

Kıyı Morfolojisi 2015

Dr. Ali Uzun

E-posta: aliuzun@omu.edu.tr

Tel: 9-0-362-4576020-5209

DERSİN AMACI

- Bu dersi alan öğrenciler,
 - Kıyılarla ilgili temel kavramları,
 - Kıyı şekillerinin oluşum ve gelişimini,
 - Başlıca kıyı şekillerini ve kıyı tiplerini,
 - Kıyılarının ekolojik özelliklerini,
 - Kıyılardan yararlanmanın temel morfolojik, ekolojik, hukuki ve ahlaki ilkelerini öğrenir.

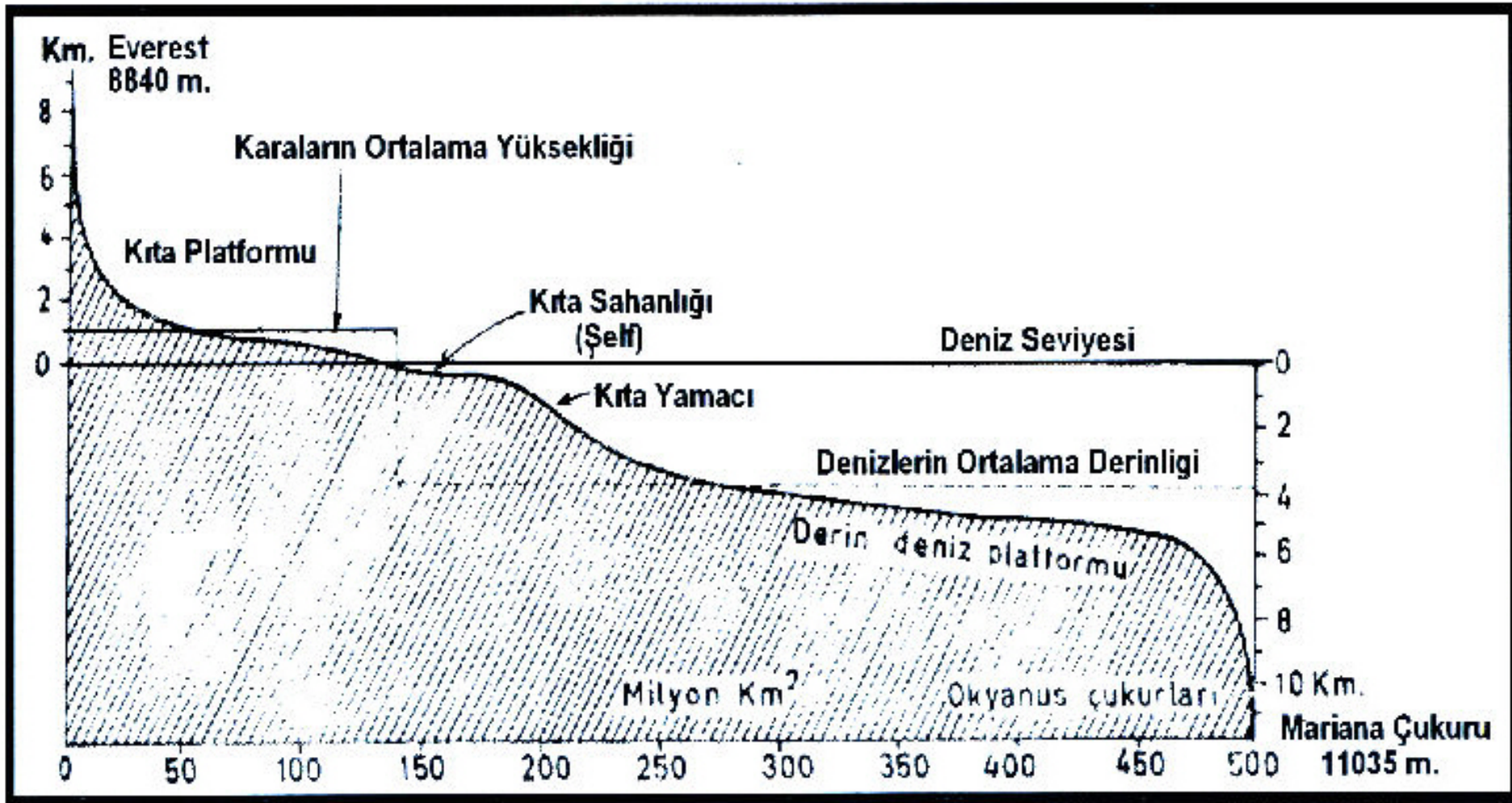
Dersin içeriđi

- Kıy1 profili ve bölümleri
- Ekolojik zonlar ve başlıca özellikleri
- Türk mevzuatına göre kıy1 şeması ve bölümleri
- Kıy1y1 şekillendiren etmen ve süreçler
- Dalgalar, kıy1 akıntıları, gelgit olayları ve canlılar
- Kıy1ların şekillenmesinde insanın rolü ve önemi
- Kıy1lardaki aşınım şekilleri
- Kıy1lardaki birikim şekilleri
- Kıy1 tipleri

Kıyıları şekillendiren etmen ve süreçler

- Tektonik ve volkanik olaylar,
- Dalga ve akıntılar (fiziksel ve kimyasal süreçler)
- Kıyı buzları ve buzulları,
- Canlılar ve insanlar,
- Östatik ve izostatik olaylar.

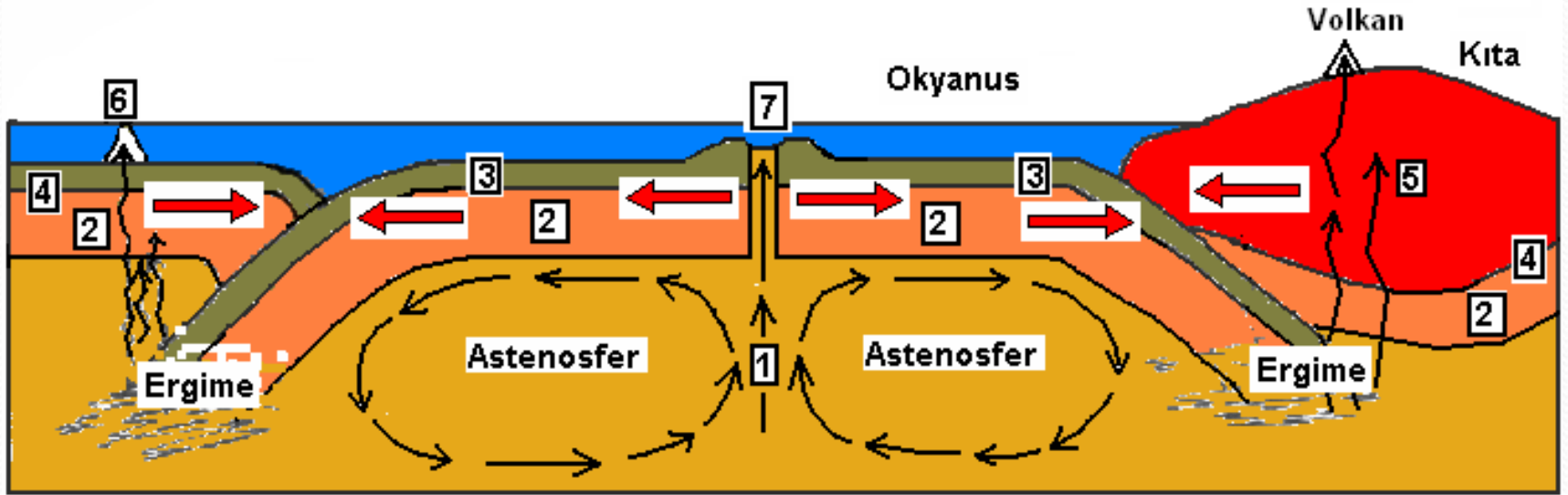
Yükselti kademeleri eğrisi (Hipsografik eğri)



Deniz çanaklarının oluşumu ve levha tektoniği

- Mantodaki nükleer reaksiyonlarla sıcak alanlar oluşur.
- Isınan magma kütleleri yükselir ve litosfer altından zıt yönlerde yayılır.
- Zıt yönlerde doğru hareket eden üst manto akıntıları levhaları gererek koparır ve birbirinden uzaklaştırır.
- Koparak birbirinden uzaklaşan levhalar **ıraksak** (diverjan) levha sınırlarını;
- Birbirine doğru hareket edip çarpışan levhalar **yakınsak** (konverjan) levha sınırlarını ve
- Yatay yönde birbirlerine göre yer değiştiren levhalar da **yanal sıyırma** (transform) levha sınırlarını oluşturur.

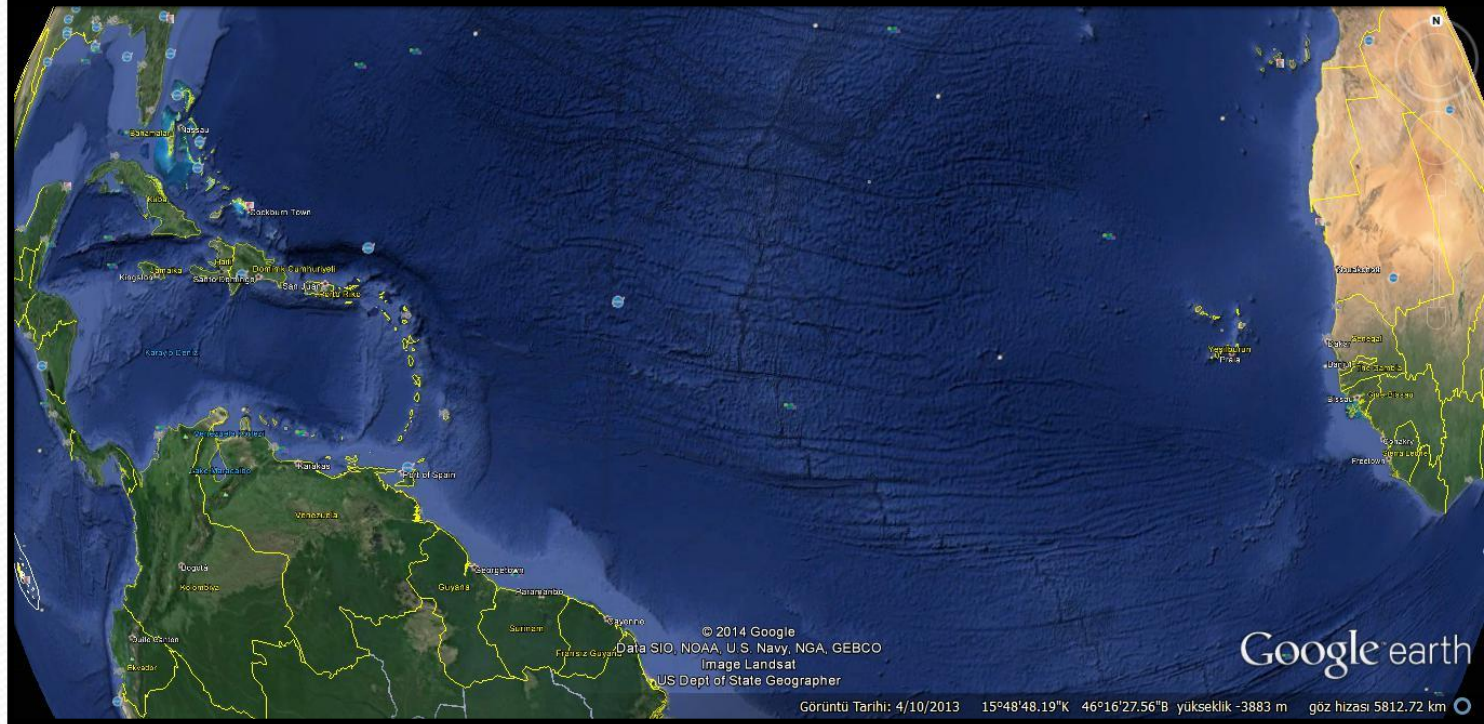
Basitleştirilmiş levha tektoniği şeması



1. Konveksiyonel akıntılar
2. Taş manto
3. Okyanusal (Bazaltik) kabuk
4. Moho kesintisi

5. Kıtasal (Granitik) kabuk
6. Volkanik ada yayları
7. Okyanus ortası sırtı ve rift hattı

Iraksak levha sınırı ve okyanus ortası sırtları



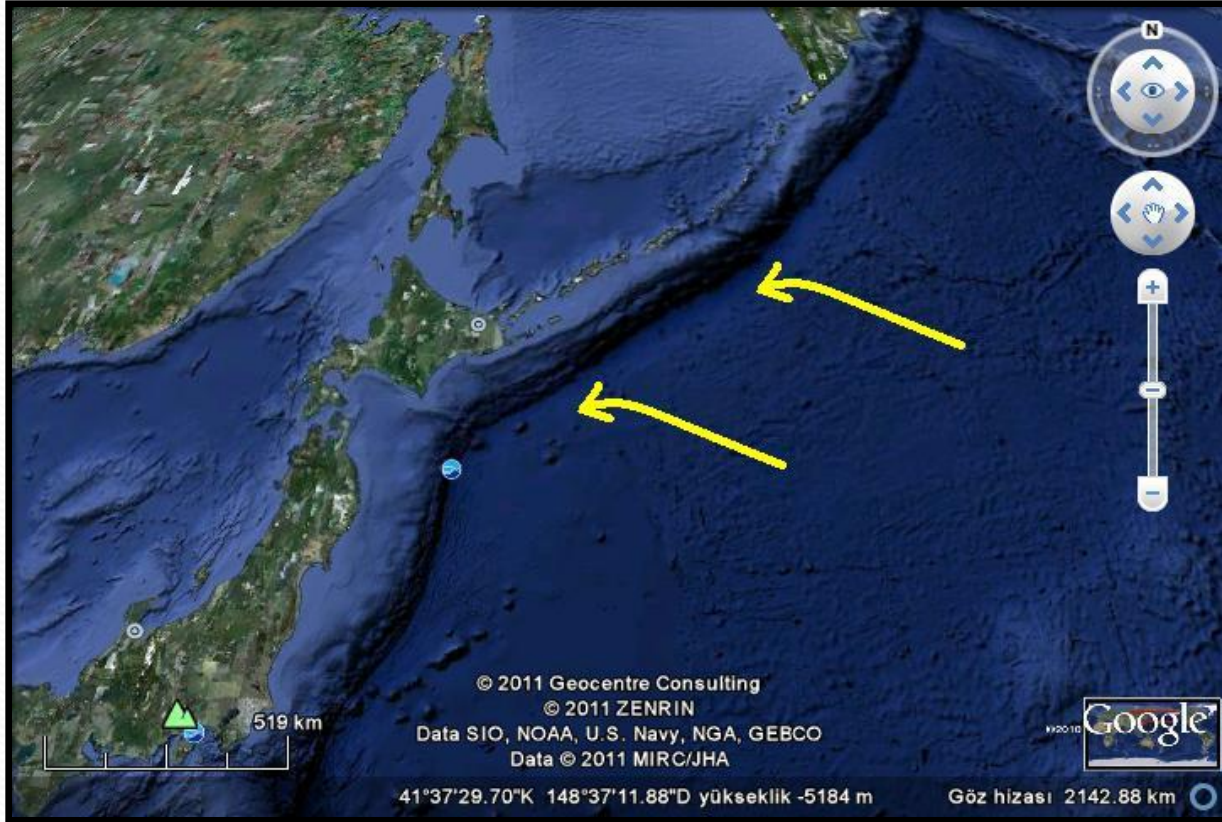
- Iraksak levha sınırlarından yükselen lavlar binlerce km devam eden **denizaltı sırtlarını** oluşturur.
- Bu sırtlar boyunca uzanan **rift vadilerine** ve bunları enine kesen **transform faylara** rastlanır.

Yakınsak levha sınırı ve derin deniz hendekleri



- Çarpışan levhalardan biri diğerinin altına dalar ve çarptığı levhanın ucunu aşağı doğru bükerek; böylece derin deniz hendeklerinin oluşur.
- Peru- Şili hendeği, Okyanusal Nazca levhasıyla Güney Amerika levhasının çarpışmasıyla oluşmuştur.

Derin deniz hendekleri ve volkanik ada yayları



- İki okyanusal levhanın karşılaştığı sınırlarda derin deniz hendekleri (*Japon çukuru*) ve üsteki levha üzerinde sınıra paralel volkanik ada yayları (*Japon adaları*) oluşur.

Şelf sahası (kıta sahanlığı)



- Şelf sahası **kıta sahanlığı** olarak da bilinir.
- Kıtanın deniz altında devamı durumundadır.
- Şelfin dış kenarı yaklaşık -200 m'lerden geçer.

Şelfin oluşumu

- Yaygın görüşe göre, şelfler son transgresyon sırasında deniz işgaline uğramış eski kıyı düzlükleridir.
- Bazı şelfler kıyı düzlüklerinin çökmesiyle bazı şelfler ise dalga aşındırmasıyla oluşmuştur.
- Şelf, alçak kıyı düzlükleri önünde genellikle geniş, yüksek kıyı dağları önünde ise genellikle dardır.
- Genişliği birkaç km ile birkaç on km arasında değişir; bazı kıyılarda 200-300 km'leri bulabilir.

Kıta yamacı

- Şelf sahası ile abisal düzlük arasında yer alan yüksek eğimli alanlardır.
- Kıtaların kenar kısımlarının tektonik olaylarla aşağı doğru bükülmesiyle oluştukları kabul edilir.
- Etek kısımlarına doğru eğim değerleri azalır.
- Eteklerinde denizaltı yelpazeleri gelişir.

Denizaltı vadileri

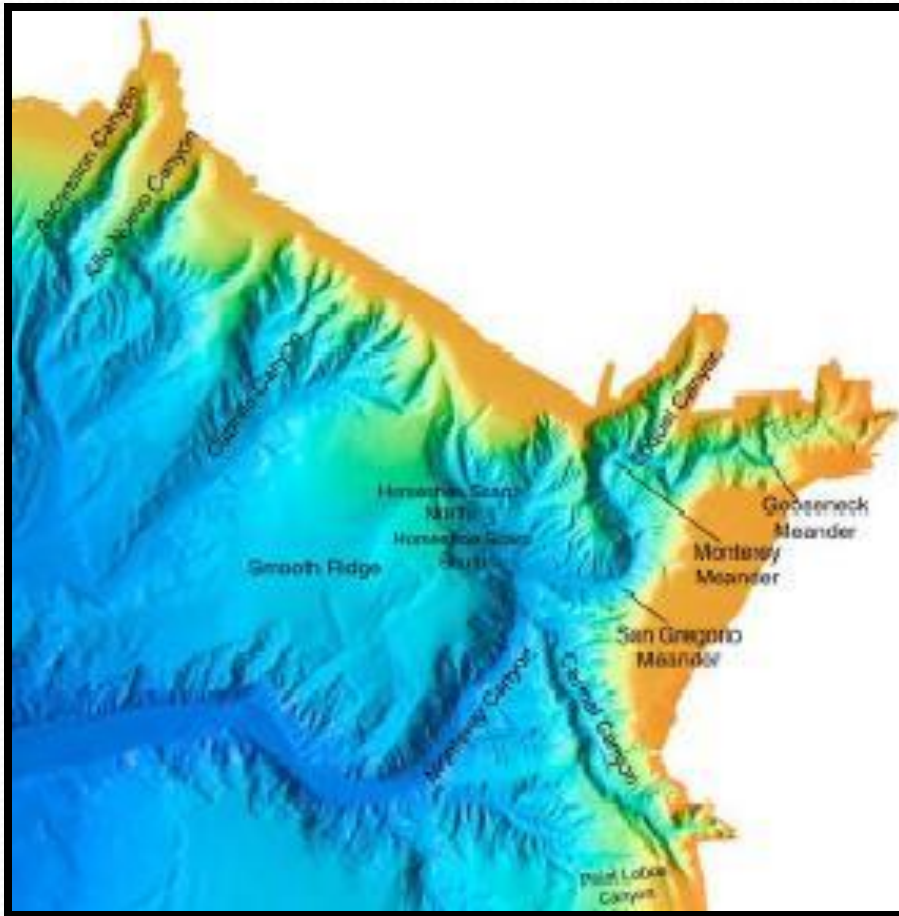


- Denizaltı vadilerinin çoğu karadakilerin devamı durumundadır.
- Denizaltı vadileri genellikle şelf sahasının dış kenarında son bulur.
- Bazı denizaltı vadileri kıta yamacının eteklerine kadar iner.

Denizaltı vadileri

- Shelf üzerindeki denizaltı vadileri genellikle buzul dönemi sonrasında deniz işgaline uğramış akarsu vadileridir.
- Kıta yamacı üzerindeki vadiler ise, genellikle turbiditi akıntıları tarafından oluşturulurlar.
- Ayrıca, kıta kenarlarındaki akarsu vadilerinin tektonik hareketlerle aşağı doğru bükülmesi ya da graben şeklindeki çökmelerle oluştukları kabul edilir.

Tektonik kökenli denizaltı vadileri



- Monterey Kanyonu oluşumunda tektonik hareketlerin de etkili olduğu bir denizaltı vadisidir.

http://seafloor.csumb.edu/publications/SFML_Capstones/Ruiz_capstone03.pdf

Denizaltı yelpazeleri (deep-sea fan)

- Akarsularla karadan getirilen taneli elemanların denizaltı kanyonları boyunca turbiditi akıntılarıyla taşınarak kıta yamaçları önünde yayılmasıyla oluşurlar.
- Yelpazelerin boyları genellikle birkaç mil ile birkaç on mil arasında değişir.
- Bazı büyük yelpazelerin boyları yüz mili aşabilir.

Denizel çökeller

- Denizel çökeller iki büyük grupta toplanırlar:
 1. **Terijen çökeller:** Çoğunlukla akarsularla karadan getirilen taneli elemanların kıyıya yakın bölgelerde birikmesiyle oluşurlar.
 2. **Pelajik çökeller:** Derin deniz çökelleridir. Büyük kısmıyla radyolarya ve diyatomele çamurlar ile kırmızı killerden oluşurlar.

Derin deniz çökelleri

- **Radyolaryalı çamurlar:** Çoğunlukla silisli radyolarya iskeletlerinden oluşan derin deniz tortullarıdır.
- **Diyatomeli çamurlar:** Deniz ve göllerde yaşayan, silisli bir yapıya sahip, tek hücreli bir bitki olan diyatome parçalarından oluşan tortullardır.
- **Kırmızı killer:** Karasal kökenli killerin deniz akıntısı ya da rüzgarlarla açık denizlere taşınıp derin deniz tabanlarında birikmesiyle oluşurlar.

Denizaltı sıcak su kaynağı bacaları



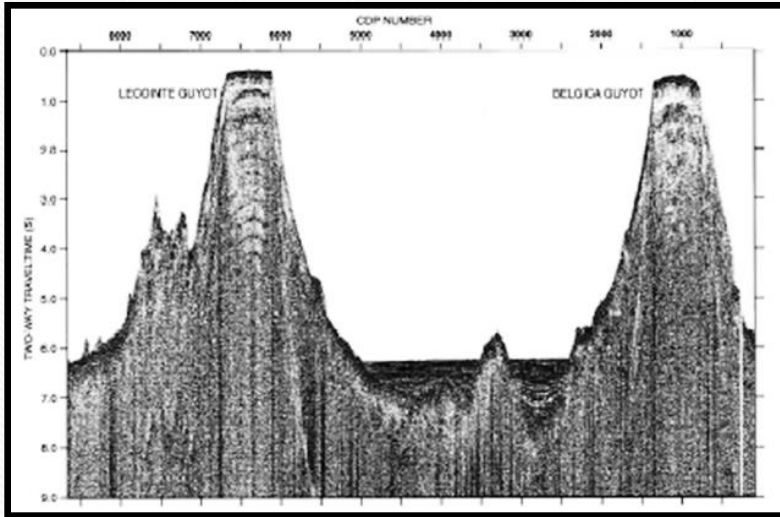
http://www.whoi.edu/cms/images/lstoke/2005/1/v41n2-tivey1en_5063.jp

- Denizaltı sıcak su kaynakları tektonik etkinliğin yüksek olduğu sahalarda ve özellikle okyanus ortası sırtları çevresinde görülürler.
- Soğuk suyla temas eden sıcak sular içerdikleri çözünmüş haldeki mineralleri çıkış yerinin çevresinde biriktirerek baca şeklinde yükseltirler.

Denizaltı tepeleri (sea mount)

- **Denizaltı tepeleri**, genellikle bazik kayalardan oluşan volkanik kökenli çoğunlukla münferit, bazen de bir hat boyunca sıralanmış halde bulunan deniz altındaki sivri tepelerdir.
- Bacadan çıkan lavların suyla temas ederek hızla soğuması ve üst üste yığılmasıyla oluşurlar.
- Bazılarının tepesi deniz seviyesinin üzerine kadar çıkabilir.

Guyotlar

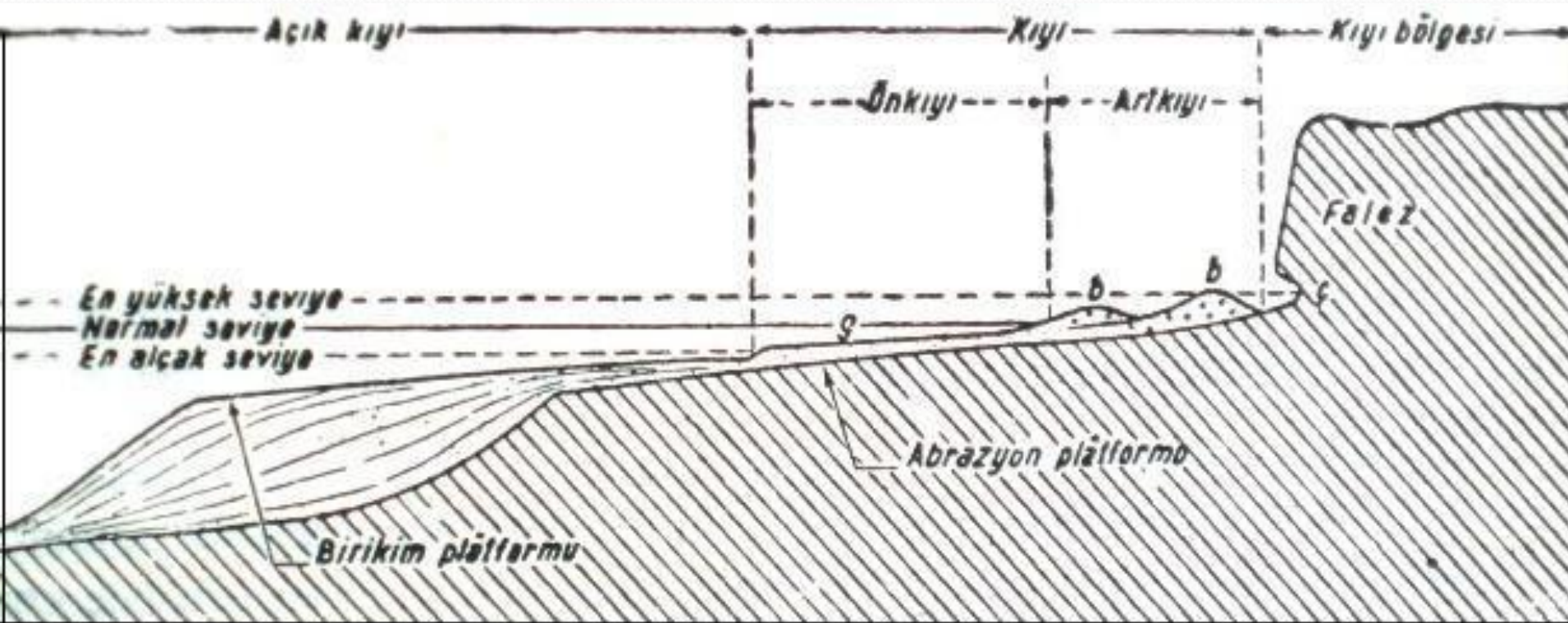


<http://web.awi-bremerhaven.de/Publications/Hag1998a.pdf>

- Üzeri dalgalarla aşındırılmış, dik kenarlı denizaltı volkan konilerine **guyot** denir.
- Bazı guyotlar güncel deniz seviyesine göre derinlerde bulunur.
- Bunlar deniz seviyesinde iken üzerleri dalgalarla düzleştirilmiş, sonradan tektonik ya da östatik hareketlerle derinde kalmıştır.

Kıyı profili ve bölümleri

Erinç 1971'e göre



Denizel ekolojik zonlar

Bentik zonlar

(Zemine bağlı zonlar)

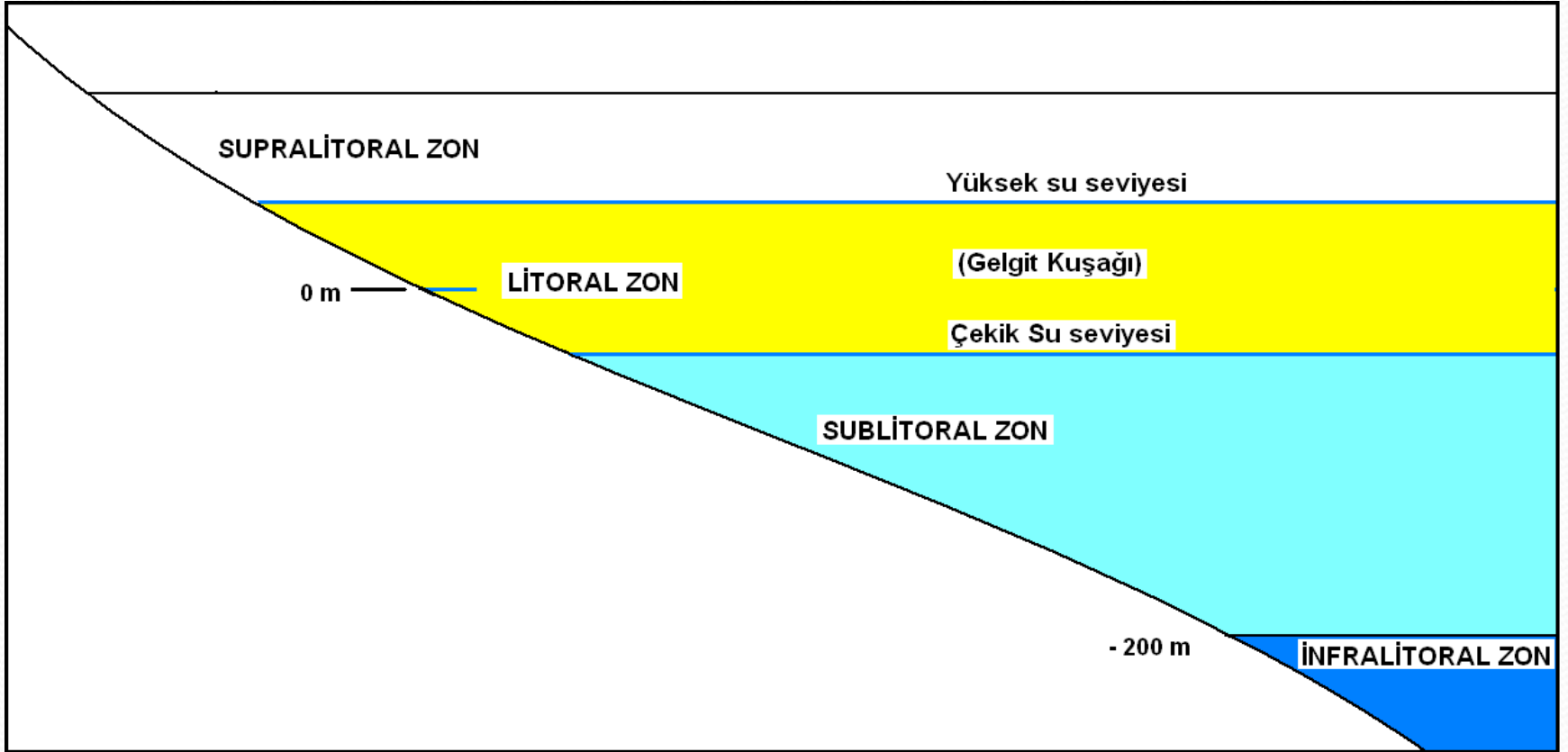
1. **Supralitoral zon:** Dalgalarla ıslanan zon.
2. **Littoral zon;** Gelgit kuşağı,
3. **Sublitoral zon:** Kıta sahanlığı.
4. **Infralitoral zon:** Tam karanlık bölgedir ve üçe ayrılır:
 1. **Batiyal zon:** Kıta yamacı,
 2. **Abisal zon:** Derin deniz düzlükleri,
 3. **Hadal zon:** Derin deniz hendekleri.

Pelajik zonlar

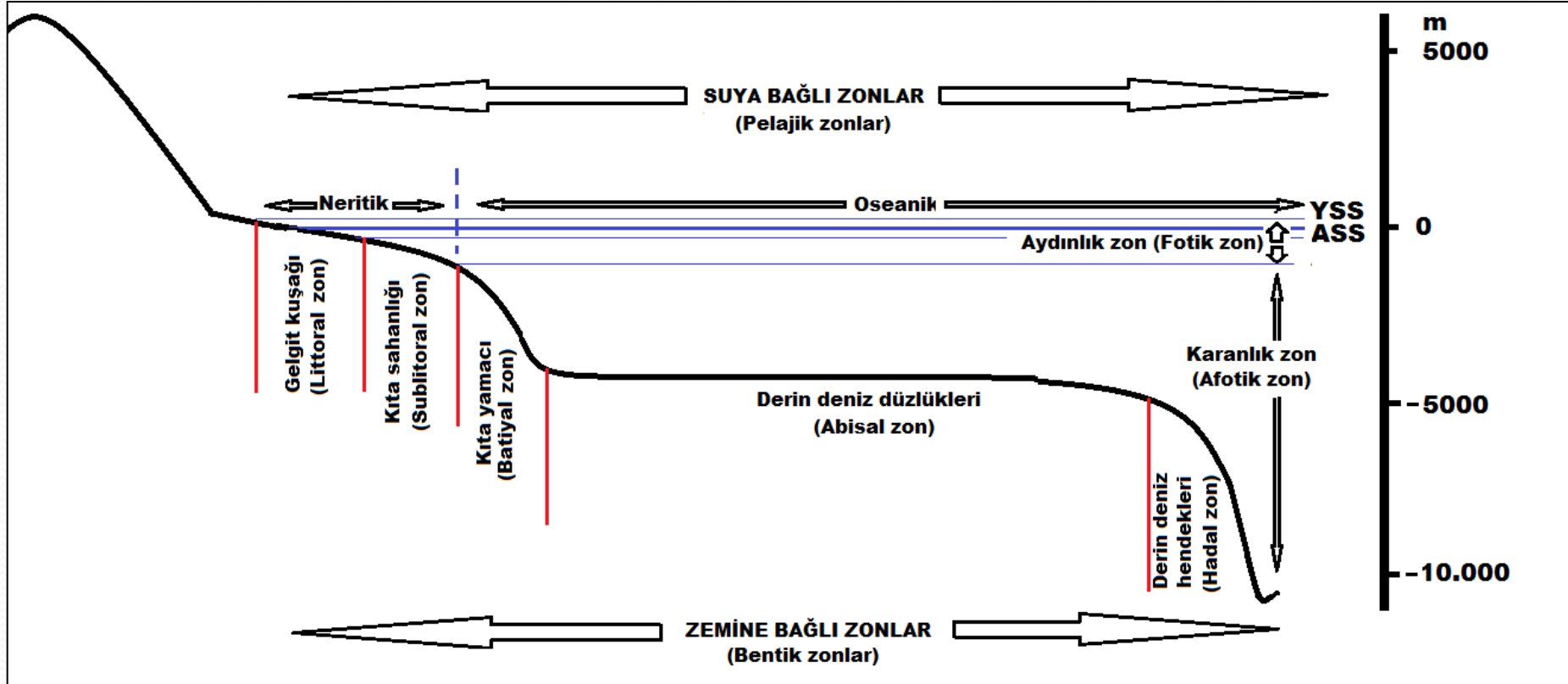
(Deniz suyuna bağlı zonlar)

1. **Neritik zon:** Kıyıdan şelf kenarına kadar olan su kütlelerini içerir.
2. **Oseanik zon:** Neritik zonun dışında, açık deniz tarafındaki su kütlelerini içerir.

Kıyılardaki ekolojik zonlar



Denizlerdeki ekolojik zonlar



- Denizlerde değişen ortam özelliklerine bağlı olarak farklı ekolojik zonlar ayrılır.

Supralitoral zon

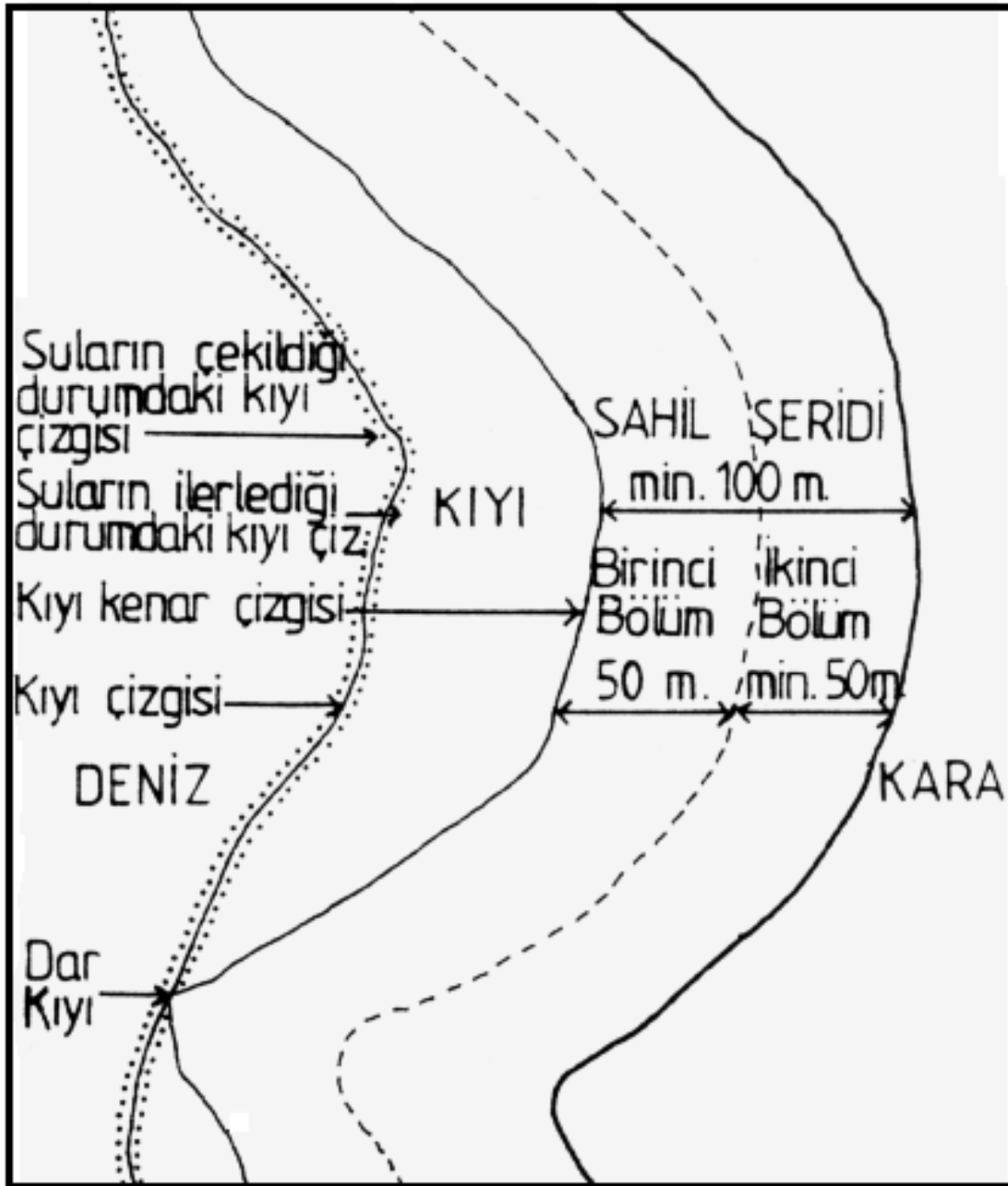
- **Supralitoral zon**, gelgit kuşağının üzerinde yer alır.
- Dalgalardan sıçrayan sularla ıslanır.
- Sprey kuşak olarak da bilinir.
- Çoğunlukla yağmur suyuyla ıslanır.
- Tsunami gibi felaketler hariç, deniz suyu altında kalmaz.

Litoral zon (Gelgit kuşığı)

- **Litoral zon**, gelgit kuşığı (intertidal zon) olarak da bilinir.
- Gün içinde iki su basması ve iki su çekilmesi görülür.
- Sular yükseldiğinde deniz suyu (tuzlu su) altında kalır.
- Sular çekildiğinde kara durumuna geçer.
- Çekik durumunda yağışlardan (kar, yağmur vs.) etkilenir.
- Çekik durumunda, aşağı enlemlerde güneşin kavurucu etkisine maruz kalır; yukarı enlemlerde ise donmalar görülür.
- Bu zonda yaşayan canlılar gün içinde önemli değişiklikler gösteren değişen zor şartlara uyum göstermek durumundadır.

Sublittoral ve İnfralitoral zon

- **Sublittoral zon**, gelgit kuşağı ile infralitoral zon arasında yer alır.
- Sürekli olarak deniz suyu ile kaplıdır.
- Güneş ışığının ulaşabildiği 200 m derine kadar devam eder.
- **İnfralitoral zon**: Tam karanlık kuşaktır.
- Sublitoral zonun (-200 m) altında bulunur.
- Sublitoral zonun altından başlar derine doğru **batiyal**, **abisal** ve **hadal zon** olmak üzere üçe ayrılır.



Yürürlükteki mevzuata göre, Kıyı şeması

R.G.: 13.10.1992, 21374

3621 Sayılı Kıyı Kanunu'nda

Kıyı ile ilgili tanımlar-1

- **Kıyı çizgisi:** Deniz, tabii ve suni göl ve akarsularda, taşkın durumları dışında, suyun karaya değdiği noktaların birleşmesinden oluşan çizgiyi,
Kıyı Kenar çizgisi: Deniz, tabii ve suni göl ve akarsularda, kıyı çizgisinden sonraki kara yönünde su hareketlerinin oluşturulduğu kumluk, çakıllık, kayalık, taşlık, sazlık, bataklık ve benzeri alanların doğal sınırını,
- **Kıyı:** Kıyı çizgisi ile kıyı kenar çizgisi arasındaki alanı,

3621 Sayılı Kıyı Kanunu'nda

Kıyı ile ilgili tanımlar- 2

- **Sahil şeridi:** Kıyı kenar çizgisinden itibaren kara yönünde yatay olarak en az 100 metre genişliğindeki alanı,
- **Dar kıyı:** Kıyı kenar çizgisinin, kıyı çizgisi ile çakışmasını,
- **Toplunun yararlanmasına açık yapı:** Mevzuata göre tespit ya da tasdik edilmiş kural ve ücret tarifelerine uygun biçimde, getirdiği kullanımdan belirli kişi ya da topluluklara ayrıcalıklı kullanım hakkı tanımaksızın yararlanmak isteyen herkese eşit ve serbest olarak açık bulundurulan ve konut dokunulmazlığı olmayan yapıları, ifade eder.

Dalgalar

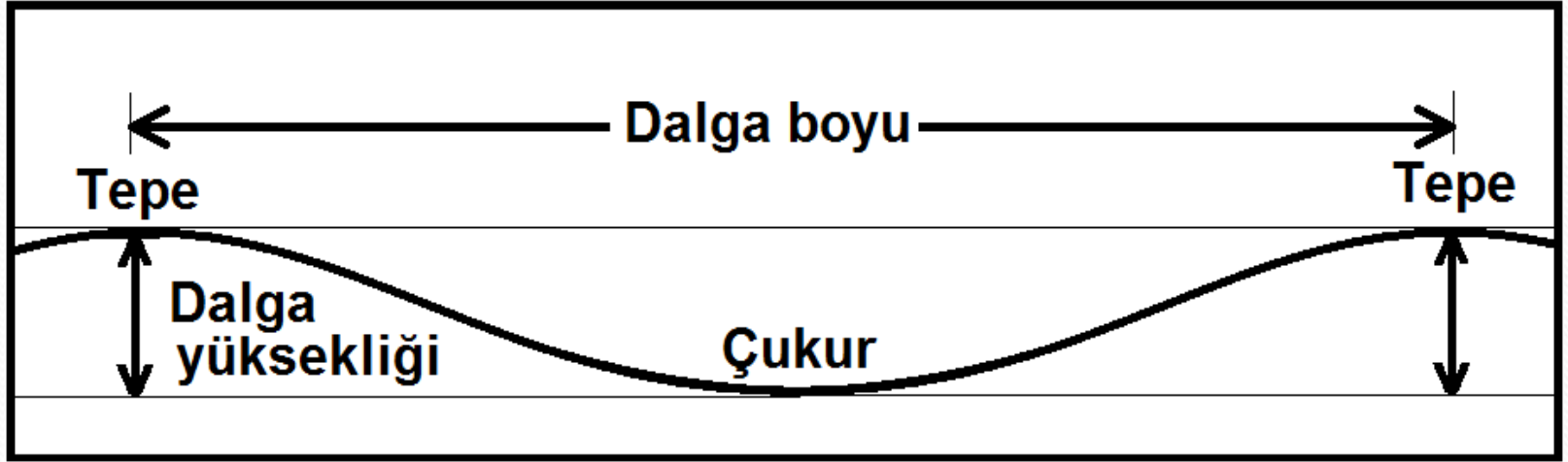


- Dalga, deniz suyunda meydana gelen, uzunluğu, yüksekliği ve sıklığı değişen bir salınım hareketidir.
- Dalga tabanı zemine deđince, dűzeni bozulur ve kıyı űzerine dođru ilerler.

Dalgalarla ilgili temel bilgiler

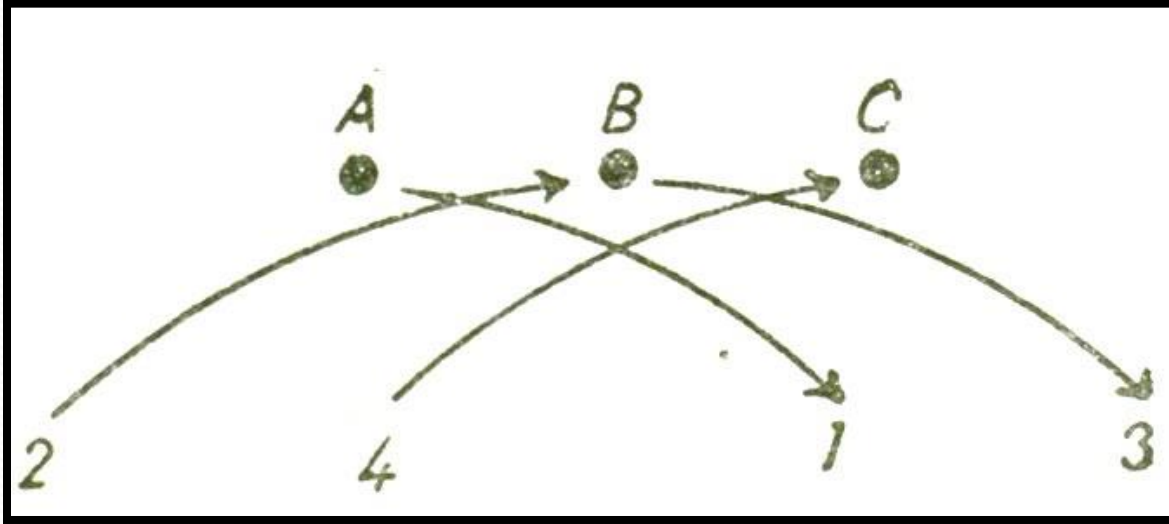
- **Yayılma yönü:** Dalganın hareket ettiği yön.
- **Periyot:** Aynı noktadan geçen birbirini takip eden iki dalga arasındaki zaman farkı.
- **Frekans:** Bir noktadan belli bir zamanda geçen dalga sayısı.
- **Yayılma hızı:** Dalga hareketinin **m/sn** cinsinden ifadesi.
- **Yansıma:** Bir engele çarpan dalganın geri dönmesi.
- **Yön değiştirme:** Fiziki bir engel nedeniyle yayılma yönünde meydana gelen sapma.

Dalga boyu ve yüksekliği



- **Dalga boyu:** İki dalga tepesi arasındaki mesafe.
- **Dalga yüksekliği:** Dalga tepesi ile dalga çukuru arasındaki yükselti farkı.
- Dünyada kaydedilmiş en büyük dalga yüksekliği 06.02.1933'te yaklaşık 34 m (112 ft) olarak ölçülmüştür.

Dalga içinde su molekülünün hareketi



- STOKES'in solugan dalga teorisine göre, dalgalanma sırasında su moleküllerinin yer değiştirmesi.
- A noktasından hareket eden su molekülü dairesel bir hareket yapmakta ancak yüzeyde sürtünme az olduğundan başladığı yerden biraz daha ileri bir noktaya ulaşmaktadır.

Dalgaların kıyı şekillenmesine etkisi

- **Darbe tesiri:** Dalgaların çarpması ve çatlaklardaki suyu sıkıştırmasıyla ana kayayı parçalaması.
- **Abrazyon/ korrazyon:** Dalga ile taşınan malzemelerle ana kayanın törpülenmesi.
- **Atrizyon:** Dalgalarla taşınan malzemelerin zemine ve birbirine çarparak ufalanması.
- **Solüsyon / korozyon:** Dalgalarla ıslanan kayaların kimyasal yollarla çözülmesi.

Dalga şekillendirmesi

- Kıyının şekillenmesi için, su kütlesinin yatay yönde yer değiştirmesi gerekir.
- Çatlayan dalgalarla karaya doğru savrulan sular sürüklediği enkazla birlikte kıyıya çarpar ve kıyının şekillenmesinde etkili olur.
- Özellikle açıkta çatlayan dalgalar kıyının şekillenmesi bakımından daha önemlidir.
- Dalga sıklığı (frekansı) da, kıyının şekillenmesi açısından önemlidir.

Dalgaların darbe tesiri

(Erinç 1971'den)

- Dalga'nın boyu ve yüksekliği arttıkça, hidrolik tesiri de artar.
- Şiddetli fırtınalarda 1 dm^2 'lik alana tonlarca ağırlıkta hidrolik darbeler vurulur.
- **Örneğin;**
- Yüksekliği 12,8 m ve uzunluğu 152 metre olan bir dalga kıyıdaki 1 dm^2 'lik alana 2867 kg basınç uygular.

1870



1920



Kıyı erozyonu

1870-1990 Nye Beach, Oregon. ABD; <http://walrus.wr.usgs.gov/pubinfo/jump>.

1970



1990



Dalga çatlaması

- Kıyıya doğru ilerleyen dalgaların tabanlarının zemine değmesi sonucu normal salınım hareketlerinin bozulmasına **dalga çatlaması** denir.
- Dalga çatlama yeri, kıyının derinliği ve dalganın büyüklüğüne bağlı olarak değişir.
- Aynı kıyıda, küçük dalgalar kıyıya yakın, büyük dalgalar ise açıkta çatlarlar.
- Aynı büyüklükteki dalgalar, derin kıyılarda karaya yakın, sığ kıyılarda ise açıkta çatlarlar.

Dalga çatlama kuşağı

- **Dalga çatlama kuşağı**, dalgaların aşındırma ve taşıma gücünün en fazla olduğu sahadır.
- Bu nedenle, dalga çatlama kuşağının kıyıya olan mesafesi şekillenme açısından önemlidir.
- Kıyıya ulaşmak için uzun yol kat eden aynı büyüklükteki dalgaların şekillendirme enerjisi yakın olanlara göre daha düşük olur.

Dalga karşılaşma kuşağı



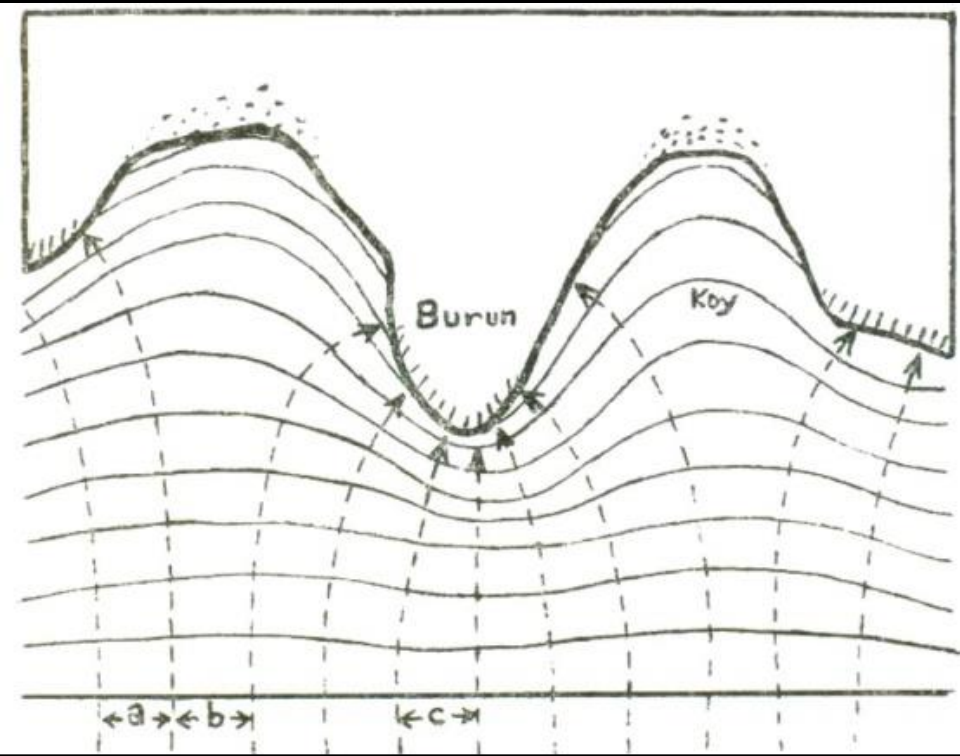
- Çatlayan dalgalarla kara üzerine itilen sular, gücü azalınca yer çekiminin kontrolünde denize döner.
- Karaya doğru savrulan sularla denize dönen suların karşılaşma sahasına **karşılaşma kuşağı** denir.

Dalga kaidesi

- Dalga kaidesi, dalgaların sebep olduğu aşındırma taşıma ve biriktirme faaliyetlerinin alt sınırıdır.
- Dalgaların deniz suyunda sebep olduğu hareketler, dalganın büyüklüğüne bağlı olarak farklı derinliklerde sona erer.
- Çok şiddetli dalgaların etkileri 200 m derinlere kadar hissedilebilir.
- Dalga hareketlerinin hissedildiği en alt seviyeye **dalga kaide seviyesi** denir.

Dalgaların kıyıya uyması

- Açık denizde dalga sırtları rüzgarın esiş yönüne dik yönde uzanır.
- Rüzgar kıyıya doğru eserse dalga sırtları kıyıya paralel olur.
- Ancak, dalgalar kıyıya yaklaştıkça değişen derinlik şartları nedeniyle burunlarda dışbükey, koylarda ise içbükey bir uzanış kazanır.
- Bu olaya **dalganın kıyıya uyumu** (intibakı) denir.



Dalgaların kıyıya uyumu

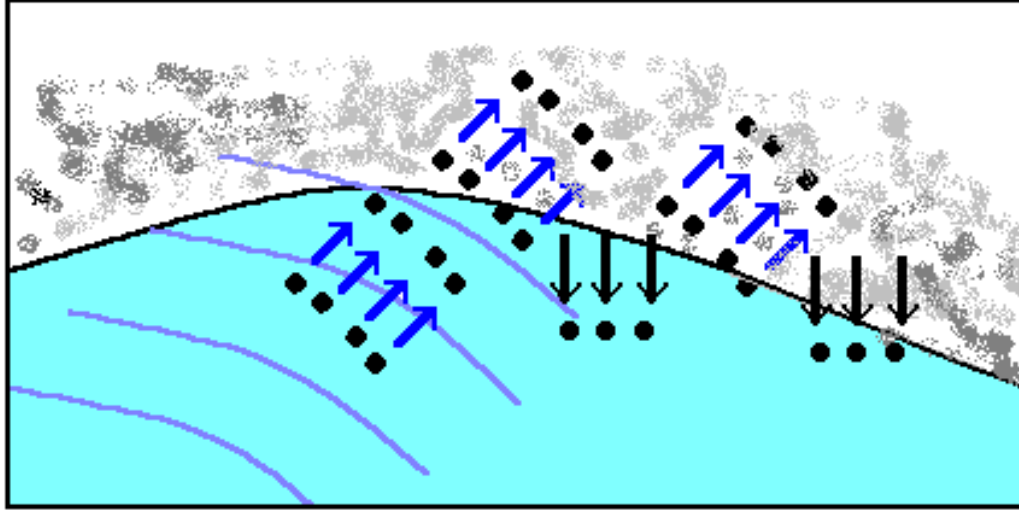
- Kıyı yakınlarına kadar birbirine paralel gelen dalgalar, kıyıya yaklaştıkça değişen derinlik şartları nedeniyle kıyının uzanışına uymaya başlar.
- **Foto:** Dalgaların kıyıya uyması, Ordu.



Dalgaların kıyıya uyumunun sonuçları

- Dalgaların kıyıya uyumunun iki önemli sonucu vardır:
 1. Dalga enerjisi kıyıda eşit olmayan bir şekilde dağılır.
 2. Buna bağlı olarak burunlarda aşındırma, koylarda ise biriktirme olur.
 3. Kıyı çizgisine belli bir açıyla gelen dalgalar yatay yönde malzeme göçüne sebep olur.

Yatay yönde malzeme göçü



Kıyıya verev gelen dalgalar, rüzgarın esiş yönünde uygun olarak kara üzerine doğru ilerler.

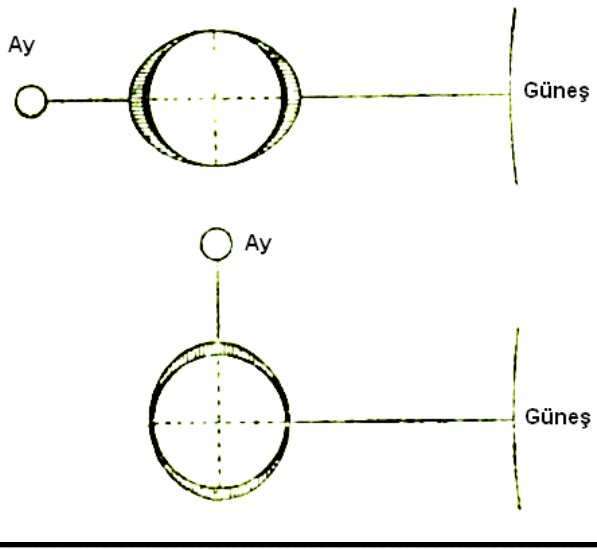
Bu sırada içerdikleri malzemeleri de beraberinde sürüklerler.

Kara üzerinde enerjisi tükenen su kütlesi yer çekimine bağlı olarak eğim yönünde deniz döner.

Bu sırada dalga ile taşınan malzemeler yatay yönde bir yol kat etmiş olur. Buna malzeme göçü denir.

Kıyı akıntıları

1. **Gelgit akıntıları:** Ay ve güneşin etkisiyle oluşan akıntılar.
2. **Yükseklik farkı akıntıları.**
3. **Yoğunluk ve sıcaklık farkı akıntıları** (Thermohaline)
4. **Dalgaların sebep olduğu kıyı akıntıları:**
 - Verev dalgalarla su kütlesinin kıyı boyunca ilerlemesi.
 - Dalga sırtının kıyıya paralel olduğu yerlerde oluşan **alt akıntılar**.
 - Sığ kıyılarda oluşan **rip akıntıları**.
- **Akıntı yönünün koriolis etkisi ile sapması (Gyre).**



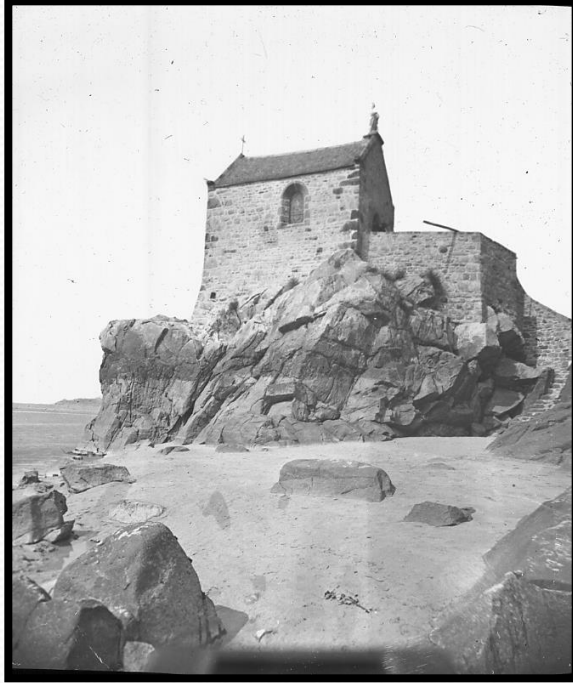
Gelgit olayları

- **Gelgit**, ay ve güneşin yer yüzüne uyguladığı çekim nedeniyle denizlerde meydana gelen kabarma ve çekilme hareketleridir.
- Bir günde (24 saat 50') iki kabarma ve iki çekilme olur.
- Gelgit olayı, her gün bir önceki güne oranla 50 dakika gecikir.
- Bu durum, ayın aynı yer üzerine gelmesi için 24 saat 50 dakika geçmesinden kaynaklanır.
- Gelgit akıntısı altı saat ara ile açık denizlerden karalara ve karalardan açık denizlere doğru hareket eder.

Gelgit akıntılarının önemi

- Akarsuların aşağı çığırlarında gemi taşımacılığını kolaylaştırırlar.
- Gelgit akıntıları, kıyı şekillenmesi için de çok önemlidir.
- Özellikle akarsu ağızlarındaki alüvyonları açık denizlere taşıyarak haliçlerin dolmasını engellemektedir.
- Gelgit olayı periyodik bir hareket olduğu için, günümüzde temiz ve yenilenebilir en önemli enerji kaynaklarından biri olarak görülmektedir.

Gelgit genliđi

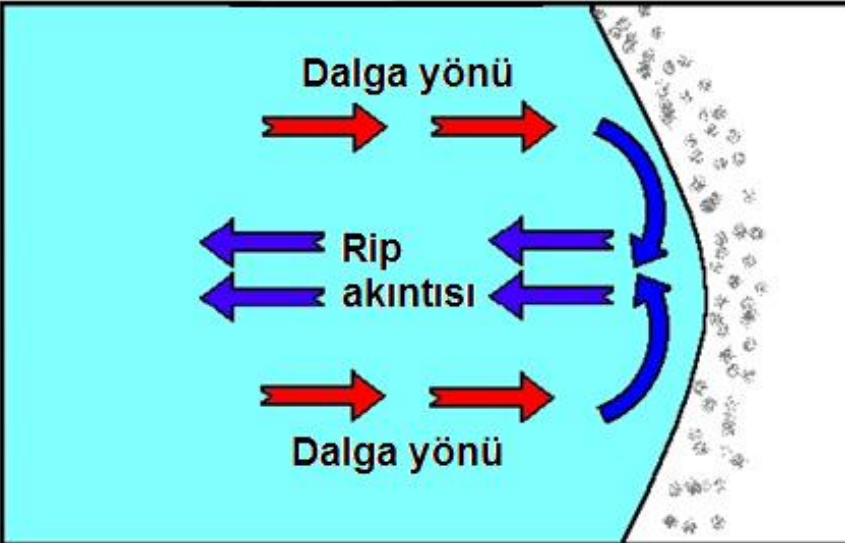


Kıyıda gelgit seviyesinin izleri
Kuzeydođu Chapel, St. Michel.

[http://geology.cwru.edu/~huwig/
catalog/ocean.html#sediments](http://geology.cwru.edu/~huwig/catalog/ocean.html#sediments)

- Gelgitin yüksek ve alçak seviyesi arasındaki farka **gelgit genliđi** denir.
- Gelgit genliği okyanus ortalarında 60-80 cm kadar iken, kıyılarda 8-10 m'ye ulaşır. Bazen de 15-20 m'yi bulur.
- Türkiye kıyılarında gelgit genliği azdır (30 - 90 cm) ve çoğunlukla fark edilmez.

Rip akıntısı (Çeken akıntı)



- Kıyıya yığılan suların dalga düzenini bozarak yerçekiminin kontrolünde açık denize dönmesiyle oluşurlar.
- Kısa süreli ve hızlı akıntılardır.
- Hızları 1-2 m/sn, genişlikleri en fazla 20-30 m kadardır.
- Kıyıdan en fazla 400-500 m açıkta son bulurlar.
- Yüzücüler için risk oluştururlar.
- Zemindeki kumları karıştırıp açık denize taşıdıklarından kum göçmesi olarak da bilinirler.
- **Foto:** Akliman, Sinop.

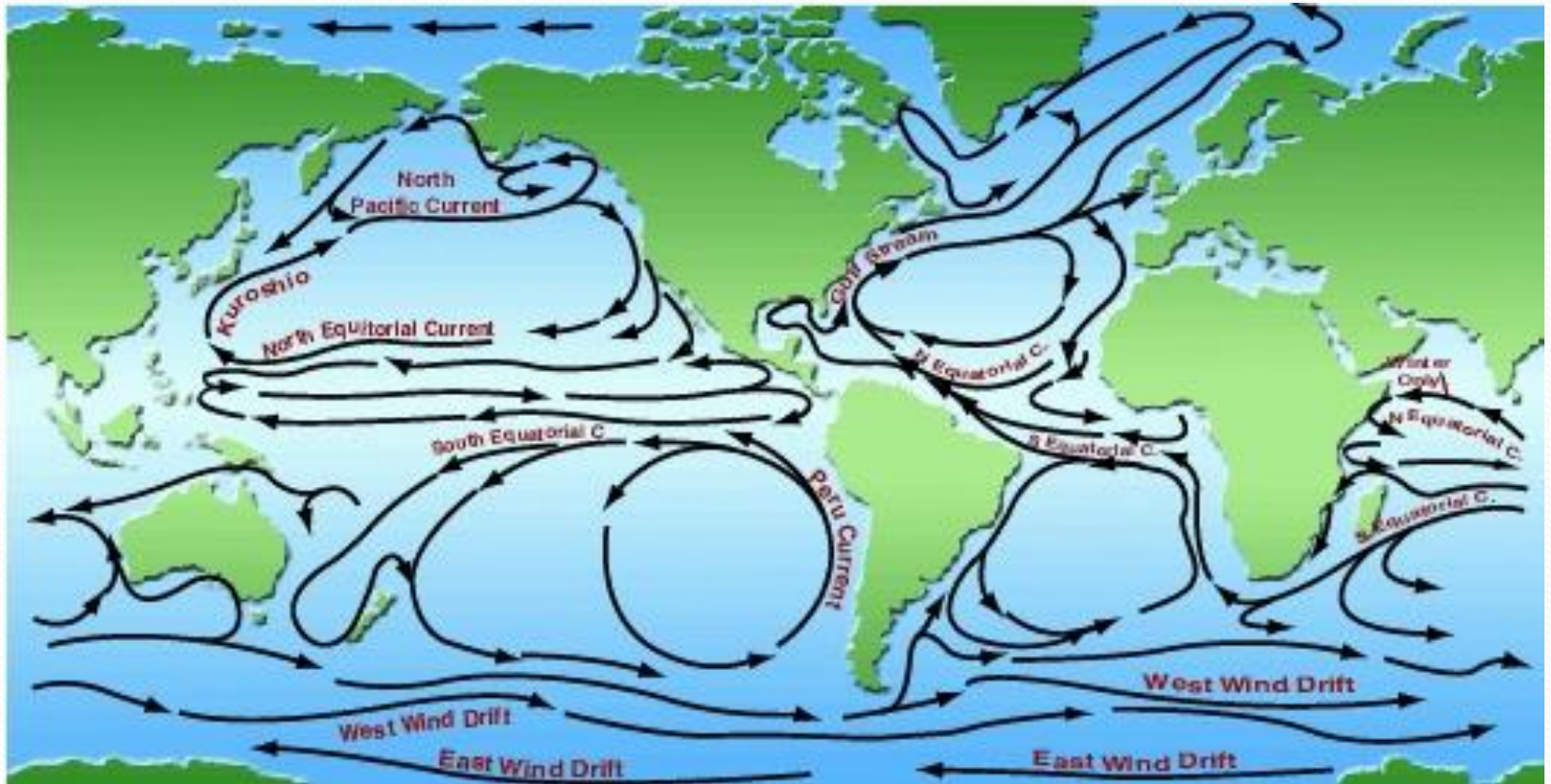
Rip akıntılarına karşı alınacak önlemler

- Dalgalarla kıyıya yığılan suların kıyının en derin kesiminden ya da su altındaki ön kıyı setlerinin gediklerinden açık denize dönmesiyle oluşurlar.
- Genellikle sığ ve hilal biçimli kıyılar ile denize doğru çıkıntı yapan kayalık ve mendireklerin yakınlarında meydana gelirler.
- Dalgalı havalarda güvenlik önlemleri artırılmalı, mendirek ve kayalıklardan 30-40 metre uzak durulmalıdır.
- Yalnız yüzülmemeli ve kıyıda yüzenlerden haberdar birileri olmalıdır.
- Akıntıya yakalananlar karaya doğru değil, akıntı alanından çıkmak için kıyıya paralel yüzmelidir.

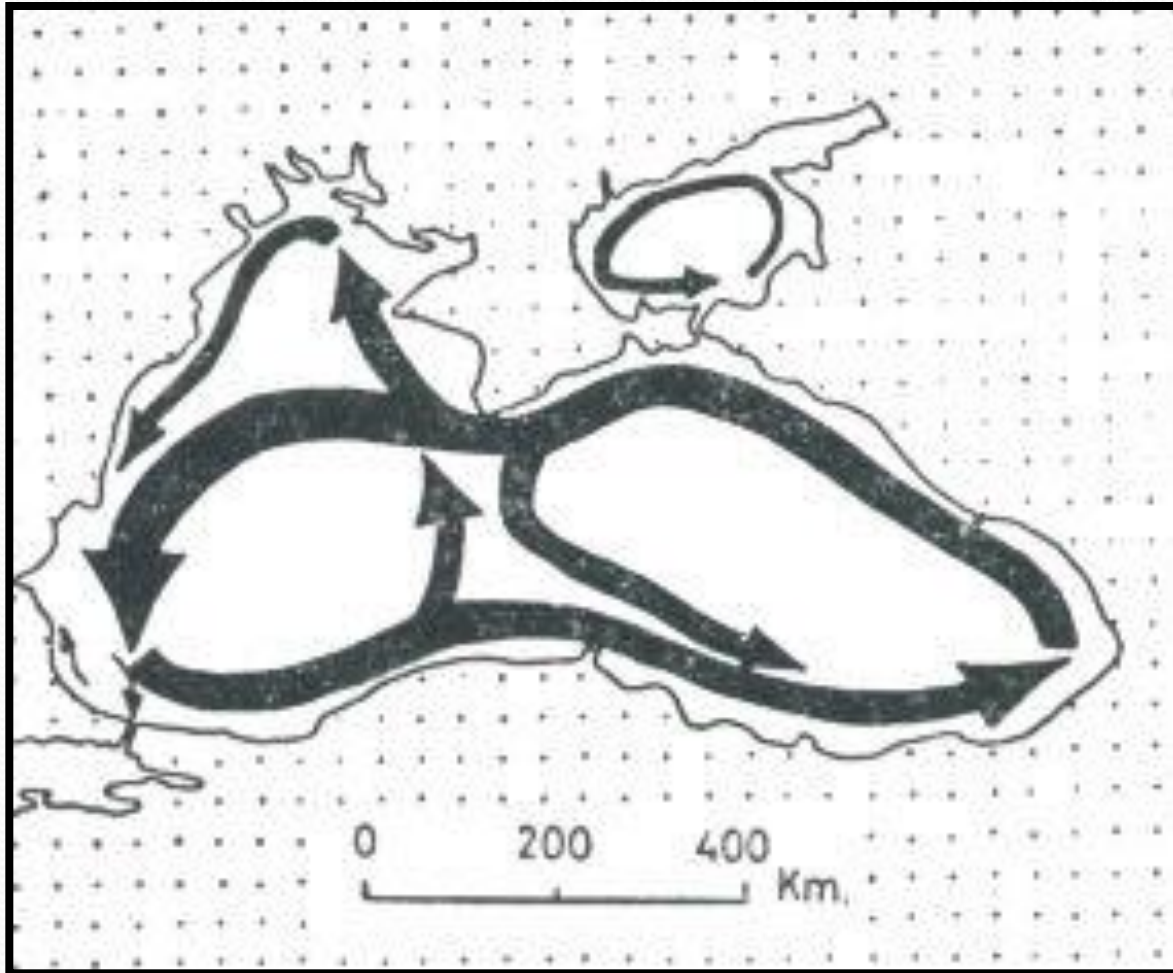
Yoğunluk ve sıcaklık farkı (Thermohaline) akıntıları

- Yoğunluk ve sıcaklık farkı sıvı ve gazlarda hem düşey hem de yatay yönde akıntılara sebep olur.
- Dolayısıyla deniz ve göllerdeki akıntıların en önemli sebeplerinden biri de su kütleleri arasındaki yoğunluk ve sıcaklık farklarıdır.
- Özellikle okyanuslarda görülen büyük akıntıların temel nedeni yoğunluk ve sıcaklık farkıdır.
- Küresel ısınmaya bağlı iklim değişiklikleri bu akıntıları kesintiye uğratabilir.

Okyanus akıntıları



Karadeniz Akıntıları



Düşey akıntılar

- Alçalıcı akıntılar (Downwelling): Denizlerdeki soğuk ve tuzlu yüzey sularının derinlerdeki daha sıcak ve az tuzlu sulara doğru alçalıcı yönde hareket etmesi.
- Yükselici akıntılar (Upwelling): Alçalıcı akıntılarının tersi bir harekettir. Alçalan yoğun ve soğuk suların zorlamasıyla derinlerdeki az yoğun ve nispeten sıcak suların yukarı doğru hareket etmesi.

Yükselici kıyı akıntıları

- Kıyıdan açığa doğru esen rüzgarlar, yüzey sularını da beraberlerinde sürüklerler.
- Derinlerdeki soğuk sular ise yükselerek bu suların yerini alır.
- Deniz canlılarının dışkıları ve ölü canlı artıklarının çürümesi nedeniyle zemin suları besin maddesi bakımından zengindir.
- Planktonlar genellikle bu yükselici akıntılarla beslenirler.

Turbiditi akıntıları

- Karadan gelen sediment yüklü akarsular, temiz deniz suyundan daha yoğun olurlar ve genellikle denizaltı vadileri boyunca fazla dağılmadan deniz içinde de bir süre daha hareket ederler.
- Bu bulanık sular kıta kenarına ulaşabilirlerse, artan eğime bağlı olarak hızlanırlar ve güzergâhları boyunca pekişmemiş malzemeleri de bünyelerine alarak **turbiditi akıntılarını** oluştururlar.
- Bazen de fırtına dalgaları ve depremlerin sebep olduğu titreşimler kıta yamacı üzerindeki pekişmemiş malzemelerin deniz suyuna karışarak **turbiditi akıntısı** şeklinde yamaçtan aşağı hareket etmesine sebep olabilir.

Kutup çevresi akıntıları

<http://www.amateurgeologist.com/content/glossary/ocean/ocean.html>

- Daimi rüzgarların Antarktika çevresinde oluşturduğu bir akıntıdır.
- **Gire (gyre):** Daimi rüzgarlar ve koriolis kuvvetin etkisiyle okyanus sularının rotasyonel hareketleri

Liman dalgası (tsunami)

- Japonca'da liman dalgası anlamına gelir.
- Denizaltında meydana gelen deprem, volkanik püskürme ve büyük heyelanların sebep olduğu dev dalgalardır.
- Özellikle alçak kıyılarda su baskınlarına ve büyük tahribatlara sebep olurlar.

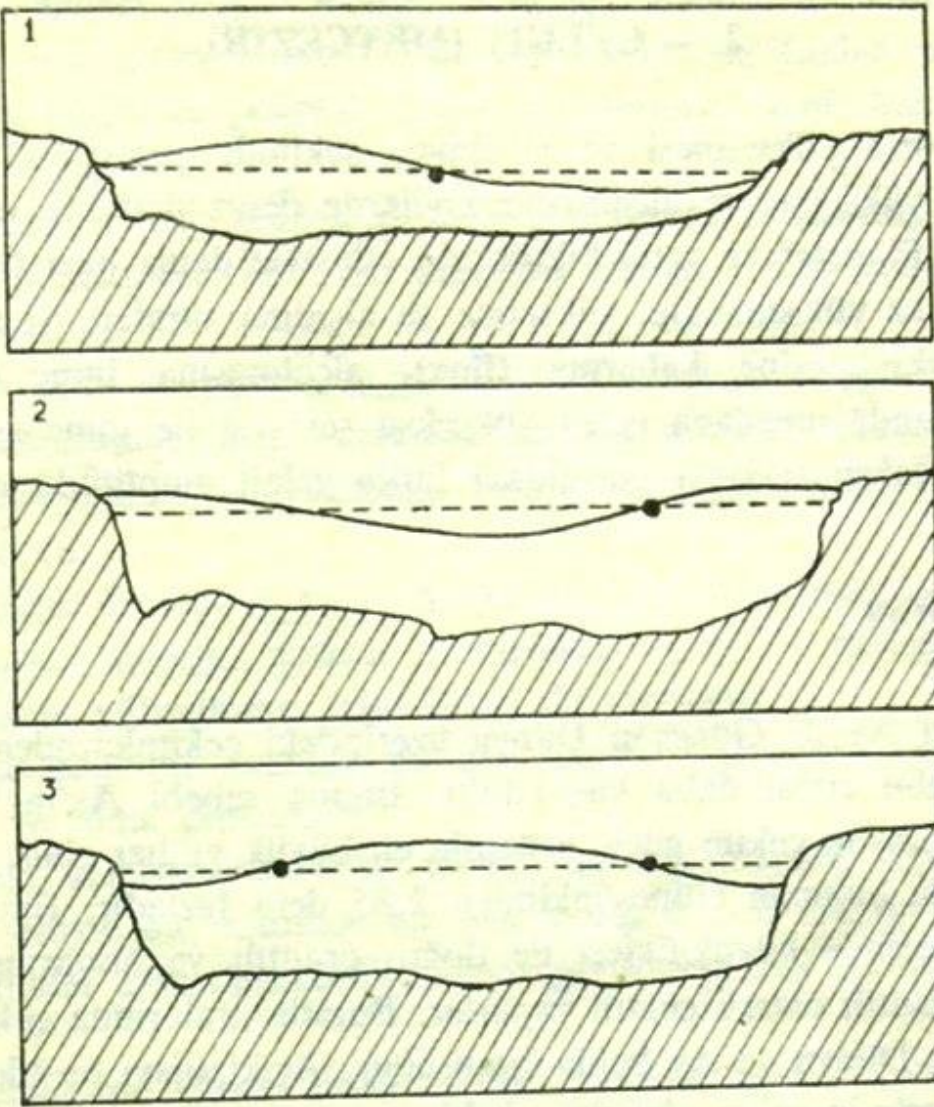
Okyanus dalgası (swell):

- Kaynağından çok uzak mesafelere ulaşabilen, 30 m'den uzun dalga boyuna ve 2 m'den küçük dalga yüksekliğine sahip bir dalga tipidir.

Katrina Tayfunu



Salıntı olayı (şeyş)



Şekil : 17 — Salıntı olaylarını gösteren şematik kesitler. 1 — Bir düğümlü salıntı; bir tarafta kabarma, bir tarafta alçalma vardır. 2 — İki düğümlü salıntı; iki tarafta kabarma, ortada çukurlaşma vardır. 3 — İki tarafta çukurlaşma ortada yükselme vardır. Siyah noktalar düğüm yerlerini, kesik çizgiler normal seviyeyi göstermektedir.

Canlılar

- Mercanlar
- Algler ve yosunlar
- Mangrovlar
- Deniz kabukluları ve diğer deniz hayvanları
- İnsanlar

Mangrov ormanı

Tumbes'te mangrov ormanı, Peru'nun kuzey kıyıları

<http://www.virtualperu.net/index.html>



Mercanlar

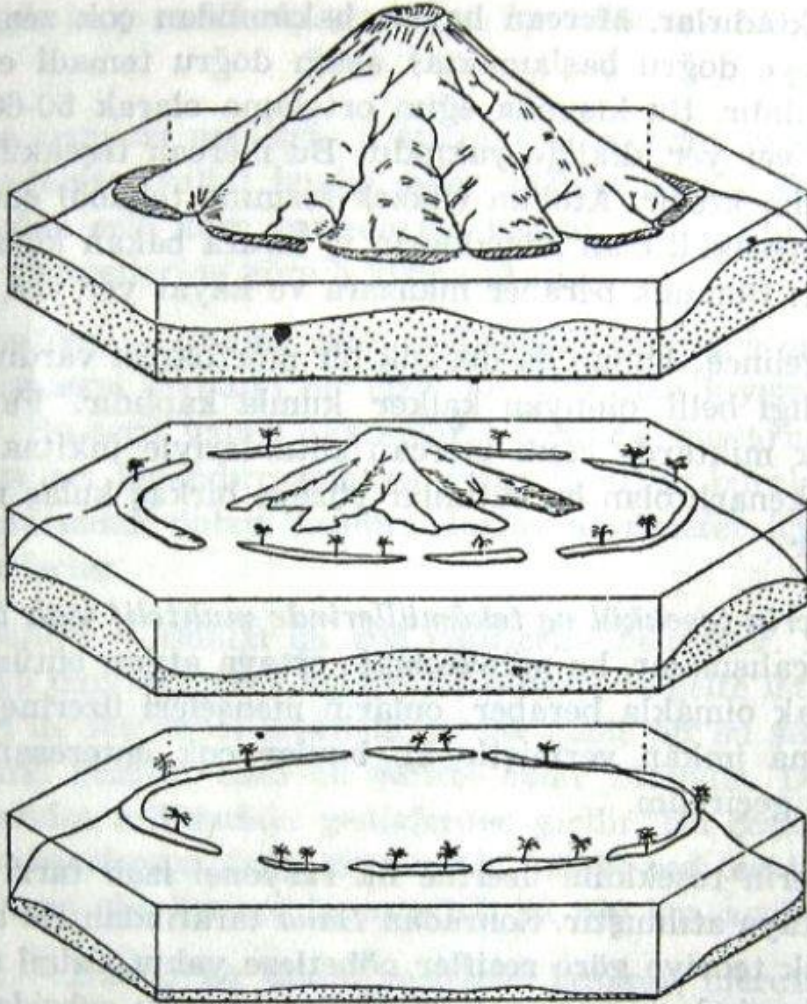
- Mercanlar, belli şartlar altında, koloniler halinde yaşayan ve **polip** adı verilen küçük deniz canlılarıdır.
- Tropikal denizlerde, deniz suyu sıcaklığının 18 °C'den yüksek olduğu sahalarda yaşarlar.
- Sığ sularda, derinliğin 50-60 metreden daha az olduğu kesimlerde, zemine bağlı olarak yaşarlar.
- Mercan kolonilerinin üst üste yığılması ile **resif** adı verilen birikintiler oluşur. Dolayısıyla kıyıda yapıcı tesir yaparlar.
- Mercan kolonileri içinde diğer deniz canlıları da bulunur.
- Mercan resiflerinin %80-90'ını kireç oluşturur.

Mercan resifi

Matangi adası civarı, Fiji

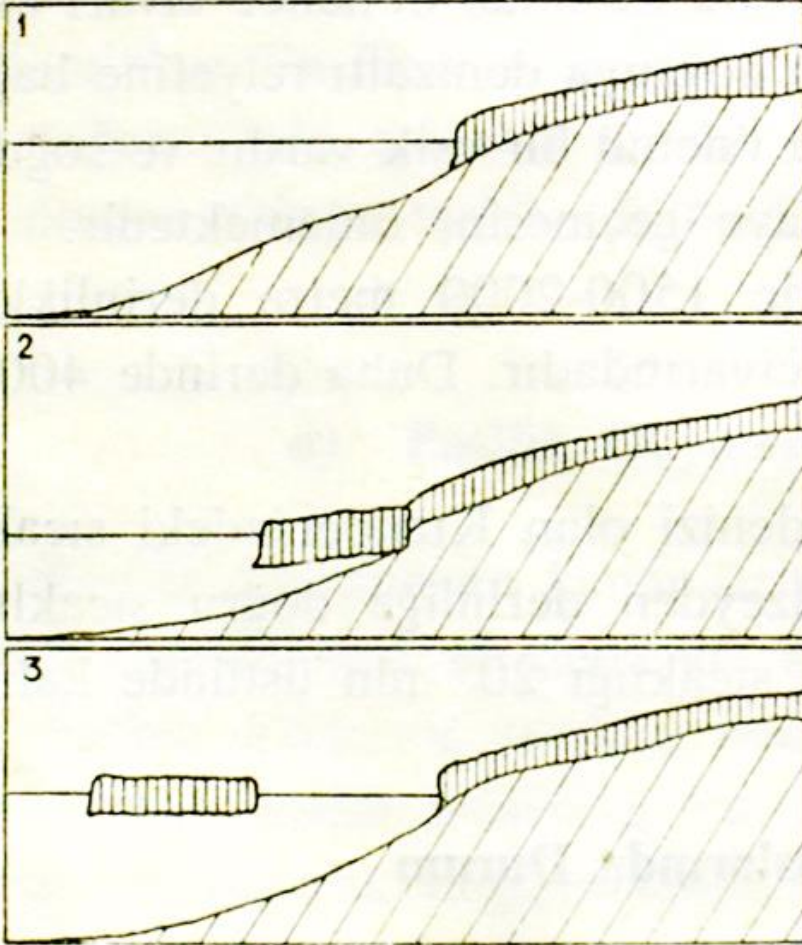


Bir atolun gelişimi



Şekil 90. — Darwin teorisine göre bir atol'ün teşekkülünün muhtelif safhaları, Schepard'a göre (J. Bourcart, Océanographie, S. 19).

Kıyı buzlarının tesiri

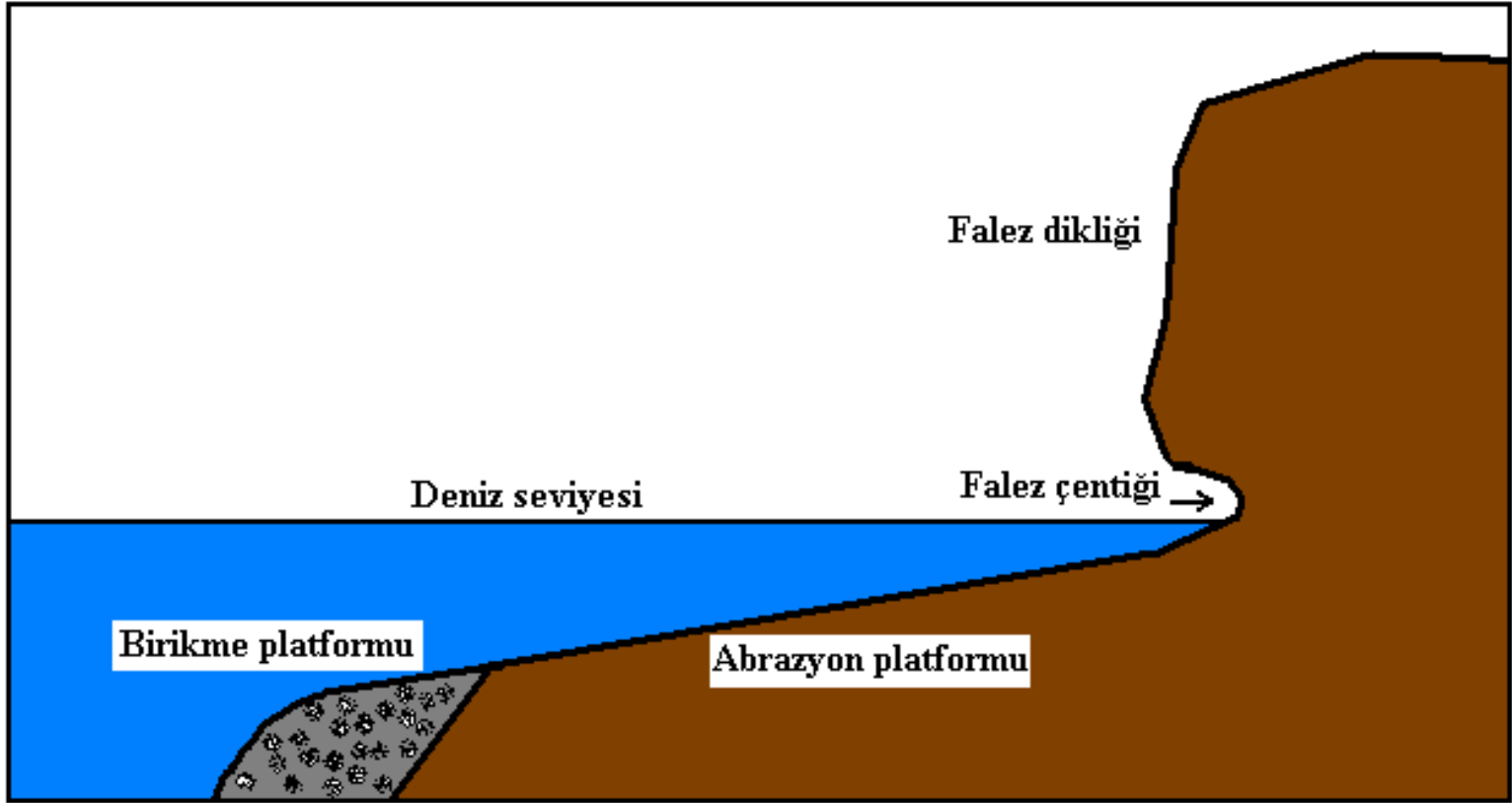


- Kıyıya ulaşan vadi buzulları ile kıyı boyunca buz tutan deniz suyu karaya basınç yaparak ufalanmasına sebep olur.

Yalıyar (falez) oluşumu

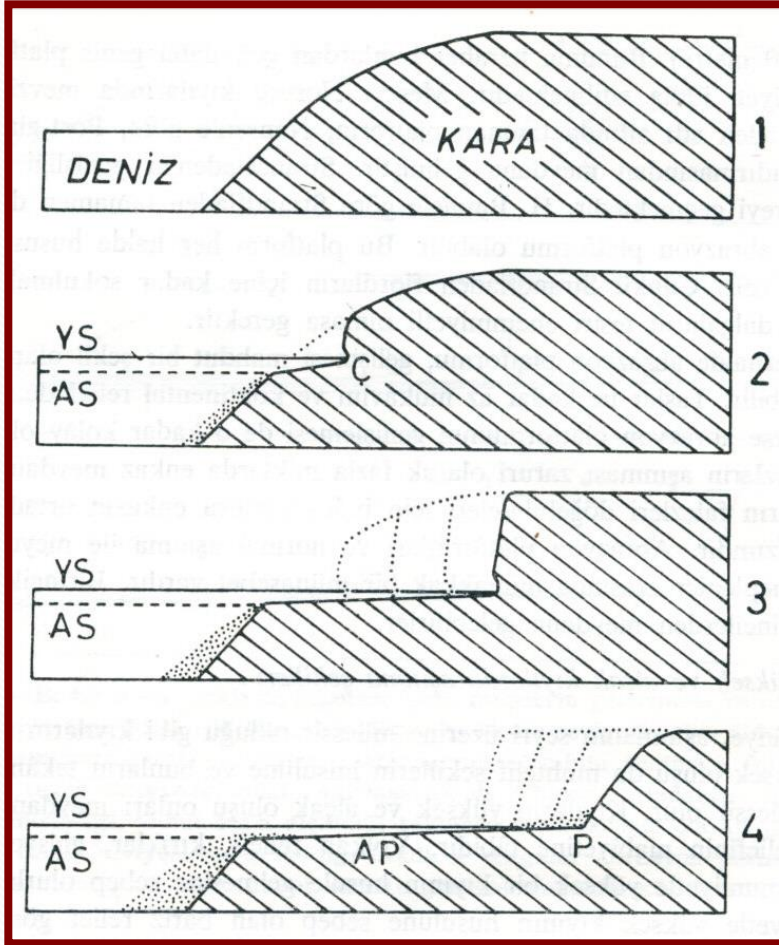
- Yüksek kıyılarda, yamacın su ile temas halindeki kesiminde çentik oluşur.
- Çentiğin üzerinde asılı kalan kütle yer çekimi ile yere düşer.
- Çöken blok aşındırma etmenleri ile ufalanır.
- Küçültülmüş malzemeler dalga ve akıntılarla uzaklaştırılır.
- Dalgalar yeniden falezin dibine ulaşır ve yeniden çentik oluşturmaya başlar.
- Böylece, falez önünde abrazyon düzlüğü gelişir.

Bir falezin bölümleri



Falez gelişimi

(Ardel 1971:126'dan değiştirilerek)



YS: Yüksek deniz seviyesi.

AS: Alçak deniz seviyesi.

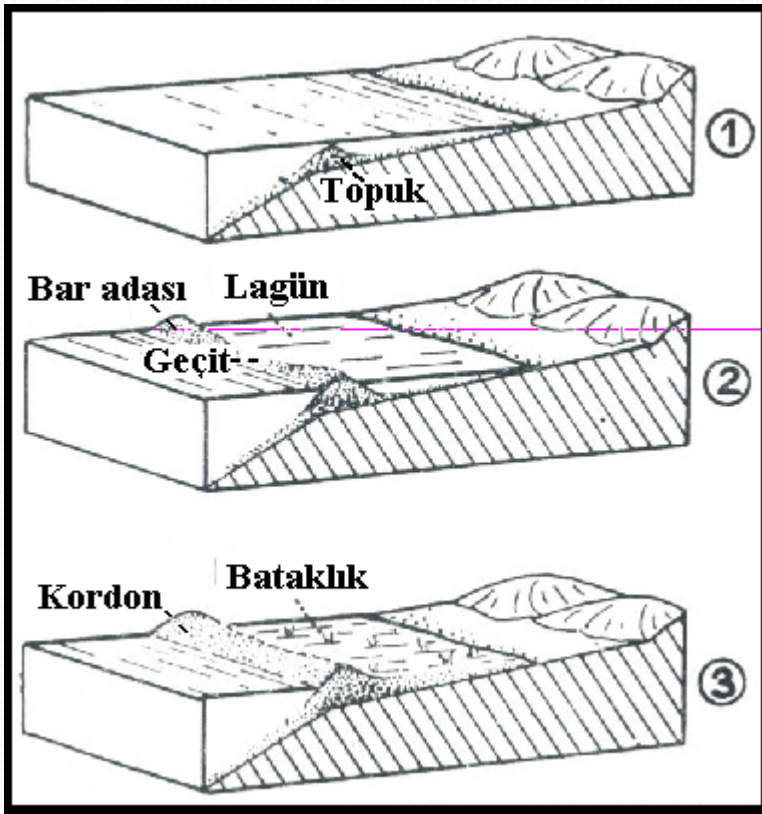
1. Kara ile denizin ilk temas safhası. Yüksek kıyı.
2. Falez oluşumunun başlangıç safhası.
3. Falez gerilemesi ve olgunluk safhası.
4. Falez gelişiminin durma safhası.

Ön kıyı setleri

- Kıyı profilinin denge profilinden daha az eğimli olduğu sığ kıyılarda gelişirler.
- Böyle kıyılarda dalga açıkta çatlar ve taşıdığı malzemenin önemli bir kısmını ön kıyıda bırakır.
- Zamanla bu malzemeler bir hat boyunca birikir ve su altında bir “**topuk**” oluşur.
- Bu malzeme birikimi devam eder ve zamanla su üstüne çıkar.
- Su üstüne çıkan bu depolara “**ön kıyı seti**” adı verilir.
- Ön kıyı seti ile kara arasında lagün oluşur.
- Zamanla bu lagün dolar ve kara durumuna geçer.
- Kıyı profili denge profilinle yaklaşır.

Ön kıyı setleri

(A Cholley'e göre, Ardel 1971'den değiştirilerek)



- Ön kıyı setleri dalgaların açıkta çatladığı az eğimli ve sığ kıyılarda gelişir.
- Açıkta çatlayan dalga'nın kıyıya ulaşması için uzun bir yol kat etmesi gerekir.
- Bu nedenle enerjisi azalır ve taşıdığı malzemeyi ön kıyıda yığar.
- Zamanla bu malzemeler bir hat boyunca birikir ve su altında bir “**topuk**” oluşur.
- Birikmenin devamında bu topuk su üstüne çıkar ve “**ön kıyı setleri**” oluşur.
- Ardından ön kıyı seti ile kara arasında bir lagün oluşur.
- Zamanla bu lagün karadan gelen malzemelerle dolarak kara durumuna geçer.
- Kıyı profili denge profilinle yaklaşır.

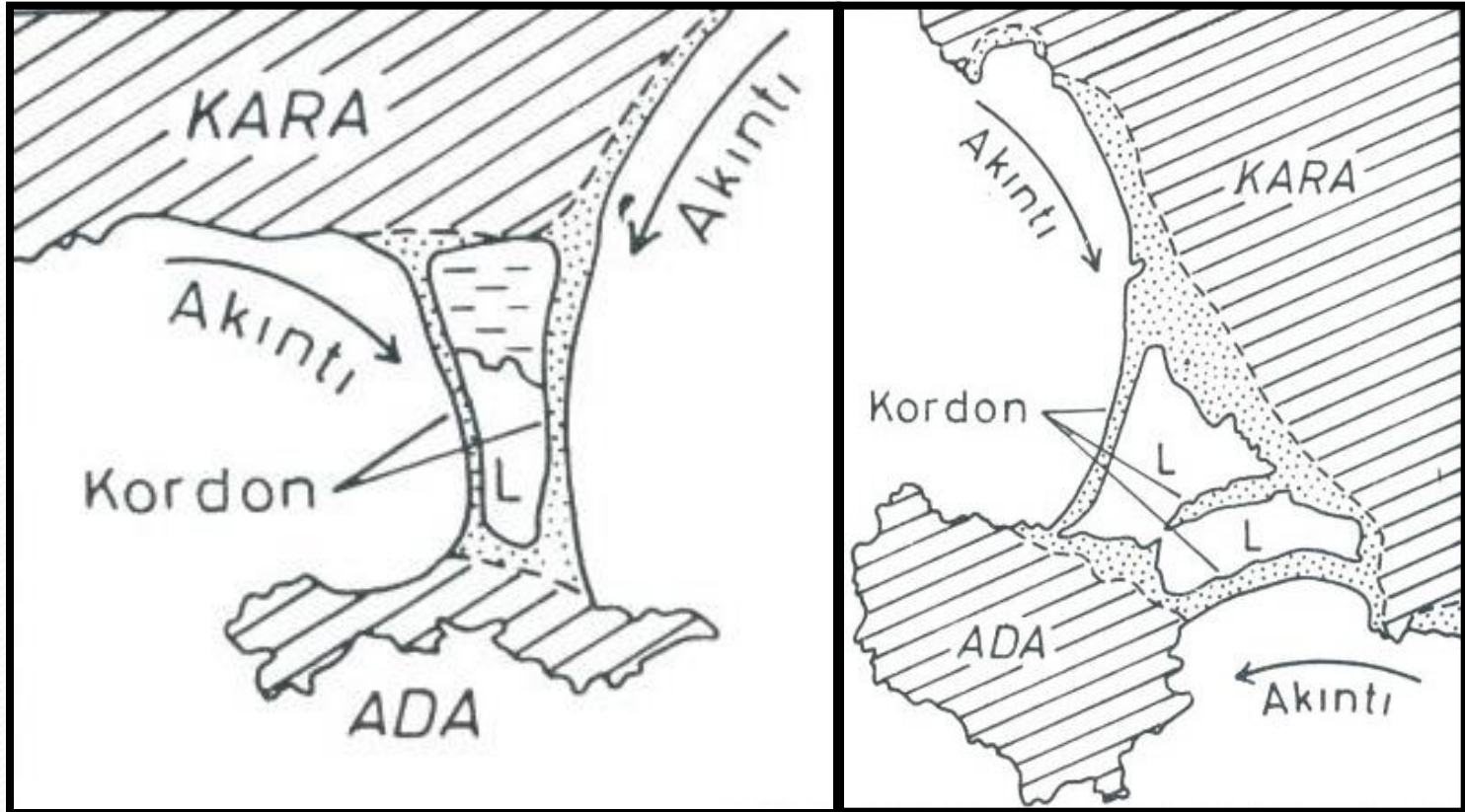
Ölüdeniz lagünü, Fethiye



- Lagünlere, *deniz kulağı* da denir.
- Köyların önünün kıyı setleriyle kapanmasıyla oluşurlar.

Bağlama setleri (Tombolo)

İkili tombolo (solda) ve üçlü tombolo (sağda)





Tombolo

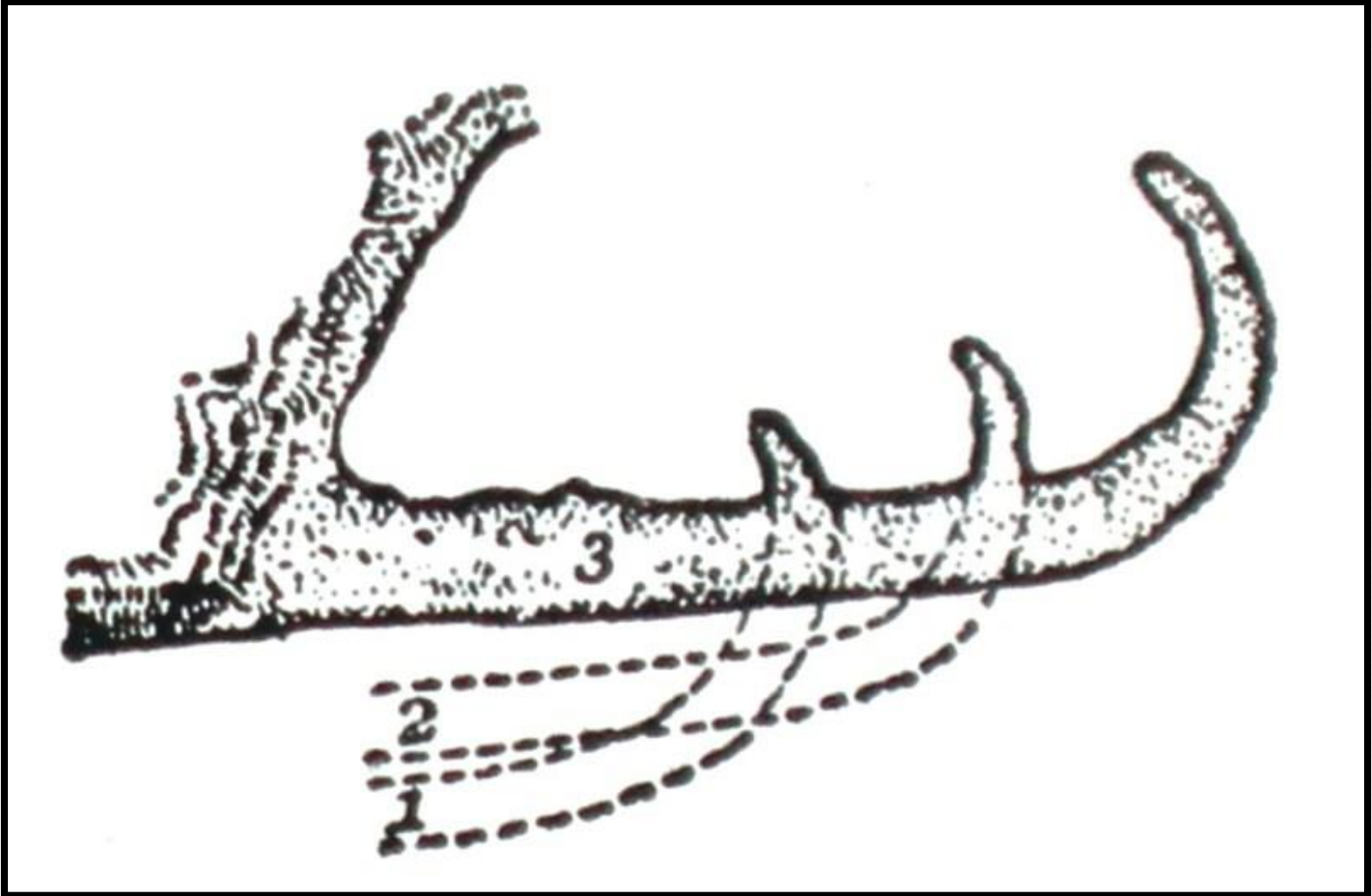
Foto: Kapıdağ tombolosu,
Balıkesir



Foto: Ağlayan kaya, Şile

Kancalı kuyu oku

Sayılar okun gelişme aşamalarını gösteriyor



Art kıyı setleri

- Dalgalar tarafından art kıyıda biriktirilmiş kum ve çakıllardan oluşan, kıyı çizgisine ve birbirine paralel sırtlardır.
- Karaya doğru ilerleyen dalgaların malzeme taşıma gücü, denize dönen sulardan fazla olduğu için, dalgalarla art kıyıya savrulan malzemelerin ancak az bir kısmı ve genellikle ince taneli olanları denize döner.
- Fırtına dalgaları daha önce kıyıda oluşmuş art kıyı setlerini tahrip ederek, kara yönünde yeni art kıyı setleri oluşturur bunlara “**fırtına seti**” ya da “**set başı**” denir.
- Küçük dalgaların fırtına setlerinin önünde yeni art kıyı setleri oluşturmasıyla art kıyıda birbirine paralel setler ortaya çıkar.

Plaj hilalleri



Plaj hilalleri



Çakıllı art kıyı depoları

- Yer çekimine bağlı olarak denize dönen suların taşıma gücü genellikle çakılları taşımada yetersiz kalır.
- Denize dönen sular çakılların arasından süzülerek geri döndüklerinden taşıma güçleri daha da zayıflar.
- Bu sebeple çakıllı art kıyı setleri kumlu olanlara göre daha hızlı gelişirler.

Art kıyı setleri, fırtına setleri



Yalıtaşı oluşumu



**Yalıtaşı, Orman bölge
müdürlüğü kıyıları, Mersin**

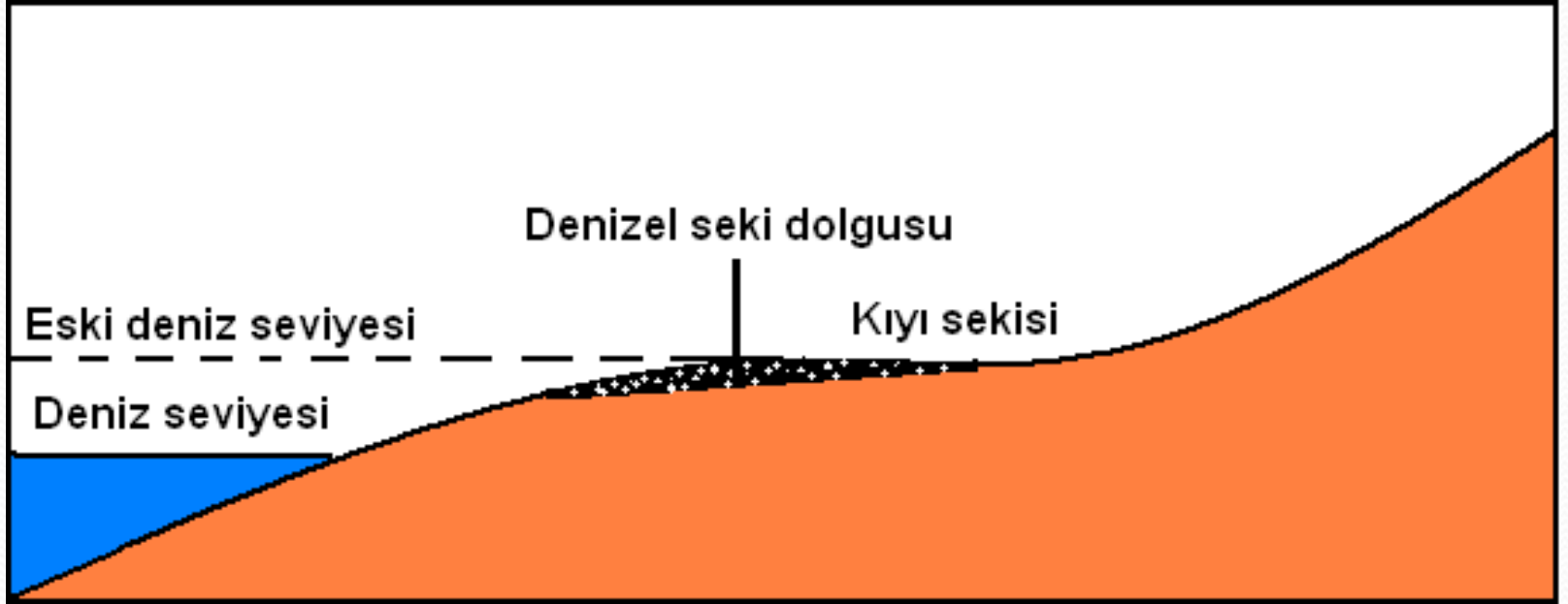


**İzник Gölü kıyısında
yalıtaşları**

Yalıtışı (beach rock)

- Tropikal ve subtropikal kuşakta ve gelgit zonunda oluşurlar.
- Buharlaşmayla oluşurlar.
- Denize doğru eğimli, kireç çimentolu konglomeralardır.
- İçlerinde kum, çakıl, mercan ve ahşap parçaları ile çanak çömlek gibi insan yapısı malzemelere (artefakt) rastlanır.
- Kalınlıkları 30 cm ile 300 cm arasında değişir.
- Genişlikleri 300 m'ye kadar ulaşabilir.
- Türkiye'de Akdeniz, Ege ve Marmara denizi kıyıları ile İznik gölü kıyılarında görülürler.

Deniz sekileri



- Eski deniz seviyesinde oluşmuş, kıyı düzlüğünün denizin çekilmesi ya da kıyı bölgesinin yükselmesi nedeniyle oluşmuş basamaklı arazi şekilleridir.
- Genellikle denizel bir dolguya sahiptirler.



Denizel seki dolguları

- Eski deniz seviyelerinde oluşmuş denizel dolgulardır.
- Fotoğrafta Karangat (!) seviyesine ait seki dolguları görülüyor.
- İyidere/ Rize

Shepard'a göre genç kıyılar

I — Asli veya genç kıyılar. Şekil özellikleri bahrî âmillere ve vetirelerle ilgili olmayan kıyılar. Bunlar da şu tâli kısımlara ayrılırlar :

A — Özelliklerini, karalar üzerinde meydana gelen aşınım şekillerinin östatik veya tektonik hareketler neticesinde boğulması suretile iktisab etmiş kıyılar :

- 1 — Boğulmuş akarsu vadileri (Rialar).
- 2 — Glasiyasyona uğramış sahaların kıyıları.

B — Özelliklerini, karalar üzerindeki biriktirme vetirelerinden alan kıyılar :

- 1 — Nehir depolarından müteşekkil kıyılar.
 - a) Delta kıyıları
 - b) Boğulmuş aluviyal vadiler
- 2 — Glasiyal depolardan müteşekkil kıyılar :
 - a) Kısmen boğulmuş morenler
 - b) Kısmen boğulmuş drumlinler
- 3 — Rüzgâr depolarından müteşekkil kıyılar.
- 4 — Bitkilerin yerleşmesi ile ilerlemiş kıyılar.

C — Volkanik faaliyetlerle şekillenmiş kıyılar :

- 1 — Yeni lâv akıntılarından müteşekkil kıyılar.
- 2 — Volkanik infilâk veya çökmelerle ilgili kıyılar.

D — Kışır hareketleri ile şekillenmiş kıyılar :

- 1 — Fay dikliği kıyıları.
- 2 — Mültevi tabakalardan müteşekkil kıyılar.

Shepard'a göre olgun kıyılar

II — Tâli veya olgun kıyılar. Özelliklerini bahrî âmil ve vetirelerin tesiri altında iktisab etmiş kıyılar bu gruba girer. Bunlar da şu kısımlara ayrılır :

A — Dalga aşındırması ile şekillenmiş kıyılar :

- 1 — Tanzim edilmiş kıyılar.
- 2 — Aşınım ile intizamsız hale getirilmiş kıyılar (çentikli kıyılar).

B — Bahrî teraküm vetireleri ile şekillenmiş kıyılar :

- 1 — Teraküm neticesinde tanzim edilmiş kıyılar.
- 2 — İlerlemiş kıyılar (Progradasyon kıyıları).
- 3 — Önkıyı setli ve oklu kıyılar.
- 4 — Resifli kıyılar.

Suess'in kıyı tasnifi

1. Enine kıyılar:

- Kıyı çizgisi kıyı gerisindeki büyük morfolojik ünitelerin ana eksenine dik bir şekilde uzanır.
- Atlantik tipi kıyıl olarak da bilinirler.
- Örnek: Ege kıyıları.

2. Boyuna kıyılar:

- Kıyı çizgisi, kıyı gerisindeki büyük morfolojik ünitelerin ana eksenine paralel olarak uzanır.
- Pasifik tipi kıyı olarak da bilinirler.
- Örnek: Karadeniz ve Akdeniz kıyıları kıyıları.

Başlıca kıyı tipleri

- **Akarsularla işlenmiş kıyılar**

1. Rialı kıyılar
2. Haliçli ve limanlı kıyılar
3. Kalanklı kıyılar
4. Setli kıyılar
5. Dalmaçya tipi kıyılar
6. Sürempoze kıyılar

- **Buzullarla işlenmiş kıyılar**

1. Fiyordlu kıyılar
2. Fyerdli kıyılar
3. Föhrdeler
4. Skyerli kıyılar

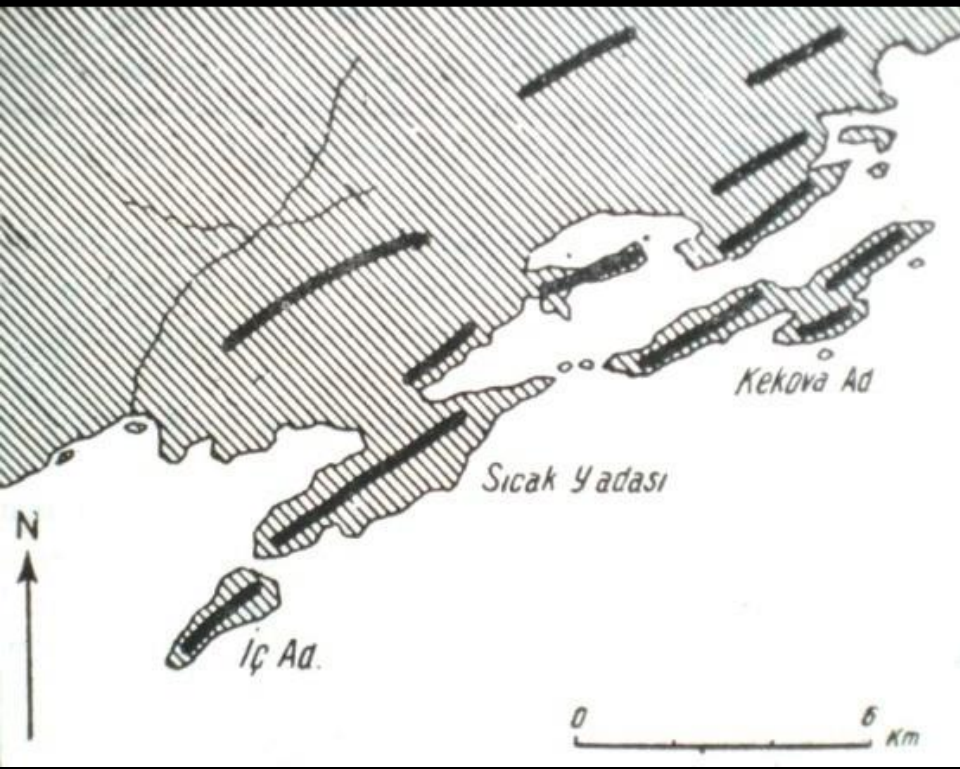
- **Yapısal kıyılar**

1. Volkanik kıyılar
2. Tektonik kıyılar
3. Mercanlı kıyılar
4. Alüvyal dolgulu kıyılar

Rialı kıyılar



- **Ria**, akarsu vadilerinin deniz işgaline uğramasıyla oluşmuş kıyılara verilen genel bir addır.
- KB İspanya'nın (Galiçya) dağlık kıyılarında boğulmuş akarsu vadilerine ria denir.



Dalmaçya tipi kıyılar

- Birbirine paralel sırt ve depresyonların denizin işgaline uğramasıyla oluşur.
- Uzun eksenleri ana karadaki morfolojik yapılara paralel ada ve yarımadalardan oluşan bir kıyı tipidir.
- Adını Adriyatik denizinin kuzey kıyılarından alır.
- **Foto:** Kaş kıyıları, Antalya.

Kalanklı kıyı



- Kireçtaşları içinde açılmış kanyonların denizin işgaline uğramasıyla oluşurlar.
- **Foto:**
http://2.bp.blogspot.com/_jK KvKRTC1-k/TGrBbmGzyuI/AAAAAA AAp4/OO5kqBLLpak/s1600/calanque2.jpg

Buzullarla işlenmiş kıyılar

- **Fiyord:** Dağlık arazilerde buzullarının açmış olduğu derin vadilerin denizlerle işgal edilmesi ile oluşmuş derin ve dik yamaçlı kıyalardır. **Örnek:** İskandinavya kıyıları.
- **Fyerd:** Alçak plato sahalarında buzulların açmış olduğu vadilerin denizlerle işgal edilmesi ile oluşmuş kıyalardır. **Örnek:** İsveç kıyıları.
- **Föhrde:** Örtü buzullarının altındaki akarsu vadilerinin deniz işgali ile oluşmuş kıyılarıdır. **Örnek:** Almanya kıyıları.
- **Skyer:** Örtü buzullarının kenar kısımlarındaki hörgüç kaya ve drumlin gibi tümsek şekillerin deniz işgaliyle oluşmuş bol adalı kıyılarıdır. **Örnek:** Finlandiya kıyıları.



Fiyordlu kıyılar

- Fiyordlar, buzullarla şekillenmiş vadilerin deniz işgaline uğramasıyla oluşurlar.
- **Kaynak:**
http://2.bp.blogspot.com/-U0iv2HVN2v4/T2JNiVP-d_I/AAAAAAAAAR8/FPhK_e_JFGys/s1600/alaska_misty_fjords2.jpg

Başlıca Müracaat Eserleri

Ardel, A. (1971). **Jeomorfolojinin Prensipleri -Fasikül II.** İstanbul Üniversitesi Yayınları No. 1634, İstanbul, s. 185.

Erinç, S. (1971). **Jeomorfoloji-II** (İkinci Baskı). İstanbul Üniversitesi Yayınları No. 1628, İstanbul, s. 489.

İnandık, H. (1971). **Deniz ve Kıyı Coğrafyası.** İstanbul Üniversitesi Yayınları No. 1219, İstanbul, s. 210.

Kurter, A., (1977). **Oseonografya.** İstanbul Üniversitesi Yayınları No. 2273, İstanbul, s.144.

Önemli kaynak ve animasyonlar

- <http://www.graftek.com.tr/brosur/DenizOlcme.pdf>
- http://www.odp.usyd.edu.au/odp_CD/slope/slindex2.html
- http://www.odp.usyd.edu.au/odp_CD/volcis/viindex2.html#E
- http://www.csun.edu/geology/Class_Notes/ES300/300ocean.html#top

- Basin topography:
http://www.odp.usyd.edu.au/odp_CD/slope/slindex2.html
- Volcanic islands
http://www.odp.usyd.edu.au/odp_CD/volcis/viindex2.html#E
- **THE EARTH'S OCEANS**
- http://www.csun.edu/geology/Class_Notes/ES300/300ocean.html#top