

KIYI VE LİMAN YAPILARI

Prof. Dr. Sedat KABDAŞLI



Kıyı Mühendisliğinin Kapsamı

- Kıyı Çizgisinin Korunması
- Kıyı Arkasının Korunması
- Liman Oluşturulması
- Nehir Ağızlarının Korunması
- Özel Yapılar

Kıyı Mühendisliğinin Kapsamı

- Kıyı Çizgisinin Korunması
 - Kıyı Duvarları
 - Bitişik Dalgakıranlar
 - Perdeler
 - Kaplamalar
 - Mahmuzlar
 - Kum Aktarma Tesisleri

Kıyı Mühendisliğinin Kapsamı

- Kıyı Arkasının Korunması

Kıyı Duvarları

Koruyucu Kumsallar

Kum Tepeleri

Kaplamalar

Perdeler

Kıyı Mühendisliğinin Kapsamı

- Liman Oluşturulması
 - Dalgakıranlar
 - Jetler

Kıyı Mühendisliğinin Kapsamı

- Nehir Ağızlarının Korunması
 - Jetler
 - Taban taraması

Kıyı Mühendisliğinin Kapsamı

- Özel Yapılar

- Sualtı Boru Hatları

- Denizden Su alma yapıları

- Deniz Deşarjları

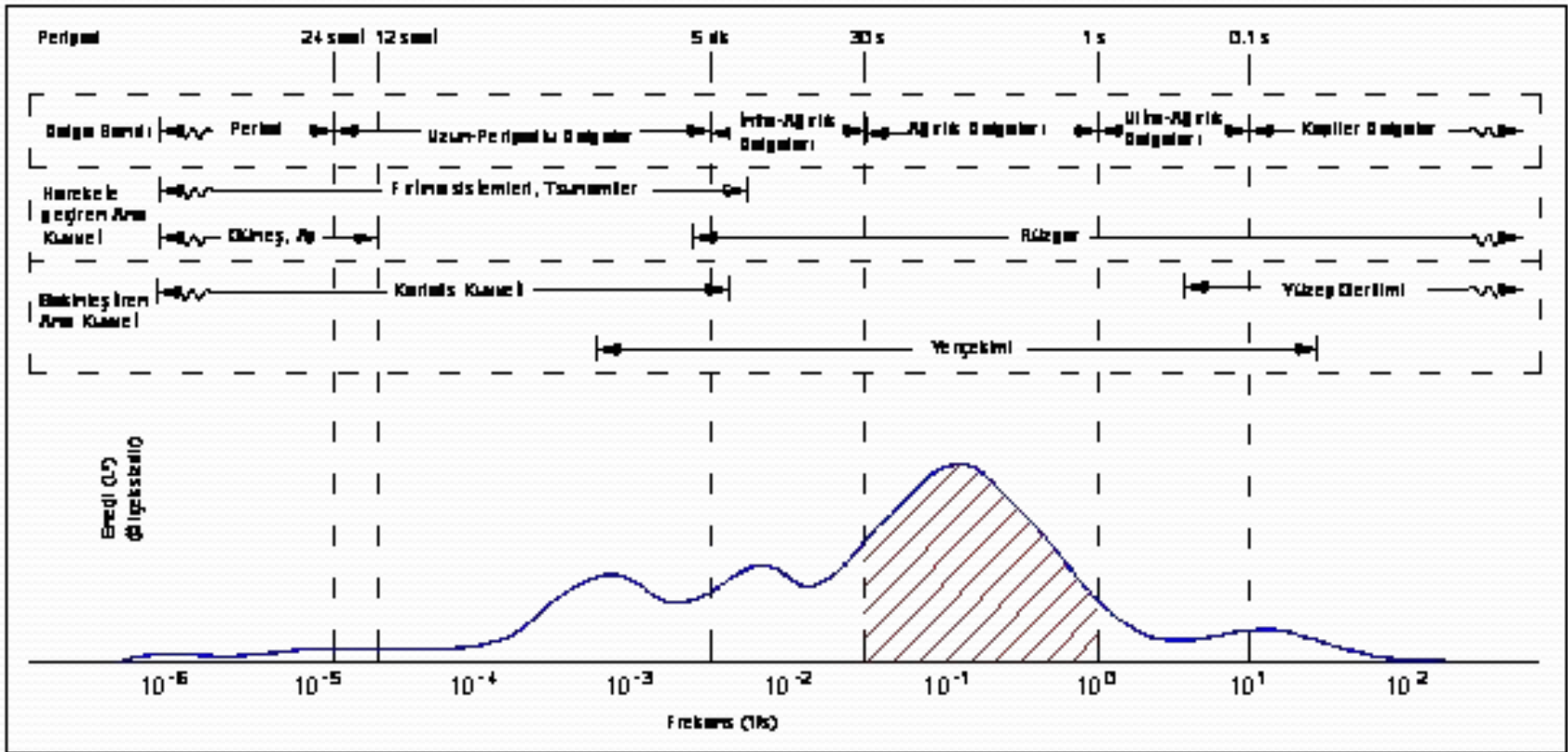
- Açık deniz Yapıları

- Deniz Geçişleri

Kıyı Mühendisliğinin Kapsamı

- Araştırma ve veri gereksinimi
 1. Dalga, akıntı ve rüzgar verilerinin analizi
 2. Morfolojik değişim (Kumlanma)
 3. Çevresel Etkiler
 4. Ekonomik analiz

Dalgaların Genel Özellikleri



Dalgaların Genel Özellikleri

- **1. Ortalama su seviyesi:** Dalga profilinde altındaki alanla üstündeki alanın eşit olduğu çizgidir.
-
- **2. Dalga yüksekliği:** Dalga kreti ile dalga çukuru arasındaki düşey uzaklıktır.
-
- **3. Dalga boyu:** Ard arda iki dalga kreti veya iki dalga çukuru arasındaki yatay uzaklıktır.
-
- **4. Genlik:** Genellikle dalga yüksekliğinin yarısına eşittir. Ortalama su seviyesinden yukarı doğru ölçülen pozitif, aşağı doğru ölçülen negatif genliktir.
-
- **5. Dalga periyodu:** Ard arda iki dalga kretinin geçmesi arasındaki zaman aralığıdır.

Dalgaların Genel Özellikleri

- 6. **Dalga cephesi:** Dalga kretinden geçen yanal yöndeki çizgiye denir.
-
- 7. **Dalga yönü:** Dalgaların ilerlemekte oldukları yöndür.
-
- 8. **Dalga ortogonalı:** Dalgaların ilerlemekte oldukları ve dalga cephesine dik doğrultudur.
-
- 9. **Dalga yayılma hızı:** Ortogonal üzerinde dalgaların ilerleme hızıdır (c).
-
- 10. **Dalga grup hızı:** Dalga enerjisinin yayılma hızıdır (c_g).
-
- 11. **Dalga enerjisi:** Potansiyel ve kinetik enerjilerin toplamıdır (E).
-
- 12. **Dalga enerji akısı:** Dalga grup hızı ile enerjisinin çarpımına eşittir ve dalganın gücü olarak da isimlendirilir.

Dalgaların Genel Özellikleri

- Küçük Genlikli Dalga Teorisi
- dalga yayılma hızı dalgaboyu ve periyoduna göre

$$C=L/T$$

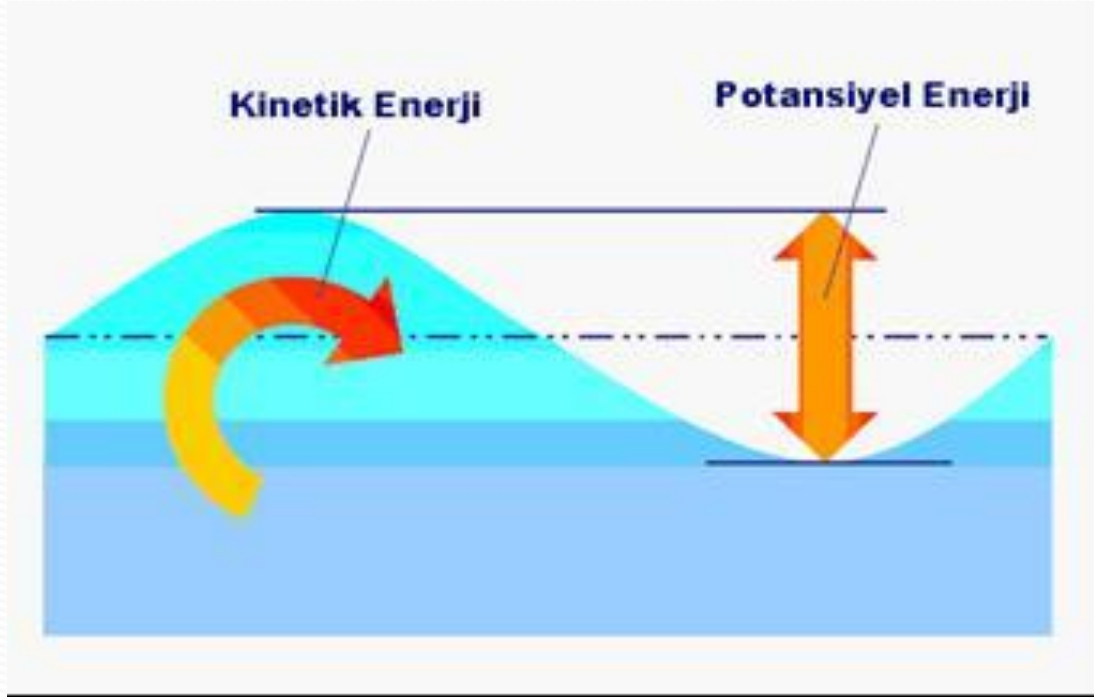
- $$C = \left[\frac{gL}{2\pi} \tanh\left(\frac{2\pi d}{L}\right) \right]^{1/2}$$

$$L = \frac{gT^2}{2\pi} \tanh\left(\frac{2\pi d}{L}\right)$$

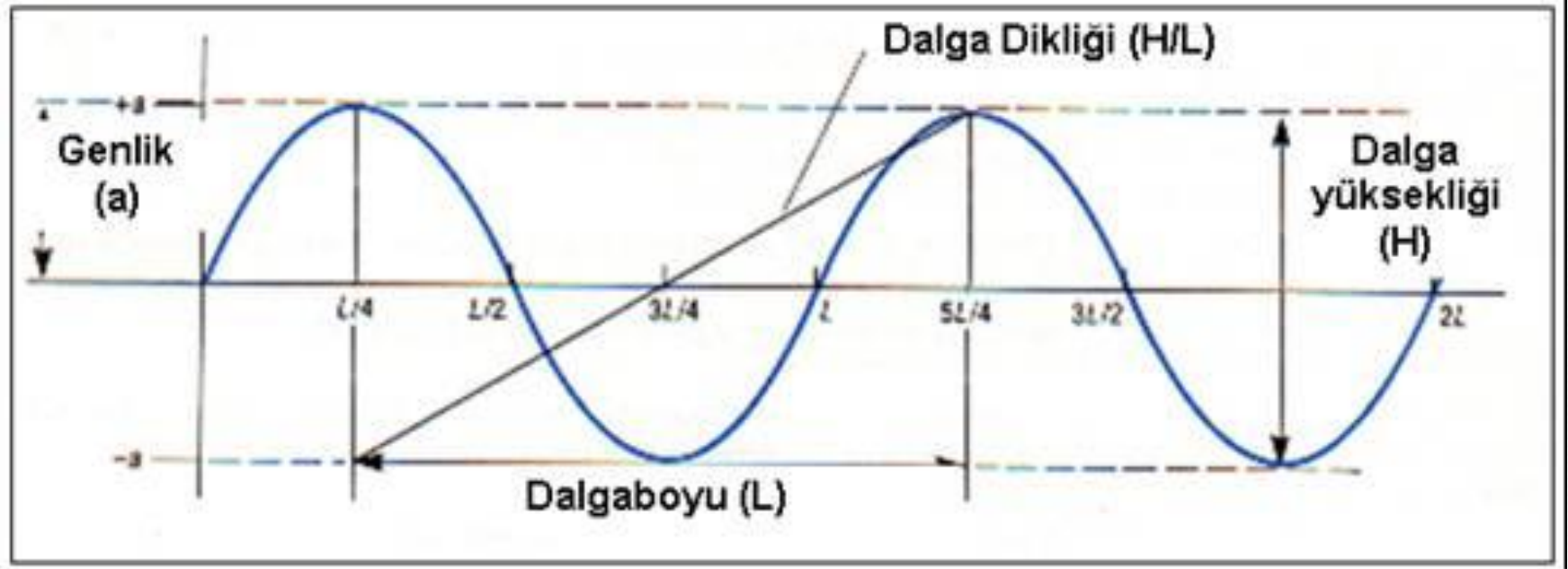
$$k = \frac{2\pi}{L}$$

$$L = \frac{gT^2}{2\pi} \sqrt{\tanh\left(\frac{4\pi^2 d}{T^2 g}\right)}$$

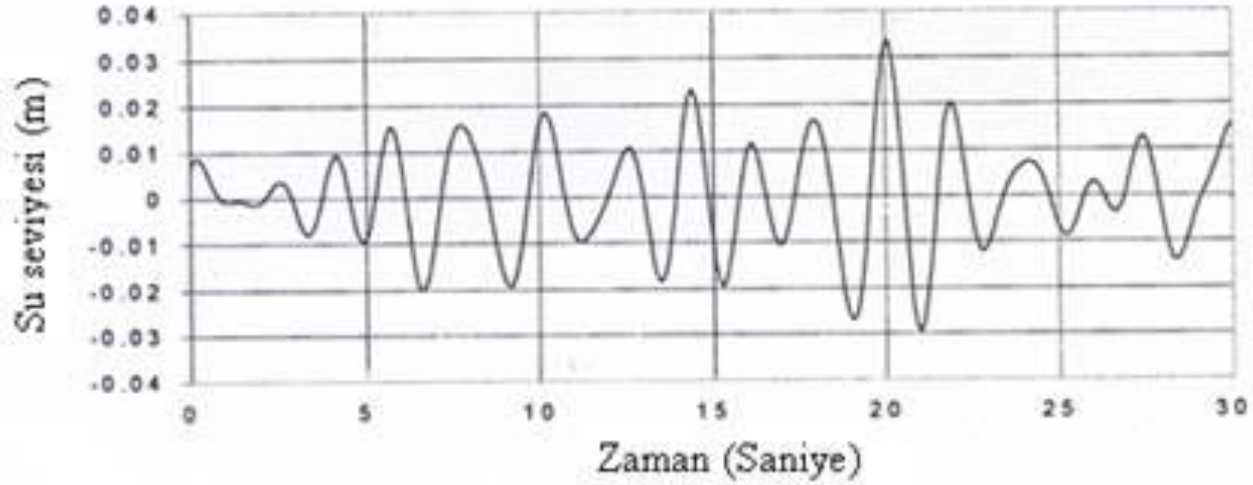
Dalgaların Genel Özellikleri



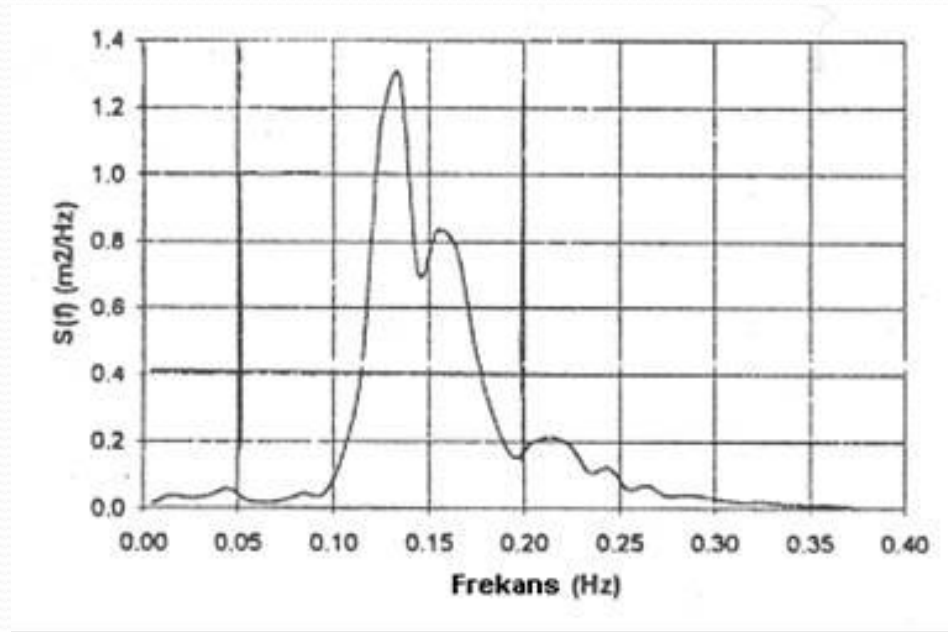
Dalgaların Genel Özellikleri



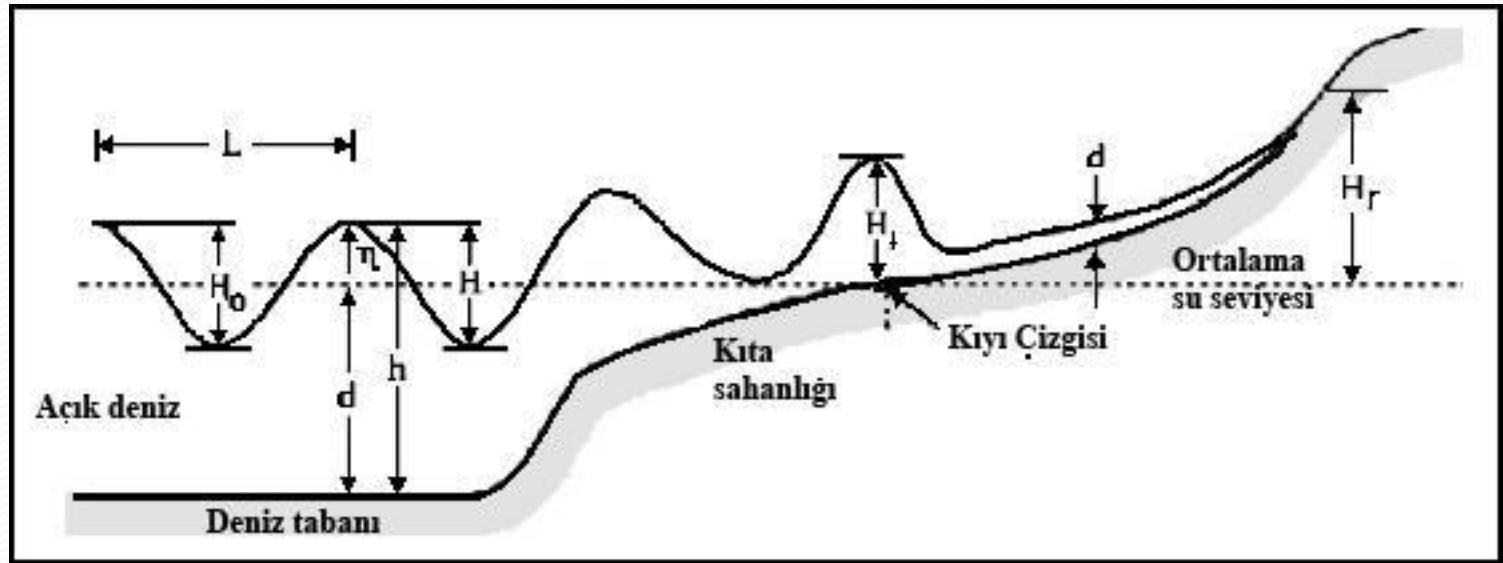
Dalgaların Genel Özellikleri



Dalgaların Genel Özellikleri



Dalgaların Genel Özellikleri



Dalgaların Genel Özellikleri

- En büyük dalga H_{\max} ve T_{\max}

Kayıtlardan elde edilen maksimum dalga yüksekliği ve periyodudur.

- En büyük 1/10 dalga $H_{1/10}$ ve $T_{1/10}$

Dalga kayıtlarındaki toplam dalgaların en büyük %10'unun erişip aşabildiği dalga yüksekliği ve periyodudur. En yüksek %10 dalganın ortalamasıdır.

- En büyük 1/3 veya belirgin dalga

Toplam dalgaların en büyük üçte birinin erişebildiği dalga yüksekliğidir. Kıyı mühendisliğinde en çok kullanılan karakteristik dalga yüksekliğidir. Bu dalga en yüksek %30 dalganın ortalamasıdır ve $H_{1/3}$ veya belirgin dalga yüksekliği H_s olarak tanımlanır.

- Ortalama dalga H , T

Kayıtlardaki tüm dalgaların ortalaması alınarak elde edilen dalga yüksekliği ve periyodudur.

Dalgaların Genel Özellikleri

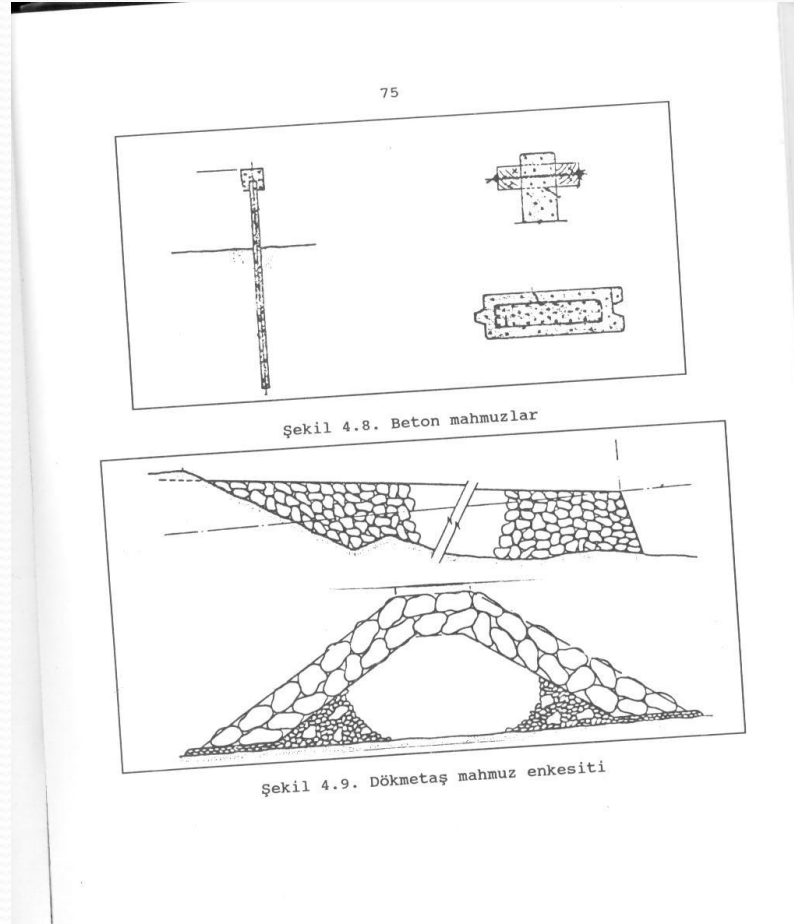
- Dalga histogramı.

$$P\left(\frac{H}{H}\right) = \frac{n}{N_0 \Delta\left(\frac{H}{H}\right)}$$

- Tekil Dalga Yüksekliklerinin Dağılım Fonksiyonu (Kısa Dönem Dalga İstatistiği) Rayleigh dağılımı

$$f(R) = \frac{2H}{R} \exp\left(-\frac{H^2}{R}\right)$$

Kıyı koruma Yapıları-Mahmuzlar



● Uzun Dönem Dalga İstatistiği

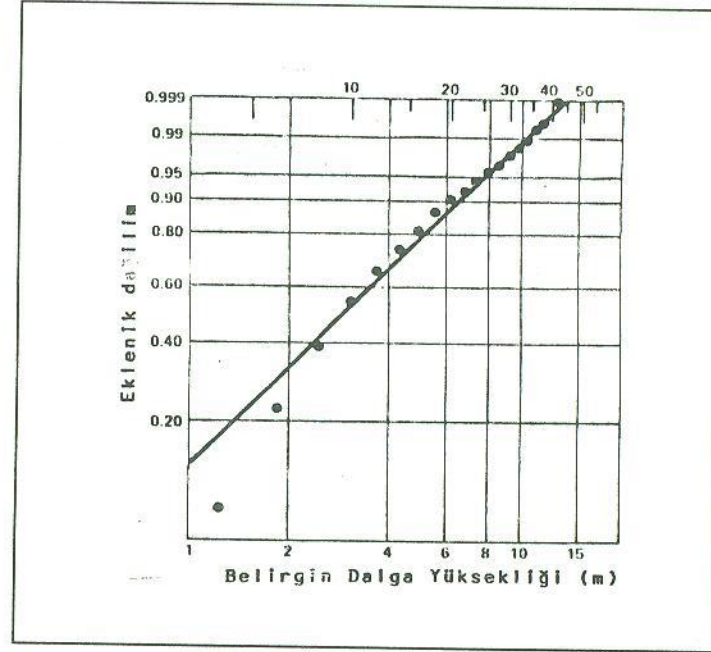
- Bir kıyı mühendisliği çalışmasında öngörülecek yapıların etkisi altında kalabileceği dalgaların uzun dönemde özelliklerinin bilinmesi gerekir. Özellikle yapıların ekonomik ömürleri içinde olabilecek dalga yüksekliklerinin bilinmesi arzu edilir.
- Uzun dönem dalga istatistiği çalışması iki şekilde yapılabilir:
 - Belirgin dalga yüksekliği ile deniz şiddetini tanımlayarak bu değer uzun dönemde değişimini incelemek.
 - Uzun dönemde bütün dalgaları büyüklüklerine bakmaksızın ele alıp istatistiksel parametreleri belirlemek.
- Dalgaların uzun dönem istatistiksel özelliklerini tam ifade eden teorik bir dağılım bulunmamakla birlikte uygulamada Weibull ve Log-Normal dağılımların kullanılabileceği görülmüştür.

● Weibull Dağılımı

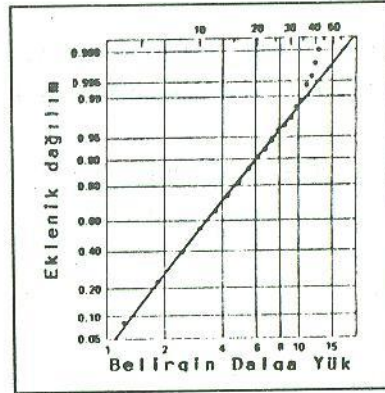
$$F(H_S) = 1 - \exp\left[-\left(\frac{H_S - H_0}{H_c - H_0}\right)^\gamma\right]$$

● Log-normal Dağılım

$$f(H_S) = \frac{1}{2\pi\sigma H_S} \exp\left[-\frac{\ln(H_S - \mu)^2}{2\sigma^2}\right]$$



Şekil 7.16. Weibull dağılımı



Şekil 7.17. Log-normal dağılım.

Log-normal dağılım Weibull dağılımına göre daha büyük tepe

● **Ekstrem Dalga Yüksekliği Dağılımları**

- Dalgaların ekstrem değerleri kıyı yapılarının etkisi altında kalabilecekleri en büyük yükler ve olası hasar oranlarının belirlenmesi açısından son derece önemlidir.
- Ekstrem değer belli sayıda gözlemde veya belli bir zaman dilimindeki en büyük değer olarak tanımlanabilir.

- Gumbel dağılımı

$$G(H_{ex}) = \exp(-e^{-4})$$

$$y = a_n (H_{ex} - U_n)$$

$$y = -\ln(-\ln(G(H_{ex})))$$

$$U_N = \bar{H}_{ex} - \frac{y_N}{a_N}$$

$$a_N = \frac{\sigma_N}{S_H}$$

$$S_H^2 = \frac{\sum_i^N (H_{ex1} - \bar{H}_{ex})^2}{N-1}$$

$$R_p = \frac{\tau}{1 - e^{-e^{-y}}}$$

$$R_p = e^{-y}$$

$$H_{RP} = U_N + \frac{\ln R_p}{a_N}$$

Tablo 7.2. Gumbel dağılımında y_N ve σ_N değerleri

N	y_N	σ_N	N	y_N	σ_N
2	0.4043	0.4984	32	0.5380	1.1193
3	0.4286	0.6435	33	0.5388	1.1226
4	0.4458	0.7315	34	0.5396	1.1255
5	0.4588	0.7928	35	0.5410	1.1285
6	0.4690	0.8388	36	0.5410	1.1313
7	0.4774	0.8749	37	0.5418	1.1339
8	0.4843	0.9043	38	0.5424	1.1363
9	0.4902	0.9288	39	0.5430	1.1388
10	0.4952	0.9497	40	0.5436	1.1413
11	0.4996	0.9676	41	0.5442	1.1436
12	0.5035	0.9833	42	0.5448	1.1458
13	0.5070	0.9972	43	0.5453	1.1480
14	0.5100	1.0095	44	0.5458	1.1499
15	0.5128	1.0206	45	0.5463	1.1519
16	0.5157	1.0316	46	0.5468	1.1538
17	0.5181	1.0411	47	0.5473	1.1557
18	0.5202	1.0493	48	0.5477	1.1574
19	0.5220	1.0566	49	0.5481	1.1590
20	0.5236	1.0628	50	0.5485	1.1607
21	0.5252	1.0696	60	0.5521	1.1747
22	0.5268	1.0754	70	0.5548	1.1854
23	0.5283	1.0811	80	0.5569	1.1938
24	0.5296	1.0864	90	0.5586	1.2007
25	0.5309	1.0915	100	0.5600	1.2065
26	0.5320	1.0961	150	0.5646	1.2253
27	0.5332	1.1004	200	0.5672	1.2360
28	0.5343	1.1047	300	0.5699	1.2479
29	0.5353	1.1086	400	0.5714	1.2545
30	0.5362	1.1124	500	0.5724	1.2588
31	0.5371	1.1159	1000	0.5745	1.2685
			∞	0.5772	1.2826

● Basitleştirilmiş Yöntemle Dalgaların Hesabı

1. Feç Uzunluğu

Efektif Feç Uzunluğu

2. Rüzgar Hızları

$$U_{10} = U(z) \left(\frac{10}{z} \right)^{1/7}$$

3. Rüzgar Gerilme Faktörü

$$U_a = 0.71 U^{1/23}$$

Derin Sularda Dalga Tahmini

- Gelişmekte Olan Deniz Durumu
- Gelişmiş Deniz durumu

Derin Sularda Dalga Tahmini

ve esme süresi aşağıdaki ifadelerde verilebilir.

$$Hs = 1.616 * 10^{-2} \cdot U_A \cdot F^{1/2} \quad (7.123)$$

$$Tm = 6.238 * 10^{-4} (U_A \cdot F)^{1/3} \quad (7.124)$$

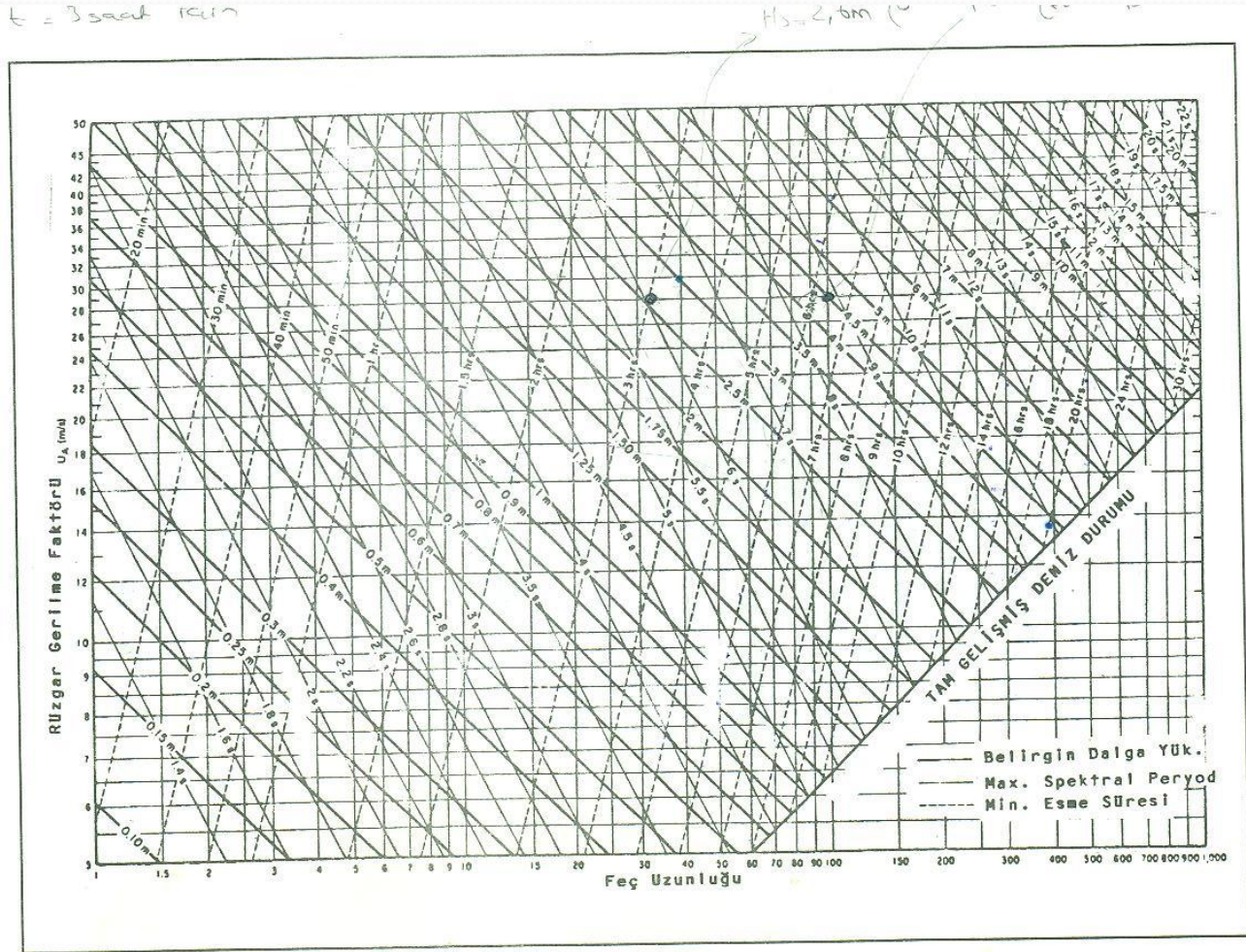
$$Hs = 2.482 * 10^{-2} \cdot U_A^2 \quad (7.126)$$

$$Tm = 8.30 * 10^{-1} U_A \quad (7.127)$$

$$t = 2.027 \cdot U_A \quad (7.128)$$

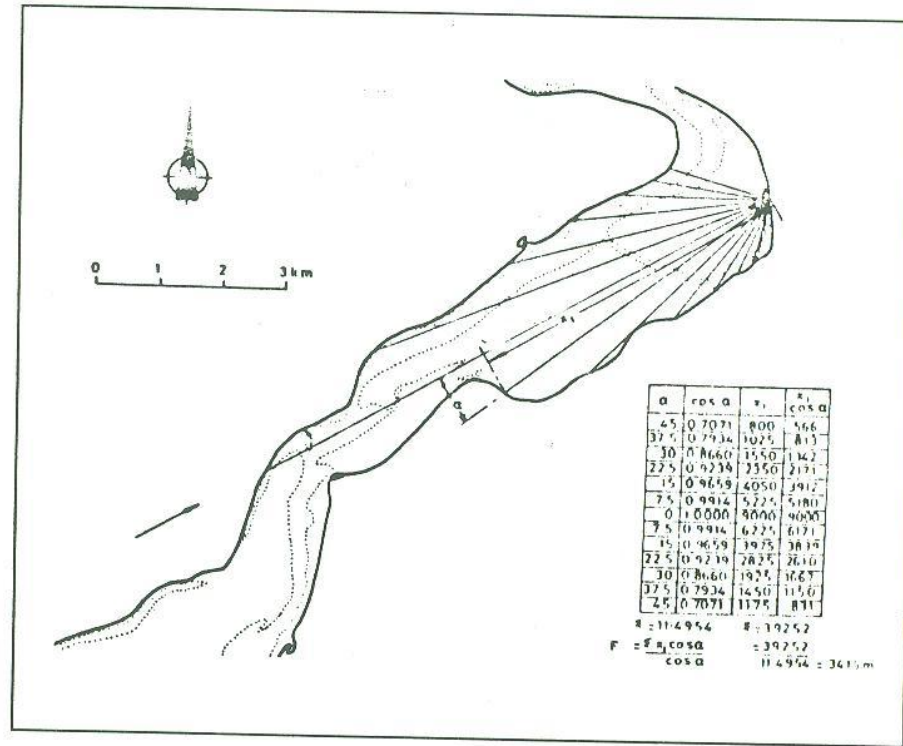
Derin Sularda Dalga Tahmini

Şekil 7.25. CERC Metodu ile dalga tahmini



Derin Sularda Dalga Tahmini

172

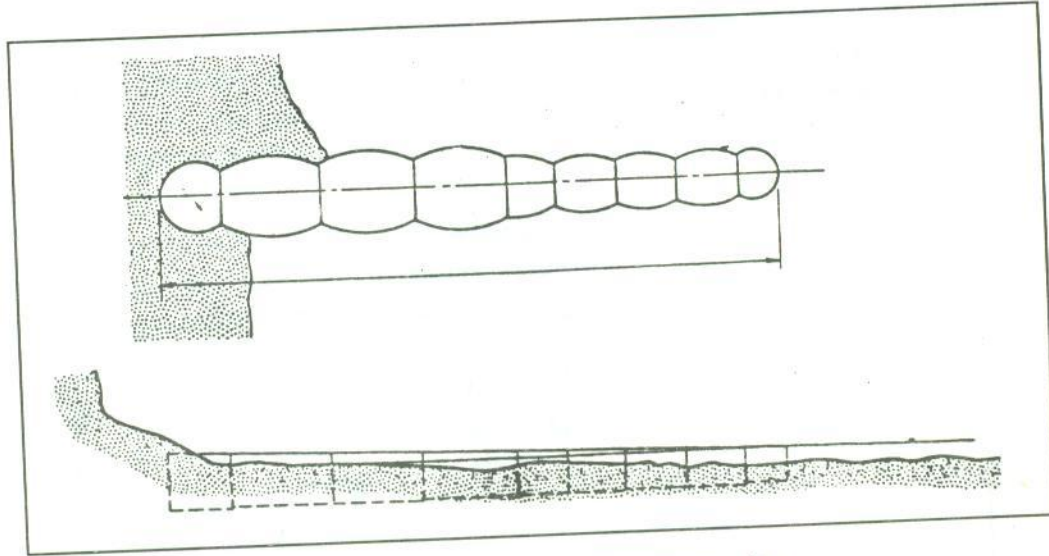


Şekil 7.20. Efektif feç uzunluğunun hesabı

Dalgaların kıyı Yakınlarındaki Özellikleri

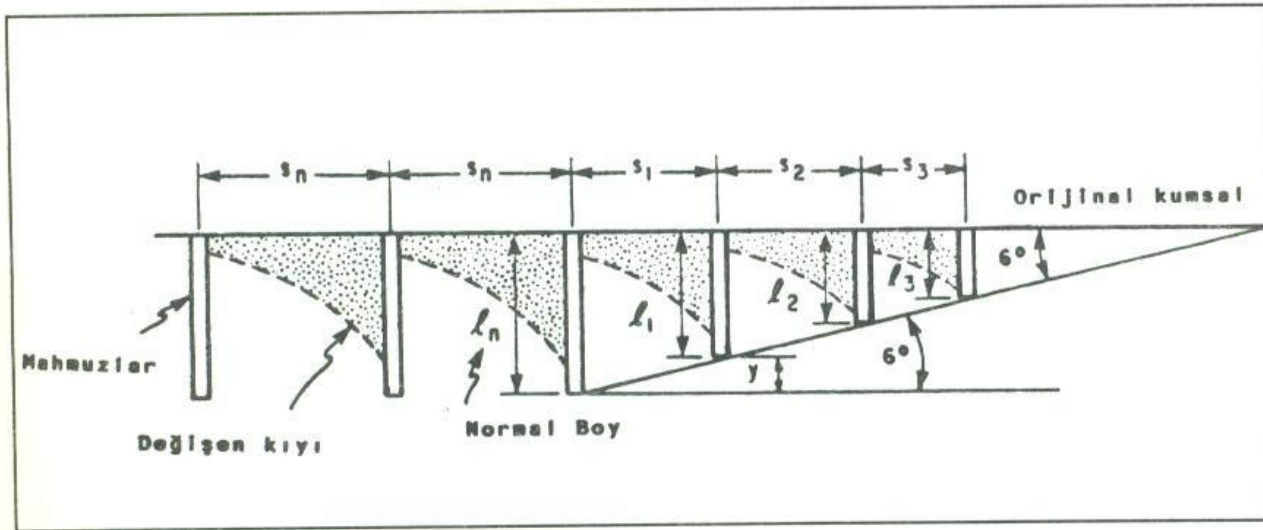
Kıyı koruma Yapıları-Mahmuzlar

74



Şekil 4.7. Çelik boru mahmuzlar

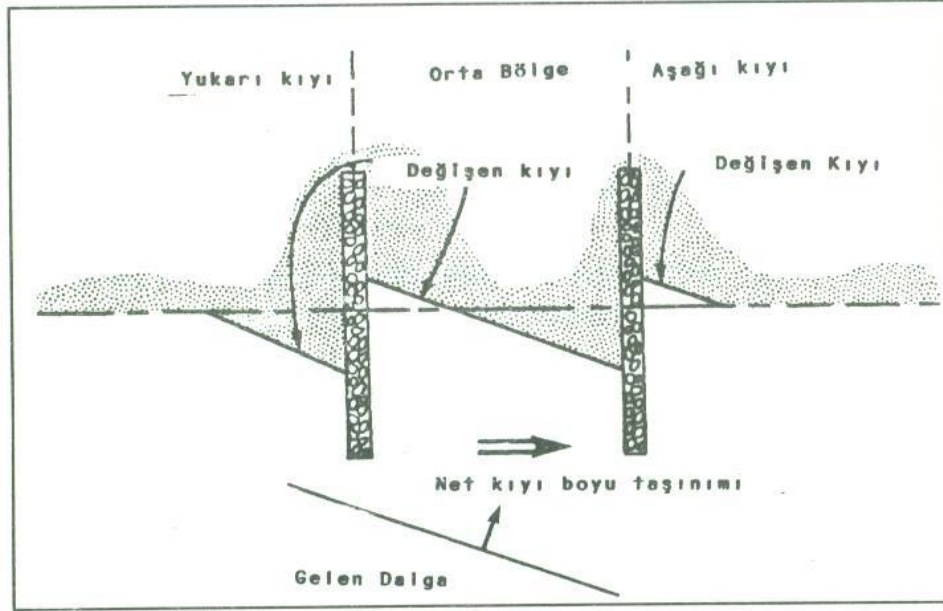
Kıyı koruma Yapıları-Mahmuzlar



Şekil 4.4. Mahmuz sistemleri

Kıyı koruma Yapıları-Mahmuzlar

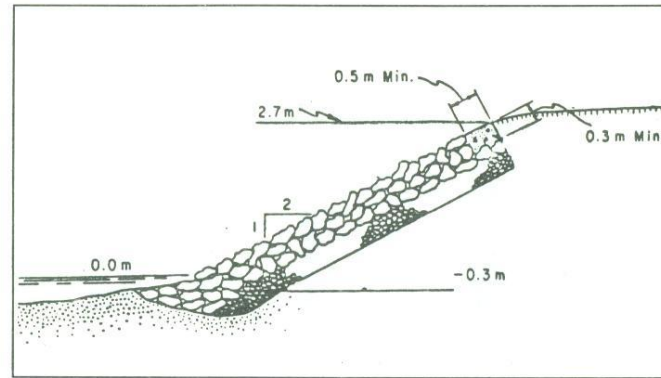
Kumsal yarıtmak amacıyla genellikle kıyılara dik olarak yerleştirilen kıyı yapılarıdır (Şekil 4.1).



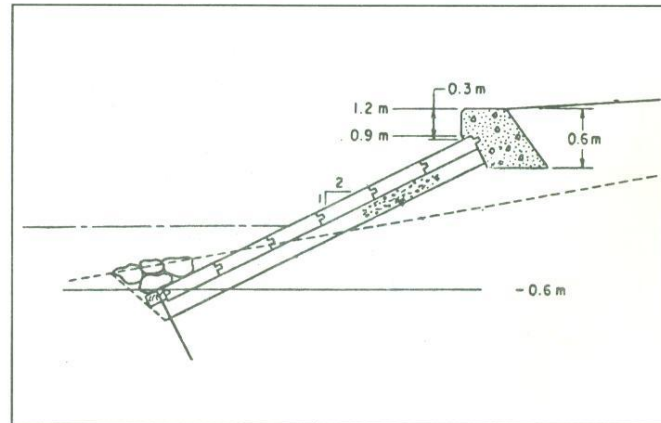
Şekil 4.1. Mahmuzlar

Kıyı koruma Yapıları-

66



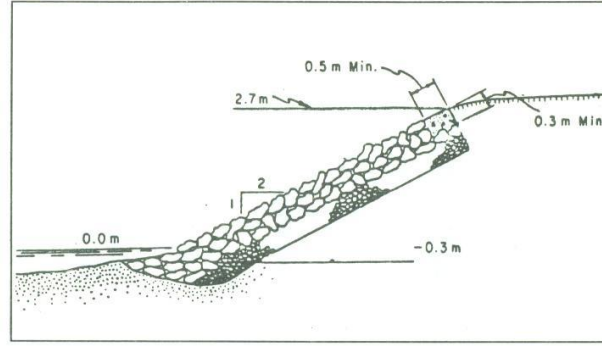
Şekil 3.8. Dökmetaş kıyı kaplaması



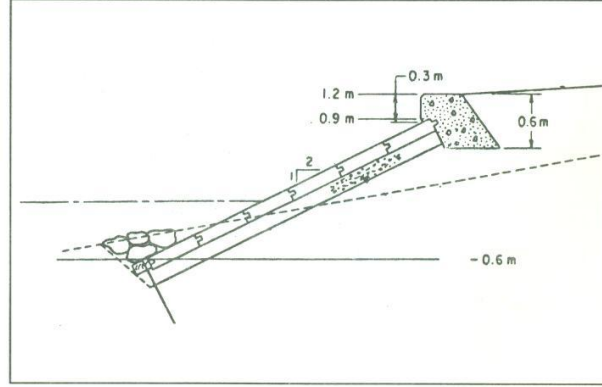
Şekil 3.9. Hazır beton plak kıyı kaplaması

Kıyı koruma Yapıları-

66

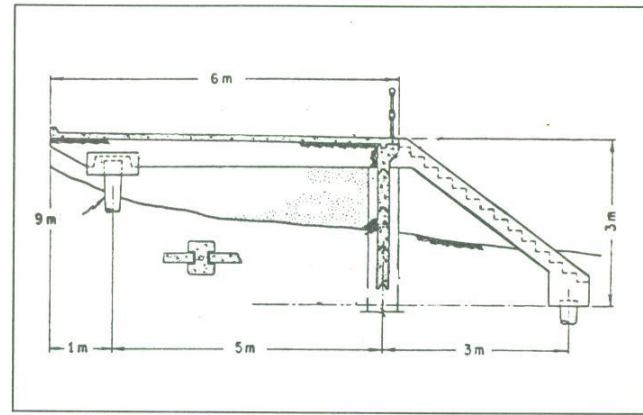


Şekil 3.8. Dökmetaş kıyı kaplaması

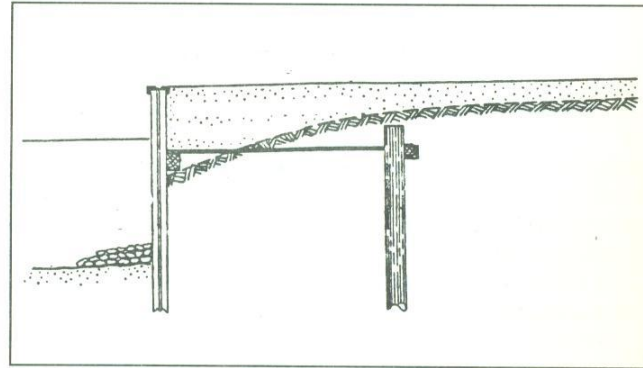


Şekil 3.9. Hazır beton plak kıyı kaplaması

Kıyı koruma Yapıları-

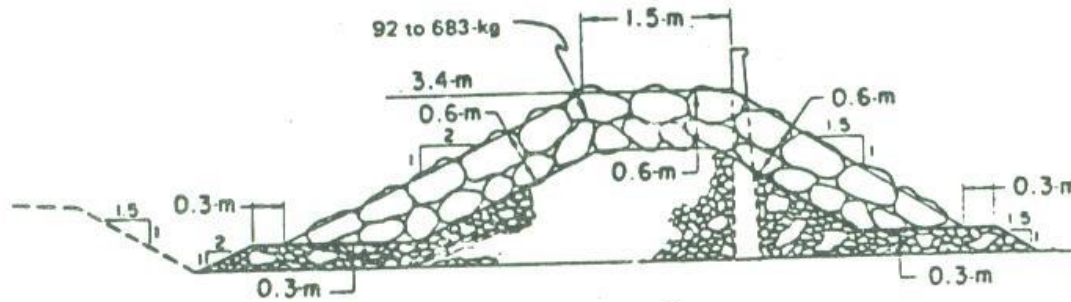


Şekil 3.4. Beton kıyı perdeleri



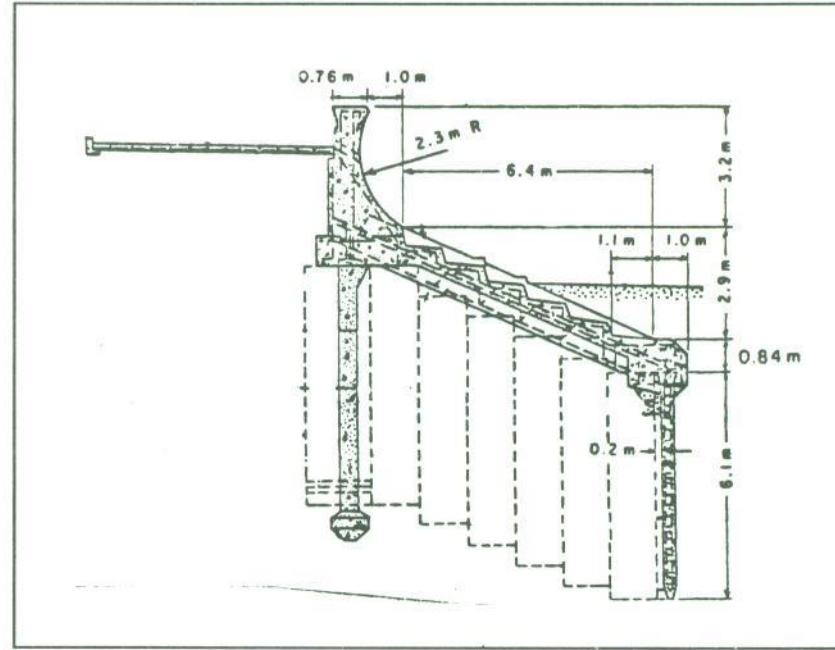
Şekil 3.5. Çelik kıyı perdeleri

Kıyı koruma Yapıları-



Kıyı koruma Yapıları-

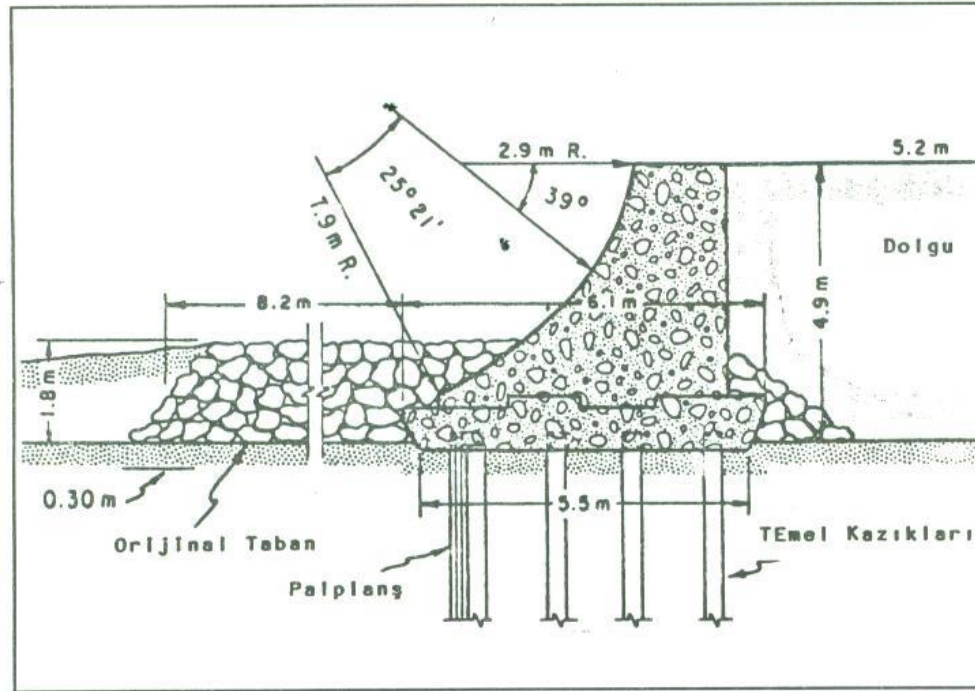
62



Sekil 3 2 Basamaklı kıyı duvarları

Kıyı koruma Yapıları-

61



DALGAKIRANLAR

● YAPILIŞ AMAÇLARI

- 1- En önemli amaç kıyayı dalga etkilerine karşı koruma altına almaktır.
- 2- Dalgakıranların ikinci yapılış amacı liman ve kanal girişlerinde katı madde yığılmasını önleyerek tarama ihtiyacını minimuma indirmektir.
- 3- Dalgakıranlar rıhtım yaratmak amacı ile de inşa edilirler. Böylece kıyıda sınırlı olan rıhtım boyu uzatılmış ve liman kapasitesi arttırılmış olur.
- 4- Dalgakıranların son yapılış amacı kıyıdaki akıntıları yönlendirmektir.

DALGAKIRANLAR

● *DALGAKIRAN TIPLERİ*

1. Dökme Taş Dalgakıranlar

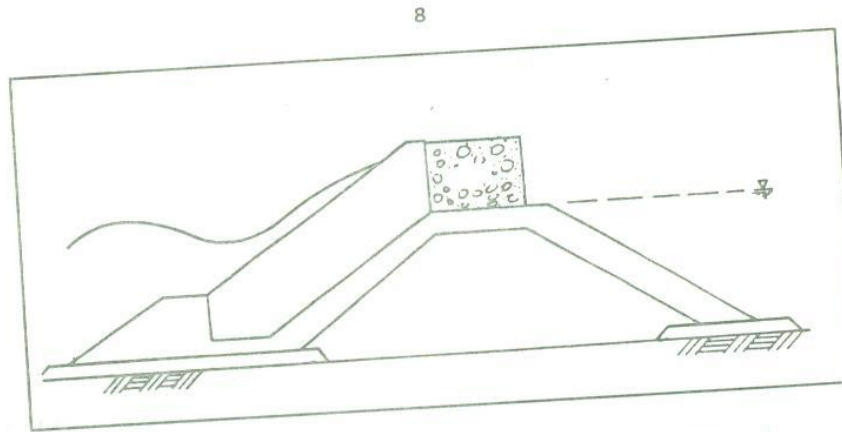
- Dökme tabii blok dalgakıranlar
- Dökme yapay blok dalgakıranlar
- Düzenli yerleştirilmiş dökme taş dalgakıranlar
- Asfaltla güçlendirilmiş dalgakıranlar

2. Monolitik Dalgakıranlar

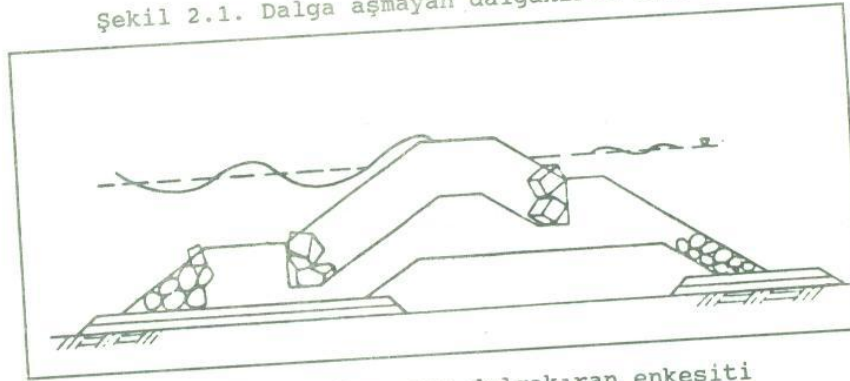
- Yerinde yapım düşey yüzlü dalgakıranlar
- Kesonlar
- Eğimli yüzeyli monolitik dalgakıranlar
- Geçirimli yüzeyli dalgakıranlar
- Yüzeyi dökme taşlı monolitik dalgakıranlar
- Kompozit dalgakıranlar

3. Yüzen Dalgakıranlar

DALGAKIRANLAR



Şekil 2.1. Dalga aşmayan dalgakıran enkesiti



Şekil 2.2. Dalga aşan dalgakıran enkesiti

ŞEVLİ DALGAKIRANLARIN BOYUTLANDIRMA ESASLARI

● Boyutlandırmada Ana Elemanlar

- a) Kret kotu
- b) Şev eğimleri
- c) Arka şev ve kret için tabaka kalınlığı ve boyutları
- d) Ana koruma tabakasının üst seviyesi
- e) Ana koruma tabakasının alt seviyesi
- f) Ana koruma tabakasının tipi ve ölçüleri
- g) Topuk boyutları ve taş ölçüleri
- h) Filtre tabakasının üst seviyesi
- i) Filtre tabakasının taş boyutları
- j) Çekirdek malzeme ihtiyacı

ŞEVLİ DALGAKIRANLARIN BOYUTLANDIRMA ESASLARI

- a) Fonksiyonel gereksinimleri
- b) Hidrolik stabilite
- c) Malzeme temini
- d) Yapılabilirlik
- e) Geoteknik stabilite

ŞEVLİ DALGAKIRANLARIN BOYUTLANDIRMA ESASLARI

● Dalga Tırmanması

Dalgaların tırmandığı en son noktanın sakin su seviyesinden yüksekliğine ise tırmanma yüksekliği adı verilir. Tırmanma yüksekliği dalga yüksekliği ve periyodu, şev eğimi, pürüzlülük, porozite, topuk su derinliği ve yapı önündeki deniz tabanı eğiminin bir fonksiyonudur

$$R_{n\%} = C_{n\%} \zeta_s \sqrt{H_s g T^2 \tan \alpha}$$

ŞEVLİ DALGAKIRANLARIN BOYUTLANDIRMA ESASLARI

ζ_s	$C_{n\%}$
0.3	0.55
0.4	0.61
0.5	0.67
0.6	0.73

Tip	r
Düz yüzey	1.00
Bir tabaka taş dolgu	0.80
Özel yerleştirilmiş taş blok	0.75-0.80
Rastgele taş blok	0.60-0.65
Tetrapod	0.50

ŞEVLİ DALGAKIRANLARIN BOYUTLANDIRMA ESASLARI

● Kret Kotu ve Genişliği

Genel olarak şevli dalgakıranın yüksekliği yani kret kotu $1.0-1.5H_s$ değeri kadar sakin su seviyesinden yukarıda seçildiğinde dalga aşmayacak kabul edilir.

$$B = mk_{\Delta} \left(\frac{W}{\rho_a g} \right)^{1/3}$$

	m	k_{Δ}
Dökme taş	2	1.00-1.15
Tetrapod	2	1.00
Tribar	2	1.00
Küp	2	1.10
Boşluklu küp	2	1.33

ŞEVLİ DALGAKIRANLARIN BOYUTLANDIRMA ESASLARI

● Beton Üst Yapı veya Dalga Perdesi

Şevli dalgakıranın kret kotu azaltılmak istendiğinde veya kretin liman için kullanılması amacıyla kretten yol geçirilebilmesi gibi gerekler dolayısıyla şevli dalgakıranların üst kısmına bir beton yapı inşa edilir. Dalga perdesine etki eden şok dalga kuvveti,

$$P_m = \frac{\gamma_w (\sqrt{gy})^2}{2g} = 0.51y$$

Hidrostatik kuvvet ise

$$P_h = \gamma_w (y + 2) = 1.03(y + 2)$$

y değeri ise aşağıdaki eşitlikle hesaplanabilir

$$y = 0.7(R - 3.5)$$

ŞEVLİ DALGAKIRANLARIN BOYUTLANDIRMA ESASLARI

- Koruma Tabakasının Derinliği ve Kalınlığı

$$t = mk_{\Delta} \left(\frac{W}{\rho_a g} \right)^{1/3}$$

Birim koruma tabakası alanında gerekli taş blok sayısı ise şu şekilde bulunabilir:

$$C = mk(1 - n) \left(\frac{\rho_a g}{W} \right)^{1/3}$$

C: Taş blok adedi

n: Taş blokların porozitesidir

ŞEVLİ DALGAKIRANLARIN BOYUTLANDIRMA ESASLARI

● Koruma Tabakasının Altındaki Filtre Malzemesi

Koruma tabakasının hemen altında çekirdek tabakası ile arada bir filtre bölgesi bulunmaktadır. Bu tabakanın amacı dalga etkisi ile çekirdek bölgesindeki ince malzemenin yıkanmasını önlemektir.

Kaynak çalışma	d_{85k}/d_{85f}	d_{50a}/d_{50f}	d_{15a}/d_{15f}
Terzaghi-Peck (1967)	<4-5	-	<20-25
CERC (1977)	2.2	2.3	2.5
Thomson-Shuttler (1976)	<4	<7	<7

o Çekirdek Tabakası

Şevli dalgakıranlarda enkesitte en içte ocak artığı malzemedan bir çekirdek bölgesi bulunmalıdır. Bu tabaka dalganın dalgakıran içinden geçmesini önlemek için kaba olmayan ince malzemedan oluşturulmalıdır. Buna karşılık çok ince malzemenin su ile hareket etme tehlikesi olduğu da gözden uzak tutulmamalıdır

Dalgakıran Tipinin ve Yerinin Seçimi

● Tip Seçimi

- Özel koşullarda uygulanabilecek özel tip dalgakıranların dışında genel olarak klasik dalgakıranlar şevli, düşey yüzlü veya kompozit olarak inşa edilirler. Dalgakıran tipinin seçiminde kararı etkileyen bir çok faktör bulunmaktadır ve seçimi yapmak için oldukça büyük deneyim gereklidir. Bununla beraber dalgakıran tipi;
 - Taş blokların sağlanma olanaklarına
 - Su derinliğine (d)
 - Belirgin dalga yüksekliği veya proje dalga yüksekliğine (H_s) bağlıdır.
- Eğer tabii taş bloklar makul bir fiyata ve yeterince sağlanabiliyorsa tip seçimi şu şekilde yapılabilir:

$H_s < 3m$ üst yapısız dalgakıran kullanılabilir.

$H_s < 3m$, $d > 20m$ ise üst yapılı şevli dalgakıran kullanılabilir.

$3m < H_s < 6m$ ve $d > 20m$ ise üst yapılı şevli dalgakıran kullanılabilir.

- Bu seçimde tabii taş blok yerine yapay bloklar da kullanılabilir. Düşey yüzlü dalgakıran kullanılabilmesi durumunda ise aşağıdaki gibi seçim yapılabilir:

$d < 15m$ ise düşey yüzlü dalgakıran

$d > 15m$ ise kompozit dalgakıran kullanılabilir.

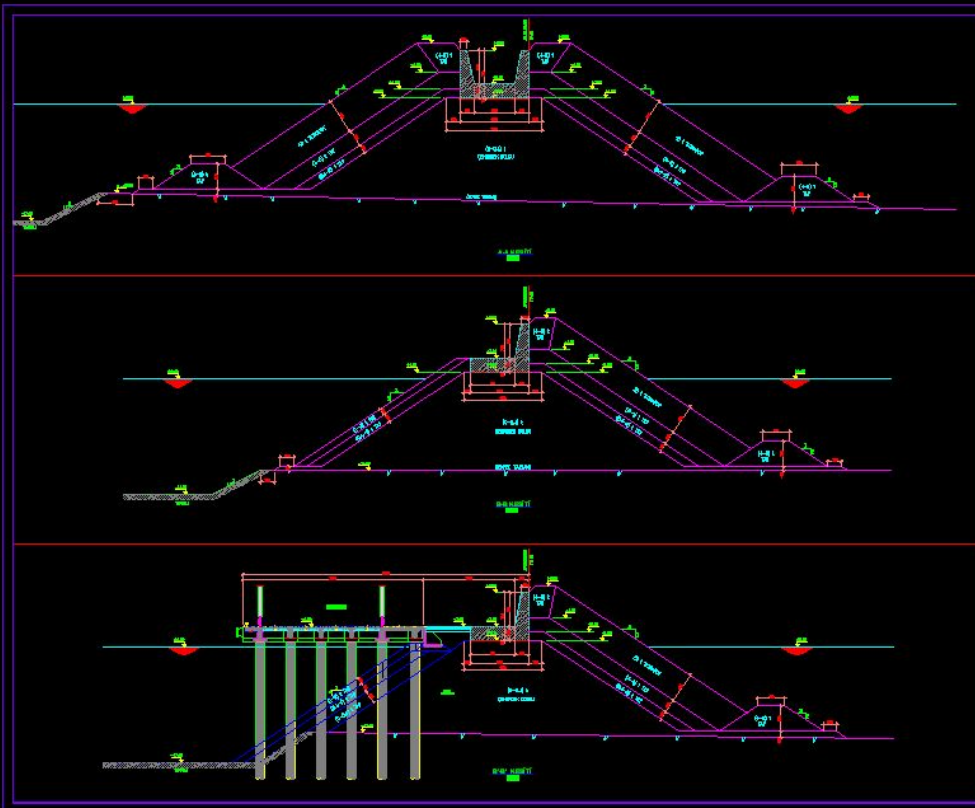
Dalgakıran Tipinin ve Yerinin Seçimi

● Yer Seçimi

- Dalgakıranları amaçları yerine getirecek şekilde çok çeşitli olarak planda yerleştirmek mümkündür. Bununla beraber aşağıdaki noktalara dikkat etmek maliyeti düşürmek, yapımı kolaylaştırmak açısından yerinde olacaktır.
- Dalgakıranın boyu mümkün olduğunca kısa olmalıdır.
- Dalgakıran boyunca su derinliği mümkün olduğunca az ve sabit olmalıdır. Böylece büyük ölçüde malzeme tasarrufu ve tasarım kolaylığı sağlanır.
- Taşlar mümkün olduğunca kısa mesafeden sağlanmalıdır.
- Taş ocağı yeterince büyük bloklar verebilmelidir.
- Dalgakıran boyunca taban malzemesi çok zayıf olmamalıdır. Aksi halde dalgakıran büyük oturmalara maruz kalır ve stabil olmaz.
- Eğer şevli yapılamıyorsa düşey yüzölçümler için beton fabrikası ve benzeri diğer ekipmanların mevcut olması gerekir.

Şevli Dalgakıranların Stabilitesi

- **Stabilitenin Tanımı**
- Kıyı yapılarının stabilitesini tanımlamakta fayda vardır.
- Dalgakıran, kıyı duvarları gibi yapılar genellikle ufak bir hasarı gözönüne alınarak boyutlandırılır. Hasar kullanılan blokların yerdeğiştirmesi olarak tanımlanır. Bu tip bir yaklaşım statik stabilite yaklaşımıdır.
- Daha ekonomik olan ise yapının daha küçük ve hafif elemanlardan oluşmasıdır. Bu durumda yapıda etkiler altında bir profil oluşur. Bu ise dinamik stabilite kavramıdır



PROJEKTIN ÖZELLİKLERİ	
NO	İÇERİK
01	PROJEKTİN ÖZELLİKLERİ
02	TEKNİK ŞARTNAMESİ
03	YAPILARIN DETAYLARI
04	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
05	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
06	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
07	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
08	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
09	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
10	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
11	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
12	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
13	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
14	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
15	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
16	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
17	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
18	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
19	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
20	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
21	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
22	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
23	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
24	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
25	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
26	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
27	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
28	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
29	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
30	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
31	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
32	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
33	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
34	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
35	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
36	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
37	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
38	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
39	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
40	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
41	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
42	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
43	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
44	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
45	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
46	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
47	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
48	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
49	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI
50	YAPILARIN YERLEŞİM PLANI

Şevli Dalgakıranların Stabilitesi

● Hasar Nedenleri

- 1- Dalga verilerinin eksikliği nedeniyle
 - a) Model deneyleri yetersiz
 - b) Taş bloklar yeterli ağırlıkta değil
- 2- Blokların altındaki tabakalar yeterli ölçü ve dağılımda değil
- 3- Dalgakıranların üstündeki yapılar çok ağır olduğundan dalgakıranın üst kısmının dağılması.
- 4- Topuk kısmı yetersizliği
- 5- Blokların kendisinin yeterli yapısal dirence sahip olmaması

Şevli Dalgakıranların Stabilitesi

- 1. <2.0 olduğunda kırılan dalgalar dolayısıyla tamamen yıkılma.
- 2. Dalganın hareketi nedeniyle blokların kaldırılması.
- 3. Özellikle dik şevlerde tamamen şevin kayması.
- 4. Bazı durumlarda blokların küçük hareketlere başlamaları ve bunların giderek artarak stabilitenin bozulması.
- 5. Dalga perdesinin altının ayrılması.
- 6. Dalganın aşması sonucu iç şevin bozulması.
- 7. Çekirdek malzemesinin çok kaba olması nedeniyle suyun dalgakıran içinde yükselerek yıkanmaya yol açması.
- 8. Topuk erozyonu.
- 9. Taban malzemesinin yetersizliği.
- 10. Malzemenin kötülüğü
- 11. Kötü işçilik

Şevli Dalgakıranların Stabilitesi

- 1. <2.0 olduğunda kırılan dalgalar dolayısıyla tamamen yıkılma.
- 2. Dalganın hareketi nedeniyle blokların kaldırılması.
- 3. Özellikle dik şevlerde tamamen şevin kayması.
- 4. Bazı durumlarda blokların küçük hareketlere başlamaları ve bunların giderek artarak stabilitenin bozulması.
- 5. Dalga perdesinin altının ayrılması.
- 6. Dalganın aşması sonucu iç şevin bozulması.
- 7. Çekirdek malzemesinin çok kaba olması nedeniyle suyun dalgakıran içinde yükselerek yıkanmaya yol açması.
- 8. Topuk erozyonu.
- 9. Taban malzemesinin yetersizliği.
- 10. Malzemenin kötülüğü
- 11. Kötü işçilik

Şevli Dalgakıranların Stabilitesi

- 1. <2.0 olduğunda kırılan dalgalar dolayısıyla tamamen yıkılma.
- 2. Dalganın hareketi nedeniyle blokların kaldırılması.
- 3. Özellikle dik şevlerde tamamen şevin kayması.
- 4. Bazı durumlarda blokların küçük hareketlere başlamaları ve bunların giderek artarak stabilitenin bozulması.
- 5. Dalga perdesinin altının ayrılması.
- 6. Dalganın aşması sonucu iç şevin bozulması.
- 7. Çekirdek malzemesinin çok kaba olması nedeniyle suyun dalgakıran içinde yükselerek yıkanmaya yol açması.
- 8. Topuk erozyonu.
- 9. Taban malzemesinin yetersizliği.
- 10. Malzemenin kötülüğü
- 11. Kötü işçilik

Şevli Dalgakıranların Stabilitesi

● Blok Ağırlıklarının Belirlenmesi

Günümüzde en çok kullanılan Hudson formülüdür

$$W = \frac{\gamma_t H^3}{K_{\Delta} (S_r - 1)^3 \cot \alpha}$$

- Burada:
- W : Taş blokların ağırlığı [kg]
- γ_t : Taşın birim hacim ağırlığı [kg/m³]
- H : Proje dalga yüksekliği [m]
- $S_r = (\gamma_t/\gamma)$
- α : Şev açısı
- K_{Δ} : Stabilite katsayısıdır.

Tablo 2.5 Stabilite Katsayıları

Kaplama cinsi	m ³	Yerleştirme	Yapının gövdesi		Yapının ucu		Eğim Cot 0	
			K _D ²		K _D			
			Kırılan	Kırılmayan	Kırılan	Kırılmayan		
Tabii taş Düzgün	2	Rastgele	1.2	2.4	1.1	1.9	1.5 to 3.0	
	>3 1		1.6 ₄	3.2 2.9	1.4 ₄	2.3 2.3		
Pürüzlü	2	Rastgele	2.0	4.0	1.9 1.6 1.3	3.2 2.8 2.3	1.5 2.0 3.0	
	>3 2 2		Rastgele Özel	2.2 5.8 7.0-20.0	4.5 7.0 8.5-24.0	2.1 5.3 --	4.2 6.4 --	
Tetrapod and Quadripod	2	Rastgele	7.0	8.0	5.0 4.5 3.5	6.0 5.5 4.0	1.5 2.0 3.0	
	2		Rastgele	9.0	10.0	8.3 7.6 6.0	9.0 8.5 6.5	1.5 2.0 3.0
Dolos	2	Rastgele	15.8	31.8	8.0 7.0	16.0 14.0	2.0 3.0	
	2 2 2 1		Rastgele Uniform	8.5 8.0 11.0 12.0	7.5 9.5 22.0 15.0	-- 6.0 -- 7.5	5.0 7.0 -- 9.5	
Tabii taş	-	Rastgele	2.0	2.5	--	--		
Kaplama		Hasar oranı						
		0 - 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
Tabii taş Düzgün	H/H _D =0	1.00	1.08	1.14	1.20	1.29	1.41	1.54
Tabii taş Pürüzlü	H/H _D =0	1.00	1.08	1.19	1.27	1.37	1.47	1.56
Tetrapods Quadripods	H/H _D =0	1.00	1.09	1.17	1.24	1.32	1.41	1.50
Tribar	H/H _D =0	1.00	1.11	1.25	1.36	1.50	1.59	1.64
Dolos	H/H _D =0	1.00	1.10	1.14	1.17	1.20	1.24	1.27

Tanımlar

- **Liman:** Korunmuş bölgelerde eğer gemilerin çeşitli ihtiyaçları karşılanıyorsa, bakım ve onarımları yapılıyor ve inşa edilebiliyorsa ve depolama imkanları mevcutsa bu tip bölgelere liman adı verilir
- **Barınak:** Gemiler ve küçük tekneler (yatlar, balıkçı tekneleri vb.) dalga ve akıntı etkilerine karşı korunmak amacıyla korunmuş bölgeler ararlar. Bu tip tabii veya yapay olarak korunmuş bölgelere barınak adı verilir.
- **Hinterland:** Herhangi bir ticari limanın büyüklüğünü ve yerini belirleyen en önemli parametrelerden biri söz konusu limanın hizmet verdiği ve etkilediği bölgedir.
- **Yanaşma yeri:**
- **Dalgakıran:**



Tanımlar

Tanımlar

- **Manevra alanı ve Demirleme Alanı:** Liman içindeki korunmuş su bölgesinden gemilerin hareket ettikleri yolların dışında limana gelen gemilerin yanaşmak için manevra yaptıkları özel alanlardır.

a. Gemilerin kendilerinin manevra yapması durumu: Bu durumda manevra alanının minimum yarıçapı aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$R_m = L + L_d + 2L_r + e$$

b. Yardımcı römorklarla manevra yapılması durumu: Bu durumda ise R_m değeri aşağıdaki ifade ile bulunabilir:

$$R_m = L + 3t$$

Liman çeşitleri

- Ticari limanlar

- a1) Kuru yük limanları
- a2) Kargo limanları
- a3) Ro-Ro limanları
- a4) Container limanları
- a5) Endüstri limanları
- a6) Petrol limanları

- Askeri limanlar

- Gemi yapım ve onarım limanları

- Balıkçı barınakları

- Yat limanları

Liman yeri seçimi

Liman yeri seçiminde göz önüne alınacak kriterler

- Bölgedeki oşinografik koşullar: Dalga iklimi ve akıntı durumu detaylı irdelenerek karara temel olacak veriler elde edilir.
- Liman yapılacak kıyı boyunca oluşan katımadde hareketinin yönü, miktarı ve zamanla değişimi belirlenir.
- Topoğrafik ve hidroğrafik koşullar araştırılır. Limanın etkili ve yeterli olabilmesi için liman yerinde kıyı çizgisinin gerisinde yeterli boyutlarda bir kara alanı ve kıyı çizgisinin deniz tarafında ise tarama maliyetini arttırmamak için yeterli su derinliği olması gerekir.
- Jeolojik durum ve temel koşullar belirlenir. Gerek kara tarafında, gerekse deniz tabanında liman yapılarının ağır yükünü taşıyabilecek bir jeolojik yapının bulunması gerekir.
- Ulaşım imkanlarının araştırılması gerekmektedir. Bölgede ana ulaşım yollarına yakınlıkta liman yeri için bir tercih sebebi olmaktadır.

LİMANIN ANA ELEMANLARI

- Liman giriş ağızı
- Manevra alanı
- Demirleme alanı
- Rıhtımlar. Bunlar kıyıya paralel olan ve üzerlerinde bir veya daha çok yanaşma yeri olan yapılardır.
- İskeleler. Kıyıya dik olarak yapılan ve yanaşma yerlerine sahip yapılardır.
- Terminaller. Bir veya daha çok yanaşma yerinden oluşan ve belli bir taşıma tipine hizmet eden liman kısımlarıdır.

Tanımlar

● LİMAN GİRİŞ AĞZININ BOYUTLANDIRILMASI

- Liman giriş ağzının derinliği limana girebilecek en büyük geminin liman ağzında oluşabilecek en yüksek dalga koşulları altında rahatlıkla geçebileceği kadar olmalıdır.
- D_g : Liman giriş ağzı derinliği [m]
- t : En büyük geminin tam yüklü iken su kesimi [m]
- H_{\max} : Liman giriş ağzındaki maksimum dalga yüksekliği [m]

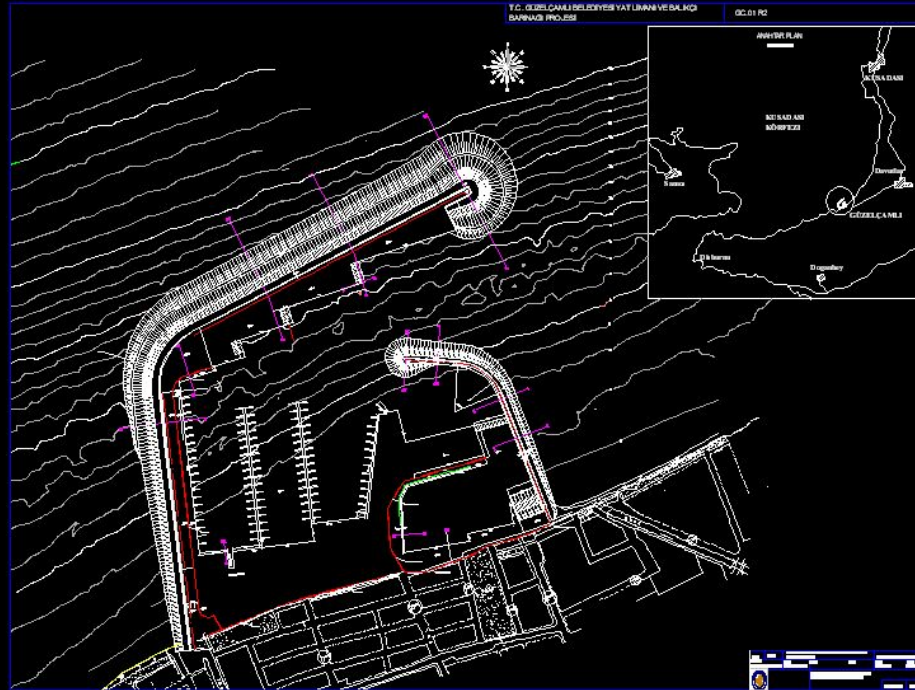
$$D_g = t + H_{\max} + e$$

$$B = L + e$$

Limanların Genel Özellikleri



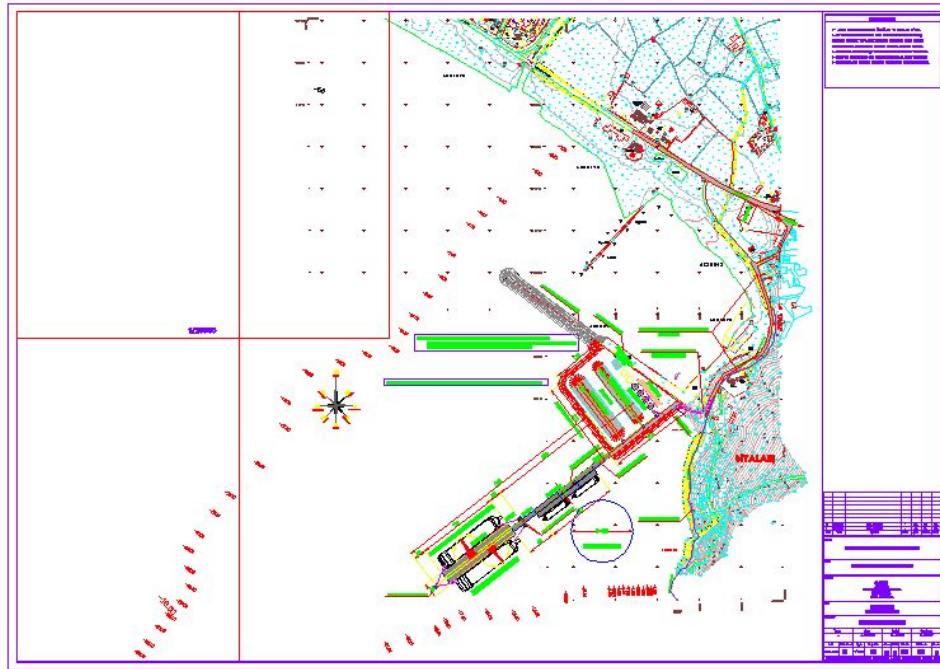
Limanların Genel Özellikleri



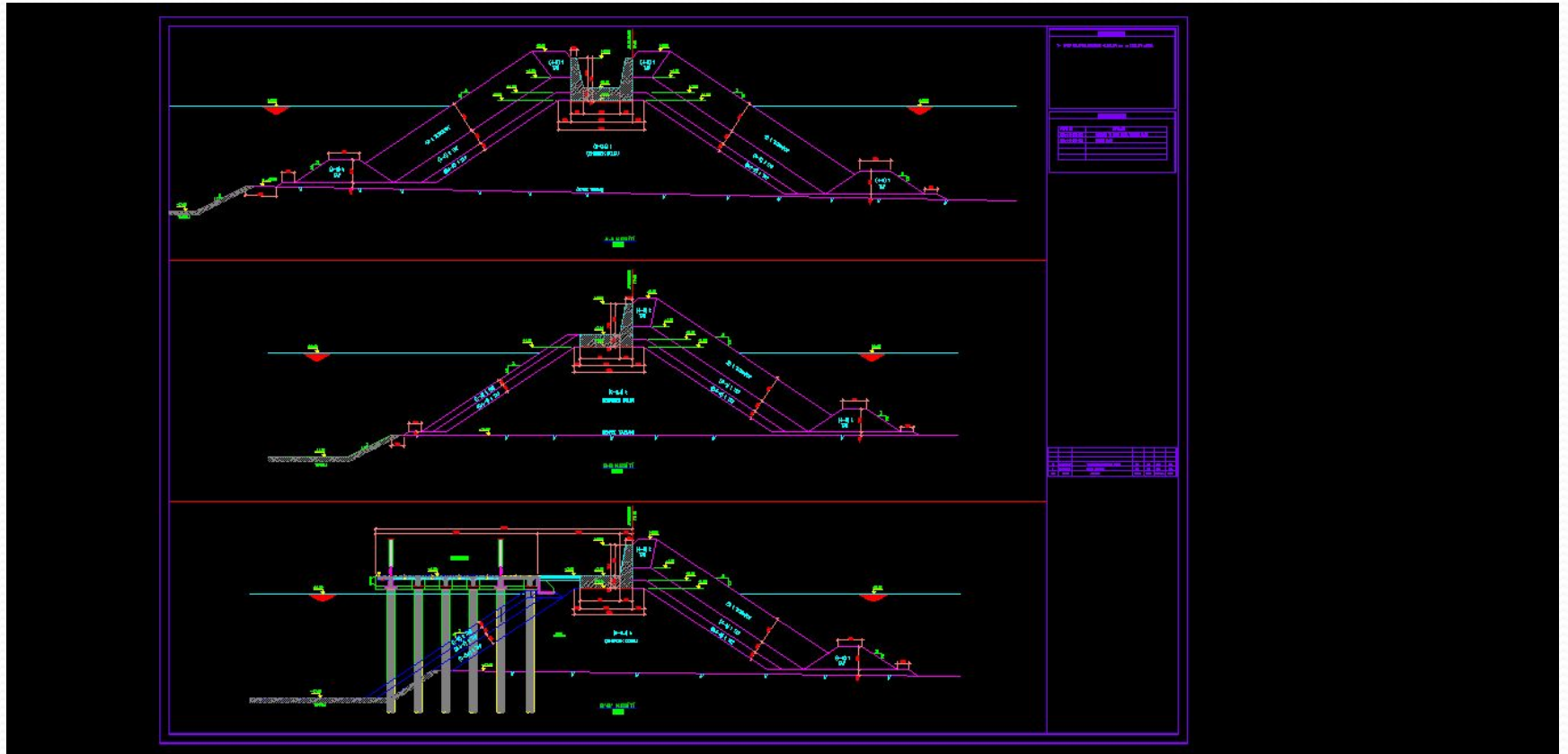
Limanların Genel Özellikleri



Limanların Genel Özellikleri



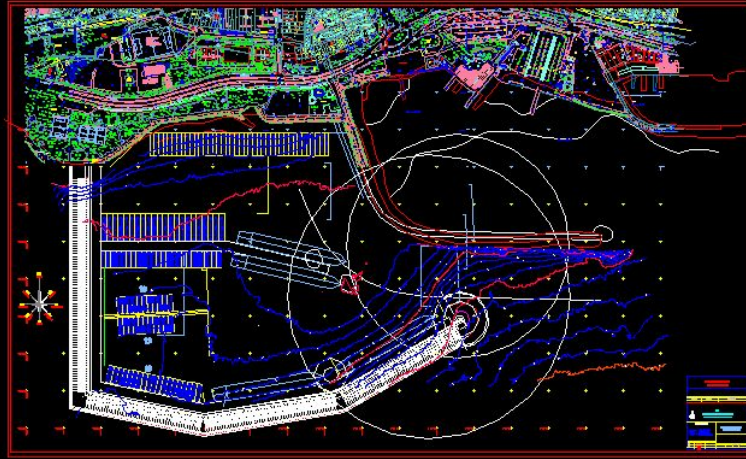
Limanların Genel Özellikleri



Limanların Genel Özellikleri



Limanların Genel Özellikleri



Limanların Genel Özellikleri

