

KIYI VE LİMAN YAPILARI

INS-449

DR. ÖĞR. ÜYESİ KAĞAN CEBE

DERS-1

- KIYI MÜHENDİSLİĞİ TARİHİ
- KIYI ALANLARININ TANIMI
- KIYI YAPI TÜRLERİ VE YAPILMA AMAÇLARI

KAYNAKLAR:

- YÜKSEL, Y. & ÇEVİK, E. KIYI MÜHENDİSLİĞİ, BETA YAY.
- ERGİN, A. COASTAL ENGINEERING, METU PRESS.

KIYI MÜHENDİSLİĞİ VE TARİHÇESİ

Kıyı Nedir?

Kıyı, su kütlelerinin (okyanus, deniz, göl vb.) kara ile buluştuğu bölgedir.

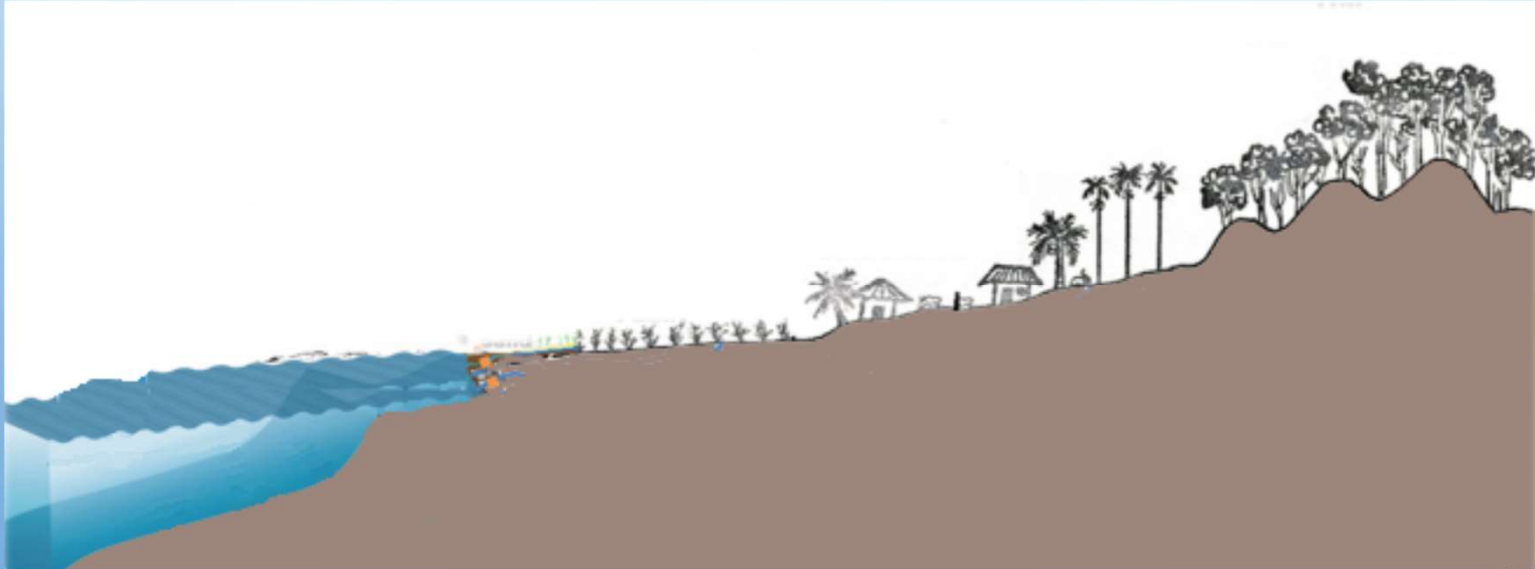
Kıyı alanları geçmiş yıllarda insanların en gözde yerleşim yeri olmuştur. Bunun nedeni kıyıların kara ile su arasında bir geçiş noktası olmasıdır. Kıyılar deniz yolu ile yapılan ticaret için kullanılabildiği gibi mikro iklimatik özellikleri nedeniyle hayvan ve bitki türleri için uygun habitatlar oluştururlar.



KIYI MÜHENDİSLİĞİ VE TARİHÇESİ

Kıyı Nedir?

Su kütlelerinin ve ona komşu olan kara alanlarının fiziksel yapısı sebebiyle kıyı alanlarının genellikle dinamik bir doğası vardır. Su kütlesi ve karanın bir araya geldiği alanlarda, özellikle suyun hareketinden kaynaklanan bir enerji ve bu enerjiyi absorbe eden bir kıyı bölgesi bulunur. Bu kıyı bölgesi, bir kısmı su kütlesinin içerisinde kalan bir kısmı da kara içerisinde bulunan ve genişliği bölge koşullarına göre değişen bir alan olarak karşımıza çıkar.



KIYI MÜHENDİSLİĞİ VE TARİHÇESİ

Kıyı Nedir?

O zaman kıyı dediğimizde, karanın denizle birleştiği bölgeye atıfta bulunulan, denizden içlere, topoğrafyadaki ilk büyük değişime kadar uzanan genişliği bulunduğu coğrafyanın koşullarına göre değişen bir şeridi anlamamız gerekir.

Kıyı Mühendisliği Nedir?

İnşaat mühendisliği çatısı altına giren ve kıyı bölgesinde uygulaması olan birçok fizik bilimi ve mühendislik disiplininin bir bileşimidir.

Kıyı Mühendisliği, kıyısal bir problemin anlaşılmasını ve olası bir çözümü geliştirmede jeoloji, meteoroloji, çevre bilimleri, hidroloji, fizik, matematik, istatistik, oşinografi, deniz bilimi, hidrolik, yapısal dinamikler, gemi inşaatı ve diğer alanlardan katkılardan yararlanabilir.

KIYI MÜHENDİSLİĞİ VE TARİHÇESİ

Kıyusal alanlarda çalışanlar daha çok aşağıdaki alanlarda çalışmalar yaparlar:

- Kıyı ve okyanusal yeryüzü şekilleri
- Kıyı morfolojisi
- Kumul stabilizasyonu
- Kıyusal kirlilik
- Atıksu deşarjı ve uzaklaştırılması
- Kıyı Yapıları Dizaynı
- Kıyı erozyonu ve yığılması
- Kıyı gelişimi tehlikeleri
- Plaj beslenmesi
- Entegre kıyı bölgesi yönetimi
- Kıyıları üzerindeki insan etkileri
- Deniz seviyesinin yükselmesi, su baskınları

Mendirek, Dalgakıran, İskele, Liman, Barınak, Marina, Yanaşma Yeri, Rıhtım, Kayıkhanesi, Tersane, Tuzla, Dalyan, Fener, Köprü, Menfez, İstinat duvarı, Kanallar

KIYI MÜHENDİSLİĞİ VE TARİHÇESİ

Kıyı mühendisliği birçok bilim dalının ortak bir çalışma alanı olduğu için birçok kıyı mühendisliği çalışmasında aşığıdaki bilim dallarından yararlanır:

- Çevre Mühendisliği
- Oşinografi
- İstatistik
- Sistem Mühendisliği / Yönetimi
- Meteoroloji
- Temel Mühendisliği
- Yapı Mühendisliği
- Akışkanlar Mekaniği / Hidrolik

KIYI MÜHENDİSLİĞİ VE TARİHÇESİ

Kıyisal alanlarda çalışanlar, mühendis ve planlamacılar, aşağıda sayılan çeşitliliğinin farkında olmalıdır:

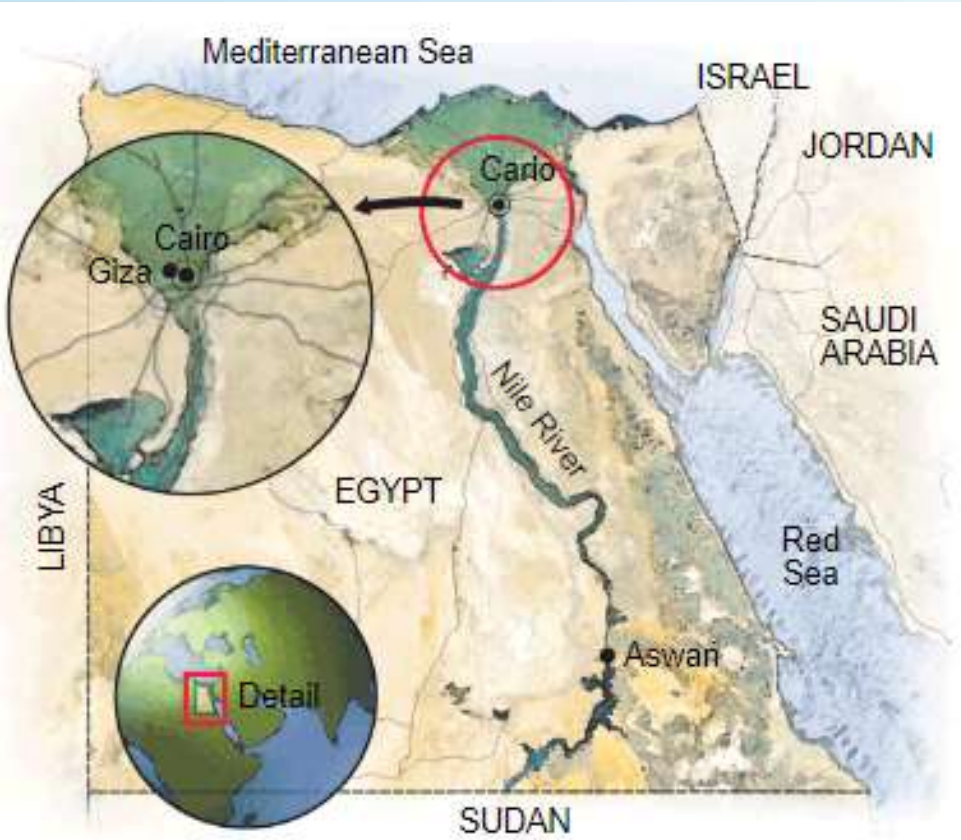
- Kıyılar dinamiktir ve sürekli olarak yeni bir duruma dönüşmektedir.
- Süreçlerin dengesi ve etkileşimi bölgeye göre çeşitlilik gösterir. Çeşitliliği anlamak belirli bir çalışma alanını etkileyebilecek kritik faktörlere dair ipuçları sağlar.
- Bir bölgede kullandığımız hesap yöntemleri ve prosedürler o bölge için uygun olabilir ancak bir başkası için tamamen uygun olmayabilir.
- Kıyı şeritleri çok çeşitli süreçlere, jeolojiye, morfolojiye ve arazi kullanımlarına tabidir.
- Rüzgarlar, dalgalar, su seviyeleri, gelgitler ve akıntılar tüm kıyıları etkilese de, bir konumdan diğerine yoğunluk ve göreceli önem bakımından farklılık gösterirler.
- Sediment arzındaki ve jeolojik ortamdaki farklılıklar bu kıyı çeşitliliğine katkıda bulunur

KIYI MÜHENDİSLİĞİ VE TARİHÇESİ

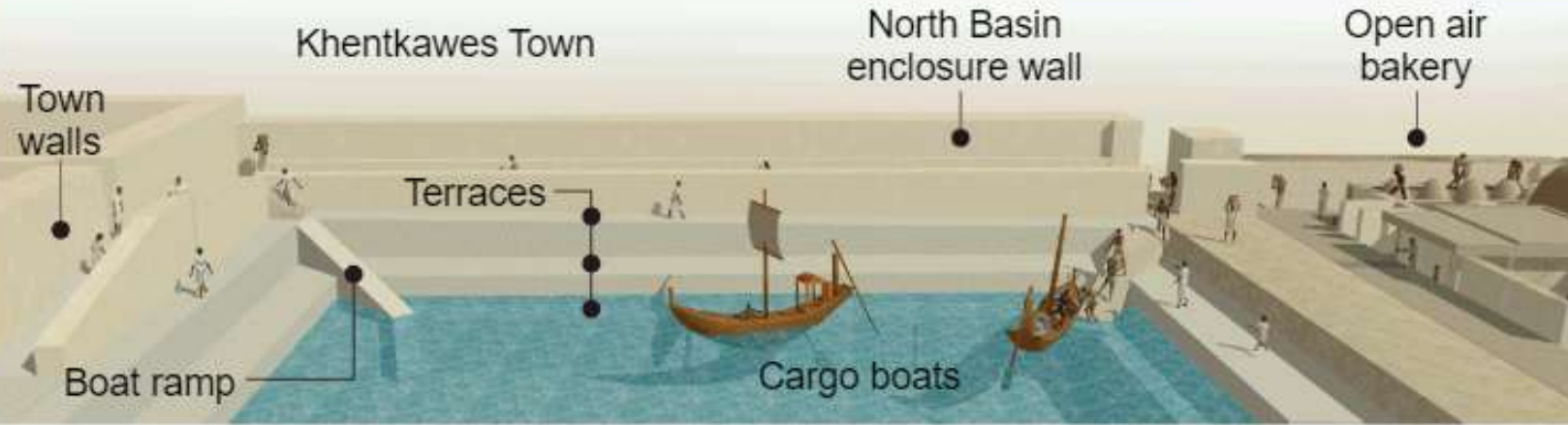
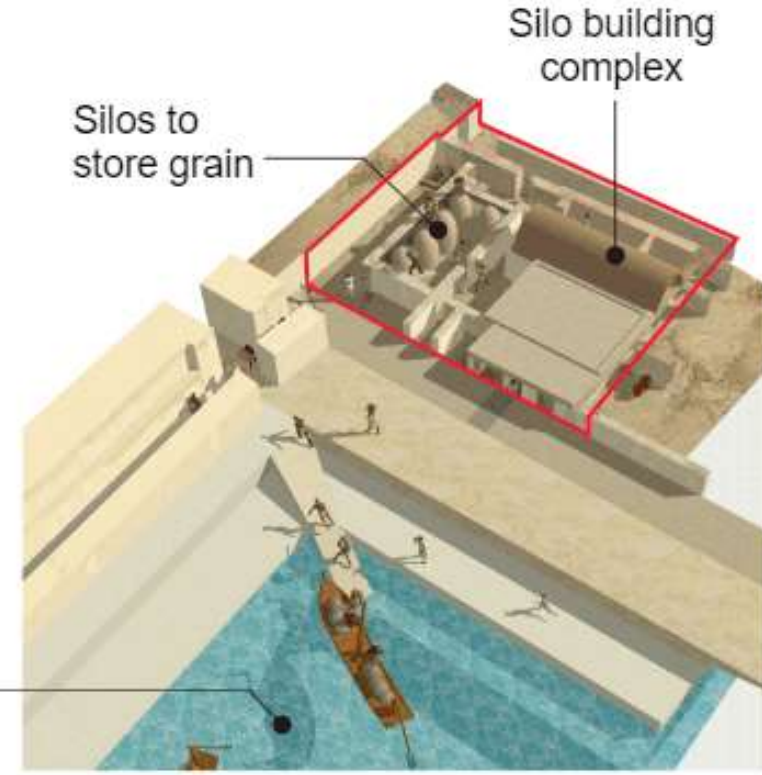
MÖ 3500 den itibaren insanlar kıyıları tarım ve ticaret amacıyla kullanmaya başladılar. Antik Mısır'da piramitlerin yapımında Nil nehri kenarına kurulan limanlar aracılığı ile piramitleri oluşturan taş blokların kilometrelerce uzaklıktaki taş ocaklarından taşındığı bilinmektedir.



- Yapılan araştırmalara g6re piramitlerin içerisinde bulunan 17 tonluk kireçtaşı bloklar 12km 6tedeki bir taş ocağından ve granit kaplamalar ise 600km G6neydeki Aswan b6lgesinden Giza'ya Nil nehri boyunca tekneler ile taşınmıştır.

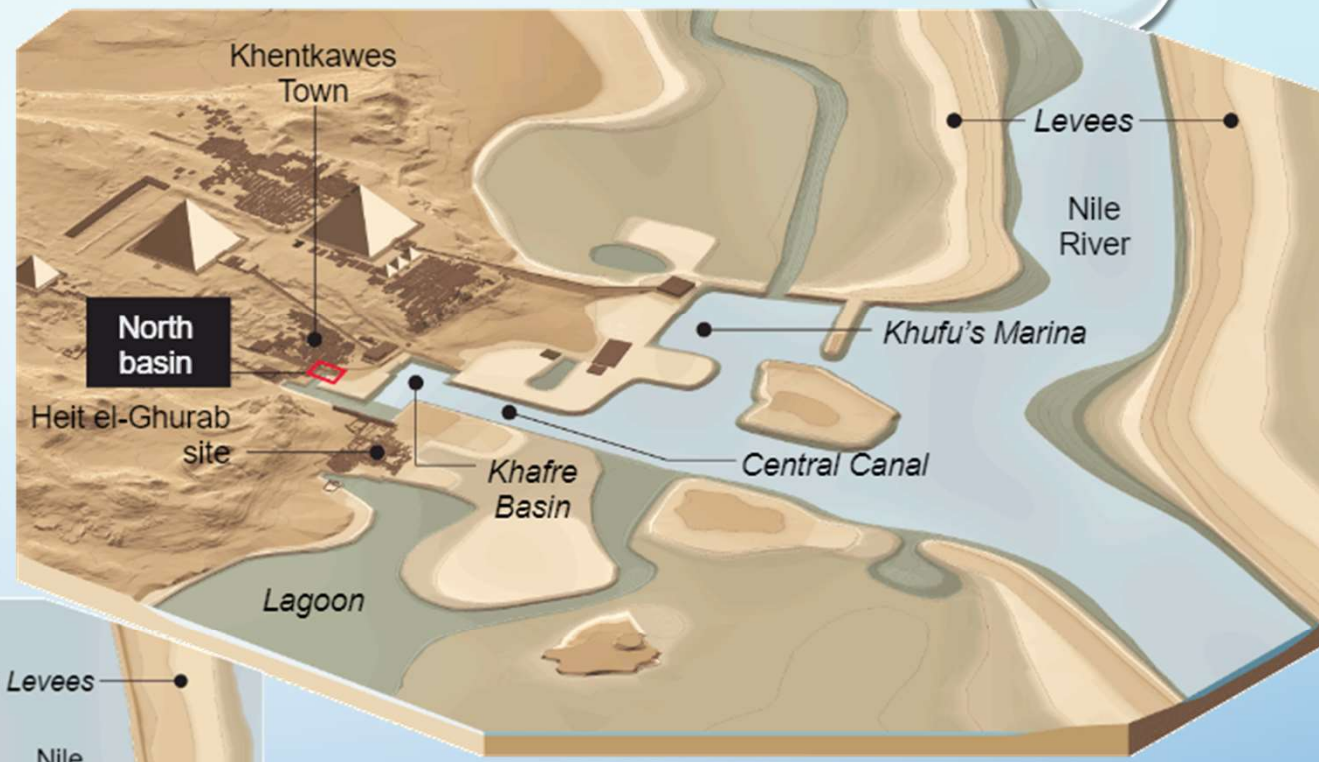


4m derinliğindeki antik liman, yanındaki teraslar sayesinde taşkın döneminde yaklaşık 7m yükselen Nil nehriindeki taşıt trafiğine hizmet edebilmiştir. Sudan ve Mısır'ın güneyinden getirilen 7ton ağırlığındaki taş bloklar Nil'in farklı seviyelerine göre hizalanan teraslar ve rampalar yardımıyla karaya çıkarılarak piramitlere taşınmıştır. Liman yakınında bulunan silo ve depolar yine Güney'den getirilen tahıl ve gıdanın depolanması için kullanılmıştır.



Taşkın sırasında, nehrin 7 metrelik kabarması, su yollarını derin draftlı ağır yük tekneleri için yeterince derin hale getirmekteydi.

Taşkın döneminde (Ağustos-Kasım arası)



Alçak Su döneminde (Nisan-Mayıs arası)

Alçak su sırasında, su yolları, düşük draftlı tekneler için hala yeterince derin olmaktadır.

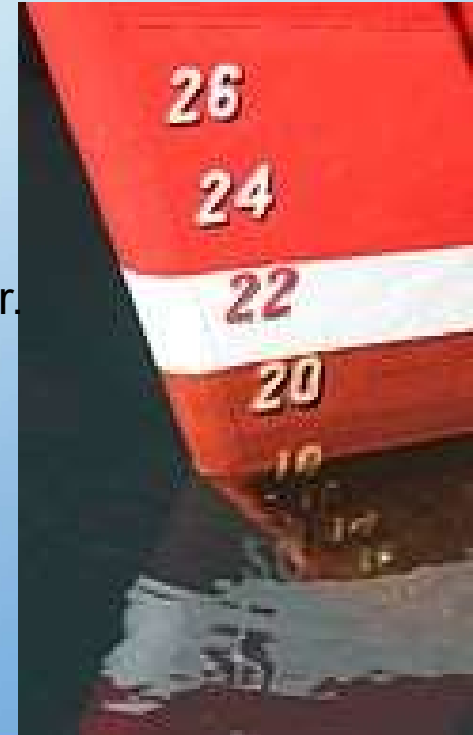
KIYI MÜHENDİSLİĞİ VE TARİHÇESİ

MÖ 1000'den itibaren Ege adaları ve Akdeniz'de sakin deniz koşullarının da yardımı ile ortaya çıkan antik ticari yollar ve bu yollar üzerinde kurulan koloniler, kıyıları ticaret ve taşımacılık için kullanmıştır. Sığınma, yük boşaltma ve tatlı suya erişim için kullanılan bu limanlar, kıyıdan sadece 3-5 knot hızla seyreden sığ draftlı ahşap gemilerin güvenli bir şekilde günlük transferini sağlamak için yakın aralıklarla yerleştirilmiştir.

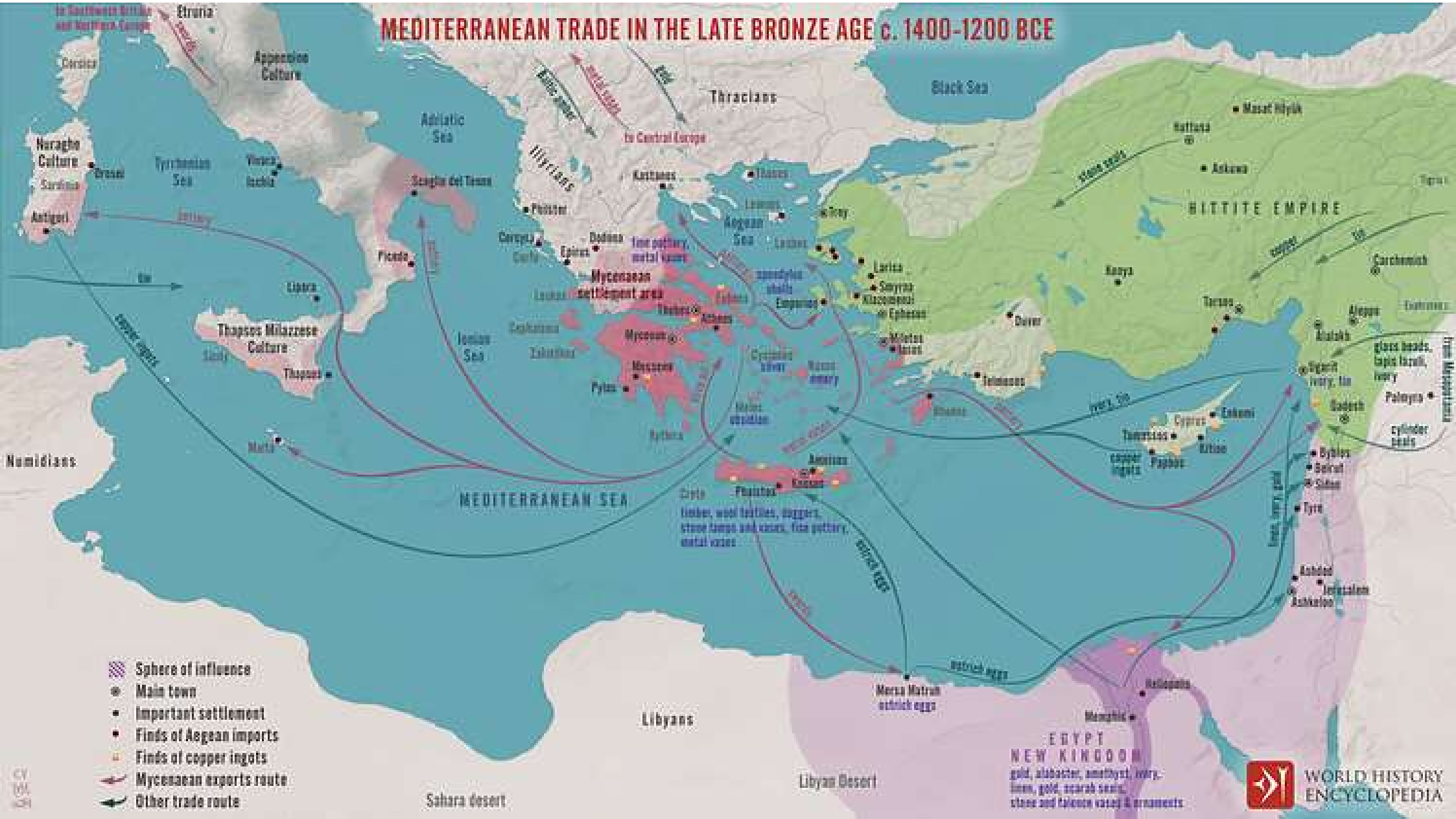
Draft (Su çekimi) : geminin tabanı ile su seviyesi arasında kalan mesafedir.

Diğer bir tanımla draft deniz aracının su altında kalan veya batma mesafesidir.

Knot: Saatte 1 deniz mili hıza eşit bir birimdir. (1 knot = 1,850 km/saat)



MEDITERRANEAN TRADE IN THE LATE BRONZE AGE c. 1400-1200 BCE



- Sphere of influence
- Main town
- Important settlement
- Finds of Aegean imports
- Finds of copper ingots
- Mycenaean exports route
- Other trade route

KIYI MÜHENDİSLİĞİ VE TARİHÇESİ

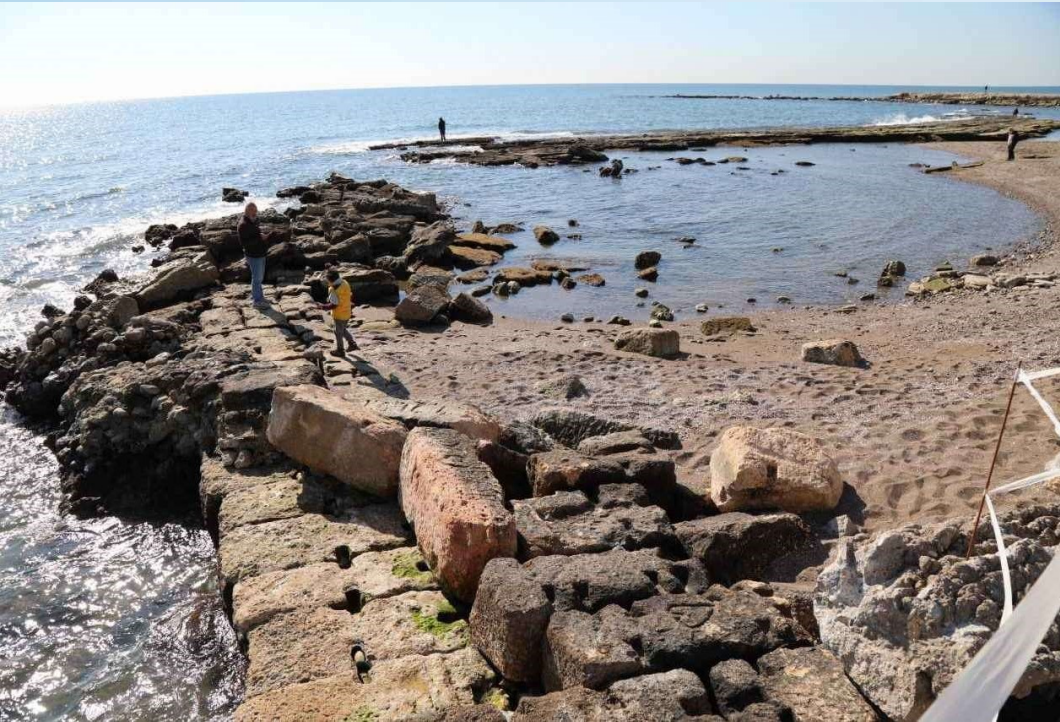
İlk limanlar daha çok rüzgar ve dalga etkisinden korunan koylar, lagünler, resif ve kayalıklar içerisinde kurulmuştur. İlk liman yapıları bu doğal barınaklar içerisinde bulunan kayalıklarda oyulan teknenin demir atabileceği, tekneye yükleme ve boşaltma işlerini kolaylaştırabilecek kayadan oyma rıhtımlardır.



Kaleköy (Demre)

KIYI MÜHENDİSLİĞİ VE TARİHÇESİ

Daha sonraları uygun sığıklar üzerine dalgakıran ve mendirek görevi görecek dikey duvarlar inşa edilmiştir. Bu tür limanlar korunan koylardaydı ve genellikle surlarla çevrili bir şehrin savunmasıyla bağlantılıydı. Genellikle bu yapılar yardımı ile düşman gemilerinin limana girişini önlemek için zincirler kullanılarak trafiğe kapatılabildi.



Mezitli (Mersin)

Kıyıkışlacık (Milas)

KIYI MÜHENDİSLİĞİ VE TARİHÇESİ

Roma İmparatorluğunun inşaat alanındaki kubbe, kemer ve çimento gibi önemli keşiflerinden sonra doğal korunağı olmayan kıyılarda bile limanlar kurulmaya başlanmıştır. Ancak bu tür liman inşaatları büyük mühendislik, inşaat ve finansman kaynaklarını gerektiriyordu.



Theodosius Limanı
(İstanbul)

KIYI MÜHENDİSLİĞİ VE TARİHÇESİ

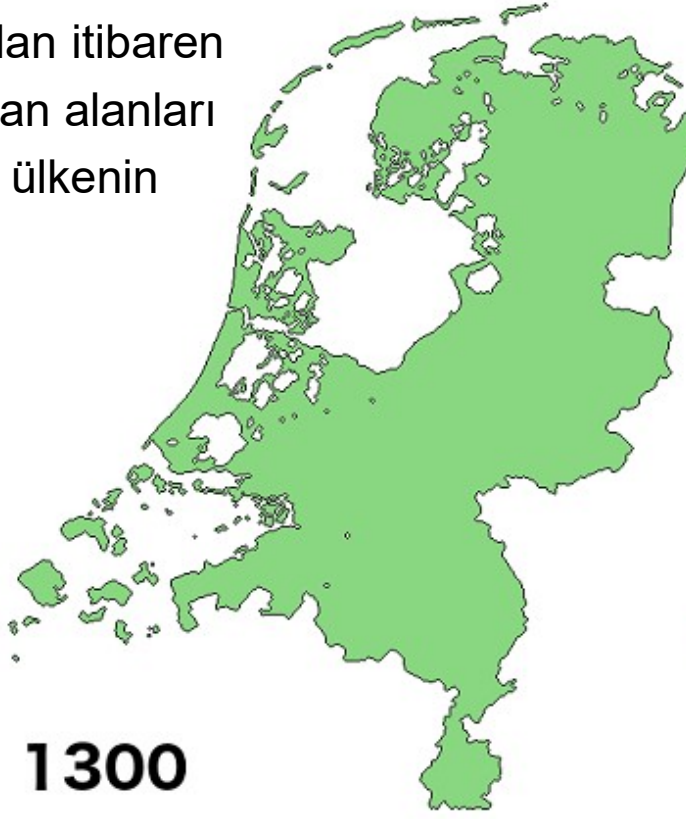
Ortaçağ'da, Doğu Roma İmparatorluğu'nun başkenti Konstantinopolis şehri neredeyse zapt edilemez olarak görülmekteydi. İstanbul Boğazı'nın güçlü akıntıları düşman gemilerinin karaya yanaşmasını zorlaştırırken, tarihi şehir hem yaklaşık 6 km uzunluğunda kara hem de deniz tarafından oldukça kalın surlarla çevriliydi. Kuşatma sürerken şehir, çok sayıda limanına yanaşan müttefik gemiler ile asker, silah ve gıda tedarik edebiliyordu. Bu surlar ve limanlar sayesinde şehir, 626 yılından 1453'e kadar bazısı yıllar süren 21 kuşatmaya dayanabilmişti.

Sözcüleri Osmanlı ordusu 1453'de kara surları önlerine geldiğinde 18 m genişliğinde ve 9 m derinliğindeki hendeği, ardından ise 3 sıralı tahkim edilmiş olan sur düzenini aşmak zorundaydı.

Buna karşın Haliç'in sakin suları bir kuşatma sırasında savunmanın zayıf bir noktasını oluşturuyordu. Haliç, şehrin tam göbeğine uzanan belli belirsiz boynuz şeklindeki formuyla burada rahatça demirleyebilen düşman gemilerinin şehrin her iki tarafına da saldırı emri verebilecekleri bir pozisyona ulaşmalarına imkân vermekteydi. Bu duruma engel olmak için Haliç Zinciri olarak bilinen uzun bir demir zincir Haliç'in girişinde iki kıyı arasına gerilerek nispeten savunmasız su yolu kapatılmak istenmiştir. (Öztürk, 2019)

KIYI MÜHENDİSLİĞİ VE TARİHÇESİ

En yüksek yeri 322m olan ve %50'si deniz seviyesinden 1metre yukarıda bulunan Hollanda dalga, taşkın ve sellerden korunmak ve denizden yer kazanmak amacıyla 1200'lü yıllardan itibaren inşa ettikleri setler ile deniz altında kalan alanları tarım ve yerleşime açmışlardır. Bugün ülkenin %21 deniz seviyesinin altındadır.



1300



1900-2000



KIYI MÜHENDİSLİĞİ VE TARİHÇESİ

Rönesans'tan sonra, genel bilimsel alanda büyük ilerlemeler kaydedilmesine rağmen, Roma'nın liman inşası yaklaşımının ötesinde çok az ilerleme kaydedildi. Okyanusa yapılan seferleri takip eden dönemlerde gemiler açık denizlere daha uygun hale geldi ve küresel seferler daha yaygın hale geldi. Küresel seferle birlikte Amerika, Avustralya, Yeni Zelanda, Endonezya ve dünyanın diğer bölgeleri Avrupa'lı kaşifler tarafından keşfedildi ve bunu kısa süre sonra göç ve kolonizasyon izledi. Daha önce ulaşılamayan ülkeler ve yeni kolonilerle ticaret gelişti. Okyanusa kolay ulaşımı olan Avrupa devletleri (İspanya, Portekiz, Fransa, İngiltere) farklı kıtalarda koloniler kurup bunlarla ticaret yapmaya başladılar. Bu da daha dayanıklı, güçlü ve savunması kolay limanların inşası için itici bir güç olmuştur.



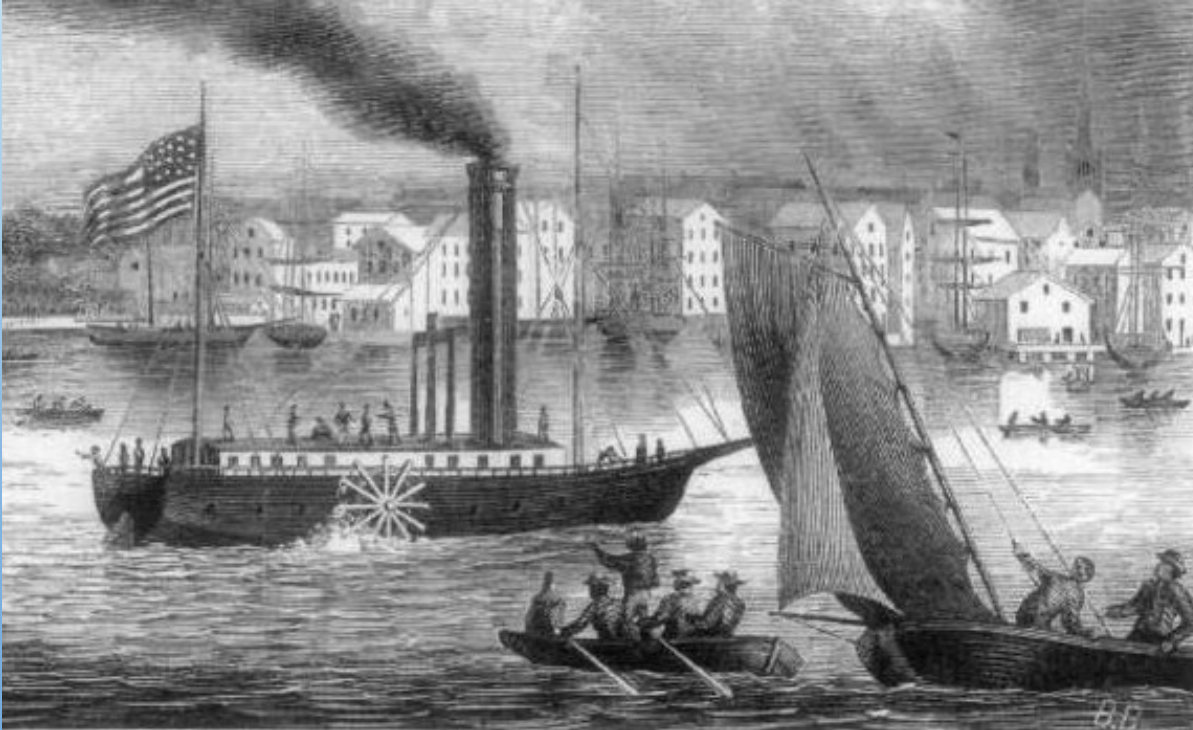
KIYI MÜHENDİSLİĞİ VE TARİHÇESİ

18.yy'da İngiltere'de "Sanayi Devrimi" olarak bilinen sosyal ve ekonomik dönüşüm ile yük atı, buharlı lokomotiflere, vagona ve akarsularda mavna ile taşımaya dönüştür. Sert kaplamalı yollar ve kanallar, yüzlerce yıllık yumuşak yolların ve patikaların yerini aldı. Buhar gücü, endüstrinin fabrikalarda yoğunlaşmasına izin verdi. Bu üretim biçimleri sürekli hammadde tedariki ve mamul mal ihracatı gerektirmekteydi

Hammadde tedariki için kullanılan deniz ticareti daha sistematik ve düzenli hale geldi. Limanlar da bu değişim ile birlikte daha hızlı ve sistematik çalışır hale geldiler. 18. ve 19. yüzyıllarda, denizcilik ve matematikteki ilerlemeler, buhar motorunun ortaya çıkışı, yeni topraklar ve ticaret yolları arayışı, Britanya İmparatorluğunun kolonileri aracılığıyla genişlemesi ve diğer etkiler, hepsi deniz ticareti ve liman işlerine ilginin canlanmasına katkıda bulundu.

KIYI MÜHENDİSLİĞİ VE TARİHÇESİ

19. yüzyılda kıyı bölgesindeki mühendisliğin çoğu, nehirlerle ve denizle uğraşmaya alışık, alaylı mühendisler tarafından iyi bilinen ilkelerin uygulanmasından oluşuyordu. Bununla birlikte sahilin doğal yapısı, rüzgar ve dalgaların kıyı üzerindeki etkilerine ilişkin çalışmalar düzensiz ve bilimsel değildi. Yapılan işler deneme yanılma yolu ile ilerliyordu.



II. Dünya savaşı kıyı mühendisliği için bir dönüm noktası olmuştur. Savaş sırasında ABD ve Japonya arasındaki savaş ağırlıklı olarak Pasifik Okyanusunda devam etti. Benzer şekilde Müttefik kuvvetlerin Kıta Avrupasına çıkarma yapmak için Manş denizinde birçok operasyon düzenlemeleri gerekmiştir. II. Dünya savaşı ile birlikte kıyı mühendisliği çalışmalarını modern bir bilime dönüşmüştür.



KIYI MÜHENDİSLİĞİ

II. Dünya savaşı sırasında gelgit ve rüzgar dalgalarının temel mekanizması anlaşılmaya çalışılmış, dalga verileri kullanılarak dalga iklimi belirlenmiştir. Dalga yüksekliği ve periyot gibi temel tasarım parametreleri kullanılarak savaş sırasında çok önemli bir rol oynayan geçici Mulberry Limanı ortaya çıkarılmıştır.

Mulberry limanı Normandiya çıkartmasından (D-day) 10 ay sonra kullanılmaya başlandı ve bu geçici prefabrik limandan 2,5 milyondan fazla asker, 500.000 araç ve 4 milyon ton malzeme Kıta Avrupasında karaya çıkarıldı.



KIYI MÜHENDİSLİĞİ VE TARİHÇESİ

1954 yılında ABD ordusuna bağlı mühendisler birliği tarafından «Shore Protection, Planning and Design – Technical Report» (Kıyı Koruma, Planlama ve Dizayn Teknik Raporu) ile kıyı yapılarının dizaynı mühendislik ve hesapları teknik bir temele oturtulmuştur.

1960'dan sonra uygulamalı matematiğin ve bilgisayar teknolojisinin ilerlemesi, farklı alanlarda bilimsel ve deneysel çalışmanın artması ile birlikte kıyı mühendisliği çalışmaları daha bilimsel bir yapıya büründü. Bilgisayarın keşfi ile dalga dinamiği gibi karmaşık hidrodinamik problemlerin çözümleri kolaylaştırmıştır.

Sonuç olarak Kıyı Mühendisliği, İnşaat Mühendisliği içerisinde henüz yaklaşık 50 yıllık bir geçmişe sahip olan yeni ve gelişmeye açık bir alandır.

KIYI MÜHENDİSLİĞİ VE TARİHÇESİ

Tanım olarak: Kıyı mühendisliği, kıyı alanlarında insanlığın yararı için kara, su ve havanın etkileşimini kontrol etmek ya da değiştirmek için yapılan çalışmaların planlaması, dizaynı ve inşaaası için fizik ve mühendislik bilimlerinin kullanılmasıdır.

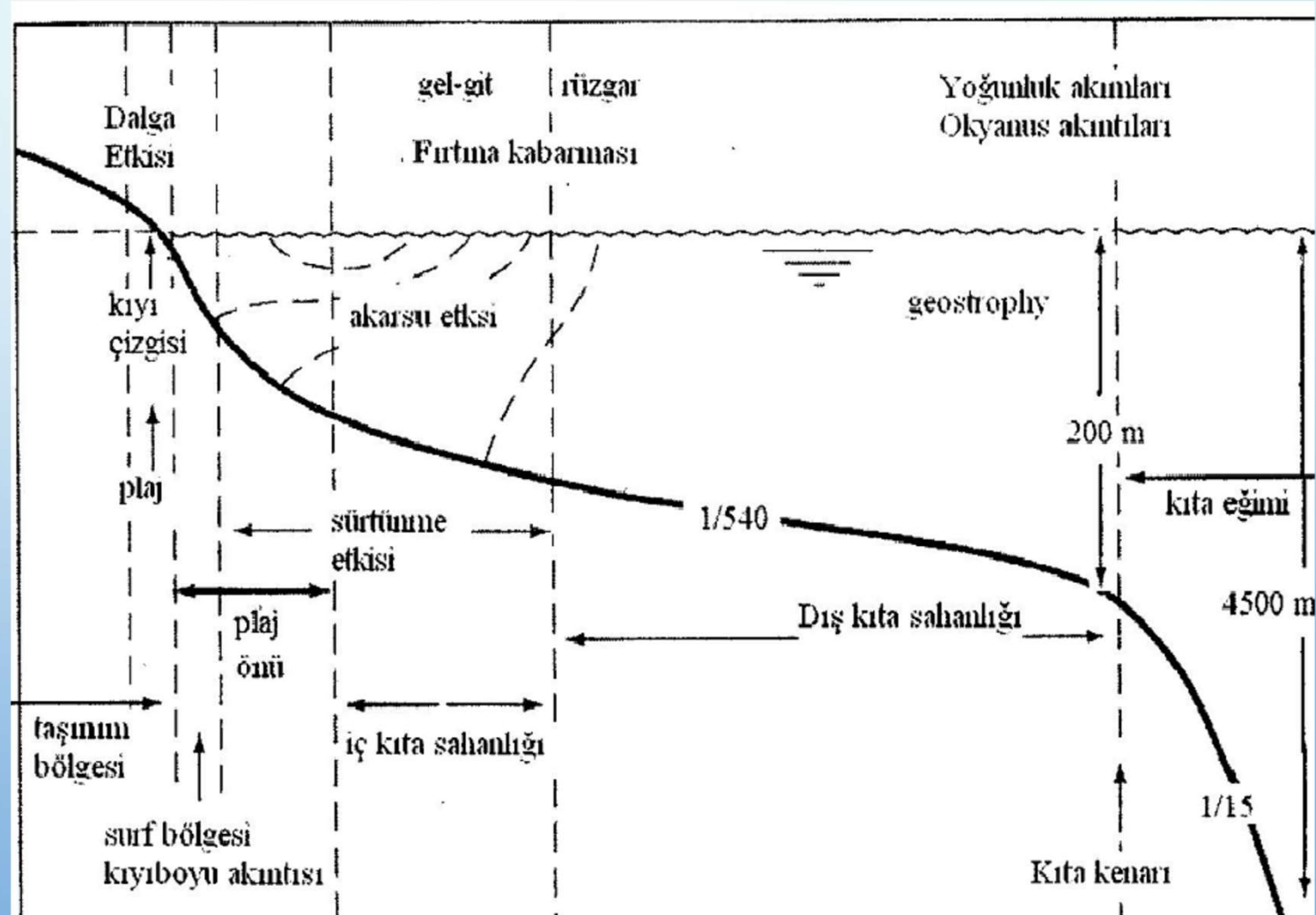
Kıyı mühendisliği iki temel gereklilik sebebiyle ortaya çıkmıştır:

- İnsanlığı suyun yıkıcı etkilerine karşı korumak
- Denizlerin / Suların insanlığın yararına kullanımı

KIYI ALANLARININ TANIMI

Kıta Sahınlığı:

Kıyı alanına komşu deniz alanıdır. Su derinliği Kıyı çizgisinden başlayarak, deniz tabanı eğiminin aniden dikleştii bölgeye kadar artar. Eğimin ani değiştii bu konuma (yaklaşık 200m derinlik) kadar olan bölge kıta sahanlığı olarak tanımlanır.



KIYI ALANLARININ TANIMI

Kıta Sahanelığı :

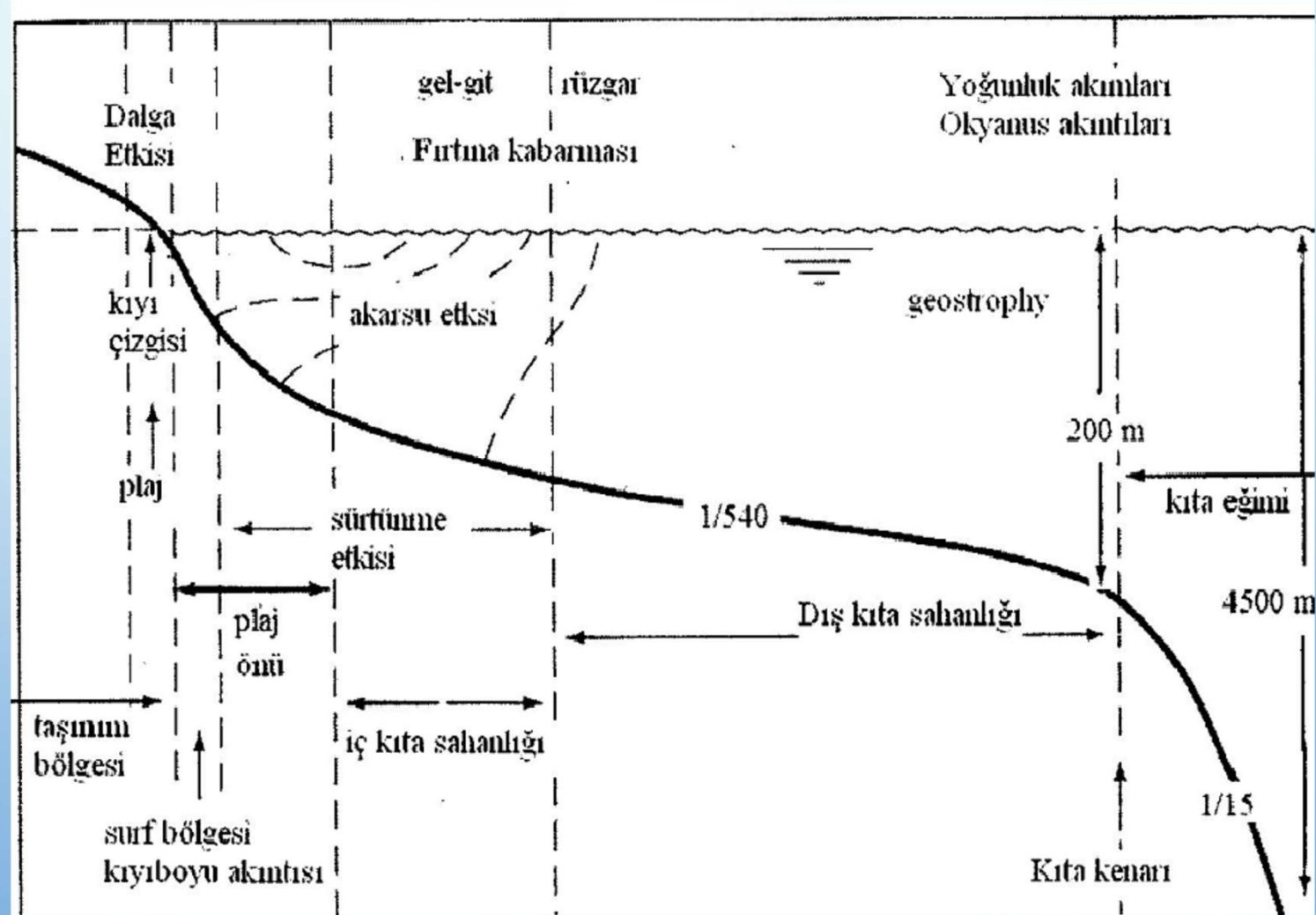
Kıta sahanlıkları okyanusların toplam alanının %7,5 lik kısmına denk gelmektedir. Kara alanlarının toplamının ise %18 kadardır. Aşağıdaki ekonomik potansiyele sahiptir:

- Deniz besin kaynaklarının çoğu kıta sahanlığında bulunmaktadır.
- Petrol ve doğal gaz rezervleri kıta sahanlığında çıkarılabilir. Dünya toplam üretiminin 1/5'i kıta sahanlıklarında çıkarılır.
- Kum ve çakıl yatakları
- Deniz tabanından çıkarılan madenler (demir, altın, vb.)



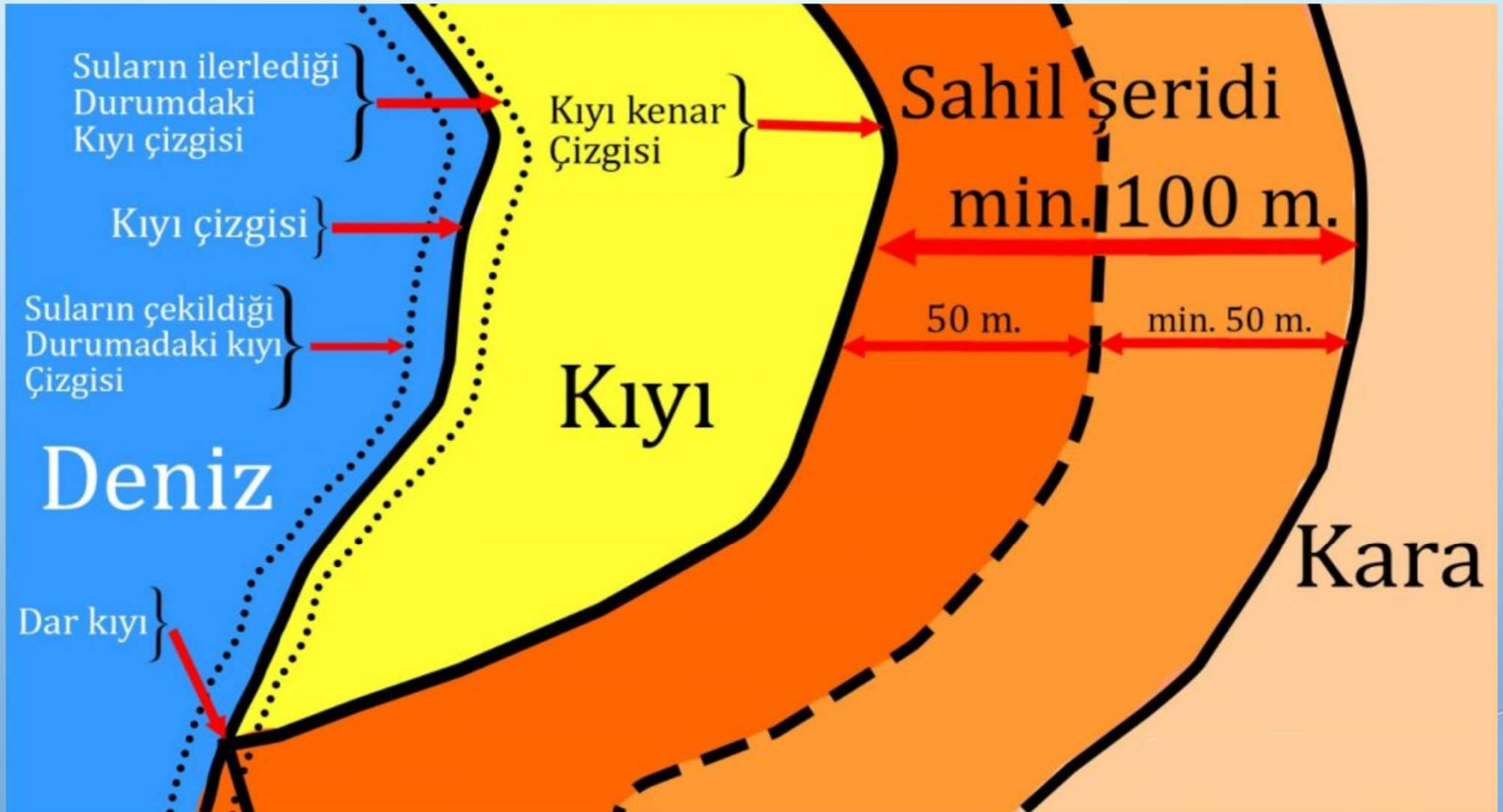
KIYI ALANLARININ TANIMI

Kıyı Alanı: Kıyı çizgisinin kara ve deniz tarafında kıyı gerisi (iç plaj - backshore) ve ön kıyı (dış plaj - foreshore) bölgelerini içeren bölgedir.



KIYI ALANLARININ TANIMI

Mevzuata göre:



KIYI ALANLARININ TANIMI

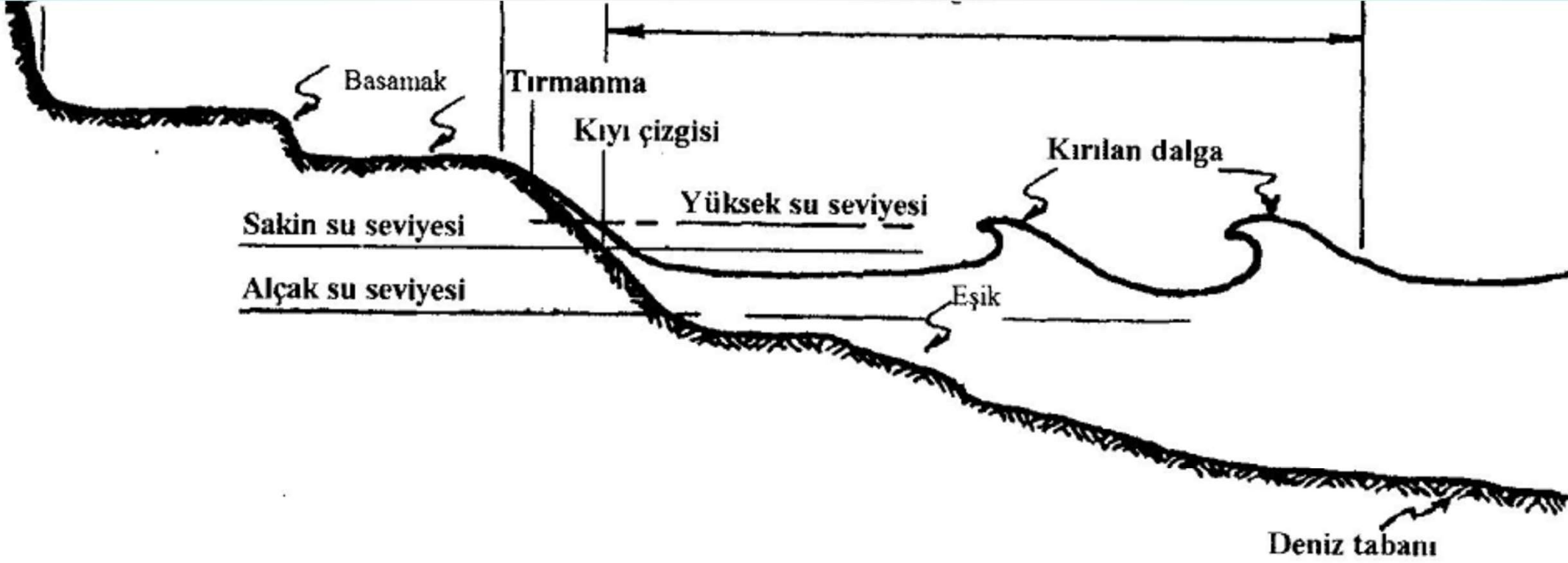
a) Kıyı 1990 yılında yürürlüğe giren Kıyı Kanununa göre “kıyı”; suyun karaya değdiği “kıyı çizgisi” ile suyun karayla birleşmesinin etkilerinin sonlandığı “kıyı kenar çizgisi” arasındaki alandır.

b) Kıyı Kenar Çizgisi Özel mülkiyetin başlayacağı alanın sınırını çizmesi nedeniyle meselenin temelini teşkil eden “kıyı kenar çizgisi” Çevre ve Şehircilik Bakanlığı nezdinde kurulan bir komisyon tarafından tespit edilir. Bu çizgi deniz kenarındaki orman, mera gibi kamu mallarının sınırını çizmesi bakımından da önemlidir.

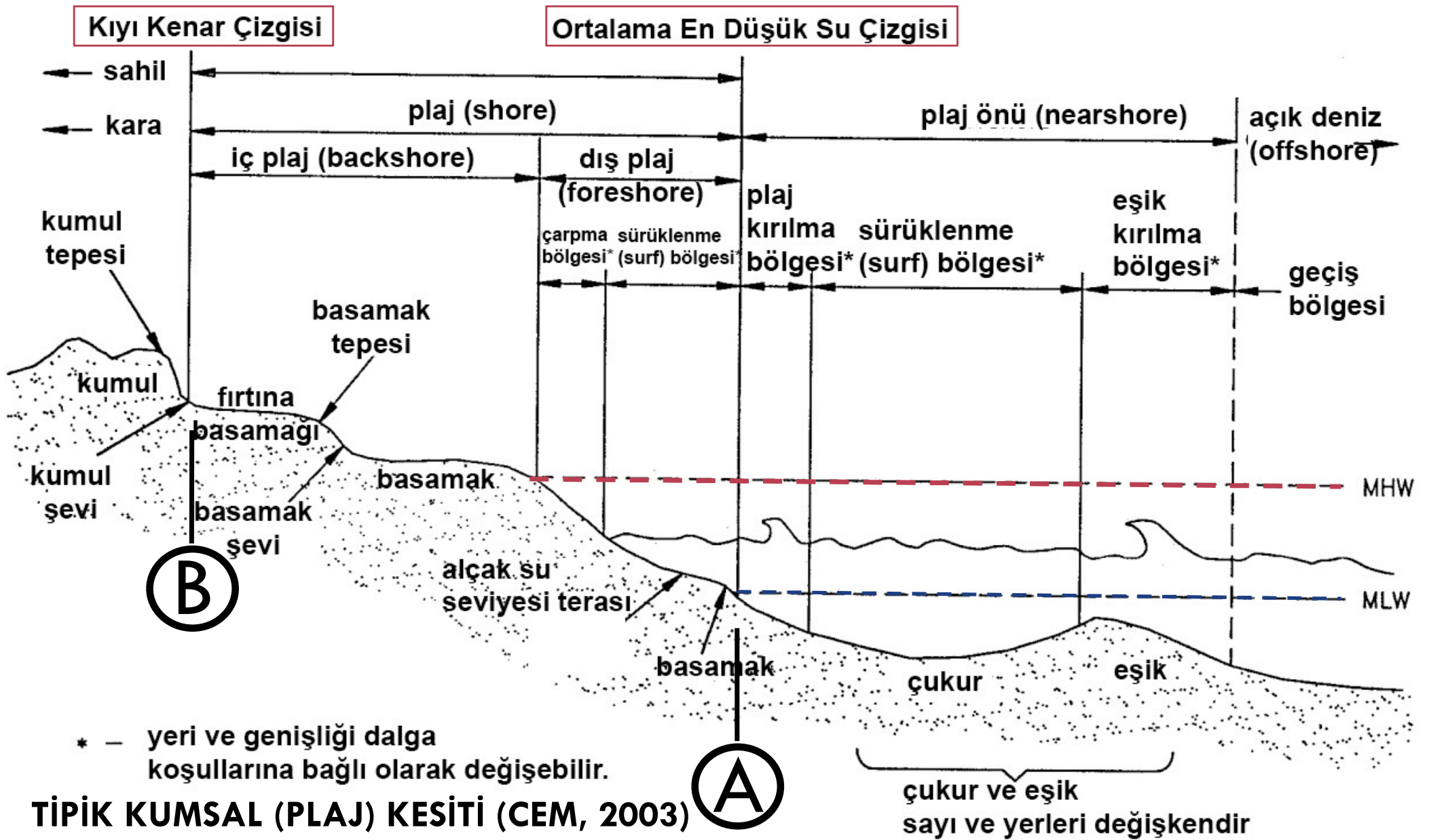
Komisyon, incelemesi sırasında su hareketlerinden kaynaklanan unsurların sonlandığı noktayı tespit eder. Belli bir derinliğe sondaj yapılır ve denize dair emarelerin, örneğin deniz kabuklularının kalıntılarının bittiği ve toprağın başladığı nokta kıyı kenar çizgisi kabul edilir. Hasılı kıyı kenar çizgisi su hareketlerinin oluşturduğu taşlık, kumluk, sazlık gibi alanların doğal sınırıdır.

c) Sahil Şeridi Kıyı mevzuatı tarihine baktığımızda doğrudan sahil şeridi olarak adlandırılmasa da kıyı kenar çizgisinin devamındaki kuşağın korunmasına dair düzenlemelere rastlıyoruz. Sahil şeritleri, Kıyı Kanununa 1992 yılında yapılan bir ekleme ile korunmaya başlanmıştır. Kanun sahil şeritlerini ilk 50 metre ve ikinci 50 metre olarak tanımlamaktadır.

KIYI ALANLARININ TANIMI



Şekil 1.2 Tipik kıyı alanı



KIYI ALANLARININ TANIMI

ORTALAMA EN DÜŞÜK SU SEVİYESİ: Alçak su seviyelerinin tümünün ortalamasıdır.

ORTALAMA EN YÜKSEK SU ÇİZGİSİ: Yüksek su seviyelerinin tümünün ortalamasıdır.

ORTALAMA EN DÜŞÜK SU ÇİZGİSİ: Ortalama en düşük su seviyesi (MLW: mean low water) ile deniz tabanının kesiştiği çizgidir.

ORTALAMA EN YÜKSEK SU ÇİZGİSİ: Ortalama en yüksek su seviyesi (MHW: mean high water) ile deniz tabanının kesiştiği çizgidir.

SAKİN SU SEVİYESİ: Dalga hareketinin olmadığı durumda su seviyesi (SWL: still water level).

PLAJ: Suyun ortalama en düşük su seviyesi (MLW: mean low water - Şekilde A noktası) ile fırtınada dalgaların erişebildiği en uç nokta (Şekilde B noktası) arasındaki arazi şerididir. Plaj, suyun dalga ve gel-git hareketleri etkisinde bıraktığı konsolide olmamış malzemenin (kum-çakıl vb.) bulunduğu alandır, yani kıyı çizgisi değişiminin meydana geldiği ıslak bölgedir. İç Plaj ve Dış Plaj diye iki bölgeye ayrılır.

KIYI ALANLARININ TANIMI

İÇ PLAJ (BACKSHORE): Suyun ortalama en yüksek su seviyesi (MHW: mean high water) ile fırtınada dalgaların erişebildiği en uç nokta (Şekilde B noktası) arasındaki arazi şerididir. Normal zamanlarda kuru olan, sadece gelgit zamanında ve fırtınalı havalarda en yüksek dalgaların erişebildiği ön kıyı ile sahil şeridi arasında kalan büyük ölçüde yatay eğime sahip şerit.

DIŞ PLAJ (FORESHORE): Suyun ortalama en düşük su seviyesi (MLW: mean low water - Şekilde A noktası) ile suyun ortalama en yüksek su seviyesi (MHW: mean high water) arasındaki arazi şerididir.

KIYI ALANI: Plaj ve Plaj Önü bölgelerini kapsayan ve bir kısmı karada bir kısmı su içerisinde kalan ve su kütlesi ile karanın temas ettiği arazi şerididir.

SAHİL ŞERİDİ: Su kütlesinin karaya temas ettiği kıyı alanından itibaren kara içerisinde arazi özelliklerinde büyük bir değişim olana kadar uzanan arazi şerididir.

KIYI ALANLARININ TANIMI

AÇIK DENİZ: Dalga hareketinin deniz tabanına artık etkisinin bulunmadığı derinlikteki (yaklaşık 20m) alan.

KIRILMA BÖLGESİ: Kıyıya yaklaşan dalganın kırılmaya başladığı bölgedir.

SÜRÜKLENME (SURF) BÖLGESİ: Dalgaların kırılmaya başladığı bölge ile kıyı şeridine ulaşmadan önce kıyıda hareketine devam ettiği bölge.

ÇARPMA BÖLGESİ: Kırılan dalganın kıyıda akış halinde ulaşabildiği hareket bölgesi.

KUMUL: Kum gibi rüzgarla savrulan malzeme ile oluşmuş gevşek, tepecik ve sırtlar.

SET (SEDDE): Dalga hareketi sebebiyle taban malzemesinin birikmesiyle ön ya da yakın kıyıda oluşan, neredeyse yatay bir yükseltidir. Bazı doğal kıyılarda sedde bulunmaz, bazılarında ise birkaç tane vardır.

KIYILARDA YER ŞEKİLLERİ

Kıyılarda yer alan yer Şekilleri, diğer topografyalarda olduğu gibi, esas olarak iki sũrecin etkisi altında oluşmuşlardır. Bu sũreçlerden biri aşındırma, diğeri ise, biriktirmedir. Buna bağlı olarak yer Şekilleri de, aşındırma ve biriktirme Şekilleri olmak ũzere, iki grupta toplanabilir.

AŞINDIRMA ŞEKİLLERİ	BİRİKTİRME ŞEKİLLERİ
Falezler (Yalıyarlar)	Birikim Dũzlükleri (Birikim Platformları) ve Plajlar
Dalga Aşındırma Dũzlükleri (Abrazyon Platformları)	Kıyı Okları ve Kıyı Kordonları
Asılı Vadiler	Tombololar
	Deltalar, resifler ve kıyı kumulları

KIYILARDA YER ŞEKİLLERİ

Falez, Dalga Aşındırma Düzlekleri ve Asılı Vadiler:

Deniz ve göllerin kenarlarında yer alan ve dalga aşındırması sonucu meydana gelmiş bulunan dikliklere Falez adı verilir.

Dalga aşındırması sonucu gerileyen falezlerin önlerinde oluşan düzlekler veya platformlara Dalga Aşındırma Düzlekleri denir. Bunlar düz olabilecekleri gibi. üzerlerinde aşınımından kurtulmuş kısımlar, kaya kalıntıları ve adacıklar da içerebilirler.

Falezlerin gerilemeleri sırasında, kıyı bölgesinde yer alan akarsulara ait vadilerin ağız kısımları, gerileme hızından daha büyük bir hızla derinleştirilemezlerse. taban kısımları deniz seviyesinden daha yukarıda kalır. Bu şekildeki vadilere asılı vadi denilmektedir.



Antalya Falezleri

KIYILARDA YER ŞEKİLLERİ

Birikim Düzlükleri ve Plajlar:

Birikim düzlükleri kıyıda mevcut ufak ve büyük parçalardan oluşan kayaçların dalga hareketleri ve çeşitli akıntılarla kıyı açığına doğru nakledilmeleri ve dalga aşındırma düzlüğünün (abrazyon platformunun) dış kenarında yığılmalarıyla meydana gelen düzlüklerdir.

Plajlar kıyı çizgisi boyunca uzanan kum ve/veya çakıllardan oluşmuş biriktirme şekilleridir. Plajları meydana getiren kum, çakıl gibi unsurların esas kaynağını alüvyonlar teşkil eder. Akarsular tarafından karadan kıyıya taşınan alüvyonlar dalga ve kıyı akıntıları tarafından kıyı çizgisi boyunca taşınıp biriktirilerek plajları meydana getirirler.



KIYILARDA YER ŞEKİLLERİ

Kıyı Okları ve Kıyı Kordonları

Girintili çıkıntılı kıyılarda, kıyı akıntılarıyla taşınan kum, çakıl gibi çeşitli boyuttaki unsurlar, girintilerin veya koyların nispeten derin olan n kısımlarında, hız azalması veya ters akıntıların varlığı gibi nedenlerle birikirler.

Unsurların st üste yığılmalarıyla oluşan birikintilerin su yüzeyine çıkmaları ve aynı zamanda, koyların ağızlarındaki bir burundan karşı buruna doğru uzanmalarıyla ok biçiminde birikim Şekilleri gelişir. Bunlara kıyı oku denir.



Ölüdeniz Fethiye

KIYILARDA YER ŞEKİLLERİ

Kıyı Okları ve Kıyı Kordonları

Bir kıyı okunun, koyun ağızını kapatacak şekilde gelişmesi ve karşı buruna bağlanmasıyla da kıyı kordonu meydana gelir. Kıyı kordonunun oluşumuyla eskiden koy olan kısım, denizden ayrılarak göl haline geçer. Bu göle lagün denir. Diğer bir ifade ile bu tür lagünler, ağızları kıyı kordonlarıyla kapanarak göl haline dönüşmüş koy veya körfezlere karşılık gelirler.



KIYILARDA YER ŞEKİLLERİ

Tombolo

Kıyı açığında yer alan adaları ana karaya veya adaları birbirlerine bağlayan kıyı oklarına tombolo adı verilmektedir. Bunlar genellikle karadan adaya doğru ilerleyerek onu karaya bağlamışlardır.



Amasra



Sinop

KIYILARDA YER ŞEKİLLERİ

Delta

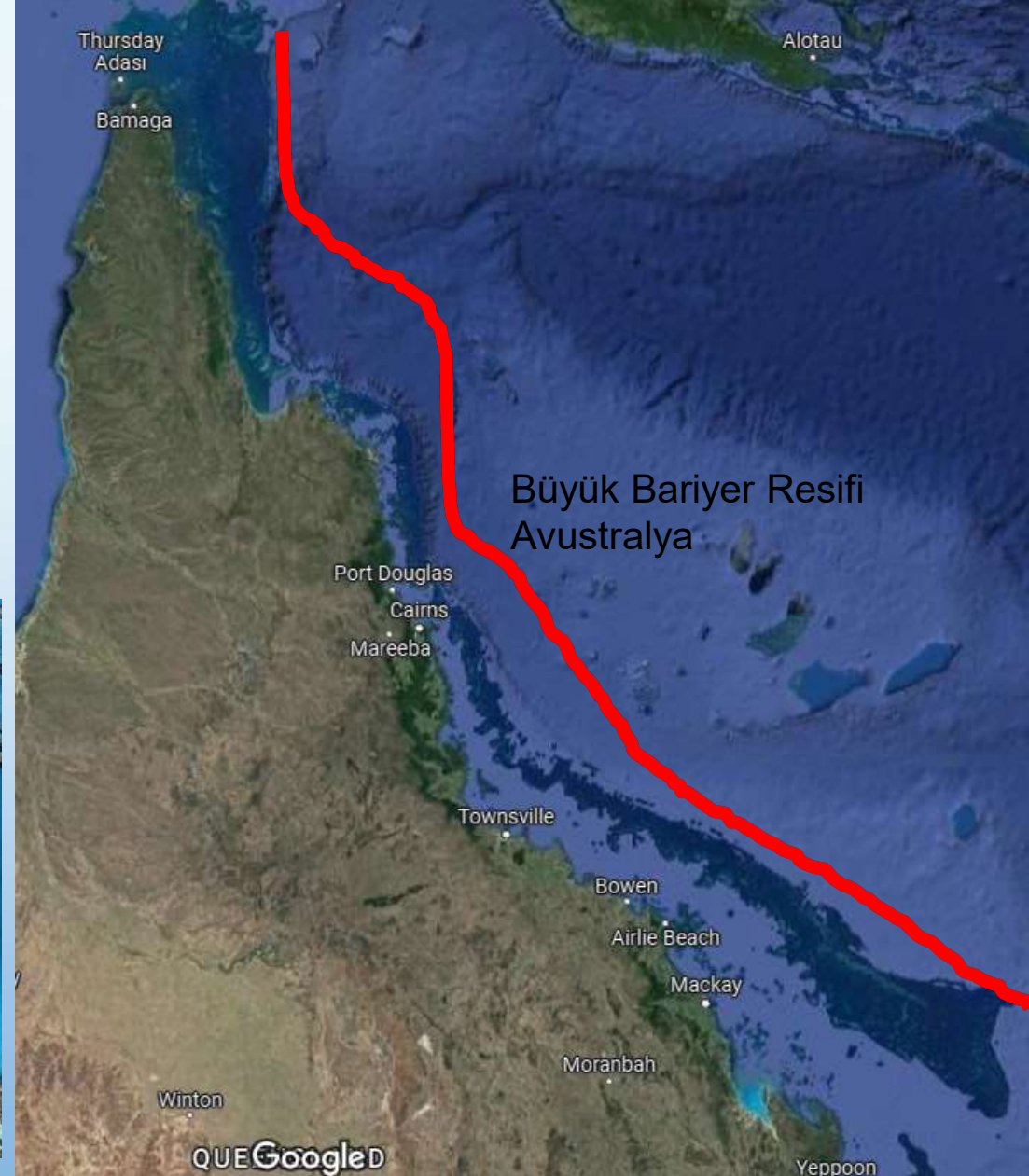
Akarsuların okyanus veya denizlere döküldükleri ağız kısımlarında, esas olarak onların taşıyıp getirdikleri çeşitli boyuttaki unsurların (alüvyonların) yığılmasıyla meydana gelmiş, basit şekliyle, denize doğru delta veya üçgen şeklinde çıkıntı yapan birikim şekilleridir.

Kıyıya sonradan eklenmiş biriktirme şekilleri olan deltaların oluşum, gelişim ve şekillenmelerinde dalgalarla kıyı akıntılarının da rolleri vardır.



Resif

Mercan adı verilen, koloniler halinde ve bir yere tutunarak yaşayan deniz canlılarının kalker iskeletlerinin (polipiye) üst üste yığılması ve su yüzüne çıkmasıyla meydana gelen biriktirme şekilleridir. Resifler organik kökenlidirler ve mercanların yaşam sahaları olan intertropikal bölge okyanus ve denizlerinde gelişmişlerdir.



Kıyı Kumulları

Kıyı bölgelerinde yer alan ve esas olarak deniz tarafından esen rüzgarların taşıma ve biriktirme faaliyetleri sonucu meydana gelmiş bulunan kumullardır.

Fethiye Kumluova



KIYI YAPI TÜRRLERİ

Kıyı Yapıları

Kıyı alanları, fırtına dalgaları, erozyon ve su seviyesi yükselmesi gibi etkilerle can ve mal kaybına sebep olabilen son derece nazik alanlardır.

Kıyı alanlarının korunabilmesi amacıyla, ticari, turizm, askeri hizmetler gibi faaliyetler için inşa edilen alt yapı tesisleri doğal afetlere açık olan bu hassas alanlarda doğayla uyumlu olarak tasarlanmaları gerekmektedir.



KIYI YAPI TÜRLERİ

Kıyı Yapılarının Sınıflandırılması:

Kıyı alanlarında inşa edilen yapılar doğa ile etkileşimleri açısından iki farklı sınıfta gruplandırılabilir:

1) Sert Yapılar

- dalgakıran (breakwater)
- mahmuz (groin),
- kıyı duvarı (seawall),
- perde duvar (bulkhead),
- iksa ya da kaplama (revetments),

2) Yumuşak (Doğal) Yapılar

- kıyı yenileme (beach nourishment),
- kum geçişi (by-pass) sistemleri ile oluşturulan yapay plajlar (artificial beaches)

KIYI YAPI TÜRLEİ

Kıyı Yapılarının Sınıflandırılması:

Kıyı alanlarında inşa edilen yapılar amaçları açısından iki farklı sınıfta gruplandırılabilir:

1) Kıyı Koruma Yapıları

- kıyı duvarı (seawall),
- perde duvar (bulkhead),
- iksa ya da kaplama (revetments),

2) Kıyı Yenileme ve Stabilite Yapıları

- dalgakıran (breakwater)
- mahmuz (groin),
- kıyı yenileme (beach nourishment),
- kum geçişi (by-pass) sistemleri ile oluşturulan yapay plajlar (artificial beaches)

KIYI YAPI TÜRLEİİ

Kıyı Yapısı Seçimi:

İnşaa edilecek kıyı yapısının seçiminde aşağıdaki etkenlere dikkat etmek gerekir:

i. Birincil Amaç

- Kıyıyı dalga ve erozyona karşı korumak:
(kıyı duvarı, kaplama)
- Kıyıyı yenilemek / değiştirmek
(dalgakıran, mahmuz, kum dolgu vb.)

ii. Fiziksel İşlemler

- Kıyı erozyonu / plaj stabilizasyonu
(mahmuz, yakın kıyı dalgakıranı)

iii. Ardışık Kıyılarda Olumsuz Etkiler

- Kıyı erozyonu / plaj stabilizasyonu
(mahmuz, kum dolgu)

MAHMUZLAR

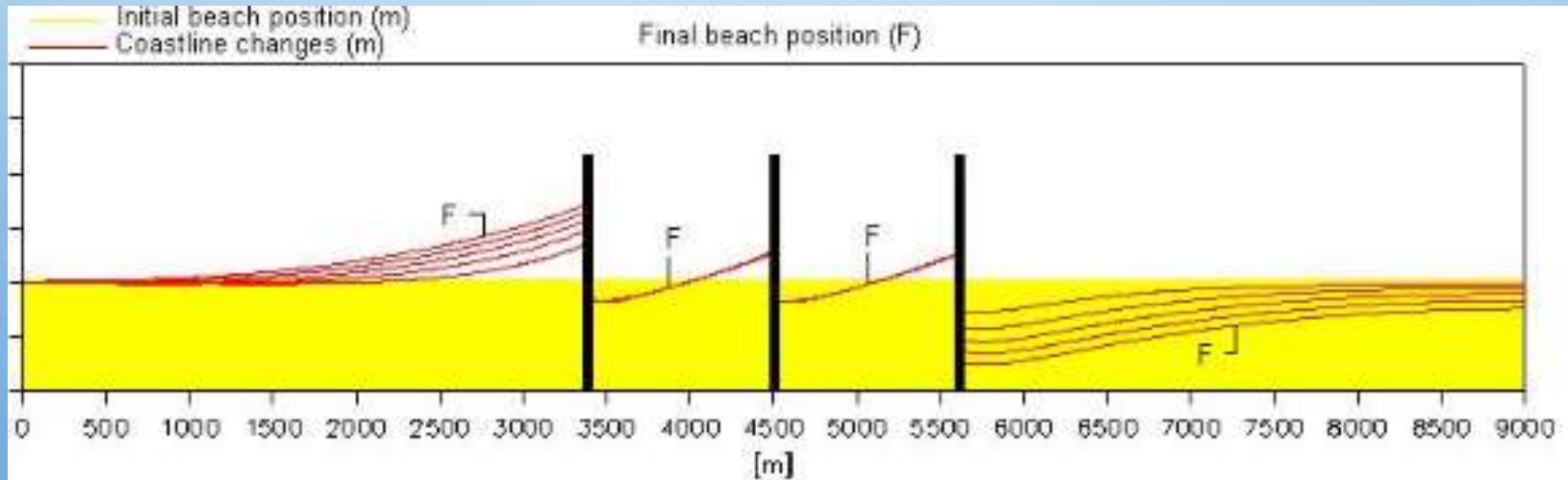
Mahmuzlar, yapılar etkin dalga ve gel-git koşullarına göre katı madde taşınımının davranışını değiştiren yapılardır. Yakın kıyı bölgesindeki kum bütçesini arttırmaya çalışan yapılardır.



MAHMUZLAR

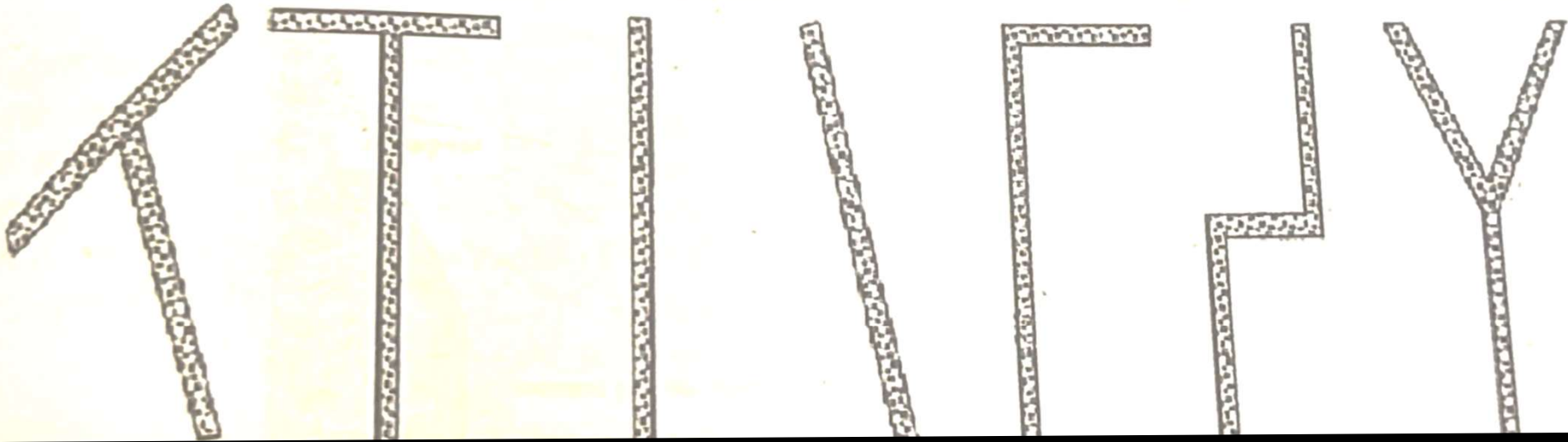
Belli bir açı ile kıyıya yaklaşan dalgalar, kıyı boyunca kıyıya paralel akıntılar yaratırlar. Bu akıntılar kıyı boyunca akış yönlerine doğru tabandan kaldırdıkları kum, çakıl vb. malzemeyi taşırlar. Bu durum kıyı erozyonuna ve kıyı çizgisinin kara yönüne doğru gerilemesine sebep olur.

Mahmuzlar akıntıyı kesecek şekilde kıyıya dik inşa edilir. Akıntı sıra yapılan mahmuzların arasındaki alana doğru çevrilir ve burada hızı sönümlenir. Taşınan sediman bir sonraki mahmuzun ön yüzüne doğru alanda tekrar çöker.



MAHMUZLAR

Akarsu ağız düzenlemelerinde tek ya da karşılıklı bir çift olarak inşa edilebilir.



Açılı T Mahmuz

T Mahmuz

Doğrusal

Açılı

L Mahmuz

Kırık

Y Mahmuz

MAHMUZLAR

Mahmuzlar arasında çevrintiler ve ters akımlar oluşur. Mahmuz önlerinde yığılmalar olurken, akıntı etkisi ile mahmuz arkasında kıyıda erozyon gözlemlenir.

Bu nedenle mahmuzların gerisinde hassas plajlar ya da kıyı duvarı gibi stabilite yapıları varsa kum hareketlerine izin verilmemelidir. Mahmuz serisi korunması gereken kıyı boyunca stabil bölgelere ulaşınca kadar devam ettirilmelidir.



DALGAKIRAN

Dalgalara, dalga nedenli akıntılara ve kıyı boyu katı madde taşınımına karşı koymak amacıyla inşa edilen yapılardır. Verdikleri hizmetlere ve planlamalarına göre üç tip dalga kıran tanımlanmaktadır. bunlar;

* Kıyı ile bağlantılı dalgakıranlar

* Ardışık dalgakıranlar

* Liman dalgakıranları



Karasu, Sakarya



Yayla sahili, Edirne

KIYI İLE BAĞLANTILI DALGAKIRAN

Bu tip dalgakıranları mahmuzlardan ayıran başlıca özellikler, tek bir yapı olarak inşa edilmeleri, daha derine uzanmaları ve daha etkin olarak dalgalara, dalga nedenli akıntılara ve böylece kıyı boyu katı madde taşınımına karşı koymalarıdır. Dalga dönmesine neden olabildiklerinden yapının arka tarafında da kum tutabilmektedirler.



Holyhead Breakwater UK, L=2.74km



Alexadroupoli. Breakwater, Yunanistan L=1.75km

ARDIŞIK DALGAKIRANLAR

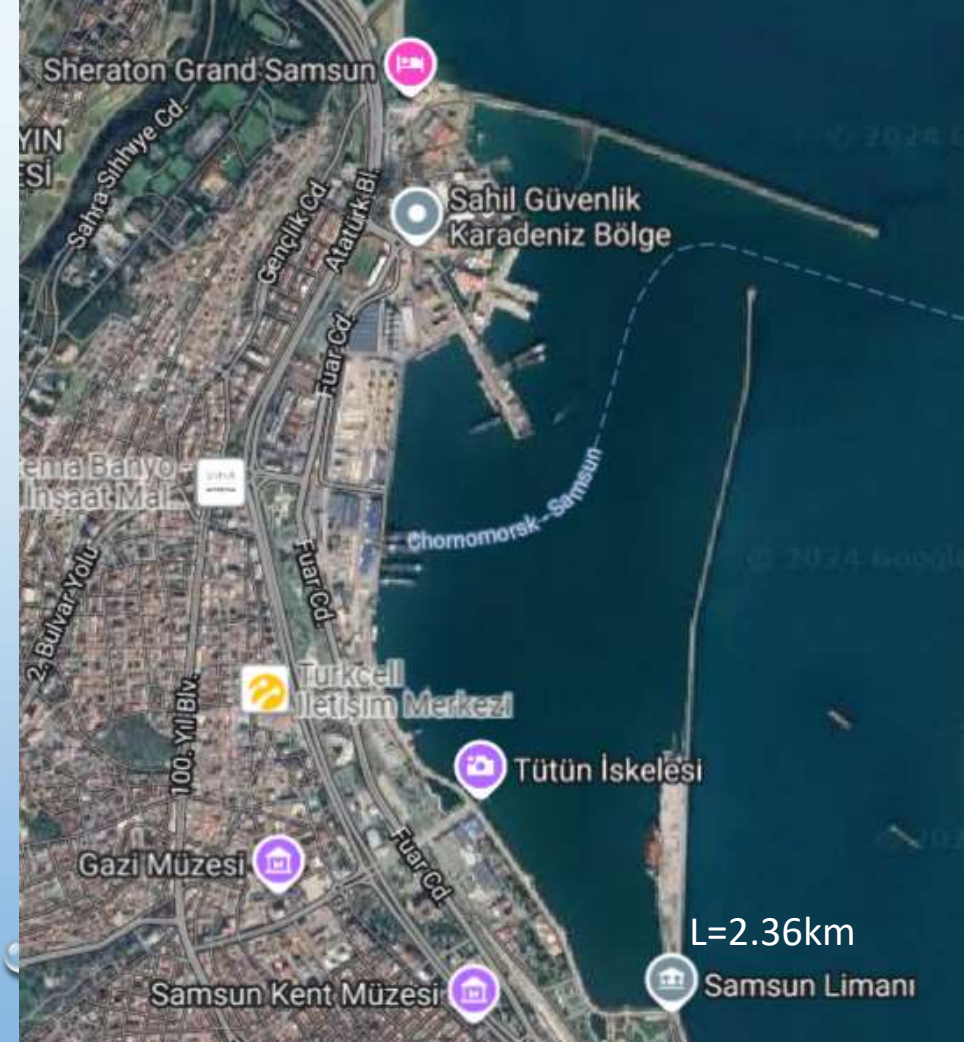
Ardışık dalgakıranlar esas olarak kıyı koruma yapısıdır. Bu halde girinti-çıkıntılardan oluşan koy benzeri kıyı çizgisi oluştururlar. Kıyı dalgakıranlar arka bölgelerinde dalga enerjisini azaltırlar ve arkalarında bulunan alanda sakin su alanları oluştururlar. Bu alanlarda sediman çökmesiyle karaya yakın kısımlarda bazı yapılanmalar/yığılmalar gözlemlenir. Şekilde arkasında **plaj muskası** yapılanmış ardışık dalgakıranlar görölmektedir. Eğer bu yığılma dalgakıran ile birleşirse **tombolo** meydana gelecektir.



Karasu, Sakarya

LİMAN DALGAKIRANLARI

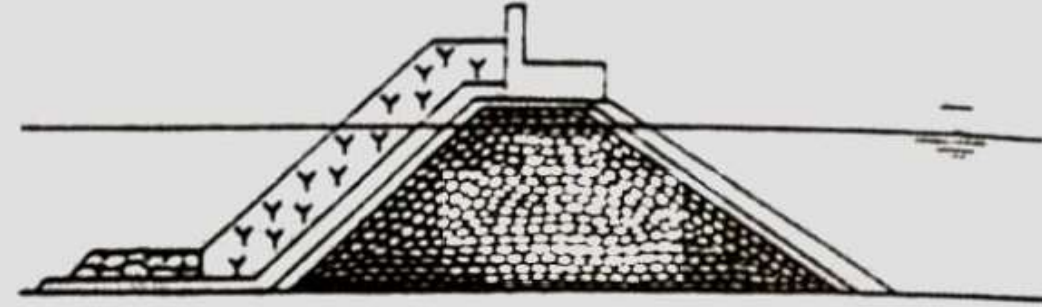
Bu tip dalgakıranların tasarımları diğerlerinden farklı olmamakla beraber amaçları arka bölgelerinde insanları ve deniz araçlarını korumaktır. Bu yapılar, açık denizden gelen dalga etkilerine karşı koyabilecek biçimde ve liman içerisinde sakin deniz koşulları ($\sim 0.3\text{m}$) oluşturacak şekilde inşa edilirler.



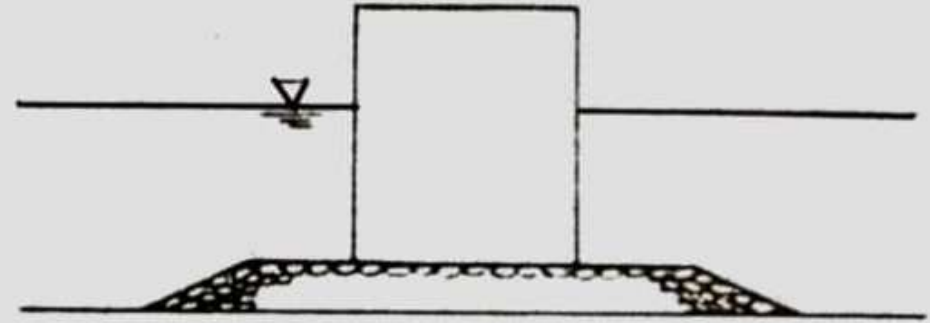
DALGAKIRANLAR

Yapısal olarak dalgakıran tipleri:

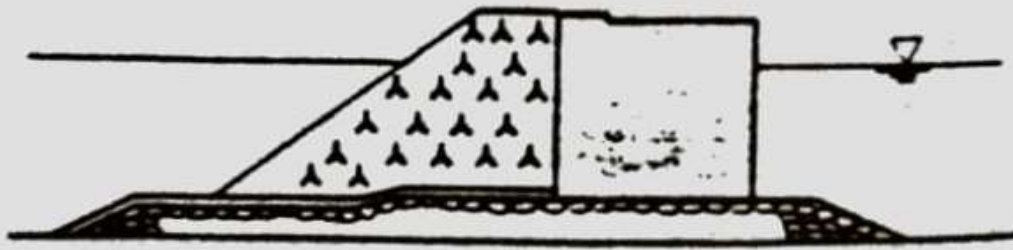
1. **Taş dolgu dalgakıranlar**, küçük boyutlu ocak artığı çekirdek üzerinde filtre ve kaplama (koruma) tabakası olarak tasarlanmaktadır.
2. **Düsey yüzlü (keson/bloklu) dalgakıranlar**, dalgaya karşı koyan çekirdek masif ya da bağlantılı rijit tek bir elemandan oluşmuştur.
3. **Kompozit dalgakıranlar**, keson ve dolgu yapıların bir arada olduğu dalgakıran tipleridir.



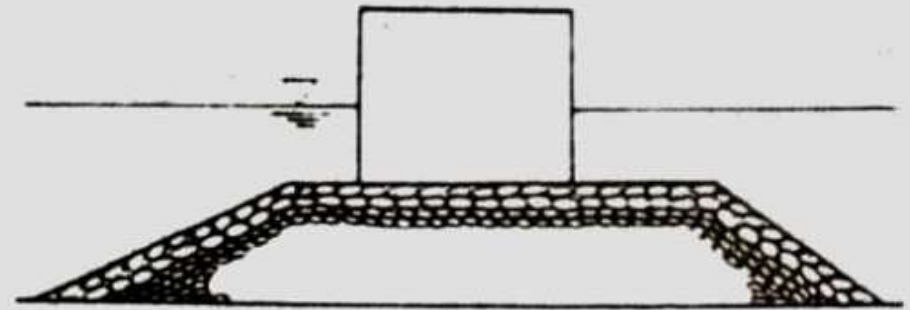
(a) Taş dolgu dalgakıran



(b) Keson dalgakıran



(d) Yatayda kompozit dalgakıran



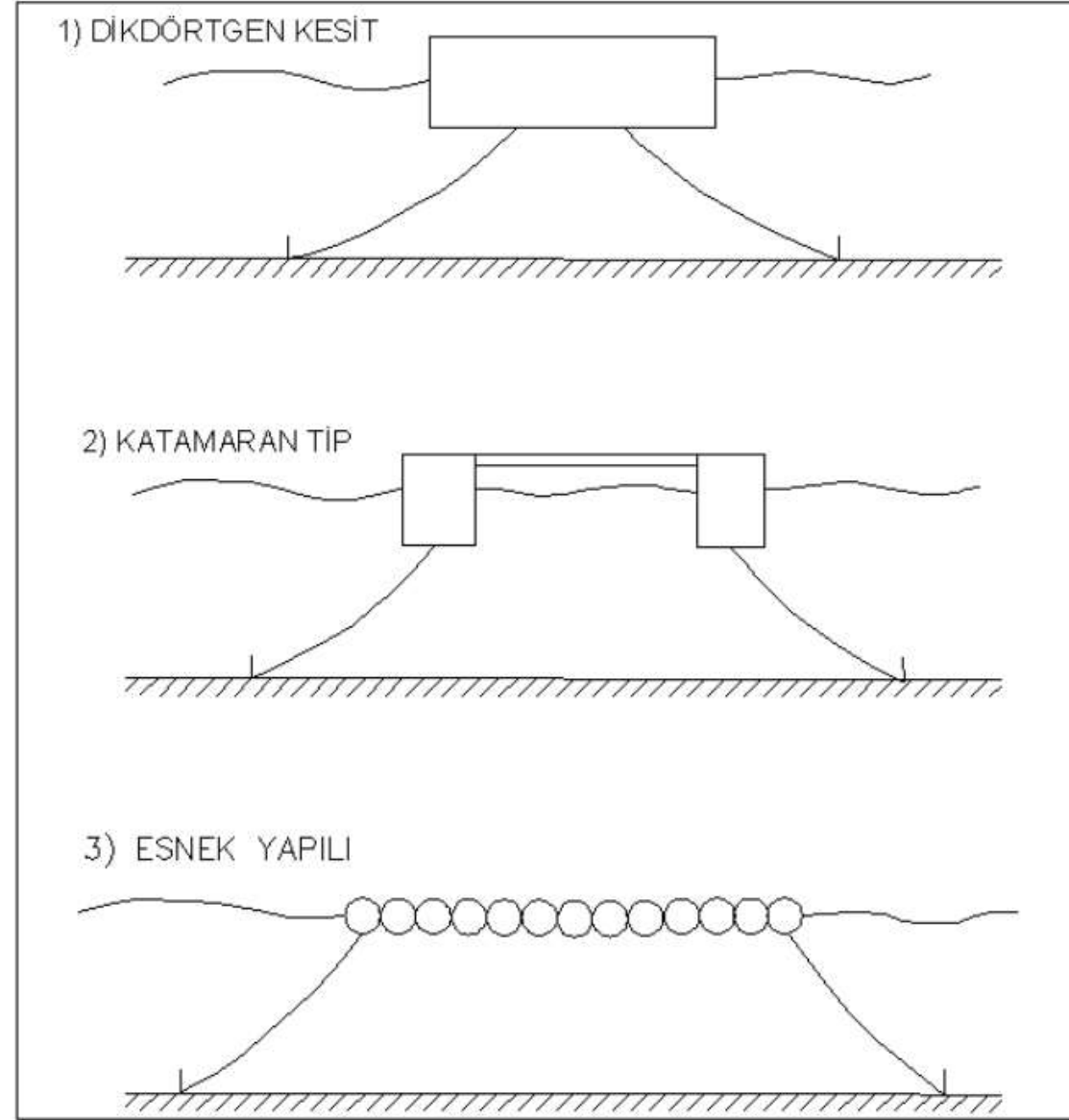
(c) Düseyde kompozit dalgakıran

DALGAKIRANLAR

4. Yüzen dalgakıranlar, Yüzen dalgakıranlar, farklı sayıda yüzen birimlerden oluşur ve gelen dalga yüksekliklerinin dalgakıran arkasındaki korunaklı su alanına küçülerek geçmesini sağlarlar.



Fezzano, SP-Italy; L=300m



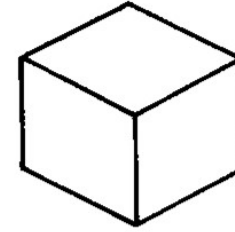
Şekil 2.30 Yüzen dalgakıran tipleri

YAPAY BLOK TİPLERİ

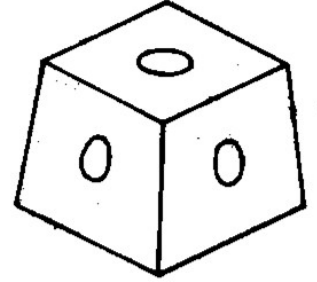
Deniz yapıları, hizmet süresi boyunca (50-100 yıl) hasar görmeyecek şekilde tasarlanır. Taş dolgu dalgakıranlarda kaplama (koruma) tabakası yapının topuğuna ulaşan belirgin dalga enerjisine göre belirlenir. Yapıya ulaşan dalga enerjisi belirgin dalga yüksekliği ile ilişkilidir. Dalga yüksekliğine göre kaplama tabakası herbiri 6-8ton ağırlığındaki taş bloklardan oluşabilir. Daha ağır taş blok temini ve taşınması problem olacağı için yapay beton blok tipleri de kullanılabilir.



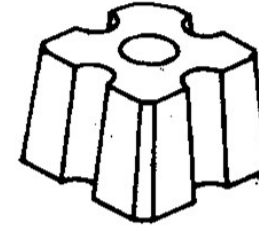
CUBE



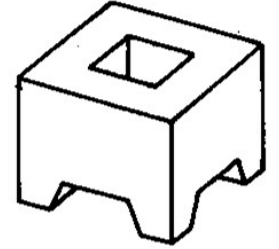
MODIFIED CUBE WITH HOLE



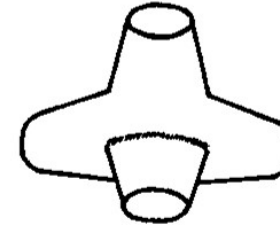
GROVED CUBE WITH HOLE



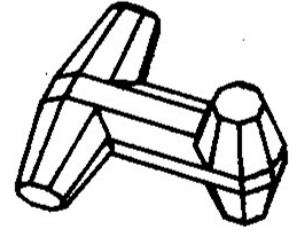
MODIFIED CUBE



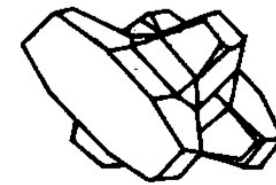
TETRAPOD



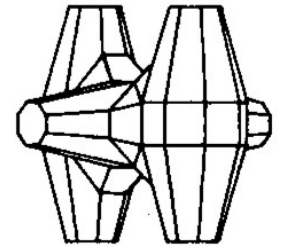
DOLOS



ACCROPOD

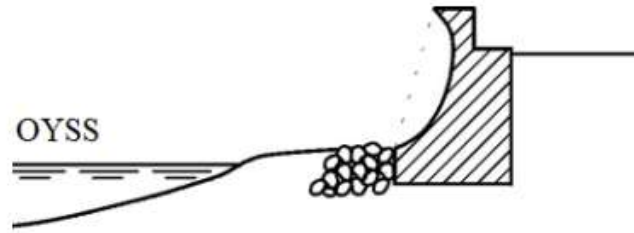


CORE LOC

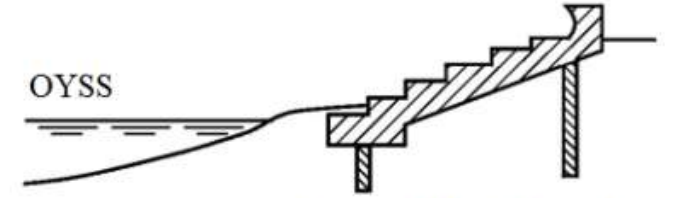


KIYI DUVARLARI

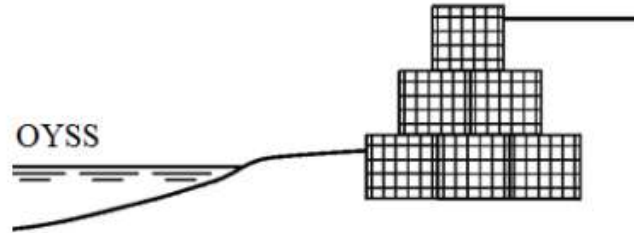
Dalganın kıyıdan denize doğru ilerlemesini engellemek, dalganın aşarak kıyı gerisindeki yapılara zarar vermesini önlemek veya kıyı erozyonunu durdurmak için yapılan yapılardır.



Beton kıyı duvarı



Basamaklı beton kıyı duvarı



Gabion kıyı duvarı



Taş dolgu kıyı duvarı

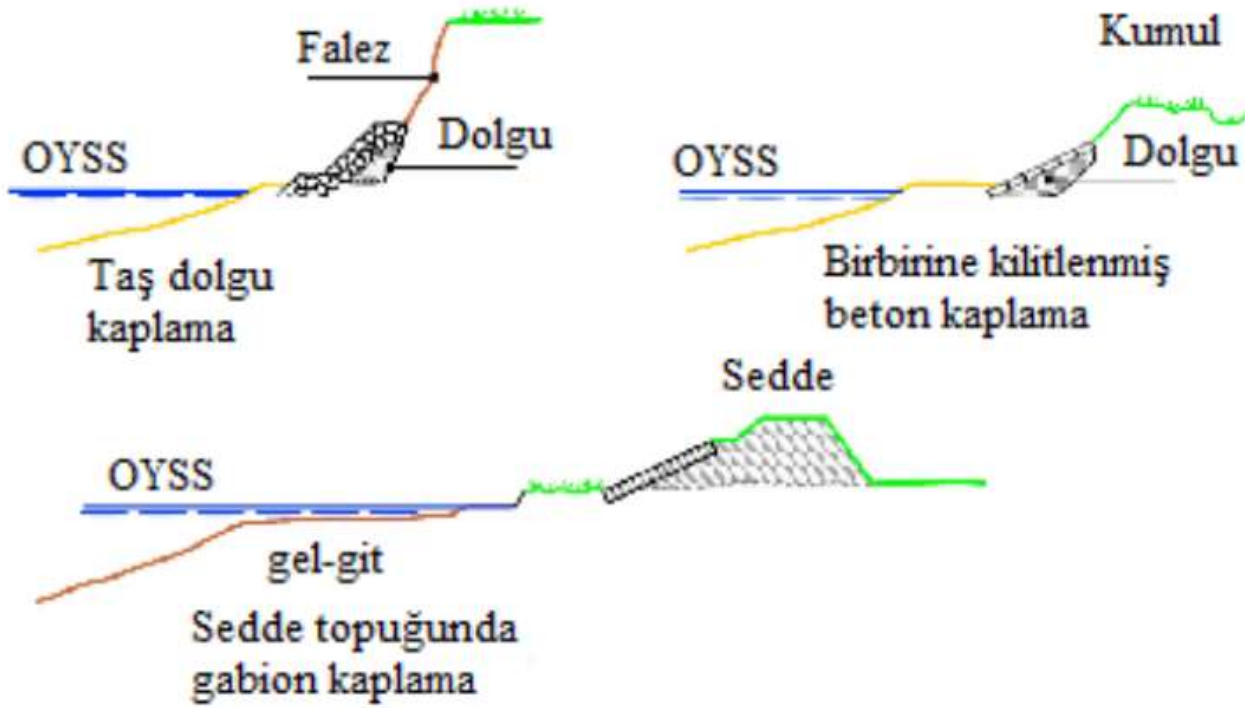
Şekil 5.8 Tipik kıyı duvarları (PIANC, 2014)

KIYI DUVARLARI

Kıyı duvarları mevcut kıyı çizgisinin korunması amacıyla inşa edilen yapılardır. Ancak önlerindeki plajın korunmasında yetersiz oldukları gibi erozyona da sebep olabilirler. Mükün olabildiğince dalga enerjisini sönmölendirecek şekillerde tasarlanmalıdırlar.



KIYI TAHKİMATLARI



Şekil 5.9 Tipik tahkimat (iksa) yapıları (PIANC, 2014)

Kıyı tahkimatları kaplama taş veya beton gibi kıyı koruması için yapılan eğimli yapılardır. Doğal kıyı yapısını, yamaçları ve diğer kıyı sistemlerini erozyondan korumak, dalga aşmasını veya dalga yansımalarını azaltmak için yapılan yapılardır.

Kıyı tahkimatları;

- Koruma tabakası
- Filtre
- Topuk'tan oluşur.

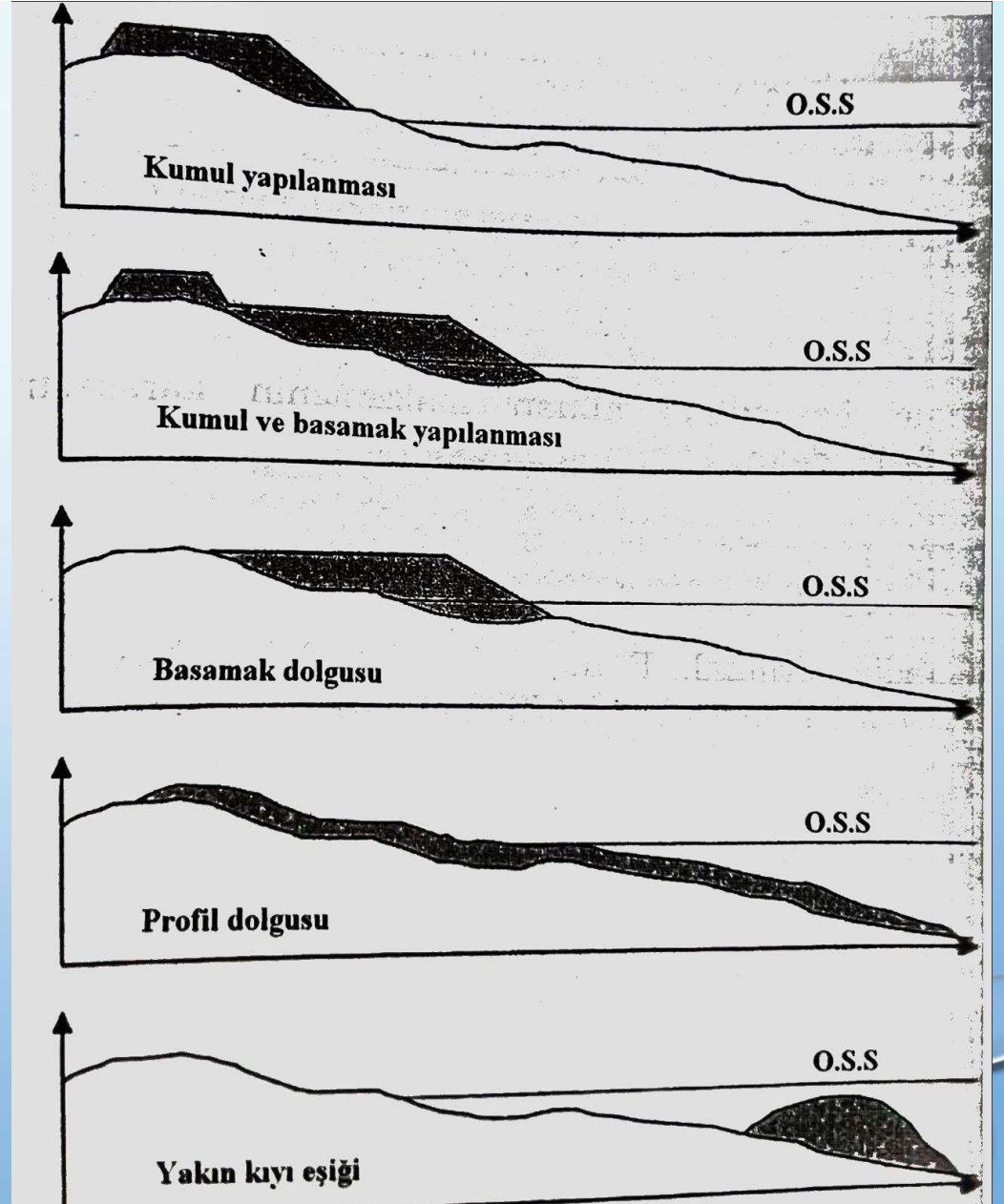
Koruma tabakası dalga etkisine karşı koruma sağlamasına karşı filtre tabakası taban zemininin yıkanmasını önler. Topuk deniz tarafına doğru kaymayı engeller.

DOĞAL KIYI YAPILARI

Kıyı stabilitesi için yumuşak ya da doğal kıyı yapıları son yıllarda tercih edilmektedir. Bu tip kıyısız işlemler:

- Kıyı yenileme
- Kumul ve plajların yönetimi
- Islak alanların ve bataklıkların yönetimi
- Kum geçişi (sand by-passing)

Bu yöntemde kıyı sistemi dışındaki bir kaynaktan sağlanan kum ile kıyı beslenmektedir. Kıyı yenileme işlemi sert stabilite yapıları ile birlikte yapılabilir. Bu yapılar; mahmuz, ardışık dalgakıran, batık dalgakıran olabilir. Büyük miktarda kumun yerleştirilmesi durumunda rüzgar etkisine karşı da stabilizasyonun yapılması gerekebilecektir



AÇIK DENİZ YAPILARI

Dünyada açık deniz faaliyetleri son yıllarda hızla artmaktadır. Bunlardan bazıları aşağıda sıralanmaktadır:

- Petrol / Doğalgaz platformları
- Kazık temeller üzerine inşa edilen deniz yapıları
- Denizaltı boru hatları
- Deniz / göl Güneş Enerji Santralleri
- Deniz / göl Dalga Enerji Santralleri
- Dolfinler
- Yüzen platformlar

