirselleşen (Ardel, 1963; Bener, 1974; Eisma, 1977; Soykan, 1996; Soykan & Cürebal, 1999; Ertek & Erginal, 2002; Erdem, 2006; Dal & Baysan, 2007) ölçekte kıyı çalışmaları yapılmaya başlanmıştır. 2000 yılından sonra kıyı jeomorfolojisine ilgi artmış ve çalışmalarda da bir artış yaşanmıştır. Erkal (2015) yaptığı derleme çalışmasında literatürde bulunan Türkiye'de yapılmış erişilebilen tüm kıyı çalışmalarının toplamının 345 olduğunu söylemektedir. Geçen 7 yıl sürenin ardından bu çalışmalar artarak gelişme katedilmiştir.

Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte ise bu çalışmalar daha çok plaj ve kıyı kumullarında kirlilik, tane boyu analizleri, ekolojik risk, kıyılardaki mikro jeomorfolojik birimler, paleocoğrafya çalışmalarının kıyı değişimi sonuçları (Tağıl & Cürebal, 2005; Erginal vd., 2009; Özcan vd., 2010; Erginal vd., 2010; Öztürk vd., 2011; Öztürk, 2011; Yurtseven vd., 2012; Erginal vd., 2012; Öztürk, 2013; Erginal vd., 2013; Efe vd., 2014; Cürebal vd., 2015; Demirci vd., 2015; Erginal vd., 2017; Öztürk vd., 2018) gibi çalışmalar Türkiye'nin kıyı çalışmalarına yön vermiştir.

Yurtdışında yapılan çalışmalarda ise kıyı çalışmalarının önemi çok daha önceden fark edilmiştir. Uluslararası basılan kıyı kitaplarının (Ed. Steers, 1970; Davis JR & Fitzgerald, 2004; Pye & Tsoar, 2008; Bird, 2008; Maun, 2009; Ed. Jackson & Short, 2020) yanısıra yayımlanan makaleler ve kıyı çalışmaları için oluşturulan dergiler kıyı literatürünü hızlıca ilerletmiştir. Emery ve Neev'in (1960) yaptığı çalışma literatürde ülke ölçeğinde yapılan ilk çalışmalardan birisidir. İsrail kıyılarında var olan plajların topografik özellikleri, su ve sediman analizlerini yaparak bir çalışma ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada herhangi bir plaj verisi verilmese de İsrail kıyılarında var olan plajların %35'inin kum içerikli olduğunu ve bu plajlardan örnek alıp kimyasal özelliklerini, tekstür oranlarını vb. değerlerin analizlerini yaparak İsrail plajlarının özelliklerini ortaya koymuşlardır. Moberley ve Chamberlain'in (1964) yapmış olduğu çalışma ise Hawaii ölçeğinde bir rapor şeklindedir. Hawaii'de bulunan plajları fotoğraflandırarak skala oluşturulmuş ve genel anlamıyla yorumlandırmışlardır. Short'un (1992) yaptığı çalışma Hollanda'nın merkezinde yer alan bir sahada plajların oluşturduğu çoklu bar sistemleri üzerinedir. Bunun yanı sıra plajların morfolojilerini, sınıflandırmasını ve oluşum faktörlerini ortaya koymuştur. Fairbridge'in (2004) çalışması ise yapılan kıyı çalışmalarında kıyıların nasıl sınıflandırılabilceği konusunda bir önerge içermektedir. Bu çalışmada kıyıları genel olarak içerdikleri sediman özelliklerine, fiziksel ortamlarına, aşındırıcı süreçlere ve ayrıntılı olarak deniz hareketlerine yönelik kıyı sınıflandırmasının olması gerektiğini savunmaktadır. Ardından Short'un (2006) Avustralya'da yaptığı çalışma ülke ölçeğinde yapılan çalışmalara yön verdi. Uydu görüntüleri, hava fotoğrafları, sediman analizleri ve arazi çalışmalarıyla yapılan bu çalışmada Avustralya'da 10.685 adet plaj sistemi tespit etmiş olup, 15 kategoriye ayırmıştır. Okyanus kıyısında yer alan bu ülke için oldukça önemli olan gel-git faktörü ve dalga tipleri kategorileri belirleyen faktörler olmuştur. Short ve Klein'in (2016)

editörlüğünü üstlendiği kitapta ise Brezilya'nın tüm kıyıları için farklı çalışmalarla bölümler oluşturulmuştur. Dünyada yapılan en kapsamlı kıyı çalışmalarının önünde gelir. 9000 km kıyı uzunluğuna sahip olan Brezilya'da 4000'den fazla plaj tespit edilmiştir. Kitabın farklı bölümlerinde adalar da dahil olmak üzere bir çok farklı sahaya bölünmüş olup her biri kıyı jeomorfolojisinden kıyı yönetimine olmak üzere detaylıca çalışılmıştır. Luijendijk ve diğerlerinin (2018) yaptığı çalışma ise bölgesel ölçekte yapılmış son çalışmadır. Dünyadaki tüm plajların durumu hakkında yapılan bu çalışmada dünyanın buzsuz kıyı şeridi ölçümü 1.11 milyon kilometre olarak belirlenmiştir. Bunun ardından yapılan çalışma bu kıyı şeridinin yapay zeka ve deep learning (derin öğrenme) metodu ile sadece kumlu plajlar sınıflandırılmıştır. Ayrıca farklı yılların elde edilen uydu görüntüleri ile kıyı değişimleri ortaya konulmuştur.



## **3. YÖNTEM**

### **3.1. Araştırmanın Modeli**

Araştırma modeli uydu görüntülerinden elde edilen veriler kullanılarak plaj ve kıyı kumullarının analiz edilmesinden oluşturulmuştur. Bunun temel sebebi uzaktan algılama yöntemlerini kullanarak veri doğruluğunu arttırmak ve detaylı bir çalışma hazırlayabilmektir.

### **3.2. Evren ve Örneklem**

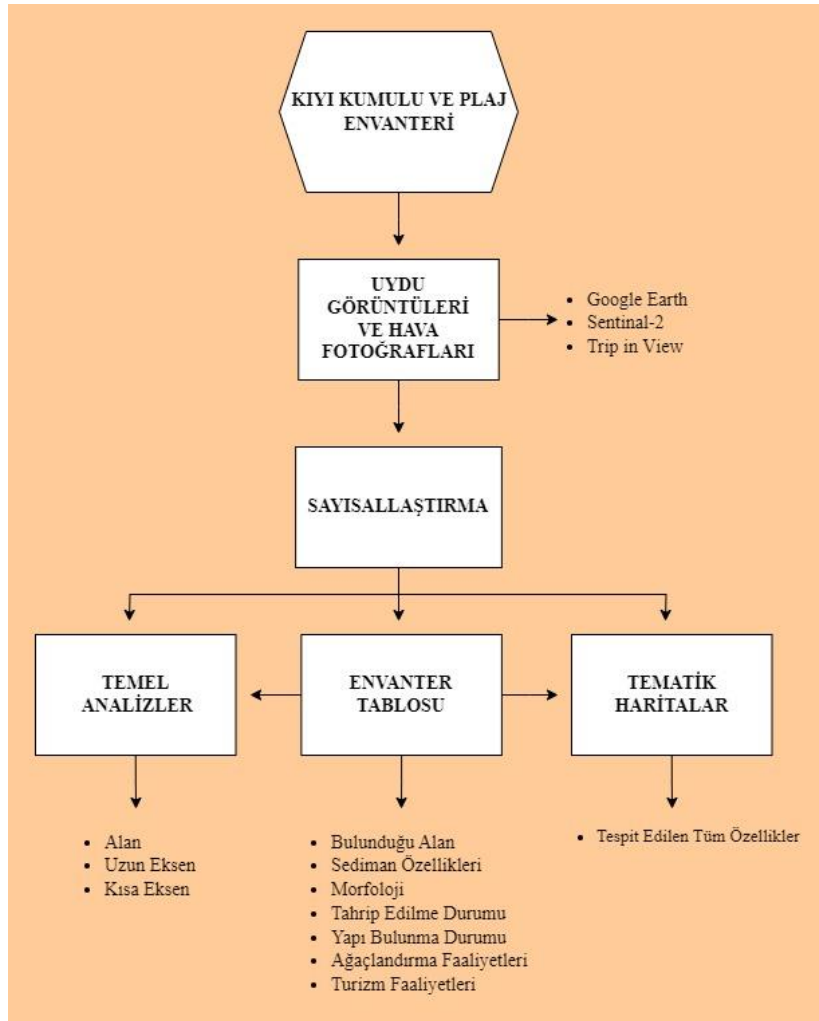
Bu tez çalışmasında evren Türkiye'nin tüm plaj ve kıyı kumullarıdır. Bu alanların alansal ve sediman özellikleri, plaj ve kıyı kumullarında bulunan bütün içerikler uzaktan algılama yöntemleriyle analiz edilmiş ve tez çalışmasının evrenini oluşturmuştur. Bu evren kapsamında alanların oluşumları açıklanmıştır.

### **3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri**

Bu tez çalışmasında verilerin toplanma süreci birkaç adımdan oluşmaktadır. Öncelikle verilerin oluşturulması aşamasında plaj ve kumulların sayısallaştırılması için Google Earth Pro programında plajlar ve kumullar poligon şeklinde çizilmiştir. Sayısallaştırılan plajların Excel üzerinden veri basamakları oluşturulmuştur. Bu aşama sırasında Trip in view sitesinden sayısallaştırılan plajların hava fotoğrafları kontrol edilmiştir. Bu iki uygulamada görüntülerin çözünürlükleri açısından problemli olan kıyı kumulları ve plajlar Sentinel-2 uydusu aracılığıyla kontrol edilmiştir. Ardından toplanan veriler ArcGIS programında birleştirilmiş ve haritalar oluşturulmuştur.

### 3.4. Verilerin Toplanma Süreci

Öncelikle Google Earth Pro programı üzerinden bir dosya açılarak Türkiye’de bulunan tüm plaj ve kıyı kumulları poligon şeklinde çizilmiştir. Bu süreç yaklaşık dokuz ay boyunca devam etmiştir. Eş zamanlı olarak elde edilen her plaj ve kıyı kumulunun belirlenen verileri Microsoft Excel programında kayıt altına alınmıştır. Tüm çizim işlemleri bittikten sonra KML dosyası ArcMap programına aktarılmış ve uzun eksen – kısa eksen ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümlerin sonucunda plajların nokta, alan, boyuna ve enine uzunlukları hesaplanmıştır. Bütün plajların yazılan ve hesaplanan tüm değerleri ArcMap ortamında birleştirilmiş ve oluşturulan her verinin haritaları ortaya konulmuştur. Plajlara ait veri tabanının oluşturulmasında Google Earth uydu görüntüleri üzerinden, bu programa yüklenen fotoğraflardan, Trip in view sitesi aracılığıyla hava fotoğraflarından ve arazi çalışması fotoğraflarından yararlanılmıştır.



Şekil 1. Veri Tabanı Akış Şeması



Şekil 2. Verilerin Oluşum Süreci – Şile / İstanbul

### 3.5. Verilerin Analizi

Verilerin analizi için Google Earth uydu görüntüleri üzerinden, bu programa yüklenen fotoğraflardan, Trip in view sitesi aracılığıyla hava fotoğraflarından ve kişisel fotoğraflardan yararlanılmıştır. Plajların fotoğraflarının yanı sıra şekilleri, renkleri, lokasyonları, oluşum nedenleri gibi birçok faktör verilerin doğruluğunu test etmek üzere kullanılmıştır.

## 4. BULGULAR VE YORUMLAR

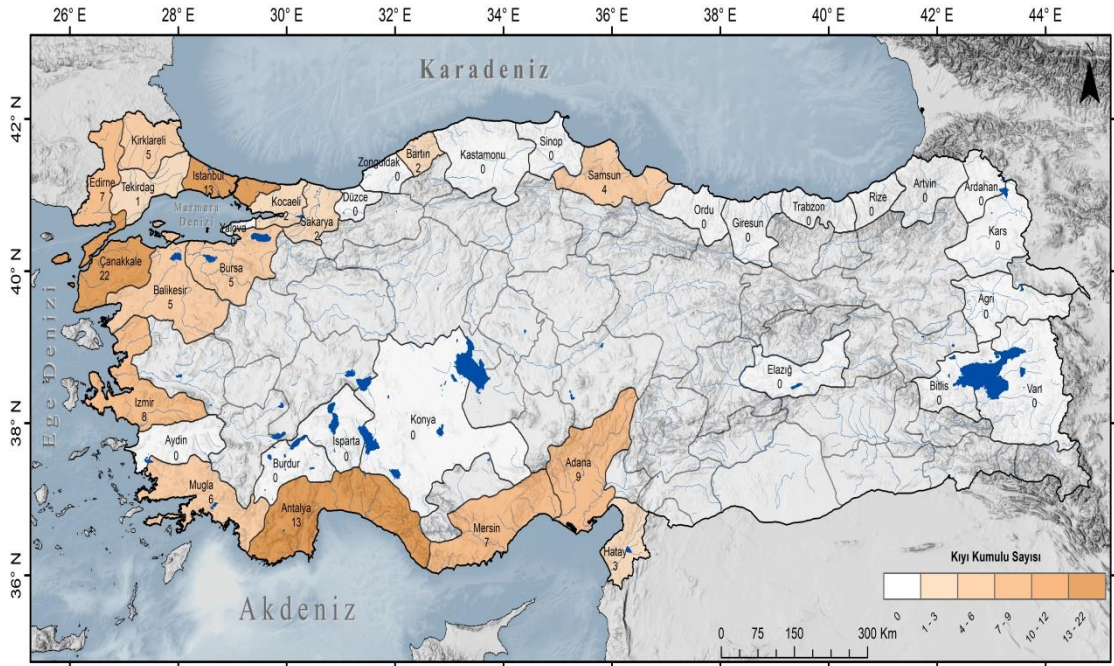
### 4.1. Kıyı Kumulları

Türkiye'nin kıyı kumulları ile ilgili birçok çalışma (Erinç, 1955; Lovric & Uslu, 1993 Ertek, 2011; Erinç, 2015; Avcı S., 2017a; Avcı M., 2017; Avcı S., 2017b) bulunmaktadır. Türkiye genelinde yapılan çoğu kıyı kumulu çalışması Türkiye'nin kıyı kumul haritalarını temelinde Erinç'in Jeomorfoloji II ders kitabında üretmiş olduğu haritadan alıntılanarak ve düzenleyerek hazırlanmıştır. Lakin Erinç'in yapmış olduğu haritalarda basit bir çözünürlük hatasından kaynaklı olarak kıyı kumulları olduğu şekilde gösterilememiş olup teknolojik yetersizliklerden dolayı yanlışlıklar ve eksiklikler bulunmaktadır. Bu problemler ise birçok yerde kumulların noktasal ölçekte yerleridir. Kumul olarak gösterilen bölgelerde kumullar yokken, olan yerlerde kumullar gösterilmemiştir. Bir diğer problem ise sayılarıyla ilgilidir. Erinç'in yapmış olduğu çalışmada Türkiye'de 75 adet kıyı kumulundan söz etmektedir.

Jeomorfoloji Derneği'nin yayınladığı “Yasal ve Bilimsel Boyutlarıyla Kıyı” kitabının bölümlerinde ise haritalar “2 kilometreden daha uzun” olan kıyı kumullarını göstermektedir. Ancak bu haritalarda da kıyı kumullarıyla plajların ayırt edilmemesinden kaynaklı problemler ortaya çıkmaktadır ki gerçekte kıyı kumullarının birçok yerde ayrılması gerekirken bahsi geçen haritada bu kıyı kumulları plajlar ile birleştirilerek bir bütün olarak gösterilmiş ve doğruluktan uzaklaşmıştır.

Ecosystem of the World adlı 1993 yılında yayınlanan kitabın Dry Coastal Ecosystems: Polar Regions and Europe bölümünde ise Lovric ve Uslu Türkiye'nin kıyı kumulları sayısını 110 adet olarak tespit etmiştir. Bu çalışmada tespit edilen kıyı kumulu sayısı Türkiye'nin kıyı kumulu sayısına her ne kadar yakın olsa da Rize, Giresun, Ordu, Aydın vb. şu an kıyı kumulu bulunmayan illerde kıyı kumullarının var olduğu söylenmektedir.

Bu tez çalışmasında 114 adet kıyı kumulu tespit edilmiştir. Bu kıyı kumullarının dağılışı illere göre verilmiştir (Şekil 3). Kıyı kumulları Karadeniz’de 29 adet, Marmara Denizi’nde 12 adet, Ege Denizi’nde 37 adet ve Akdeniz’de 36 adet olarak tespit edilmiştir. Türkiye’deki en büyük kıyı kumul alanı 24.6 km<sup>2</sup> ile Adana ilinin Karataş ilçesinde bulunan Yumurtalık Lagünü’nün doğu kıyılarında tespit edilmiştir. Türkiye’nin en uzun kıyı kumul alanı 26.6 km ile Samsun ilinin Bafra ilçesinde bulunan Kızılırmak Deltası’nın batı kıyılarında tespit edilmiştir. Belirtmelidir ki delta alanlarındaki kıyı kumulları ana akarsu kolunun döküldüğü noktadan iki kısma ayrılmıştır. Bunun sebebi delta alanlarındaki kumulların birçoğunda oluşum faktörlerinin değişmesidir. Türkiye’de bulunan tüm kıyı kumullarının toplam alanı 125.3 km<sup>2</sup> olup toplam uzunlukları 433.2 km’dir.



Şekil 3: Kıyı Kumullarının Dağılışı Haritası

Türkiye’nin kıyı kumulları farklı ortamlarda oluşum gösterdikleri tespit edilmiştir. Bu oluşum alanlarının yoğun bir kısmını 86 kıyı kumuluyla akarsu ağzları oluşturmaktadır. Delta alanlarında ise bu sayı 15’e ulaşmaktadır. Bunların haricinde geniş kıyı oklarında 5, kayalık kıyılarda 8 adet bulunmaktadır lakin bu kıyı kumulları, akarsu ağzı ve delta alanlarına göre daha küçük boyutlarda oluşmaktadır. Kıyı kumullarının 58 tanesi tahribe uğramış, 56 tanesinde ev, baraka vb. yapılar bulunmuş, 62 tanesinde ağaçlandırma çalışmaları yapılmış olup 14 tanesinde ise aktif bir şekilde turizm faaliyetleri yapılmaktadır. Uydu görüntüleri incelendiğinde tahribe

uğramış kumul sahalarının ağaçlandırma faaliyetleri ile birlikte alansal olarak yıldan yıla küçüldüğü tespit edilmiştir.

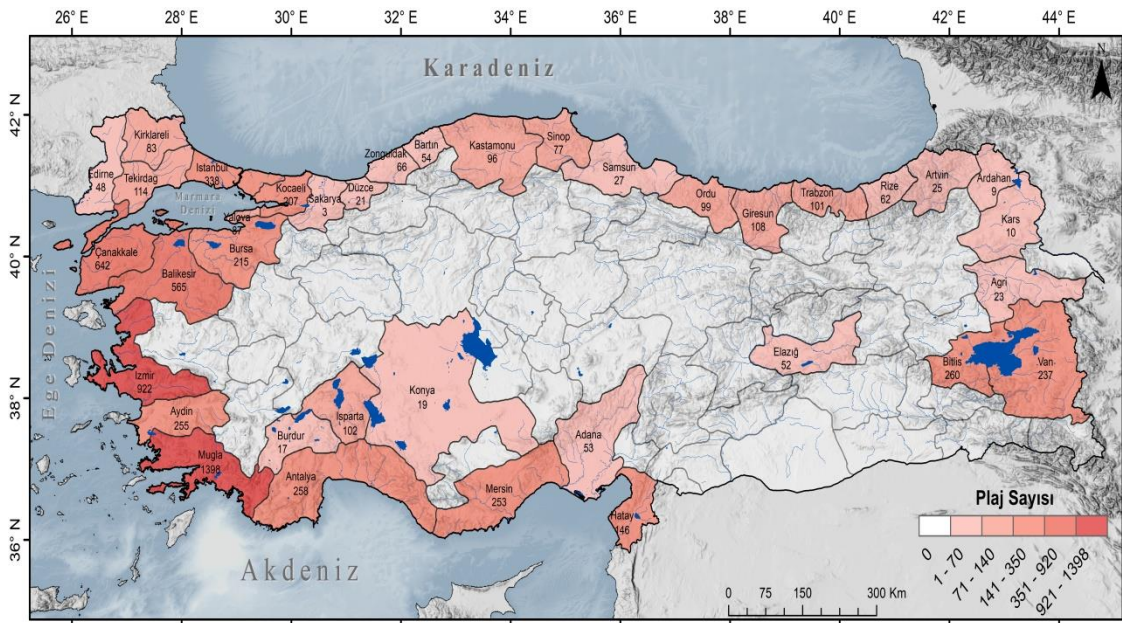


Şekil 4. Kıyı Kumulu Örneği – Bozcaada / Çanakkale (Foto: Muhammed Zeynel ÖZTÜRK)

## 4.2. Plajlar

Türkiye'nin plajları ile ilgili çalışmalara bakıldığında, bu çalışmalar genel olarak herhangi bir plajı ele alıp bunun özellikleri hakkında bilgi vermeye dayanmaktadır. Bu konular ise kıyı seviyesi değişimi, flora özellikleri gibi faktörleri içerir ve bu bağlamda ifade etmek adına plajın uydu görüntülerinden veya arazi çalışmalarıyla alanı hesaplanmaktadır. Lakin bu çalışmaya benzer, ne ülke ölçeğinde ne de il ölçeğinde hem plaj hem de kıyı kumulları dahilinde herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Yapılan hesaplamalar sonucunda Türkiye’de 7052 tane plaj tespit edilmiştir (Şekil 5). Bu plajların 6107 tanesi deniz kıyılarında 945 tanesi ise göl kıyılarında bulunmaktadır. 6107 adet plajın 1151’u Karadeniz kıyılarında, 1223’ü Marmara Denizi kıyılarında, 2797’si Ege Denizi kıyılarında ve son olarak 936’sı Akdeniz kıyılarında bulunmaktadır. Bununla birlikte 15 gölün sahip olduğu 945 plajı bölgesel olarak ele aldığımızda 591’i Doğu Anadolu Bölgesi’nde, 19’u İç Anadolu Bölgesi’nde, 120’ü Akdeniz Bölgesi’nde, 127’si Ege Bölgesi’nde ve 88’i Marmara Bölgesi’nde yer almaktadır. Bununla birlikte Türkiye’de en fazla plaja sahip olan il 1396 plaj ile Muğla ili, en az plaja sahip il ise 3 plaj ile Sakarya ilidir.



Şekil 5. Plaj Sayısı Dağılım Haritası

Türkiye’deki plajların toplam alanı 63 km<sup>2</sup> olarak tespit edilmiştir. Bu plajların toplam uzunlukları 3.714 km’dir. Türkiye kıyı uzunluğunun %48’ini plajlar oluşturmaktadır. En uzun plaj ise 42 km olarak Samsun Yeşilırmak Deltası’nda tespit edilmiştir. Bu plaj 3.9 km<sup>2</sup> alana sahiptir. En kısa plaj ise Balıkesir’in Avşa Adası’nda 8 metre ve 27 m<sup>2</sup>’lik bir alana sahiptir.



Şekil 6. Plaj Örneği – Gökçeada / Çanakkale (Foto: Muhammed Zeynel ÖZTÜRK)

Türkiye’de bulunan plajlar bulunduğu alana, sediment içeriklerine, morfolojilerine, tahrip edilme durumlarına, plaj içerisindeki yapı durumlarına, ağaçlandırma durumlarına ve turizm faaliyetlerine göre sınıflandırılarak genel itibariyle Türkiye’deki plaj verisi oluşturulmuştur. Literatürde bulunan bu tarz kıyı çalışmalarında sınıflandırma yöntemleri çalışma alanlarında tespit edilen plajların özelliklerine göre yapılmaktadır. Bu çalışmadaki sınıflandırma Türkiye’de tespit edilen plajların genel özellikleri ortaya çıkartılarak oluşturulmuştur.

#### **4.2.1. Bulunduğu Alan**

Türkiye’de plajların buldukları alanlar gelişimleri için çok önemlidir. Bu önem plajın korunması ve değerlendirilmesi açısından ortaya çıkar ve aynı zamanda buldukları yerler plajların şekilsel açıdan gelişimini de etkilemektedir. Örneğin mendirek veya mahmuz etrafında oluşan bir plaj genel şekliyle diagonal bir pozisyon almaktadır. Bunun yanı sıra bir akarsu ağzında veya kayalık kıyıda bulunan diğer plaj düz bir hat boyunca uzanım gösterir.



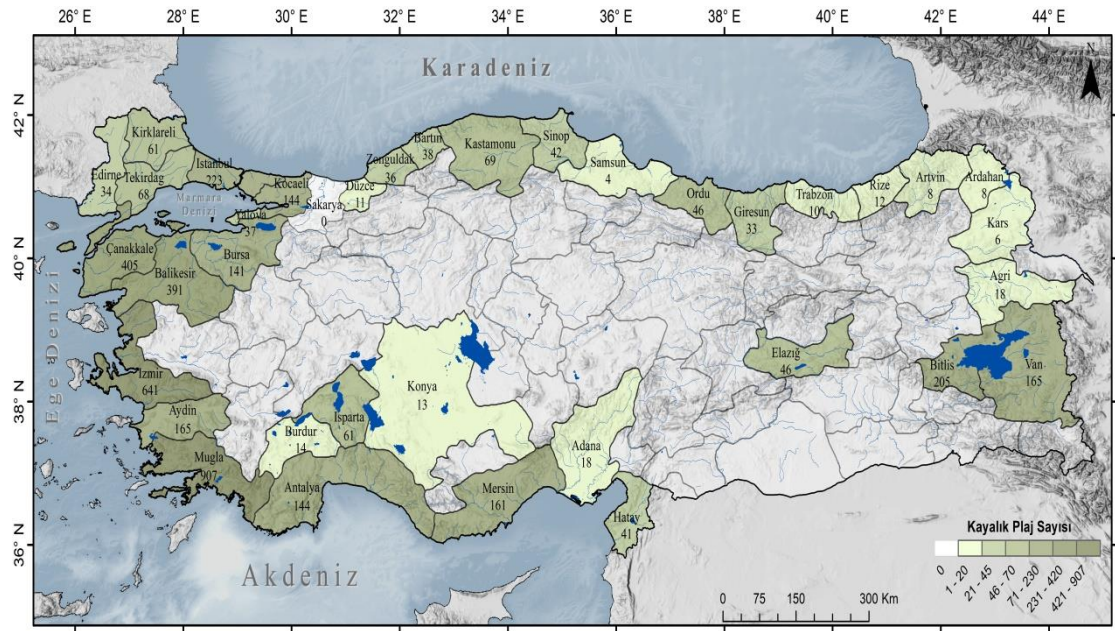
Türkiye’deki plajlar buldukları alana göre; kayalık, akarsu ağızı, yapay kıyı setti, mahmuz, mendirek, vadi ağızı, dolgu alanı, delta, tombolo, lagün ve kıyı oku şeklinde kategorize edilmiştir. Bununla birlikte genellikle uzun plajlarda “bulduğu alan” kategorisinde birden fazla etken içermektedir. Bunlar ise; akarsu ağızı/yapay kıyı setti, akarsu ağızı/mendirek, akarsu ağızı/mahmuz, kıyı oku/mendirek, mendirek/yapay kıyı setti olarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmalar kıyı sınıflandırması değil plajların hangi alanlarda bulunduğunun sınıflandırmasını göstermektedir. Bu ölçekte hem doğal kıyı hem de yapay kıyıların etrafında plaj oluşumları tespit edilmiştir.

### **Kayalık Kıyı**

Kayalık plajlar diğer plajlara oranla alan ve uzunluk bakımından nispeten daha küçük ve kısa ayriyeten düz bir profil seyretmektedir. Kayalık alanlardaki plajlar genel olarak yüksek kıyıların uçurumlarının altında moloz birikintilerinde veya dolguyla yeniden yapılandırılarak yol oluşturulmuş alanların hemen bitişiğinde meydana gelmişlerdir. Kaynakları genellikle iri çakıllar ve bloklardan oluşmakta ve dalgalarla birlikte gelen ince taneli sedimanlar ile karışık bir yapı halinde bulunmaktadır (Şekil 7).



Şekil 7. Blok Boyutunda Çakıllardan Oluşan Kayalık Plaj - Bozcaada / Çanakkale (Foto: Muhammed Zeynel ÖZTÜRK)



Şekil 8. Kayalık Plaj Sayısının Haritası

Türkiye’deki plajların 4426 tanesi kayalık kıyılarda yer almaktadır (Şekil 8). En fazla Ege Denizi kıyılarında (1957 adet) bulunan kayalık plajlar, il bazında bakıldığında ise en fazla Muğla ilinde 907 adet olmak üzere tespit edilmiştir. En fazla Ege kıyılarında bulunmasının temel sebebi Ege kıyıların da çok fazla bulunan dik yamaçlardan kopan kayalık parçalar dalga aşındırmasıyla birlikte ufalanarak plajlarda birikmesindedir. Türkiye’nin plaj bulunan illeri arasında Sakarya ilinde kayalık plaj bulunmamaktadır.

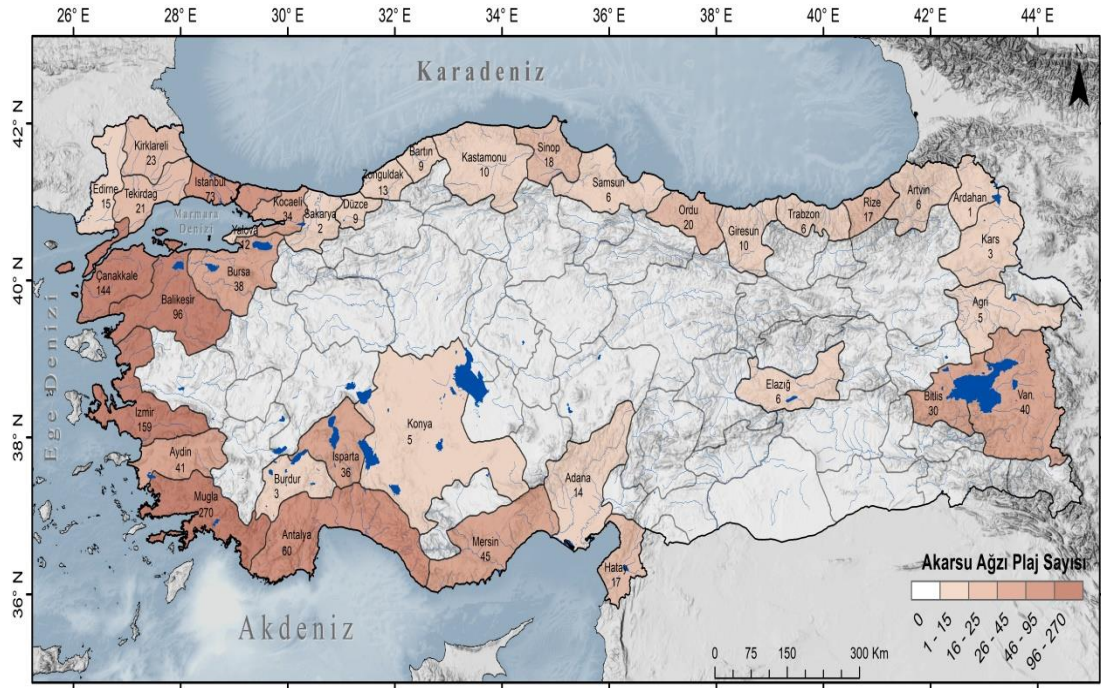
### Akarsu Ağzı

Akarsuların ağız kısmında bulunan plajlar şekil itibariyle uzun, akarsuların ağız kısımlarında denize doğru hafif kavisli ve sonrasında düz bir hat boyunca devam eden bir görüntüye sahiplerdir. Sedimanlar direkt olarak akarsu tarafından taşınan materyalleri içerir ve dalganın şekillendirmesiyle birlikte oluşumunu sürdürür. Akarsu kaynaklarını aldığı yerden başlayarak denize döküldüğü yere kadar farklı jeolojik birimlerden geçerek sedimanı biriktireceği ortama getirir. Bu jeolojik ortam farklılığı plaj kumlarının rengini değiştirmektedir. Genel olarak ince ve kaba taneli sedimanlardan ya da sadece ince taneli sedimanlar bulunmaktadır. Uzun ve çoğu zaman geniş olmalarından kaynaklı kullanım açısından elverişlidirler ve bu sebeple en çok tahrip edilen plajlar şehre yakın akarsu ağız plajlarıdır. Kıyı kumullarının birçoğu bu plajların hemen ardında tespit edilmiştir.



Şekil 9. Akarsu Ağızı Plaj Örneği - Akyaka / Muğla

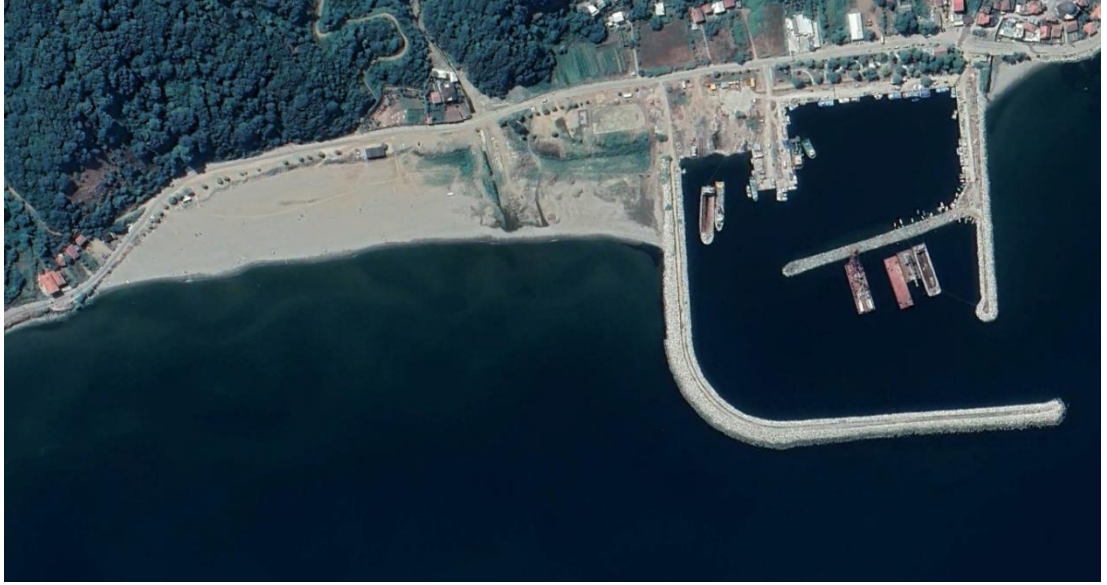
Türkiye'deki plajların 1317 tanesi akarsuların ağız kısımlarında yer almaktadır (Şekil 10). Akarsu ağzında bulunan plajlar en fazla Ege Denizi kıyılarında (560 adet) tespit edilmiştir. İl çapında ise Muğla, 270 adet plaj sayısı ile en fazla akarsu ağızı plaj bulunan ilimizdir. Bunun yanı sıra Ardahan ili Çıldır gölünde 1 adet plaj sayısı ile en az akarsu ağızı plaj sayısına sahiptir. Bu plajların Ege Denizi'nde fazla bulunmasının yorumu yapılacak olursa; diğer denizlere nazaran Ege Denizi'ne daha fazla akarsu sularını boşaltmaktadır şeklinde değil, Ege Denizi'ne sularını boşaltan akarsuların plaj oluşturma kabiliyeti daha fazladır.



Şekil 10. Akarsu Ağızı Plaj Sayısının Dağılım Haritası

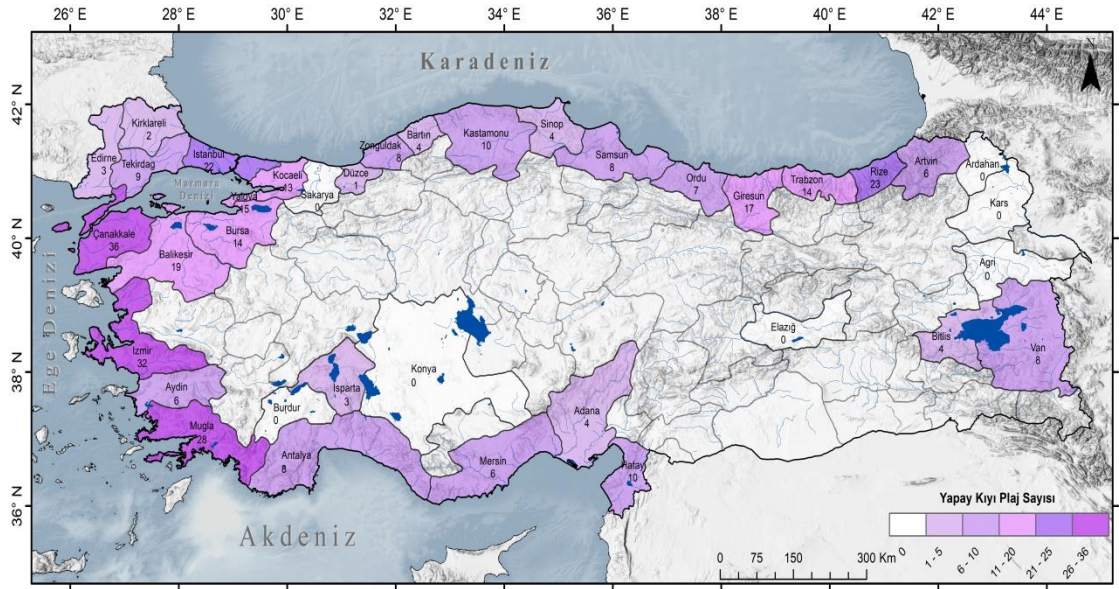
### Yapay Kıyı Setti

Yapay kıyı setti plajları insan eliyle oluşturulmuş, genelde liman özelliği bulunan ve korunaklı bölge oluşturmak için inşa edilen yapılardır. Zaman zaman bu alanların iç kısımlarında plajlar gelişir ve bu plajlar dalgalardan korunaklı bir bölge de oluştuğu için turizm amaçlı kullanılır. Bunun yanı sıra yapay kıyının her iki tarafında da plaj bulunabilir. Bu plajın oluşması kıyı akıntısına bağlı olarak oluşur. Dalgalar tarafından getirilen sedimanlar bu kıyılarda birikmeye başlayarak çeyrek daire şekillerinde plajlar meydana getirir. Bu ortamlarda oluşan plajların hiçbiri yapay kıyı settinin kenarlarını boylu boyuna doldurmaz. Sediman yükü az olduğundan derinlik arttıkça plajın büyümesi kesintiye uğrar. Bu sebeple burada bulunan plajlar nispeten daha küçüktür. İnsanların bulunduğu bölgelerde yer almasından kaynaklı çok fazla tahribat gerçekleşir. Çoğu zaman kayık, sal vb. küçük deniz araçlarını koymak için kullanılmaktadırlar. En fazla bitkiden yoksun alanların buralar olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 11. Yapay Kıyı Plajına Ait Google Earth Görüntüsü - Bursa

Türkiye'deki plajların 344 tanesi yapay kıyı setleri üzerinde bulunmaktadır (Şekil 12). Yapay kıyı setinde bulunan plajlar en fazla Karadeniz'de (116 adet) tespit edilmiştir. İl bağlamında ise Çanakkale, 36 adet plaj ile en fazla yapay kıyı setti plaja sahiptir. Göllerin birçoğunda bu özellikte plaj bulunmazken, Sakarya ilinde de yapay kıyı setti plajı bulunmamaktadır.



Şekil 12. Yapay Kıyı Plaj Sayısının Dağılım Haritası

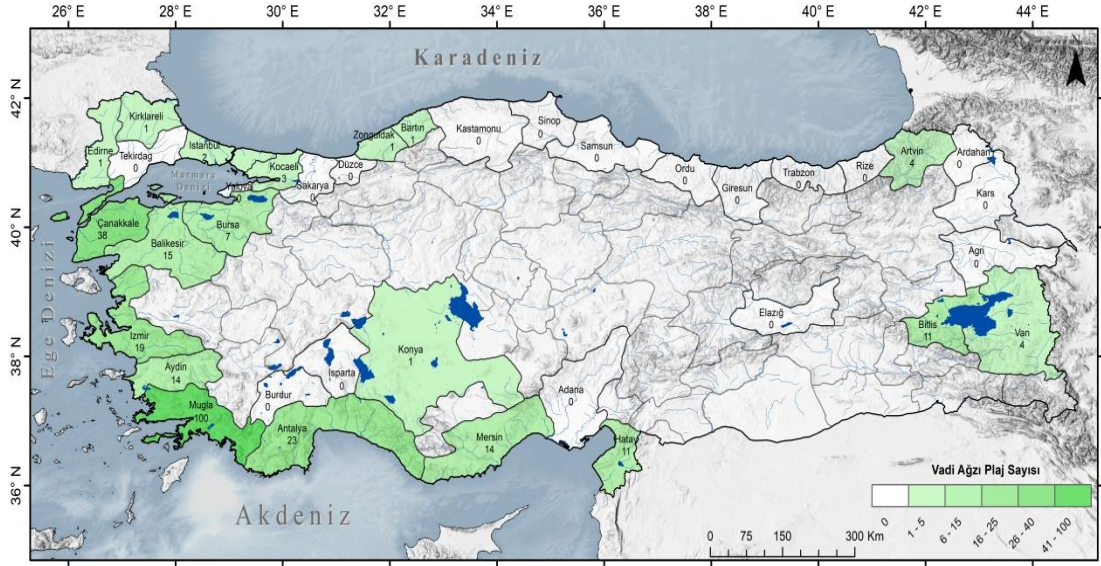
## Vadi Ağızı

Vadi ağızı plajları kıyının ani bir yükselişe uğradığı, genelde mevsimlik akarsuların ana kayacı aşındırıp vadi şeklini aldırıldığı sahalarda vadinin denizle buluştuğu alanda plajların oluşması sonucunda gelişmektedir. Birçok vadi ağızı plajı vadinin ağız kısmını doldurarak bir şekil kazanır ve bu kıyıdan içeriye doğru ters bir V şeklinde oluşmaktadır. Ege ve Akdeniz kıyılarında bu kadar fazla görünmesi ise dik bir kıyı şeridinin yoğunlukla eriyebilen kayalardan oluşmasından kaynaklıdır. Türkiye'nin batı ve güney bölgelerinde vadi ağızı plajların yaygın halde bulunması kalank adı verilen karstik şekillerin bu kıyılarda bulunmasından kaynaklıdır. Ayrıca Akdeniz'in deniz seviyesi değişiklikleri vadilerin bir diğer oluşum sebebidir ve oluşan vadilerin günümüzde plajla dolmasıyla bu alanlarda yaygın hale gelmişlerdir. En güzel örneği Muğla ilinin Fethiye ilçesinde bulunan "Kelebekler Vadisi" plajıdır. Buna benzer popülerleşmiş yerler haricinde bu plajların çevreleri oldukça eğimli yamaçlardan meydana geldiği için çok fazla kullanılmaz ve tahribe uğramazlar.



Şekil 13. Vadi Ağızı Plajı Örneği – Fethiye / Muğla (Foto: Muhammed Zeynel ÖZTÜRK)

Türkiye'deki plajların 270 tanesi vadi ağızlarında yer almaktadır (Şekil 14). Vadi ağzında bulunan plajlar en fazla Ege Denizi'nde (171 adet) tespit edilmiştir. İl kapsamında ise Muğla, 100 adet plaj ile en fazla vadi ağzı plaja sahiptir. Karadeniz kıyılarındaki çoğu yerde ve Türkiye'nin göllerinde vadi ağzı plajlar bulunmamaktadır.



Şekil 14. Vadi Ağzı Plaj Sayısının Dağılım Haritası

Türkiye'de en fazla vadi Karadeniz ve Doğu Anadolu bölgesinde bulunsa da buzul dönemlerinde suların çekilmesiyle birlikte Ege Bölgesi'nin günümüz kıyı çizgisinde çok fazla sayıda vadi oluşum göstermiştir. Hatta bu sebeple Ege Denizi'nde denizaltı vadileri çok fazla bulunmaktadır. Bu plaj türünün vadi ağzı olarak akarsu ağzı plajlarından ayrılmasının temel sebebi oluşturdukları plaj karakterlerinin farklı olmasından kaynaklıdır.

### Mendirek ve Mahmuzlar

Mendirekler literatürde mendirek veya T mahmuz olarak isimlendirilen, insan eliyle yapılmış olan kıyı koruyucu yapı olarak tabir edilebilir. Kıyılarda dalgaların oluşturduğu aşırı biriktirme faaliyetleriyle belli alanlarda sediment birikimleri veya aşırı tahribat sebebiyle kıyı erozyonu meydana gelmektedir. İki olasılıkta da kıyı çizgisinde önemli değişiklikler olmaktadır (Süme, 1992). Mendirek gibi koruyucu yapılar bu tahribatı bir ölçüde yavaşlatmış ve önüne geçmiş olsa da kıyı üzerinde yapılan herhangi bir değişiklik kıyının jeomorfolojik evrimindeki düzenini bozar ve

dolaylı olarak zarar verir. Bu sebeple mendirek tarzı yapılan yapıların koruyuculuğu genel itibariyle maddi yönden olmaktadır.

Mendirek gibi yapıların yapılmasının en önemli sebebi ticari balıkçılığın devamı ve liman korunması içindir. Sedimanlar tarafından işgal edilen limanlar veya çekek yerleri kıyıyı sığlaştırır ve bu sebeple çalışması gereken alan kullanılamaz hale gelir. Bunu önlemek adına kıyıya birikecek olan sedimanı bilinçli olarak başka bir alanda biriktirmek istenmektedir. Bu isteğin sonucu ise mendirek inşa edilerek karşılanır. Bununla birlikte gelen dalga enerjisini azaltarak kıyı erozyonunun önüne geçilmiş olunur.

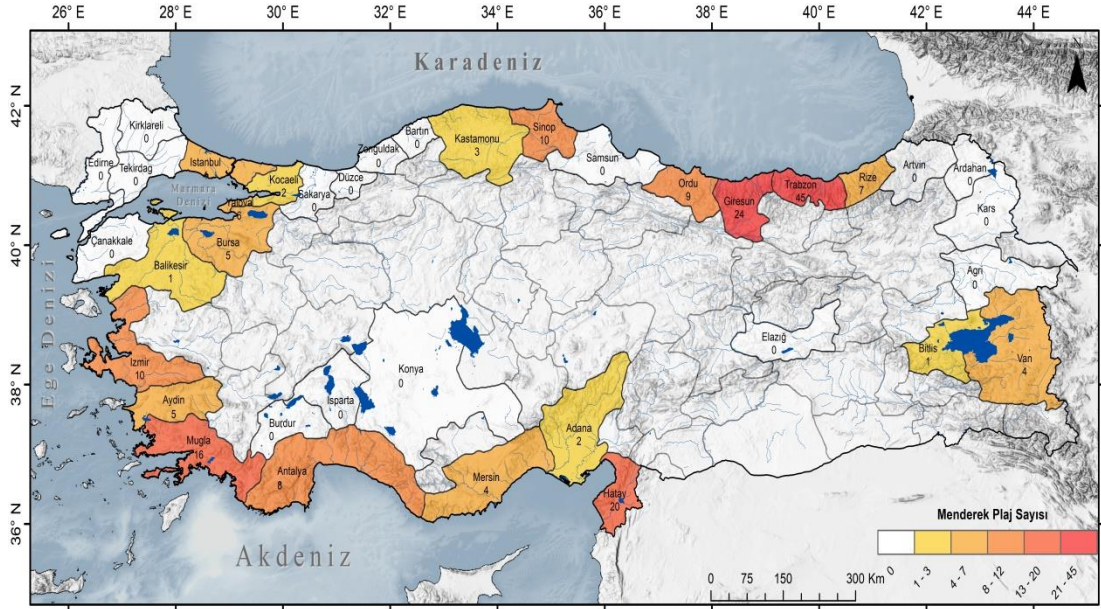
Mahmuzlar ise yapı amacı ile mendireklere benzer lakin şekil olarak düz bir hat boyunca uzanırlar. Farklı sahil kısımlarında farklı uzunluklara sahip olabilirler. Amaçları aynı mendireklere benzer olan mahmuzlar kıyı erozyonunu önler ve plaj oluşturur.



Şekil 15. Mahmuz ve Mendireklerin Oluşturduğu Plajların Google Earth Görüntüsü – Trabzon

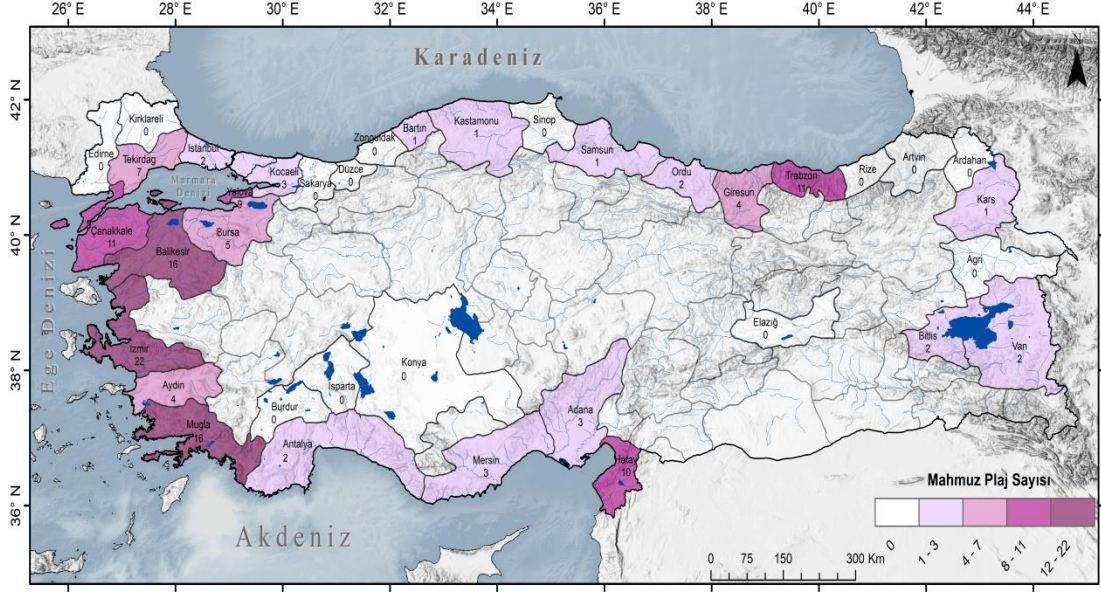


Türkiye kıyılarındaki plajların 186 tanesi mendirekler etrafında oluşmuştur (Şekil 16). Ard arda dizilen mendirekler de bazı plajlar birleşerek uzun plajlar oluşturmuşlardır. Bunun haricinde geneli kısa ve mendireğin her iki tarafında da bulunmaktadır. Türkiye’de en fazla Karadeniz kıyılarında (99 adet) mendirek kökenli plaj bulunmaktadır. Trabzon ise en fazla mendirek kökenli plaja sahip olan ildir.



Şekil 16. Mendirek Plaj Sayısının Dağılım Haritası

Türkiye kıyılarında mahmuzların oluşturduğu plaj sayısı ise 138 adettir (Şekil 17). Mahmuzlar mendirekler gibi T şeklinde olmadıkları için bazı durumlarda mahmuz etrafında oluşan plajlarda kısıtlanma olmaz ve mahmuzun dışına çıkabilir. Bu durum mahmuzun üstünü kapatarak normal bir plajmış gibi göstermektedir. Bu yüzden tespitlerinin zor olduğu pozisyonlar vardır. Diğer bir yandan ise hakim dalga yönünün bulunduğu kısımda daha fazla sediman birikimi yaparlar. Türkiye’de en fazla Ege Denizi kıyılarında (53 adet) bulunmaktadır. İzmir ise en fazla mahmuz kökenli plaja sahip olan ildir.



Şekil 17. Mahmuz Plaj Sayısının Dağılışı Haritası

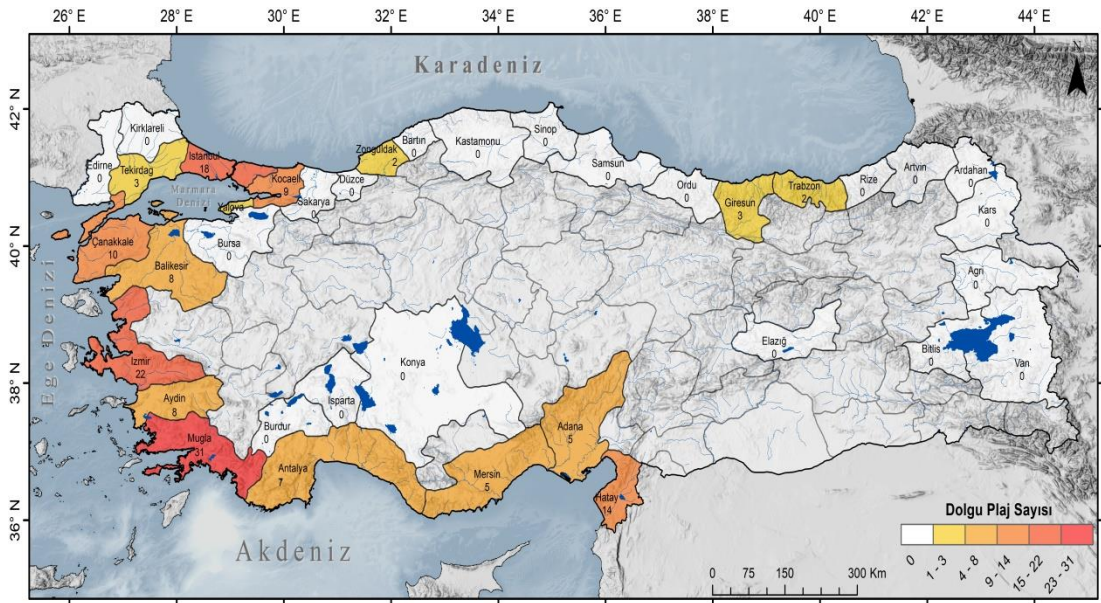
### Dolgu

Kıyı bölgelerindeki alanı genişletmek için, denizden alan kazanmak ve bu kazanılan alanı farklı amaçlarda kullanmak adına denizi doldurmak yoluyla elde edilen bölgelere dolgu alanları ismi verilmektedir. Bu oluşturulan alan kıyı şeridini yeniden oluşturmaktadır. Genelde denizin içine doğru dikdörtgen bir yapı oluşturulmaktadır. Oluşturulan bu yapıların temeli deniz içerisinde olduğundan çok da sağlam yapılar olarak düşünülemez. En iyi örneği Ordu-Giresun şehirlerinin sınırında bulunan havalimanıdır. Bayık'ın (2021) yaptığı çalışmada bu havalimanının kuzey bölgesinde çökmeler güney bölümünde ise yükselmeler meydana geldiği tespit edilmiştir. Hem kıyı jeomorfolojisini olumsuz etkilemesi hem de sağlam yapılar olmamaları gerekçesiyle oldukça sıkıntılı olan bu yapılar ekonomik olarak pahalı olmasının yanı sıra sakıncalıdır ki buna benzer olarak İzmir ilinin Konak ilçesinin kıyı şeridi tamamen kıyı doldurmasından oluşmaktadır. Buradaki kıyı jeomorfolojisine zarar vermekle birlikte - ki belirtilen lokasyon üzerinde hiçbir plaj bulunmamaktadır - herhangi bir deprem durumunda sağlam alanlar değildir. Dolgu alanları sağ ve sol kanatlarında plajlar oluşturabilmektedir. Bu plajların kaynağı çevrelerine bağlı olarak değişmektedir. Ana sediman kaynağı çoğunlukla dalga temellidir.



Şekil 18. Dolgu Alanı Plajına Ait Ortofoto Görüntüsü - Balıkesir

Türkiye kıyılarındaki 149 plaj dolgu alanı dolgu kökenli oluşmaktadır (Şekil 19). Bu alanların çevresinde bulunan plajlar genel itibariyle çok küçük yüzölçümlerine sahip ve kullanışsız alanlardır. Çoğu zaman bu alanlar temizlenerek yok edilmektedir. Dolgu alanından kaynaklı olarak oluşan plajlar en fazla Ege Denizi kıyılarında (64 adet) bulunmaktadır. Muğla ise en fazla dolgu alanı kökenli plaja sahip olan ildir.



Şekil 19. Dolgu Plaj Sayısının Dağılım Haritası

## **Delta**

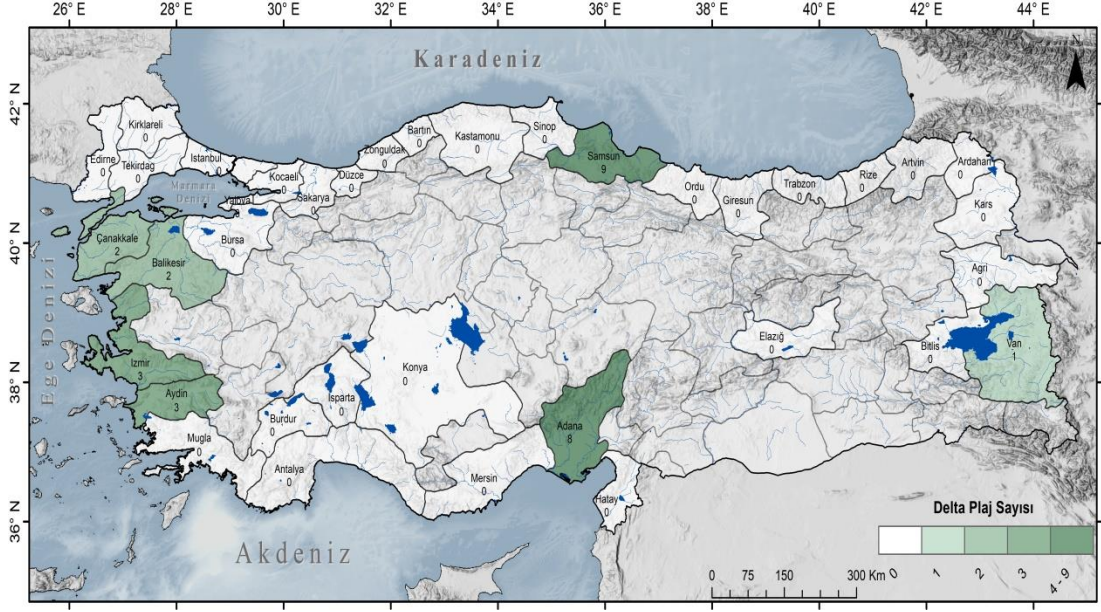
Delta alanları büyük akarsuların meydana getirdiği genellikle sığ deniz ortamlarında görülen akarsuyun doğal yollarla oluşturduğu ovalık alanlardır. Akarsuların getirdiği sedimanların deniz kıyısında birikmesiyle oluşumu başlayan ve getirdiği malzemelerle büyümeye devam eden verimli topraklar olarak tanımlanabilmektedir. Akarsuyun büyüklüğü ve taşıdığı sediman miktarı deltanın büyüklüğü normal şartlarda doğru orantılıdır. Lakin akarsu üzerinde barajların bulunması, delta üzerindeki beşeri faktörler ve küçültme çalışmaları sebebiyle bu oran bazı yerlerde bozulabilmektedir. Eğimin çok düştüğü bu alanlarda akarsular farklı kollara ayrılarak menderesler oluşturmaya ve bunun sonucunda farklı kollardan gelen akarsular denize farklı lokasyonlardan dökülmeye başlamaktadır. Bu oluşum deltanın alanını büyütür ve delta çevresindeki plajların birleşmesine olanak sağlar. Akarsuların debilerinin arttığı mevsimlerde akarsu kolları bazen birleşme göstererek veya taşkınlar yaratarak ovalık alanlarının bir kısmını bataklık ortamlarına, sazlıklara, küçük göllere ve levelere dönüştürebilir.

Delta alanları eğimin çok düşük, toprakların işlenebilirliği açısından verimli ve suya yakınlık gibi faktörlerin birleşim yeri olduğu için büyük medeniyetlere ev sahipliği yapmıştır. Bu ev sahipliği delta alanlarının zamanla kullanılmasından kaynaklı problemler doğurmuş ve tahribata sebep olmuştur. Bu tahribatların fark edilmesi sonucunda 1971 yılında RAMSAR sözleşmesi ile sulak alanların korunması itibariyle delta sahaları da korunmaya alınmış ve büyük delta alanlarının tahribatının azaltılması yönünde çalışmalar başlanmıştır. Çok zengin ekosistemler oluşturabilen delta alanları coğrafi açıdan büyük önem kazanır. Bu önem sonucunda Türkiye’de büyük delta alanları sit alanı olarak ilan edilmiş ve önemli korunma sahaları içerisine alınmıştır. Bu durum delta alanlarını bilimsel anlamda bir laboratuvar haline getirmiş ve turizm potansiyelini ortaya çıkartmıştır.



Şekil 20. Delta Plajlarına Ait Google Earth Görüntüsü - Kızılırmak / Samsun

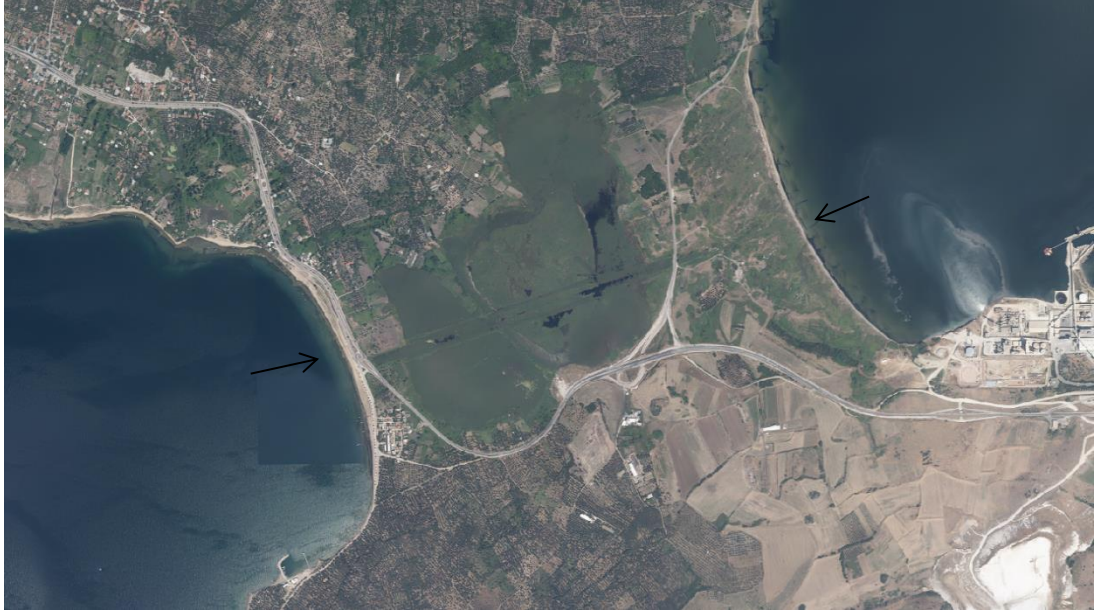
Türkiye plajlarının 28 tanesinin kökenini delta sahaları oluşturmaktadır (Şekil 21). Delta alanlarında bulunan plajlar Türkiye'nin en büyük plajlarını oluşturmaktadır. Çok fazla sediman taşınımı olması sebebiyle bu alanlardaki plajlar oldukça geniş ve uzundur. Delta plajlarının bir çoğunda plajların hemen ardında geniş kıyı kumulları tespit edilmiştir. Delta alanlarının varlığı durumunda ortaya çıkan plajlar en fazla Karadeniz'de bulunmaktadır. İl bazında ise 9 adet plaj ile Samsun en fazla delta plaj sayısına sahip olan ilimizdir. En büyük delta alanı plajı Samsun ili Çarşamba Deltası'nda bulunmaktadır ve bu plaj 42 km uzunluğa ve 4 km<sup>2</sup> alana sahiptir. Büyük deltaların sediman yoğunluğundan kaynaklı olarak hemen hemen hepsinde plaj bulunmaktadır.



Şekil 21. Delta Plaj Sayısının Dağılım Haritası

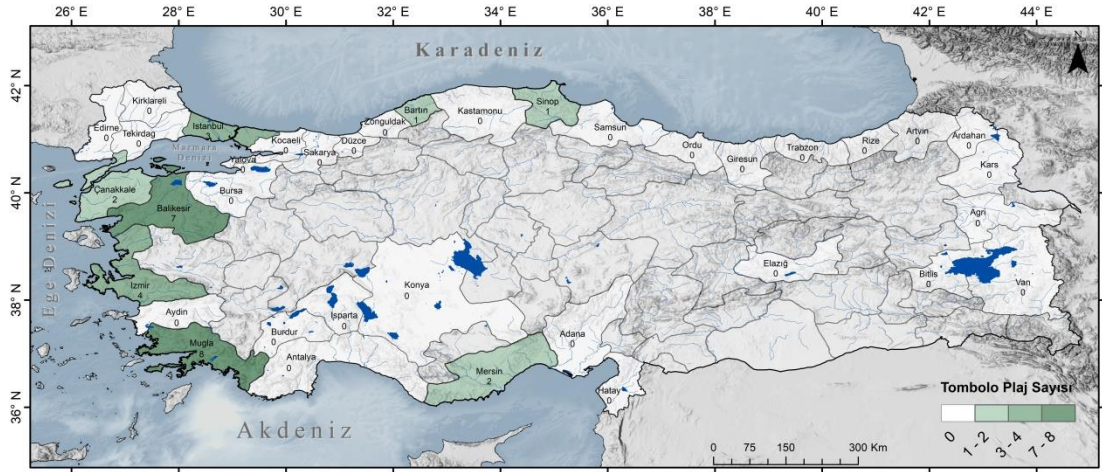
### Tombolo

Tombolo, denizin içerisinde bulunan bir kara parçasının sedimanlar ile deniz kıyısına bağlanmasıyla oluşan bir kıyı jeomorfolojisi birimidir. Bu oluşum temelde sığ kıyıda dalgalar tarafından sedimanların birikerek deniz içerisindeki karaya ulaşmasıyla son bulur. Sadece ince taneli sediman bulunan tombololarda kimi zaman bu durum bozulur veya deniz altında kalabilir. Genellikle dalganın taşıyabileceği küçük boyutta malzemeyi biriktirmeye eğilimlidir ancak büyük tombolo oluşumlarında iri çakıllar da bulunabilmektedir. Bazı büyük tombololar tamamen karalaşmış ve bir bütün şeklinde gözükmektedir. Türkiye’de buna benzer tomboloların en güzel örneği Balıkesir Kapıdağ Yarımadası’nda bulunan Belkis tombolosudur. Bu tombolo doğusunda plaj ve kıyı kumulları, batısında plaj, kuzeyinde ve güneyinde taraçalı alüvyal sahalar, ortasında ise bataklık alana sahip eşsiz bir tombolo özelliği taşımaktadır (Cürebal vd., 1998). Herhangi bir adayı karaya bağlayarak yapay bir şekilde kıyı bütünlüğü de sağlanabilir ve tombolo oluşturulabilir ki Aydın’da bulunan Güvercin Adası bu oluşuma örnek olarak gösterilebilir. Yapay tombololarda da plaj oluşumları gözlenmektedir.



Şekil 22. Tombolo Kenarlarında Oluşan Plajlara Ait Ortofoto Görüntüsü – Erdek / Balıkesir

Türkiye’de bulunan 28 adet plaj tombolo kaynaklı oluşum göstermektedir (Şekil 23). Bazı tombololalar küçük kara parçalarını kıyıya bağladıkları için tek bir plaj olarak gösterilmiştir. Muğla 8 adet plaj ile en fazla tombolo plaj sayısına sahip olan ildir. En uzun tombolo plajı ise Balıkesir Belkıs Tombolosu’nda yer almaktadır. Tombolonun batısında bulunan plaj 13.6 km uzunluğa sahiptir ancak yalnızca anakara ve adayı bağlayan kısım yaklaşık 1 km’dir.



Şekil 23. Tombolo Plaj Sayısının Dağılım Haritası

### Kıyı Oku

Kıyı okları karadan denize doğru uzanan bir birikim şeklidir. Girintili çıkıntılı kıyılarda, birikinti göçü ve kıyı akıntılarıyla meydana gelir. Kum veya çakıl gibi

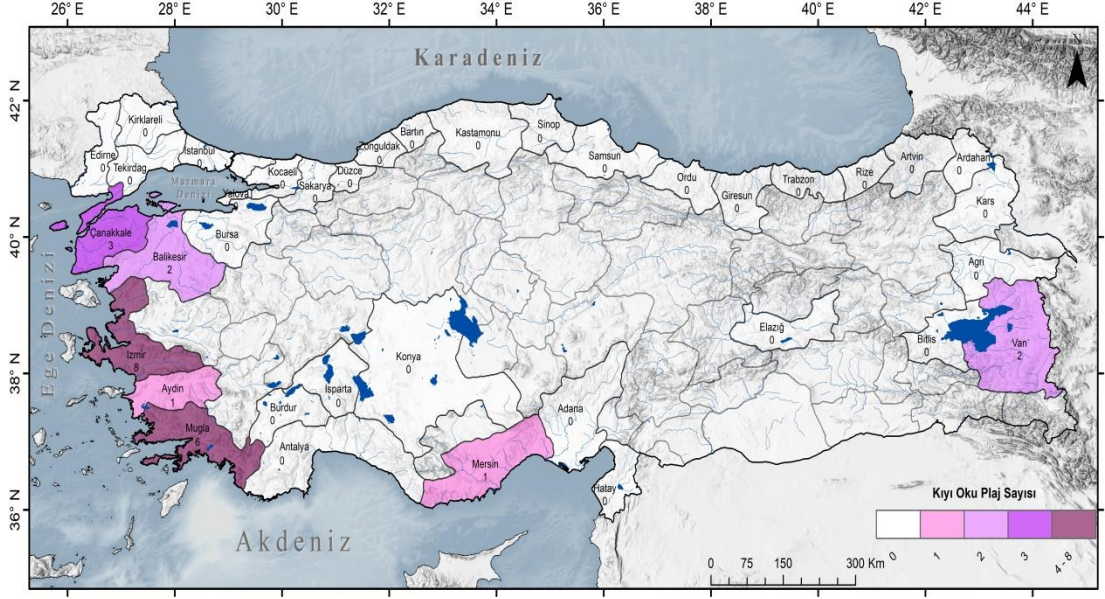
unsurlar hız azalması ya da ters akıntı sebebiyle birikmeye başlamaktadır. Bu birikim gelen unsurların üst üste yığılması sonucunda bir plaj uzantısına dönüşür (Hoşgören, 2011). Bu uzantıya verilen isim ise kıyı okudur. Akıntının sürekliliği kıyı okları için oldukça önemlidir. Bu süreklilik devamlılık gösterirse çok büyük kıyı okları meydana gelebilir.



Şekil 24. Ölüdeniz Kıyı Oku ve Plajı – Fethiye / Muğla (Foto: Muhammed Zeynel ÖZTÜRK)

Türkiye'deki plajların 23 tanesi kıyı oku şeklinde meydana gelmiştir (Şekil 25). Türkiye'deki akıntıların ve gelgitlerin çok büyük olmamasından kaynaklı kıyı okları da oldukça minimal şekilde gelişmiştir. En büyükleri birkaç yüz metredir. En fazla Ege Denizi kıyılarında bulunan kıyı okları İzmir ve Muğla illerinde yoğunluk gösterir. Bunların en göze çarpanı ise Muğla Fethiye ve İztuzu plajlarında yer alan kıyı oklarıdır.





Şekil 25. Kıyı Oku Plaj Sayısının Dağılışı Haritası

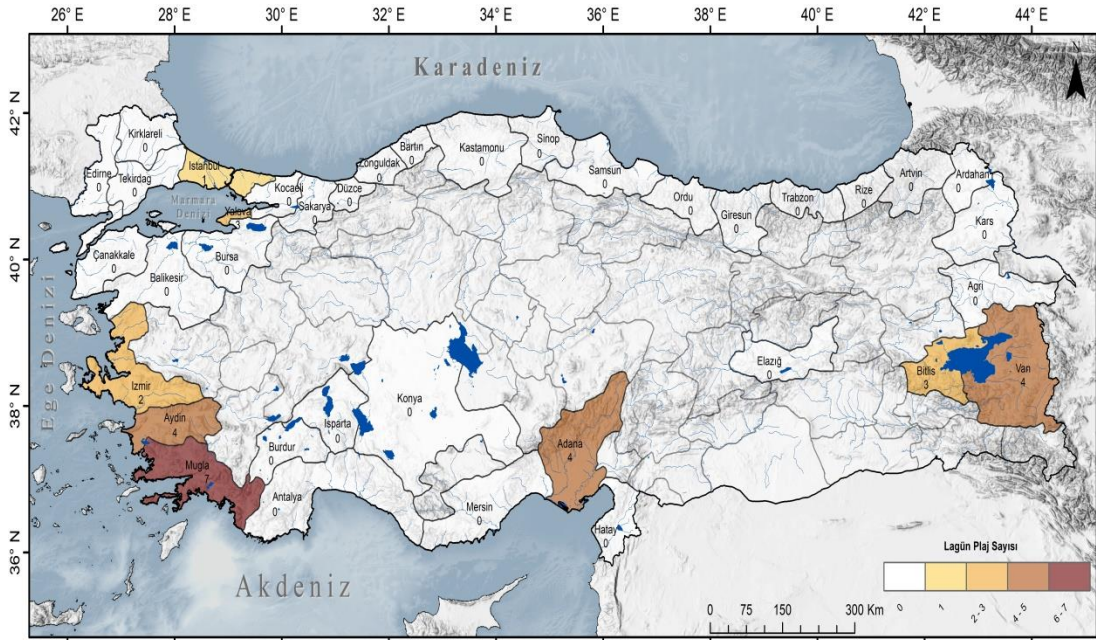
### Lagün

Lagünler, koy benzeri içe doğru kıvrılan kıyı şeridinin önünü dalgalar tarafından oluşan kıyı oklarının birleşerek ya da tek bir kıyı okunun kıyı şeridine paralel olarak gelişim gösterip karşı kıyıyla birleşmesi sonucu denizin suyunun bir kısmının denizle olan bağlantısını koparmasından oluşur. Bağlantısı kopan, nispeten küçük bir göl görünümü kazanan bu yere lagün ismi verilir. Lagünler kendi ekosistemini oluşturabilir. Zaman zaman bu alanların gelgit seviyelerinin artmasıyla ya da fırtınalar sonucu dalga boylarının yükselmesiyle denizler ile birleştiği görülebilir. Veyahut çok ince bir çizgi halinde lagünden denize ya da denizden lagüne doğru bir akıntı söz konusu olabilmektedir.



Şekil 26. Lagün Ortamına Ait Plajların Google Earth Görüntüsü – Bafa Gölü / Aydın

Türkiye’de lagün oluşturan plaj sayısı 24 tanedir (Şekil 27). Bu plajlar bahsedildiği üzere denizi bir hat boyunca keserek arkalarında lagüner ortamlar oluşturmuşlardır. Türkiye üzerinde bu ortamlar göllerde de oluşum göstermektedir. Van gölünde küçük de olsa 7 adet lagüner ortam oluşturan plaj tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra Ege Denizi kıyılarında 12 adet lagün oluşturan plaj bulunmaktadır. Karadeniz kıyılarında ise böyle bir plaj bulunmamaktadır.



Şekil 27. Lagün Plaj Sayısının Dağılım Haritası

#### **4.2.2. İkili Ortamlarda Oluşan Plajlar**

Bazı durumlarda plajların oluşumu farklı iki ortam sonucunda gerçekleşmektedir. Bu istisnasız olarak uzun plajlarda geçerli bir durumdur. Aynı anda farklı kaynaklardan etkilenirler, oluşumları ve şekilleri bu iki kaynak itibariyle şekillenmektedir. Bu plajların tespiti kolay olsa da “faktörlerin etkisi var mı?” gibi soruları cevaplamak gerekmektedir. Bu cevabı ise örneğin bir akarsu ve yapay kıyı settinin birlikte oluşturduğu plajlarda sediman örneklerine bakarak verilebilmektedir. Eğer yapay kıyı setti kenarlarında bulunan plajlardaki sediman akarsu ile taşınmış malzemenin ürünüyse ve yakın bölgede hatta plajın uç ve orta kısımlarında bir akarsu ağzı varsa rahatlıkla bu kategoriye sokulabilmektedir. Bu bölümde ikili ortamlarda oluşan plajların Türkiye’de dağılışı açıklanacaktır.

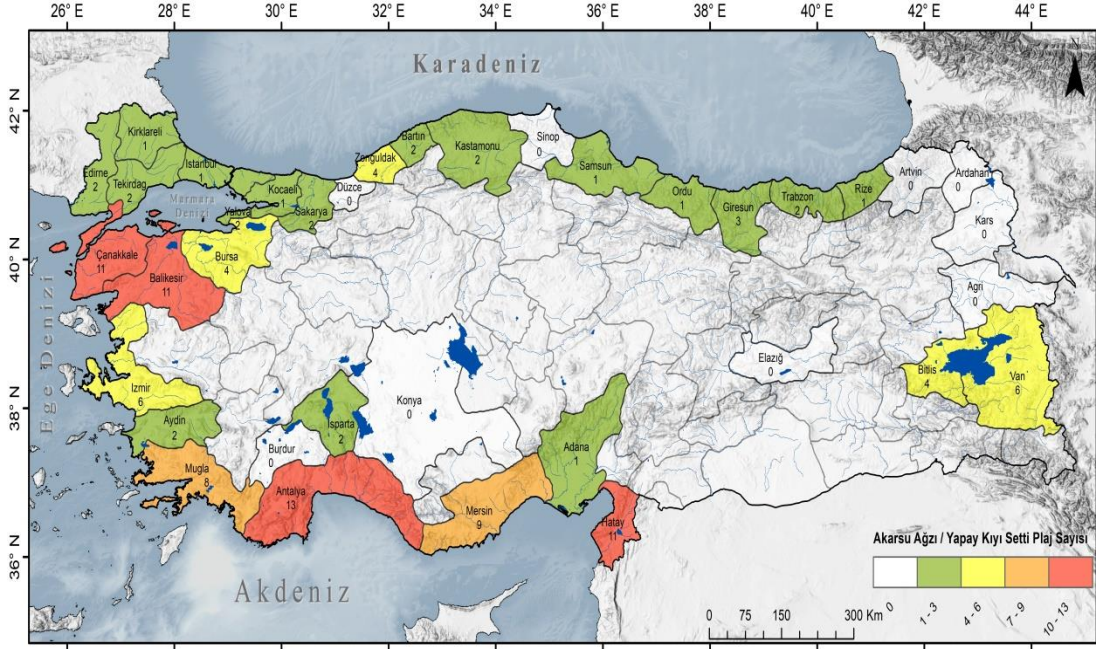
### **Akarsu Ağızı ve Yapay Kıyı Setti**

Yapay kıyı setleri, akarsu sedimanları için bir bariyer görevi görür ve sedimanların dağılmasını önler. Bu sebeple bu plajlar diğer plajlara nazaran daha uzun, daha geniş ve çoğu zaman hilal çıkıntılı yapılabilen plajlar oluştururlar. Genel itibariyle turizm ve balıkçılık faaliyetlerinin yaygın olduğu alanlarda görülmekte olup Türkiye'nin neredeyse bütün kıyı şehirlerinde ve hatta bazı göllerde de bulunmaktadır.



Şekil 28. Akarsu Ağızı / Yapay Kıyı Setti Plajına Ait Ortofoto Görüntüsü - Balıkesir

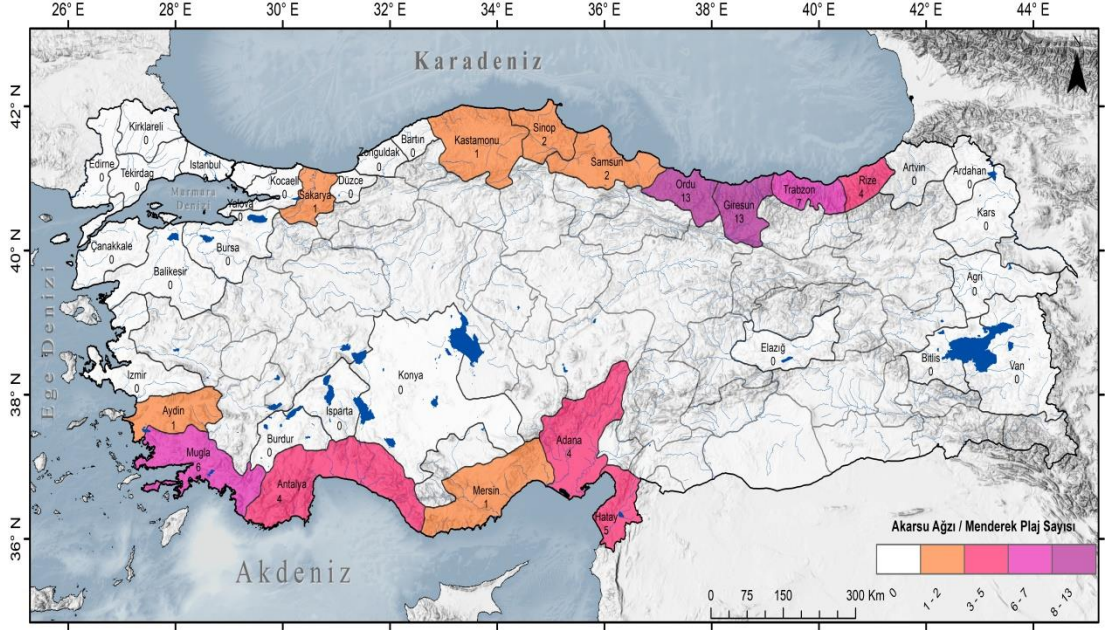
Türkiye’de akarsu ağız ve yapay kıyı setti ortamlarının birlikte olduğu plajlar 115 adettir (Şekil 29). Bu plajların en yoğun olarak görüldüğü deniz ise Akdeniz’dir (36 adet). Antalya ise bu yapıda oluşan plajların 12 tanesine sahiptir.



Şekil 29. Akarsu Ağız / Yapay Kıyı Setti Plaj Sayısının Dağılım Haritası

### Akarsu Ağız / Mendirek ve Akarsu Ağız / Mahmuz

Bütün akarsuların ağız kısımlarında plajlar oluşmayabilir. Bunun iki temel sebebi ya akarsuyun taşıdığı sediman miktarının dalgalar tarafından süpürülme hızının altında kalması ya da sedimanların birikecek bir ortam bulamamasıdır. Bu tarz akarsu ağızlarında çoğu zaman deniz seviyesi ya da mevsimsel oynamalarla birlikte adacık şeklinde kum yığınları ortaya çıkmaktadır. Lakin ağız çevresinde eğer herhangi bir mendirek ya da mahmuz bulunursa, ağızdan çıkan sedimanların dalgalar tarafından taşınarak orada birikmesine yardımcı olur. Ard arda dizili olan bu yapılarda sedimanın sürekli akışından dolayı kaynak yeterliliği fazla olur ve böylece uzun plaj morfolojileri ortaya çıkar.



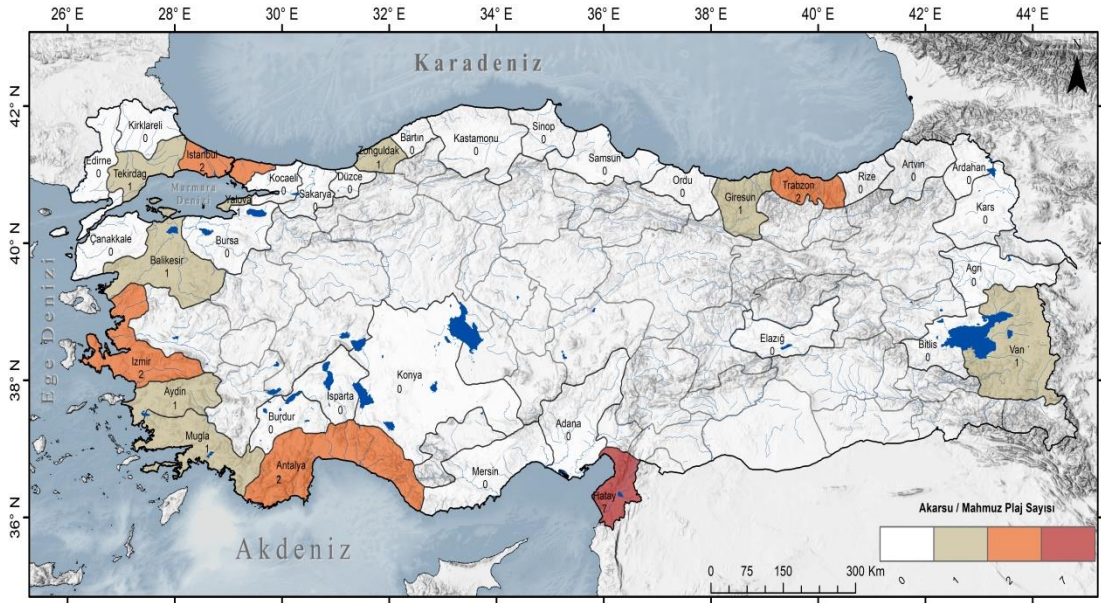
Şekil 30. Akarsu Ağzı / Menderek Plaj Sayısının Dağılım Haritası



Şekil 31. Akarsu Ağzı / Mahmuz Plajlarına Ait Google Earth Görüntüsü - Mersin

Türkiye’de akarsuların mendireklerle oluşturduğu plaj sayısı 64 (Şekil 30), mahmuzlarla oluşturduğu plaj sayısı ise 23’tür (Şekil 32). Bu fark mendireklerin mahmuzlardan fazla olmasından kaynaklı değil akarsu ortamlarında var olan mendireklerle ilişkilidir. En fazla akarsu ağzı / menderek plaj sayısı Karadeniz’de (43), il bazında ise Ordu ve Giresun (13) iken, en fazla akarsu ağzı / mahmuz plaj

sayısı Akdeniz’de (9) olmakla birlikte il olarak Hatay’dadır (7). Göllerde ise sadece Van gölünde 1 adet akarsu ağzı / mahmuz plaj bulunmaktadır.



Şekil 32. Akarsu Ağzı / Mahmuz Plaj Sayısının Dağılışı Haritası

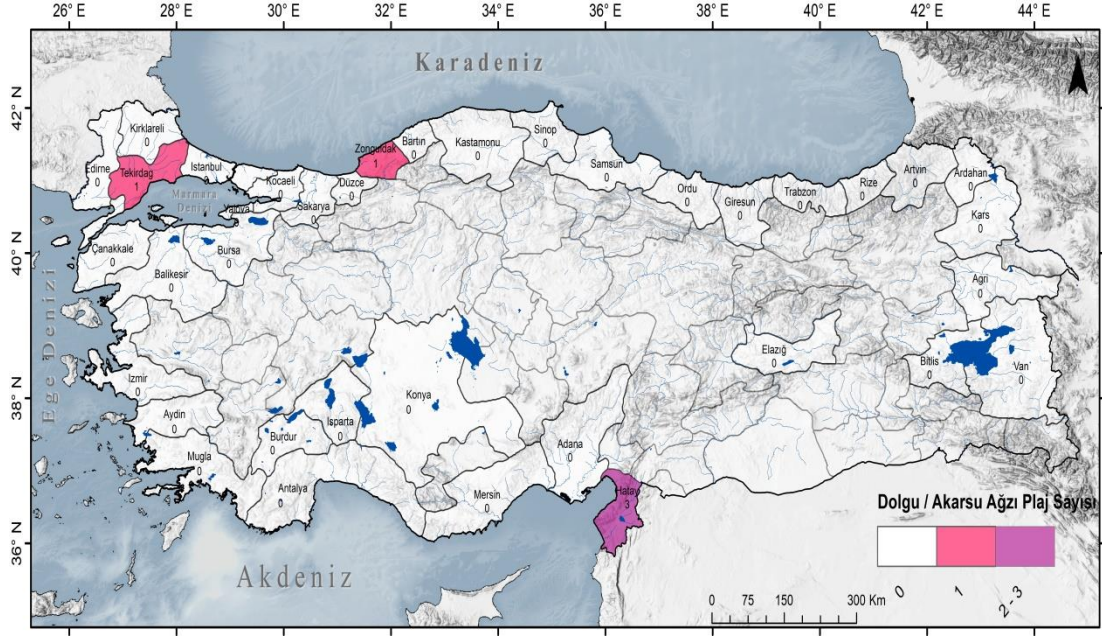
### Dolgu ve Akarsu Ağzı

Bu plaj türünde aynı akarsu ve mendirek plaj türünde olduğu gibi mekanizma çalışır. Akarsu sedimanı getirir ve dolgu alanının etrafında bu sedimanlar plaj oluşumlarını sürdürür. Dolgu kütesine zarar vermesi söz konusu olduğundan bu tarz plajlar dolgu etrafından temizlenip sedimanlar başka yerlere taşınır.



Şekil 33. Akarsu Ağzı / Dolgu Alanı Plajına Ait Google Earth Görüntüsü - Hatay

Türkiye’de oldukça az bulunur. 3 tanesi Hatay’da, 1 tanesi Zonguldak’ta, 1 tanesi ise Tekirdağ’da bulunup toplamda 5 adet plaj ile sınırlıdır (Şekil 34). Çok uzun olmamakla birlikte denizin sığılına bağlı olarak oldukça geniş olabilirler.



Şekil 34. Dolgu / Akarsu Plaj Sayısının Dağılışı Haritası

### **Mahmuz/Mendirek ve Yapay Kıyı Setti**

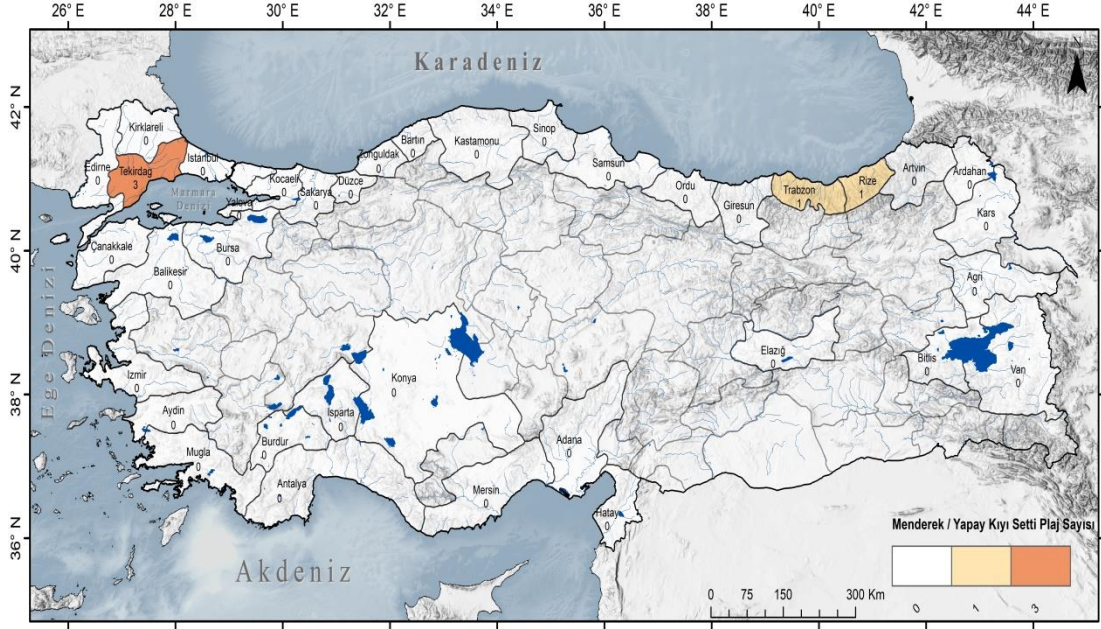
Ard arda sıralanan mendireklerin oluşturduğu plajlar çoğunlukla bir sınırla son bulur. Bu sınır bir akarsu ağzı veya yapay kıyı setleri olabilir. Bu plajların uzunlukları mendirek sayısına ve son mendirek ile yapay kıyı setti arasındaki uzunluğa bağlı olarak değişmektedir.



Şekil 35. Mahmuz/Mendirek ve Yapay Kıyı Setti Plajına Ait Google Earth Görüntüsü - Tekirdağ



Bu plaj türü de oldukça az bulunmaktadır. En fazla Tekirdağ ilinde 3 adet olmak üzere bulunmaktadır (Şekil 36). Bunun haricinde Rize ve Trabzon'da 1 adet yapay kıyı setti ve mendireklerin oluşturduğu plaj bulunmaktadır.



Şekil 36. Mendirek / Yapay Kıyı Setti Plaj Sayısının Dağılışı Haritası

#### 4.2.3. Sediman İçeriği

Plajlar birçok maddeden oluşabilir. Dünyadaki plajların çoğunluğunun içeriğini kumlar oluştursa da, büyük taşlar, çakıllar, kil ve siltler plaj sedimanlarının unsurları içerisinde yer almaktadırlar (Bird, 2008). Ayrıca plajların hemen hemen hepsinde deniz canlılarına ait kalsiyum karbonatlı unsurlar bulunur. Bu unsurlar genelde dalgalarla taşınmış olsalar da kimi zaman akarsuda bulunan sediman içeriğinden kaynaklı olabilmektedir.

Sediman boyutları laboratuvarında incelendiğinde 1/16 mm – 2 mm büyüklük arasındaki sediman unsurları kum, 2 mm den büyük sediman unsurları ise çakıl olarak sınıflandırılır (Hoşgören, 2015). Bu sınıflandırma genellikle sediman tane boyu sınıflandırmasında kullanılmaktadır. Uzaktan algılama yöntemlerinde bu boyutları ölçmek mümkün değildir. Bu çalışmada teknik olarak plaj sedimanları ince taneli ve kaba taneli unsurlar olarak ayrılmış olup ince taneli unsurlara kum, kaba taneli unsurları çakıl olarak sınıflandırılmıştır. Çalışmada bahsedilen çakıl ölçümleri kaba çakıl ve blok boyutundaki unsurlardır. Uydu görüntüleri ve hava fotoğraflarının yanı sıra plajlardan çekilmiş olan fotoğraflarda bu unsurlar rahatlıkla

gözenmektedir. Bunun yanı sıra Luijendijk ve diğerlerinin yaptığı çalışmada yüksek çözünürlüklü uydu görüntüsünden yararlanılarak dünyadaki tüm plajların sediman özellikleri dahil birçok özelliği incelenip örneklem olarak seçilen elli plaj ile karşılaştırmaları yapılmış ve sonuçlar ortaya konmuştur. Bu çalışmadaki doğruluk oranlarının yüksek olmasının ardından dünyada yer alan tüm plajlar üzerinde sadece uzaktan algılama ve deep learning ile hesaplamalar yapılarak çalışma sonlandırılmıştır (Luijendijk vd., 2018). Bu tez çalışmasında sayısallaştırılan plajlar ve öncesinde arazisi yapılan plajlar karşılaştırılmış olup sediman içerikleri hakkında gözlemler yapılmış ve herhangi bir hata tespit edilememiştir. Bu süreç ile birlikte Türkiye'nin sahip olduğu tüm plajların sediman özellikleri belirlenmiştir.

Türkiye'deki plajların sediman içerikleri birbirinden oldukça farklıdır. Plajlarda bulunabilecek bütün sediman içerikleri Türkiye'nin sahip olduğu plajlarda bulunmaktadır. Bu tez çalışmasında sediman içerikleri uzaktan algılama yöntemleri ile tespit edildiğinden plajda yoğunluklu olarak varlığını sürdüren sediman içerikleri göz önüne alınmıştır. Buna yönelik olarak Türkiye plajlarının sediman özellikleri ince taneli, kaba taneli ve her iki sedimanın da bulunduğu ince ve kaba taneli plaj olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır.

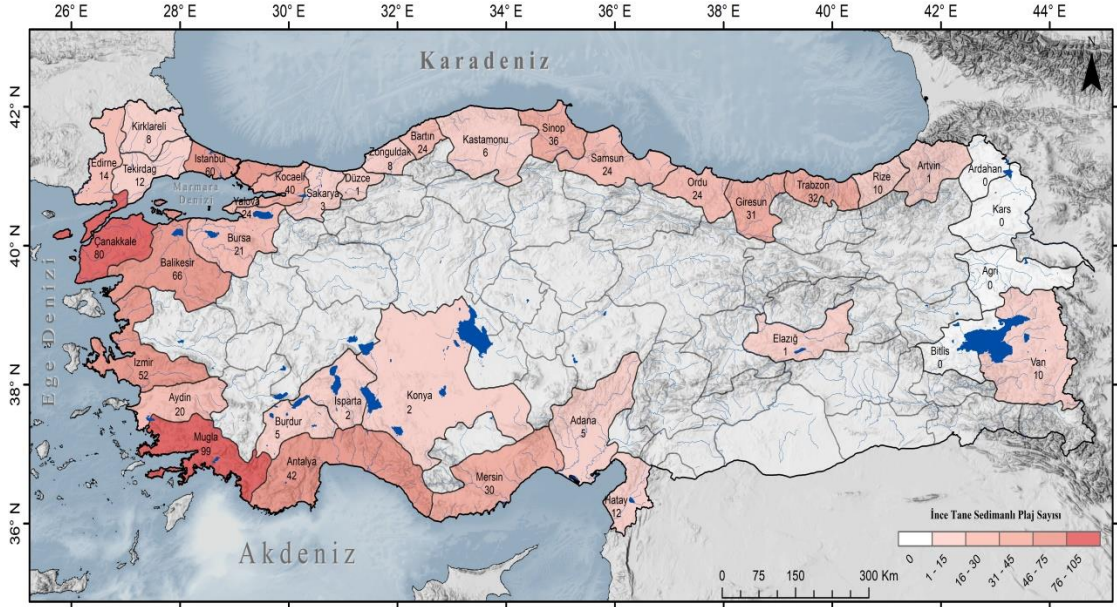
## İnce Tane Sediman İçerikli Plajlar

Dünyadaki ince tane sediman içerikli plajlar farklı boyutlardaki kum sedimanlarından oluşmaktadır (Bird, 2008). Bir plajda malzeme ne kadar iyi ayrılmışsa kum içeriği o kadar çok fazladır. Bununla birlikte kum içeriği ve miktarı (miktarına bağlı olarak uzunluğu) ne kadar fazlaysa turizm potansiyeli de artmaktadır.



Şekil 37. İnce Tane Sedimanlı Plaj Örneği – Çeşme / İzmir

Türkiye’de bulunan 7052 plajın 800 tanesi yoğunluklu olarak ince taneli unsurlardan oluşmaktadır (Şekil 38). Bu plajların 117 tanesi Akdeniz, 242 tanesi Ege Denizi, 140 tanesi Marmara Denizi ve 286 tanesi Karadeniz’de bulunmaktadır ve Karadeniz en fazla kumlu plaj sayısına sahip olan denizdir. Denizler haricinde Türkiye’nin göllerinde yer alan plajların 20 tanesi kumlardan oluşur. En fazla ince taneli sediman plaj sayısına sahip il ise 99 plaj sayısı ile Muğla ilidir. Türkiye’nin turizm faaliyetlerinin büyük bir kısmı bu plajlarda sağlanmaktadır.



Şekil 38. İnce Tane Sedimanlı Plaj Sayısının Dağılışı Haritası

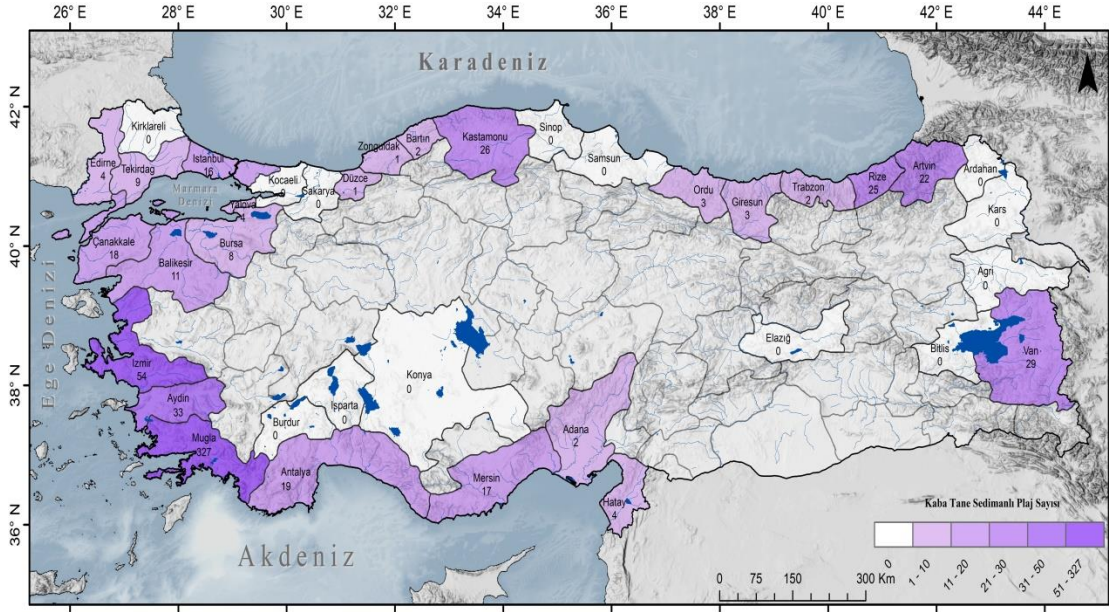
### Kaba Tane İçerikli Plajlar

Kaba taneli sediman içerikli plajlar genelde kıyının yüksek duvarlardan oluştuğu, dalgaların aşındırıcı etkisiyle birlikte kıyı erozyonunun fazla olduğu plajlarda görülmektedir ve oldukça küçük plajlardır. Bu plajlar çoğu zaman erişilmesi zor pozisyonlarda olup insanlar tarafından kullanılmaz. Uzaktan algılama yöntemleriyle tanımlanması en zor plajlardandır. Büyük bir yoğunluğunun tespitinde bulunduğu alan değerlendirilip, çeşitli fotoğraflardan yararlanılarak ortaya konulmuştur. Bu plajların yüzey morfoloji sadece iri taneli unsurlardan oluşmaktadır.



Şekil 39. Kaba Tane Sediman İçerikli Plaj Görseli – Artvin (Foto: Muhammed Zeynel ÖZTÜRK)

Türkiye’de bulunan 7052 plajın 640 tanesi çakıllardan oluşmaktadır (Şekil 40). Bu plajların 81 tanesi Akdeniz, 392 tanesi Ege Denizi, 47 tanesi Marmara Denizi ve 91 tanesi Karadeniz’de bulunmaktadır. En fazla çakıl içerikli plaj sayısına sahip olan deniz Ege Denizi’dir. Bununla birlikte 327 plaj sayısı ile Muğla ili en fazla çakıl içerikli plaj sayısına sahip olan ildir. Göllerde ise 29 tane ile sadece Van Gölü’nde kaba tane sediman içerikli plaj bulunmaktadır.



Şekil 40. Kaba Tane Sedimanlı Plaj Sayısının Dağılışı Haritası

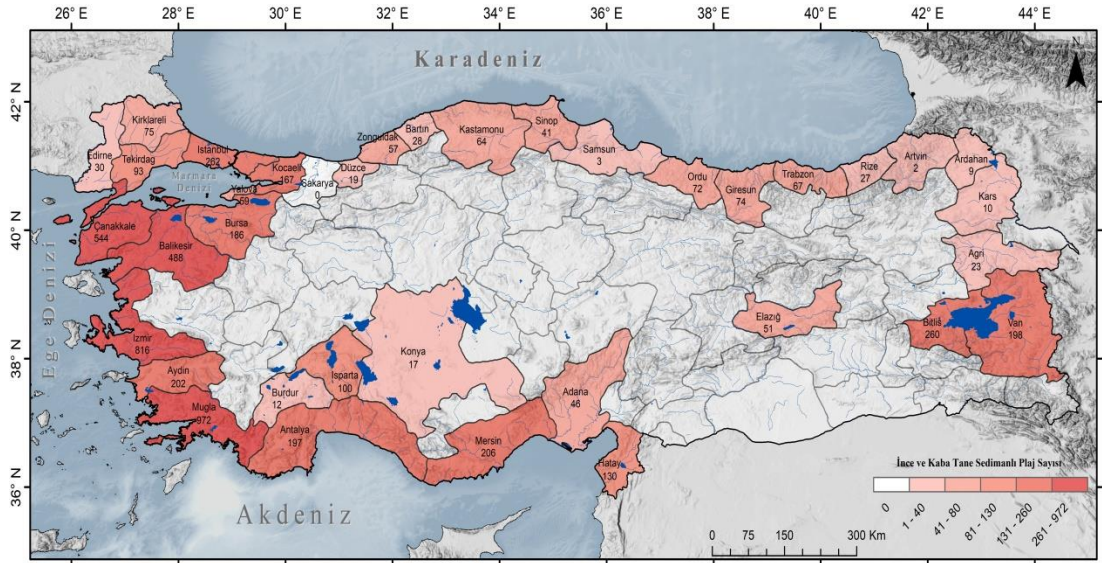
### İnce ve Kaba Tane Sediman İçerikli Plajlar

Bünyesinde hem ince tane hem de kaba taneli sediman bulunduran plajlardır. Dünyadaki plajların çoğu bu içerikten meydana gelmektedir. Akarsu ağızlarından kayalık kıyılara kadar birçok farklı ortamda oluşum sağlayabilir. Yer yer uzunlukları değişmesiyle birlikte oldukça uzun plaj profilleri sergilenmektedir.



Şekil 41. İnce ve Kaba Tane Sediman İçerikli Plaj Örneği - Aydın

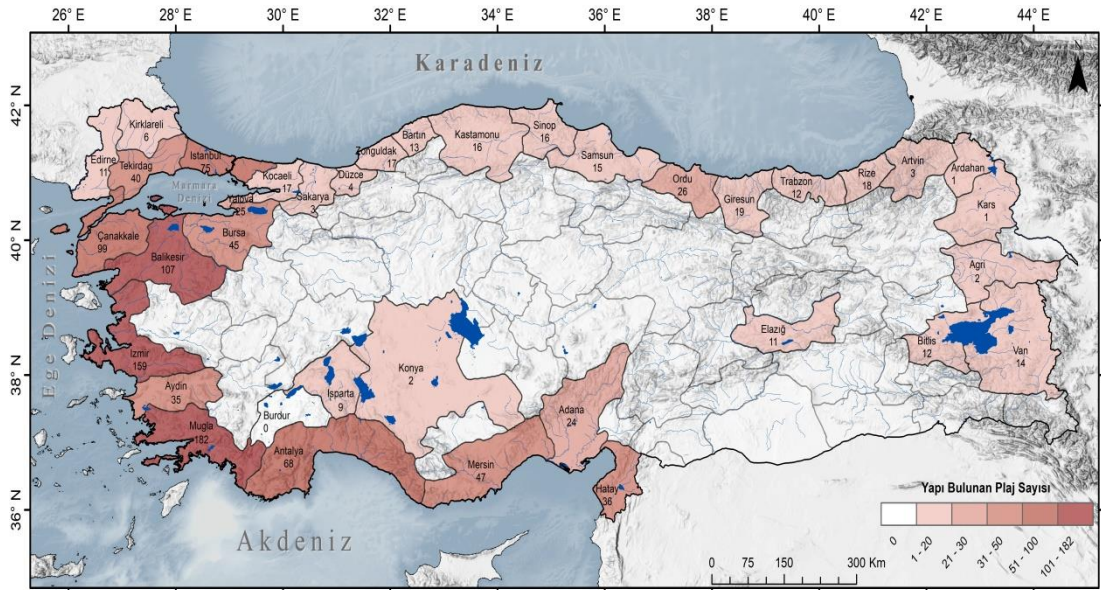
Türkiye'deki plajlar sediman içeriği açısından en fazla ince ve kaba taneli unsurlardan oluşmaktadır. Türkiye'de bulunan 7052 plajın 5591 tanesi ince ve kaba taneli sedimanlardan oluşmaktadır (Şekil 42). Bu plajların 824 tanesi Akdeniz, 2243 tanesi Ege Denizi, 1004 tanesi Marmara Denizi ve 856 tanesi Karadeniz'de bulunmaktadır. Bununla birlikte Türkiye'nin göllerinde 681 adet ince ve kaba taneli sediman içerikli plaj bulunmaktadır. En fazla ince ve kaba taneli sediman içeriğine sahip plaj sayısına sahip olan il ise 972 plaj ile Muğla ilidir. Türkiye'de plajı bulunan iller arasında sadece Sakarya ilinde böyle bir plaj bulunmamaktadır.



Şekil 42. İnce ve Kaba Tane Sedimanlı Plaj Sayısının Dağılım Haritası

#### 4.2.4. Plajlarda Yapı Durumu

Türkiye’de bulunan plaj ve kıyı kumullarında yapı bulunmaktadır. Bu yapılar çoğu zaman baraka tarzında olsa da kimi zaman restoran, gece kondu şeklinde konutlar bulunmaktadır. Türkiye plajlarının ve kıyı kumullarının 1190 tanesinde yapı bulunmaktadır (Şekil 43). Büyük plajlarda bu yapılar genelde denetlense de küçük plajlarda ve özellikle tekne kullanımının yoğun olduğu bölgelerde bu yapıların önüne geçilememektedir. 3621 sayılı kıyı kanununun 5. Maddesi gereğince oluşturulan “Sahil şeritlerinde yapılacak yapılar kıyı kenar çizgisine en fazla 50 metre yaklaşabilir.” ek maddesi maalesef ki Türkiye’de tam olarak uygulanılabilmiş değildir. Bu uygulama sorunu plajların doğal oluşumunu bozmakta ve kirlilik açısından etkilemektedir. Kızılırmak Deltası’nda arazi çalışmalarında gözlenen kumul sahalarında yapılan yapılar yıkılmış ve tekrar yapı izni verilmemiştir. Lakin bu yıkılan yapıların molozları sahada bir tümülüs görüntüsü şeklinde yığın olarak kalmış ve uzun sürelerce temizlenmemiştir.

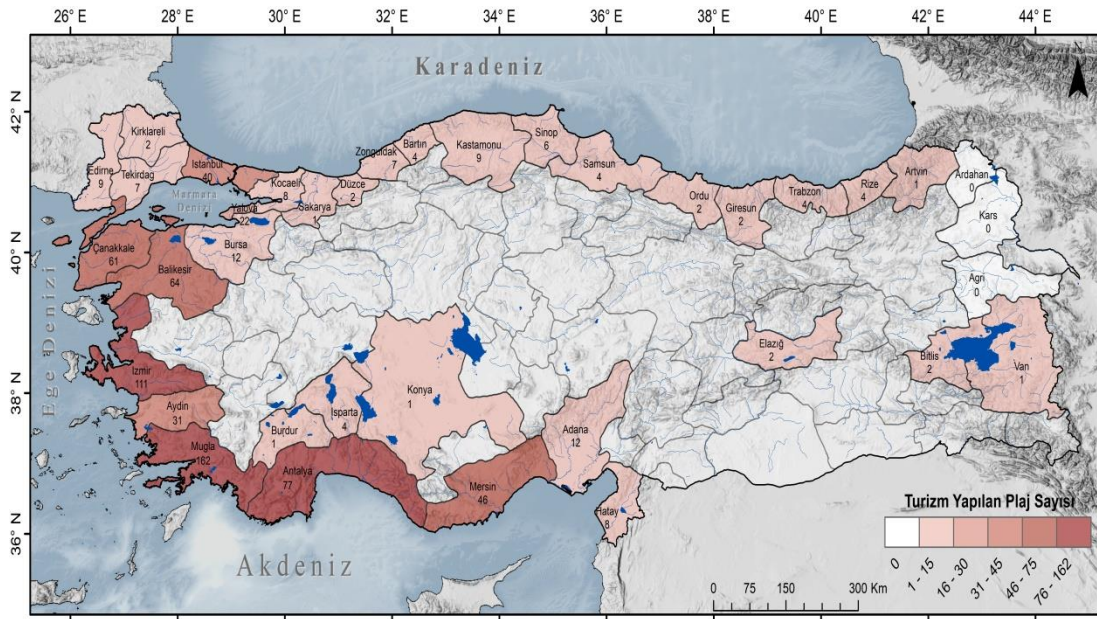


Şekil 43. Yapı Bulunan Plaj Sayısı Dağılım Haritası

#### 4.2.5. Plajlarda Turizm Faaliyetleri

Ilıman iklim bölgelerinde plajlar yaz turizmi açısından önemlidir. İklim kalitesinin yanı sıra plaj kalitesi ve buna bağlı olarak oluşan diğer beşeri ve fiziki faktörler ulusal veya bölgesel olarak kalkınma sağlamaktadır. Türkiye’de bulunan plajların bölgesel ölçekte turizm potansiyelleri oldukça fazladır. Gerek iklim özellikleri, gerek beşeri faktörler olsun Türkiye’de tercih edilen kumlu plajların yanı

sıra diğer sediman özelliklerini taşıyan plajlarda dahi turizm faaliyetleri yapılmaktadır. Lakin en önemli faktörlerden biri bu plajların uzunluklarıdır. Bir plajın sezon boyunca aktif olarak turizmden gelir elde edebilmesi için alan açısından zengin olması gerekmektedir. Türkiye'nin sahip olduğu 729 plaj ve kıyı kumulu bu yeterliliklere sahip olup yaz turizmi aktif bir şekilde yapılmaktadır (Şekil 44). Özellikle Ege Denizi ve Akdeniz'de yoğun bir şekilde plaj turizmi yapılan iller bulunmaktadır. Bölgesel olarak bakıldığında Ege Denizi'nde var olan 333 plajda turizm faaliyetleri sürdürülmektedir. Bunun yanı sıra Akdeniz'de 184 plaj, Marmara Denizi'nde 100 plaj ve Karadeniz'de 87 plaj turizm faaliyetlerinde yer almaktadır. Plajların hemen arkasında bulunan kıyı kumullarının varlığı turizm potansiyelini arttırmaktadır ki Türkiye'nin sahip olduğu 14 kıyı kumulunda turizm faaliyetleri bulunmaktadır. Bununla birlikte Türkiye'nin göllerinde bulunan 11 plajda turizm faaliyetleri yapılmaktadır.



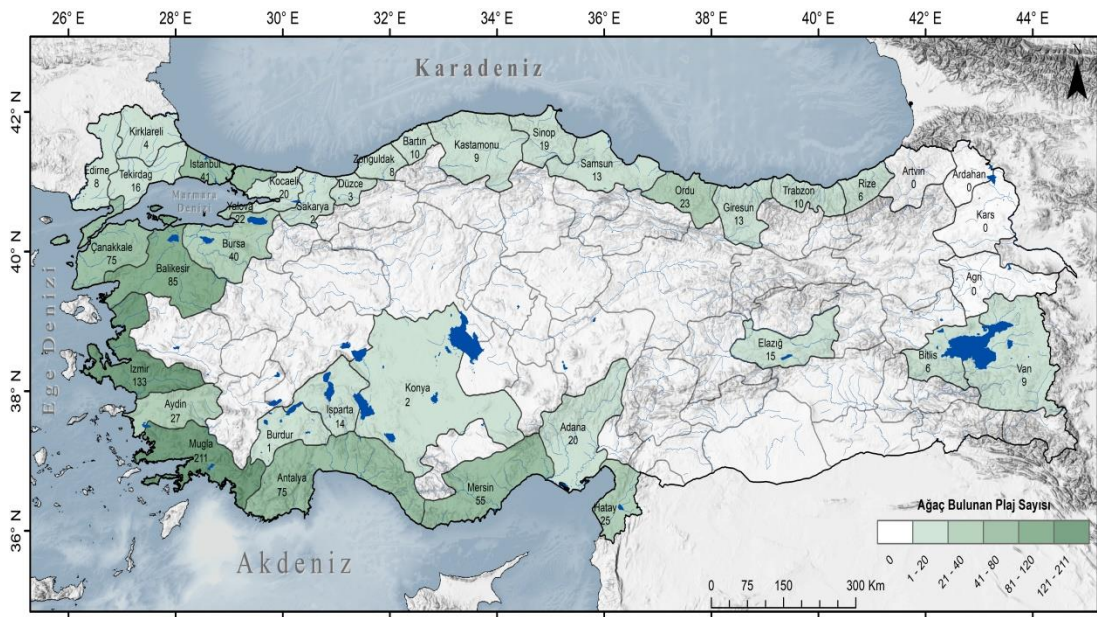
Şekil 44. Turizm Yapılan Plaj Sayısı Dağılım Haritası

#### 4.2.6. Plajlarda Ağaçlandırma Faaliyetleri

Plajlarda ve kıyı kumullarında ağaçlandırma faaliyetleri dünya çapında bir uygulama olarak yapılmaktadır. Türkiye'de bu faaliyetler 1961 yılından itibaren kıyı kumullarının erozyonunu önlemek veya ilerlemesini engellemek adı altında birçok farklı şekilde yapılmaya başlanmıştır. Ağaçlandırma faaliyetlerinde birçok bitki türü denenmiş olmasına rağmen *Pinus pinea* (Karaçam), *Pinus pinaster* Alt. *Cupressus sempervirens* L. (Sahil Çamı), *Tamarix sp.* (Ilgın), *Acacia cyanophylla* (Kıbrıs



Akasyası), *Spartium junceum* L. (Katır Tırnağı), *Robinia pseudoacacia* L. (Beyaz Çiçekli Yalancı Akasya) ve *Eucalyptus camaldulensis* (Okaliptus) türleri yaygın olarak kullanılmıştır (Lovric & Uslu, 1993). Bu tez çalışmasında ağaçlandırma faaliyetlerinin alanları ölçülmemiş olup yalnızca ağaçlandırma faaliyetlerinin yapılp yapılmadığı tespit edilmiştir. Türkiye’de bulunan 1020 adet plaj ve kıyı kumulunda (62 adet) ağaçlandırma faaliyetleri bulunmaktadır (Şekil 45). Yalnızca Artvin ilinde hiçbir plajda ağaçlandırma tespit edilmemiştir. Bunun aksine 211 plaj ve kıyı kumulunda ağaçlandırma tespit edilen Muğla ili Türkiye’de en fazla ağaçlandırmaya sahip olan plaj ve kıyı kumulu barındırmaktadır.

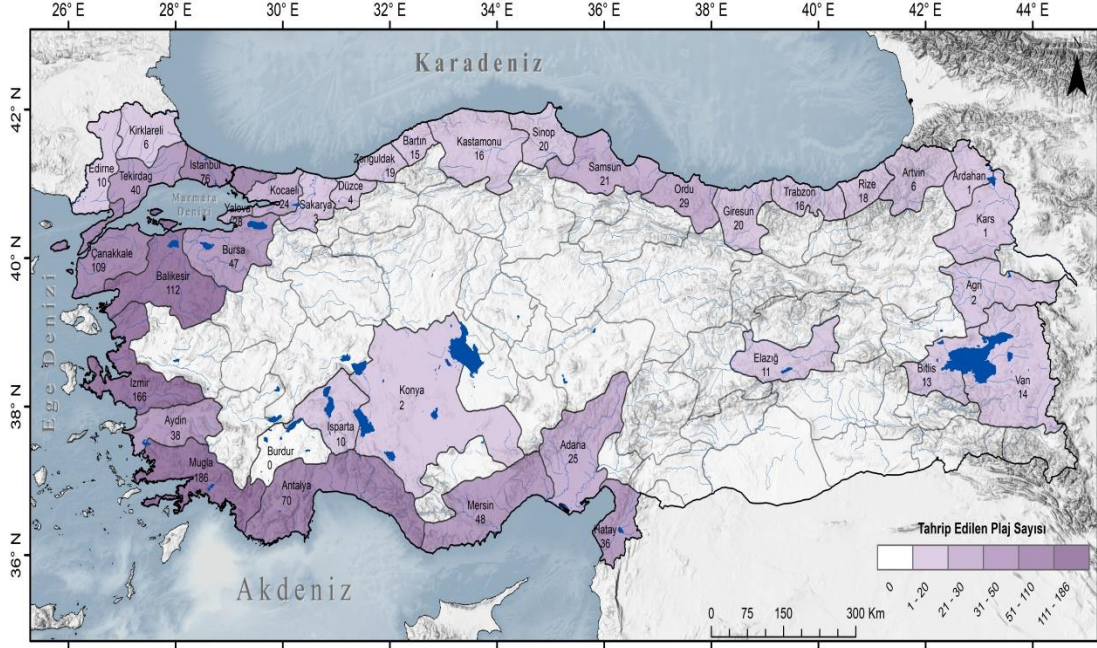


Şekil 45. Ağaç Bulunan Plaj Sayısı Dağılışı Haritası

#### 4.2.7. Plajlarda Tahrip Edilme Durumu

Dünya genelinde kıyı kumulları ve plajlar bilinçsizlikten, yapı inşasından, yer yer ağaçlandırmadan ve kullanımdan kaynaklı tahribatlara uğramaktadırlar. Türkiye’de var olan plaj ve kıyı kumulları da bu sebepler neticesinde doğrudan veya dolaylı olarak tahrip olmuşlardır. Bilinçsiz kullanımdan kaynaklı ve var olan yasalara uymama gibi problemler bu sahaları kötü anlamda etkilemektedir. Bu veri setinin hazırlanma süresince, ağaçlandırma, turizm ve yapı tespit edilen plajların 20 yıllık uydu görüntülerinden (2000-2022 yılları arası uydu görüntüleri) yararlanılarak plajların sadece beşeri faktörler açısından etkilenip etkilenmediği gözlemlenmiştir. Bu gözlemler sonucunda Türkiye’nin sahip olduğu 1262 plaj ve kıyı kumulunun (58 adet) tahribata uğradığı tespit edilmiştir (Şekil 46). Bu tahribatların genel itibariyle

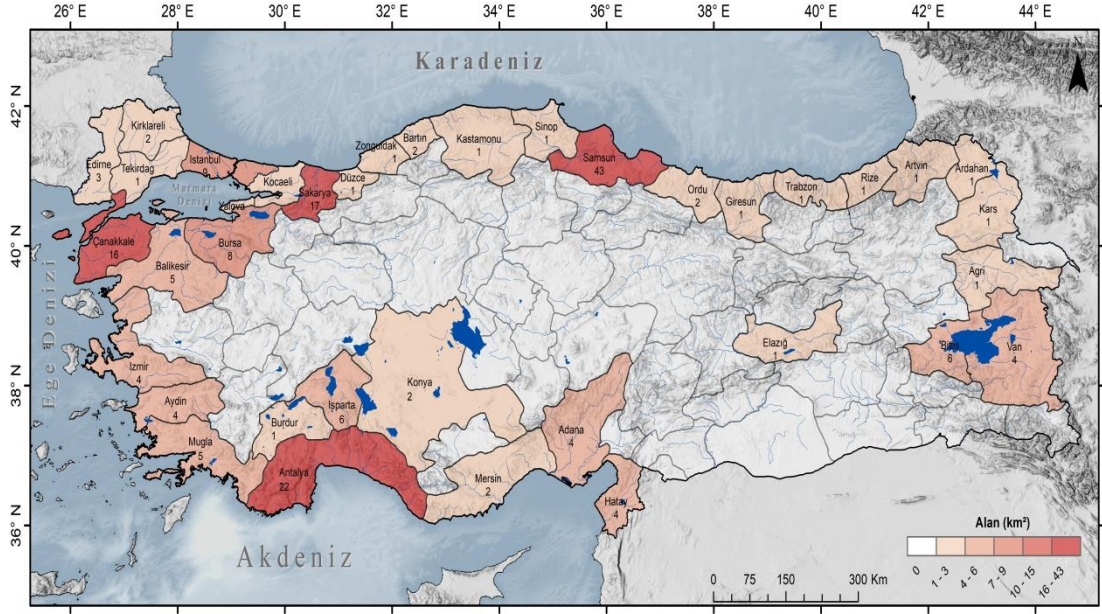
plajların veya kıyı kumul alanlarının küçülmesi ya da çok büyük bir miktarının tamamen ortadan kalkması ve beşeri yapı stoklarını bulundurması şeklinde izah edilebilmektedir.



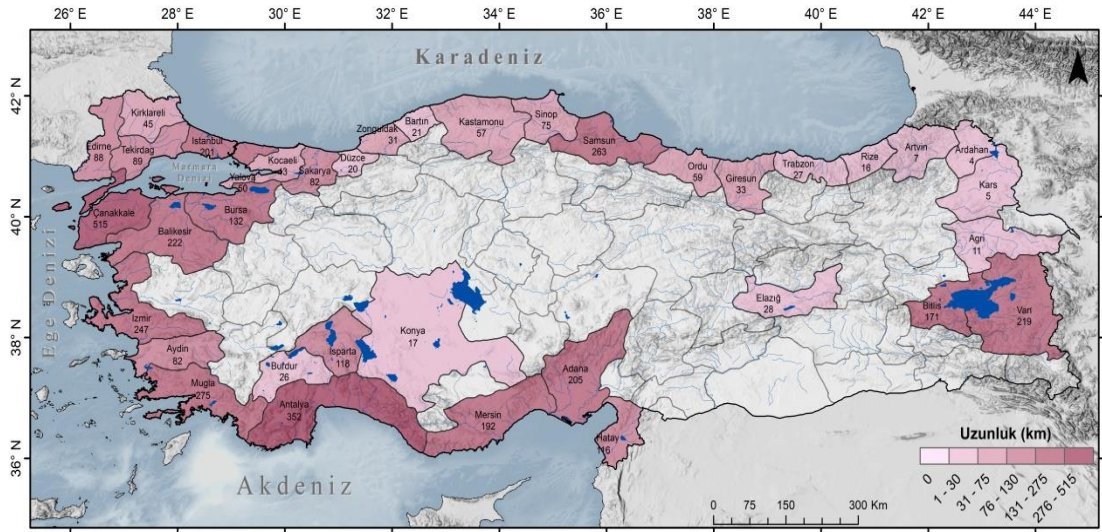
Şekil 46. Tahrip Edilen Plaj Sayısı Dağılımı Haritası

### 4.3. Kıyı Kumulu ve Plajların Uzunluk ve Alan Hesaplamaları

Türkiye'nin 8592 km kıyı uzunluğunda yer alan 7052 plaj ve 114 kıyı kumuluna ait uzunluk ve alan hesaplamaları yapılmış ve bunlara ait haritalar hazırlanmıştır. Kumulların ve plajların toplam alanı 188 km<sup>2</sup> (Şekil 47) olmakla birlikte uzunlukları 4144 km'dir (Şekil 48). Kumullar için yapılan hesaplamada kumulların alanı 125.3 km<sup>2</sup> iken uzunlukları 433 km'dir. Plajlar ise 63 km<sup>2</sup>'lik bir alan kaplarken 3714 km'lik toplam uzunluğa sahiptir.



Şekil 47. Kıyı Kumulu ve Plajların İllere Göre Alan Haritası



Şekil 48. Kıyı Kumulu ve Plajların İllere Göre Uzunluk Haritası

Türkiye'nin toplam plaj ve kıyı kumulları uzunluğu Türkiye kıyı uzunluğunun %48'ini oluşturmaktadır. Türkiye'nin hemen hemen yarısının plajlar ve kıyı kumullarına sahip olması üç tarafının denizlerle çevrili olmasıyla birlikte iç bölgelerdeki plajlara sahip göllerin varlığı, sediman oluşturabilecek ortamların bulunması ve kıyı bölgesindeki birikimin düzenli bir şekilde gerçekleşerek oluşumunu sürdürmesi bu sonucun temel sebepleridir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

### 5.1. Sonuçlar

Bu çalışmada Türkiye'nin sahip olduğu 7052 plaj ve 114 kıyı kumulu uydu görüntülerinden sayısallaştırılmış, veri seti ortaya konulmuş ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ortamında analizleri yapılmıştır. Bu analizler sonucunda Türkiye'de bulunan tüm plajların ve kıyı kumullarının bulunduğu alan, sediman içerikleri, üzerlerindeki yapı durumları, bu alanlardaki turizm faaliyetleri, ağaçlandırma işlemleri ve bu ortamların tahribatının verisi oluşturularak yorumlanmıştır. Sonuçlara bakıldığında bu ortamların denizlere yönelik toptan bir genelleme yapılamamaktadır lakin plajların sediman içerikleri, oluşum ortamlarına göre karakterize edilebilmektedir. Sediman içeriklerine bağlı olarak ise bu alanlardaki başta turizm faaliyetleri olmak üzere, ağaçlandırma ve yapı oluşumları ve bu oluşumların sonucunda tahribatı sınıflandırılabilir. Kaba taneli sedimanlardan oluşan plajların turizm, ağaçlandırma gibi faaliyetler çok nadir bir şekilde gerçekleştirilirken, ince taneli ve ince – kaba tane sedimanlı plajlarda bu faaliyetler yoğun bir şekilde gerçekleştirilmektedir.

Plaj ve kıyı kumullarının oluşabilmesi için denizel faktörler oldukça önemlidir. Bununla birlikte kıyı uzunluğu bu alanların gelişmesinde oldukça büyük önem taşır. Türkiye denizlerinde plaj ve kıyı kumulu açısından en zengin olan denizi Ege Denizi'dir. Sahip olduğu 2797 adet plaj ve 37 adet kıyı kumulu ile her ikisinde de Türkiye'nin diğer denizlerinden çok daha fazla plaj ve kıyı kumulu bulundurmaktadır. Bu sonucun birden fazla sebebi olsa da Ege kıyılarının girintili çıkıntılı olup bu sahaları alansal olarak küçültüp sayısal anlamda fazla çıkmasına sebep olmuştur.

Türkiye göllerinin sahip olduğu plaj sayısı küçümsenecek miktarda değildir. Çalışmada Türkiye'nin sahip olduğu plajı olan göller seçilmiş olup 15 gölde 945 plaj

tespit edilmiştir. Bu plajların genelinin aşırı su kaybından kaynaklı olarak göl sedimanlarının kıyı oluşturmamasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Çalışma kısıtlı maddi imkanlardan kaynaklı olarak arazi çalışmaları ve laboratuvar analizleri ile desteklenememiştir. Teknolojik ilerlemeler ve maddi yeterliliğin oluşturulduğu bu gibi çalışmalarda analizler ve arazi ölçümleri bu sonuçları yenileyecektir. İmkanlar dahilinde oluşturulan bu tez çalışmasında verilerin oluşturulma ve yorumlanma aşamaları oldukça hassas yapılmıştır. Özellikle küçük plajların dinamikliği büyük plajlara ve kıyı kumullarına oranla çok fazla değişkenlik göstermektedir. Bu sebeple oluşturulan veri tabanı, verilerin oluşturulduğu dönemdeki (2021-2022) uydu görüntüleri bazında değerlendirilmelidir. Lakin özellikle küçük alana sahip plajların doğal süreçlerle yok olmasının ardından yakın lokasyonlarda yeniden başka bir plajın oluşması, büyük plajların ve kıyı kumullarının alansal değişimleri açısından birbirini dengelemesi gibi hususlar çıkan sonuçların ortalama değerlerinde ancak küçük oynamalara sebebiyet verebilir.

## 5.2. Öneriler

Türkiye kıyı kumulları açısından oldukça güzel örneklerle sahiptir. Bu alanlar başta bilimsel çalışmalar olmak üzere birçok faaliyet için kullanılmaktadır. Bu kullanımlar sonucunda ortaya çıkan sorunlar geçmişte yapılan farklı çalışmalar sonucunda ortaya konulmuştur ki günümüzde hala devam etmektedir. Bu çalışma Türkiye'nin sahip olduğu kıyı kumullarını ve plajlarını, bu alanların ne kadar büyük ve ekosistem açısından önemli olduğunu, korunması ve aynı zamanda bilimsel anlamda yoğun bir çalışma gerçekleştirilememiş bakir alanlar olduğunu vurgulamaktadır.

Türkiye'nin sahip olduğu bu alanlar koruma ve bilhassa bilimsel araştırma yönünden zayıf kalmıştır. Ulusal ve yerel ölçekte belediye ve devlet destekli projelerce bu alanların çalışılması oldukça önemlidir. Gerek fiziki açıdan bölge ekosistemi ve jeomorfolojik birimlerin varlığını koruma konuları, gerekse beşeri ve ekonomik açıdan plaj ve kıyı kumullarının varlığı ve bilinirliği önem arz etmektedir. Kıyı yönetimi kapsamında bu alanların değerlendirilmesi ve korunması gerekmektedir. Türkiye gibi bir turizm ülkesi için bu alanların yok sayılması veya

sadece yaz turizmi açısından değerlendirilip hoyratça kullanılması hatta 2022 yılındaki Patara kumulundan kum çalınması gibi olaylar bu alanların tehlikede olduğunun göstergesidir.

Çalışmada oluşturulan veri tabanı Türkiye’de ilk defa yapılmış olup plaj ve kıyı kumu çalışmalarında veri olarak kullanılması temenni edilmektedir. Bununla birlikte ilerleyen yıllarda bu çalışma tekrar edilerek deniz seviyesi değişimleri, buna bağlı olarak iklim değişikliği, plaj ve kıyı kumulu erozyonları ve deformasyonları, plajların iklim değişikliği kaynaklı turizm kullanımları gibi farklı birçok konuda çalışmalara altlık veri kaynağı oluşturabileceği öngörülmektedir.

## KAYNAKÇA

- Akartuna, M. (1950). İmroz Adasında bazı jeolojik müşahedeler. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 2 (2), 8-17.
- Akkan, E. (1986). Jeomorfoloji Açısından Kıyı Sorunları. *Türkiye 10. Jeomorfoloji Bilimsel ve Teknik Kurultayı Bildiri Özleri*, (s. 17-18).
- Altın, B. N., ve Altın, T. (1998). Karadeniz Trakya kıyılarında bioerozyonal şekiller. *Türk Coğrafya Dergisi*, 33, 337-347.
- Ardel, A. (1963). Samsun'la Hopa arasındaki kıyı bölgesinde coğrafi müşahedeler. *İst. Üniv. Coğ. Enst. Derg.*, 13, 36-49.
- Ardel, A. (1968). Türkiye kıyılarının teşekkül ve tekamülüne toplu bakış. *Türk Coğrafya Dergisi*, 24, 1-13.
- Avcı , S. (2017a). Kıyı alanlarında uzunluk ve yüzölçümünün CBS ile belirlenmesi. H. Turoğlu ve H. Yiğitbaşıoğlu (Editörler), *Yasal ve Bilimsel Boyutlarıyla Kıyı* içinde (s. 147-154). İstanbul: Jeomorfoloji Derneği Yayını.
- Avcı, M. (2017). Türkiye'nin kıyı kumullarında bitki örtüsü. H. Turoğlu, ve H. Yiğitbaşıoğlu, (Editörler), *Yasal ve Bilimsel Boyutlarıyla Kıyı* içinde (s. 63-92). İstanbul: Jeomorfoloji Derneği Yayınları.
- Avcı, S. (2017b). Kıyı alanlarının kullanımında beşeri faktörler. H. Turoğlu ve H. Yiğitbaşıoğlu, (Editörler), *Yasal ve Bilimsel Boyutlarıyla Kıyı* içinde (s. 117-146). İstanbul: Jeomorfoloji Derneği Yayınları.
- Avşarcan, B. (1996). Türkiye kıyılarındaki yalıtışları: oluşumları, dağılışları ve deniz düzeyi göstergesi olarak kullanılması. *III. Coğrafya Sempozyumu Bildiri Özleri*. Ankara: Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi. (s. 4-5)
- Bayık, Ç. (2021). Ordu - Giresun Havalimanı'nın sürekli saçıcılar interferometrisi (PSI) ile deformasyon analizi. *Jeodezi ve Jeoinformasyon Dergisi*, 8 (2), 1-8.
- Bener, M. (1974). *Antalya - Gazipaşa kıyı kesiminde yalıtışı oluşumu*. İst. Üniv. Ed. Fak. Yay.
- Bird, E. C. (2008). *Coastal geomorphology an introduction* (Second Edition). England: Wiley.
- Bunicontro, M. P., Marcomini, S. C., and Lopez, R. A. (2020). Coastal morphology and human intervention in Golfo Nuevo, Patagonia Argentina. *Journal of Coastal Research*, 36 (4), 780-794.
- Ceylan, M. A. (2011). Türkiye kıyılarında tomboloların oluşumu, dağılışı ve fonksiyonel özellikleri konusunda bir araştırma. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 22, 205-232.

- Çiner, A., Desruelles, S., Fouache, E., Koşun, E., and Dalongeville, R. (2009). Türkiye'nin Akdeniz sahillerindeki yalıttaşlarının Holosen deniz düzeyi oynamaları ve tektonizma açısından önemi. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 52 (3) 257-296.
- Cürebal, İ., Efe, R., Soykan, A., ve Sönmez, S. (2015). Climate change and sea level rise: potential impact on the coast of the Edremit Plain, NW Turkey. *EGU General Assembly*. Austria.
- Cürebal, İ., Kızılcıaoğlu, A., ve Soykan, A. (1998). Belkıs Tombolosu'nun jeomorfolojik ve uygulamalı jeomorfolojik özellikleri. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1 (1), 1-23.
- Dal, N., ve Baysan, S. (2007). Land use changes in coastal areas: an example of Kuşadası. *GEOMED 2007*, Antalya, (s. 52).
- Darkot, B. (1938). Ege haliçlerinin menş ve tekamülü, *Coğrafi Araştırmalar*, (s. 29-52). İstanbul: İst. Üniv. Yay.
- Davis JR, R. A., and Fitzgerald, D. M. (2004). *Beaches and coasts*, Australia: Blackwell
- Demirci, A., Ekinci, Y. L., Erginal, A. E., ve Öztürk, M. Z. (2015). Fosil plaj ve kumulların yüzey altı yapılarının incelenmesinde elektrik özdirenç tekniği ve paleo-kıyı ortamı yorumuna katkısı. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 58 (1), 1-18.
- DKMP, D. (2021). *Tabiatı Koruma Durum Raporu 2021* <https://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Belgeler/Tabiat%20Koruma%20Durum%20Raporu/Tabiatı%20Koruma%20Durum%20Raporu%202021%20Türkçe.pdf>
- Ed. Jackson, D., and Short, A. (2020). *Sandy beach morphodynamics*. England: Elsevier.
- Ed. Short, A. D., and Klein, A. H. (2016). *Brazilian beach systems*. Switzerland: Springer.
- Ed. Steers, J. A. (1970). *Applied coastal geomorphology*. England: Palgrave Macmillan.
- Efe, R., Soykan, A., Cürebal, İ., and Sönmez, S. (2014). Coastal changes between Ayvalık and Assos during Anthropocene. *EGU General Assembly*. Austria.
- Eisma. (1977). (Çev. B. Erişen). Selçuk yakınındaki kumsal (plaj) sırtları. *Jeomorfoloji Dergisi*, 6, 149-167.
- Emery, K. O., and Neev, D. (1960). *Mediterranean beaches of Israel. The Sea Fisheries Research Station*, 1-14.
- Erdem, M. (2006). Muğla İli (Güney Ege) kıyı alanları yönetimi ve balıkçılık. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23 (1), 96-103.
- Erginal, A. E., Ekinci, Y. L., Demirci, A., Avcıoğlu, M., Öztürk, M. Z., ve Türkeş, M. (2013). Depositional characteristics of carbonate-cemented fossil eolian



- sand dunes: Bozcada Island, Turkey. *Journal of Coastal Research*, 29 (1), 78-85.
- Erginal, A. E., ve Öztürk, M. Z. (2010). Kızılırmak Deltası plaj sırtlarının taramalı elektron mikroskobu analizleri ve tane boyu parametreleri ile incelenmesi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 54, 41-50.
- Erginal, A. E., Kiyak, N. G., ve Özcan, H. (2009). Optically stimulated luminescence to date coastal dunes and a possible tsunami layer on the Kavak Delta (Saros Gulf, NW Turkey). *Turkish Journal of Earth Sciences*, 18 (3), 465-474.
- Erginal, A. E., Kiyak, N. G., Öztürk, M. Z., Avcıoğlu, M., Bozcu, M., ve Yiğitbaş, E. (2012). Cementation characteristics and age of beachrocks in fresh-water environment, Lake İznik, NW Turkey. *Sedimentary Geology*, 243-244, 148-154.
- Erginal, A. E., Kiyak, N. G., Selim, H. H., Bozcu, M., Öztürk, M. Z., ve Ekinci, Y. L. (2017). Eolinate and coquinite as evidence of MIS 6 and 5, NW Black Sea Coast, Turkey. *Aeolian Research*, 25, 1-9.
- Erginal, A. E., Kiyak, N. G., Yiğitbaş, E., Bozcu, M., Öztürk, M. Z., ve Avcıoğlu, M., (2010). İznik Gölü kıyılarında yalıtışı oluşumu: ortam ve tarihleme sonuçlarının ön değerlendirmesi. II. *Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu*, (s. 9-12). Afyonkarahisar.
- Erinç, S. (1955). Çeşme ılıcalarının fosilleşmiş kumulları. *Türk Coğrafya Dergisi*, 13-14, 165-166.
- Erinç, S. (2015). *Jeomorfoloji II*. İstanbul: Der Yay.
- Erkal, T. (2015). Kıyı yönetimi açısından Türkiye'de yapılan kıyı jeomorfolojisi çalışmalarının değerlendirilmesi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 65, 23-34.
- Erol, O. (1968). Anadolu kıyılarının holosendeki değişimleri hakkında gözlemler. *Ank. Üniv. DTCF Coğrafya Araştırmaları Dergisi*, 2, 89-102.
- Erol, O. (1975). Ege Denizi'nin Anadolu kıyılarında Kuaterner kıyı değişimleri ve ilgili problemler. *TÜBİTAK V. Bilim Kongresi Matematik, Fiziki ve Biyolojik Bilimler Araştırma Grubu Tebliğ Özetleri*, Ankara
- Ertek, A. T. (2016). Coastal geomorphology of sea of Marmara and its islands. E. Özsoy vd. (Editörler), *The Sea of Marmara; marine biodiversity, fisheries, conservation and governance* içinde (s. 290-306). İstanbul: Turkish Marine Research Foundation,
- Ertek, T. A. (2011). Kıyı kumulları oluşumları, gelişimleri, yayılışları ve Türkiye'den bazı problemlili kumul sahaları. 7. *Kıyı Mühendisliği Sempozyumu*, Trabzon, (s. 15-22).
- Ertek, T. A., ve Erginal, A. E. (2002). Gelibolu Yarımadası kıyılarında yalıtışı oluşumunun Kuaterner deniz seviyesi değişimleri ile ilişkisi. *Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları IV. Ulusal Konferansı*, İzmir, (s. 1261-1270).

- Fairbridge, R. W. (2004). Classification of coasts. *Journal of Coastal Research*, 20 (1), 155-165.
- Green, R. J. (2010). *Coastal towns in transition: local perceptions of landscape change*. Australia: Springer
- Hoşgören, M. Y. (2011). *Jeomorfoloji Terimleri Sözlüğü*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- Hoşgören, M. Y. (2015). *Hidrografya'nın Ana Çizgileri I*. İstanbul: Çantay Kitabevi.
- İnandık, H. (1967). *Deniz ve Kıyı Coğrafyası*. İstanbul: Baha Matbaası.
- Kayan, İ. (1997). Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyılarında deniz seviyesi ve kıyı çizgisi değişimleri. *Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları I. Ulusal Konferansı Ankara: Türkiye Kıyıları 97 Konferansı Bildiriler Kitabı*. (s. 24-27).
- Kayan, İ. (2019). Anadolu'nun Ege kıyılarında Holosen deniz seviyesi değişimleri ve jeoarkeolojik etkileri. *Tina Denizcilik Arkeolojisi Dergisi*, 12, 1-11.
- Lovric, A. Z., and Uslu, T. (1993). *Dry coastal ecosystems of Turkey*. E. v. Marael içinde, *Ecosystems of the World* (s. 443-461). Amsterdam: Elsevier Scientific.
- Luijendijk, A., Hagenaars, G., Ranasinghe, R., Baart, F., Donchyts, G., and Aarninkhof, S. (2018). The state of the World's beaches. *Scientefic Reports*, 8, 1-11.
- Maun, M. A. (2009). *The biology of coastal sand dunes*. England: Oxford University Press.
- Moberley, R. J., and Chamberlain, T. (1964). *Hawaiian beach systems, final report*. University of Hawaii: Hawaiian Institute of Geophysics.
- Nickling, W. G., and Davidson-Arnott, R. G. (1990). Aeolian sediment transport on beaches and coastal sand dunes. *Proceeding Canadian Symposium on Coastal Sand Dunes, Ontario*. (s. 1-35).
- Öngör, S. (1961). *Coğrafya sözlüğü*. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Özcan, H., Erginal, A. E., Akbudak, C., Sungur, A., ve Bozcu, M. (2010). Physico-Chemical characteristics of coastal dunes on the Saros Gulf, Turkey. *Journal of Coastal Research*, 26 (1), 132-142.
- Öztürk, M. Z. (2011). Sea level changes according to data of tide gauge station and its relationship with elements of climate in Eastern Mediterranean: 1972-2009. *Journal of Human Sciences*, 8 (2), 628-642.
- Öztürk, M. Z. (2013). *Kuzey Kıbrıs kıyılarının (Koruçam Burnu - Zafer Burnu - Zeytin Burnu arasının) Kuvaterner jeomorfolojisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi: Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Öztürk, M. Z., Çakır, Ç., Avcioğlu, M., Ertek, A. T., Evren, N., ve Erginal, A. E. (2018). Şile (İstanbul) eolinitlerindeki çözünme borularının kökeni üzerine ön bulgular. *Jeomorfoloji Derneği*, 1, 67-79.

- Öztürk, M. Z., Erginal, A. E., ve Öztürk, B. (2011). Batı Burnu kumul sahasında (Bozcaada) rüzgar etkinliği ve kum taşınım ilişkileri. *Türk Coğrafya Dergisi*, 56, 55-64.
- Pye, K. (1983). Coastal dunes. *Progress in Physical Geography*, 7, 531-557.
- Pye, K., and Tsoar, H. (2008). *Aeolian sand and sand dunes*. Germany: Springer.
- SHODB, S. (2008). Kıyı Etüd Bilgileri.
- Short, A. D. (1992). Beach systems of the Central Netherlands Coast: Processes morphology and structural impacts in a storm driven multi-bar system. *Marine Geology*, 107 (1), 103-137.
- Short, A. D. (2006). Australian beach systems - Nature and distribution. *Journal of Coastal Research*, 22 (1), 11-27.
- Soykan, A. (1996). Ayvalık ile Ören (Burhaniye) arasının kıyı jeomorfolojisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 32, 99-120.
- Soykan, A., ve Cürebal, İ. (1999). Gönen Çayı (Tahirova) ile Belkıs Tombolosu arasının kıyı jeomorfolojisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 34, 313-319.
- Süme, V. (1992). *Deniz yapılarının dinamik projelendirilmesi ve stabilite etüdü*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi: Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tağıl, Ş., ve Cürebal, İ. (2005). Altınova sahilinde kıyı çizgisi değişimini belirlemede uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15 (2), 51-68.
- Turoğlu, H. (2017). Deniz ve göllerde kıyı, H. Turoğlu ve H. Yiğitbaşıoğlu (Editörler), *Yasal ve Bilimsel Boyutlarıyla Kıyı* içinde (s. 1-30). İstanbul: Jeomorfoloji Derneği.
- Yurtseven, Ö., Öztürk, M. Z., ve Erginal, A. E. (2012). Yıldız Koyu'nda (Gökçeada) alveoler ayrışma. *1. Ulusal Coğrafya Sempozyumu*, İstanbul, (s. 1-35).

