

HİDROBİYOLOJİ

DR. ÖĞR. ÜYESİ YAHYA TEPE



1.TANIMLAR



HİDROLOJİ

Hidrosferi inceleyen bilimdalıdır.



LİMNOLOJİ

Hidrosferin tatlısu (iç sular) bölümünü inceleyen bilimdalıdır.



OSEANOGRAFİ

Deniz ve okyanusları her yönüyle bilimsel olarak inceleyen bilim koludur.

OSEANOLOJİ

Oseanografik verilerle birlikte okyanus ve deniz kaynaklarını ve bunlardan yararlanmayı inceleyen bilim koludur.





Oseanoloji ilgilendiđi konulara göre;

1. Deniz teknolojisi ve
 2. Oseanografi
- olmak üzere 2'ye ayrılır.

Oceanografi ise konularına göre;

Fiziksel oceanografi

Kimyasal oceanografi

Jeolojik oceanografi

Biyolojik oceanografi olmak üzere 4'e ayrılır.



JEOLojİK OSEANOGRafi

Deniz dibinin oluşumunu, yapısını, bu yapıyı örten sedimentleri ve diğeri jeolojik olayları inceler



KİMYASAL OSEANOĞRAFI

Deniz suyunun kimyasal yapısını ve bunu etkileyen faktörleri inceler.



FİZİKSEL OSEANOĞRAFI

Tuzlu suları fiziksel özellikleri yönünden inceler. İki kısma ayrılır;

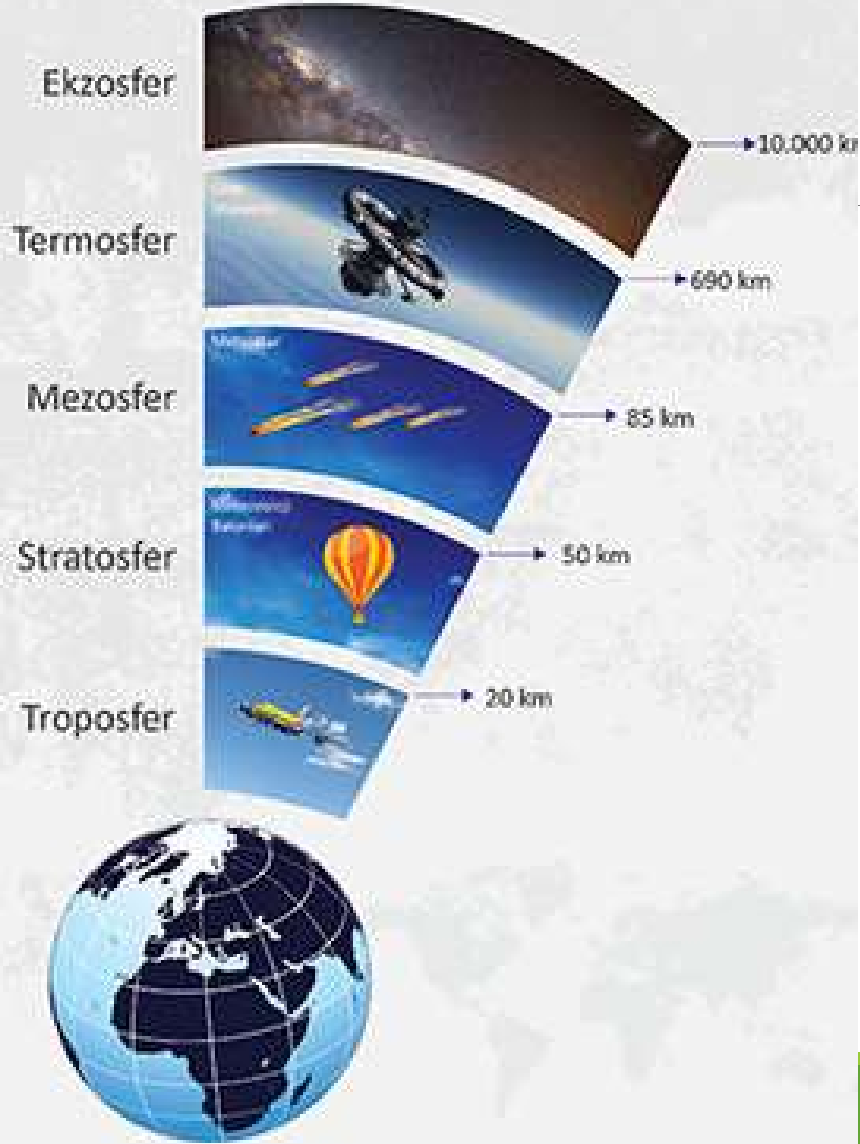
- Sinoptik oseanografi: deniz suyunun başlıca fiziksel özelliklerini ve bunların dikey ve yatay yönlerdeki dağılımını inceler.
- Dinamikoseanografi: su hareketlerini ve nedenlerini inceler.



2. YERYUVARI, OKYANUS VE DENİZLERİN ÖZELLİKLERİ



ATMOSFERİN KATMANLARI



ATMOSFER:

Hava küre.

10000 km kalınlığındadır.





HİDROSFER

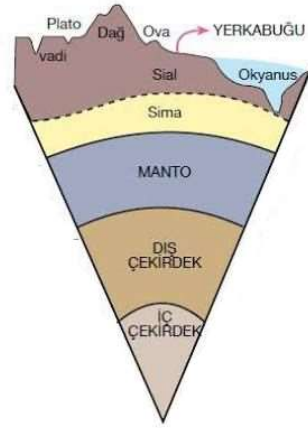
Su küre.

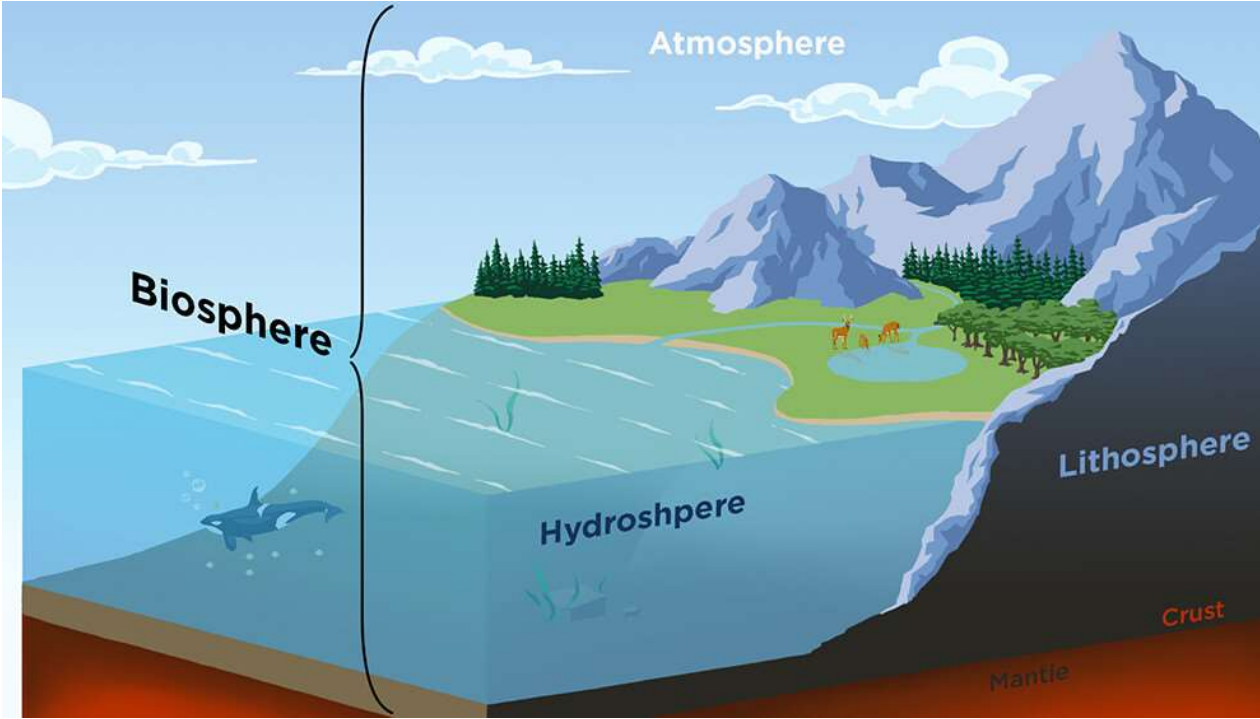
12 km derinliğindedir.



LİTOSFER

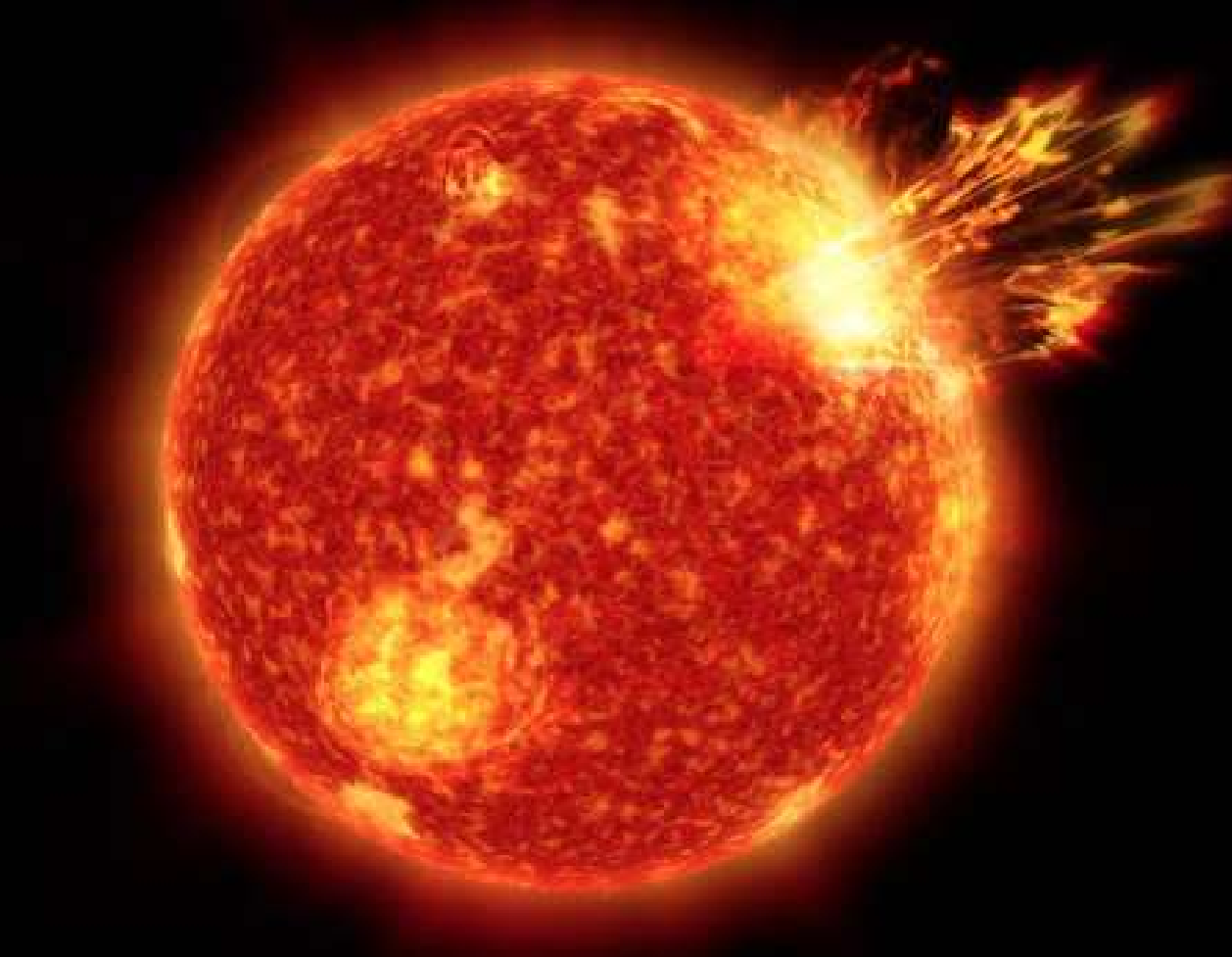
Taş küre. 70-100 km kalınlığındadır.





BİYOSFER

20 km kalınlığında olduğu kabul edilir.



YERYUVARI

Dünyanın yaşı jeolojik yorumlar ve fiziksel yöntemlerle 4,5 milyar yıl olarak hesaplanmaktadır.

OLUŞUMU hakkında çeşitli varsayımlar mevcuttur. En yaygın görüş diğer birçok gezegen gibi güneşten koptuğudur.

GENEL ÖZELLİKLERİ

Dünyanın şekli kutuplardan basık, ekvatordan şişkin olan bir küredir.

Ekvator çapı, kutup çapından 21,5 km kadar daha fazladır.

Kabuk Zonu: Üzerinde yaşadığımız soğumuş sert katmandır. 55 km kalınlığındadır. Derinlere doğru sıcaklık 500°C kadar yükselir. Alüminyum Magnezyum silikattan oluşur.

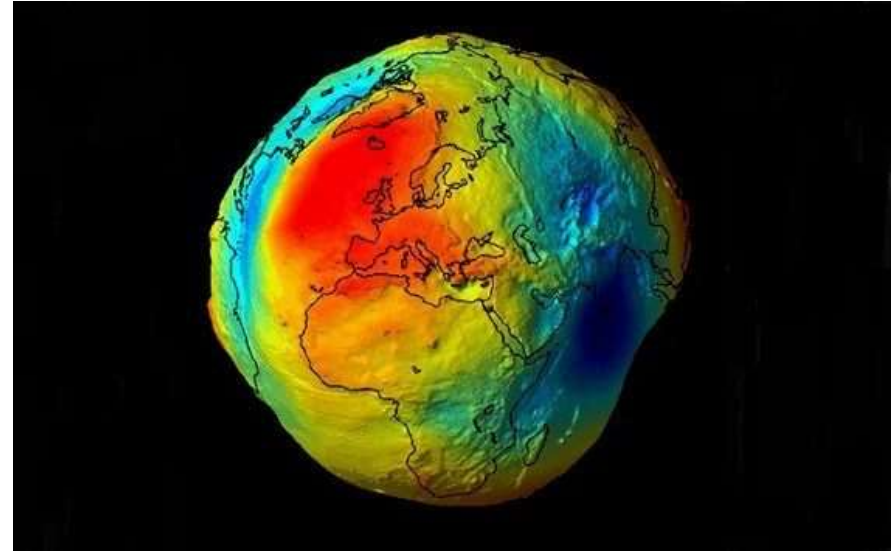
Yer kürenin %4'ü

Manto Zonu: Katı ve elastiktir. 2500°C sıcaklığındadır. Magnezyum ve Demir silikattan oluşur. 2900km kalınlığındadır.

Yer kürenin %68'i

Dış Çekirdek: 5000 °C sıcaklıktadır. Sıvı haldeki beyaz demir ve nikelden oluşur. 2000km kalınlığındadır. Yer kürenin %31'i

İç Çekirdek: Katıdır. Demir ve nikelden oluşur. 6000°C sıcaklığındadır. 1300km kalınlığındadır.



OKYANUS VE DENİZLERİN OLUŞUMU

OKYANUS SUYU VE BİLEŞENİNİN KÖKENİ

Dünyadaki **okyanusların** toplam su kütlesi 1,4 milyar km³

- İlk atmosferden oluştuğu teorisi (atmosfer en fazla 14000 km³ su taşıyabilir)
- Kayaçların ayrışmasıyla oluştuğu teorisi (doğal kayaçların sadece %5'i su içermektedir ve bütün kayaçlar su içerseydi bugünkü okyanus hacminin en fazla %50'si kadarını oluşturabilirlerdi.)
- Jeolojik zamanlar boyunca çeşitli miktarlarda su ilavesi teorisi

Bilinen 90 kadar elementin 80'i deniz suyunda çözülmüş halde bulunmaktadır.

Teoriye göre yeryüzünde oluşan ilk okyanus çukurlarını **tatlısu** dolduruyordu. Zamanla yağan yağmurlar ve akarsular mantodaki çözünen maddeleri taşıdı ve denizlerin bugünkü tuzluluk oranına kavuşmasına neden oldu. Bu karışımın oranları denizlerdeki tuz oranının farklılık göstermesine neden oldu.

OKYANUS VE DENİZİN TANIMI

OKYANUS: sınırları belli olmayan çok geniz su kütleleridir.

DENİZ: sınırları belli tuzlu su kütleleridir.



KÖRFEZ

Okyanus ve denizlerin karaların içlerine doğru yaptıkları büyük girintilerdir.



KOY

Okyanus ve denizlerin karaların içlerine doğru yapmış oldukları küçük girintilerdir.



HALİÇ

Gelgit olayının büyük ölçüde görüldüğü kıyılarda, akarsuların ağızlarında oluşan, huni biçiminde, derin, az çok geniş ve uzun su bölümü.



LAGÜN

Bir kıyı dilimiyle önü kapanmış, küçük bir ayakla denize bağlı kalsa da artık bir göl durumuna gelmiş eski koy ya da körfez. Acı su sistemi



BOĞAZ

Okyanus ile denizi, deniz ile denizi birbirine bağlayan geçit



OKYANUS VE DENİZLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Okyanuslar;

- Denizlere göre çok geniş alanlara sahiptirler.
- Ortalama derinlikleri 3800-4100 m civarındadır.
- Birbirleriyle olan ilişkileri çok geniştir.
- Kıtalarla sahil verirler.
- Büyük bir kısmı güney yarım kürededir (%80)

Denizler;

- Sınırları bellidir.
- Belli iklimsel özelliklere sahiptirler.



ATLANTİK OKYANUSU

Batısında Amerika kıtası

Doğusunda Avrupa ve Afrika kıtaları

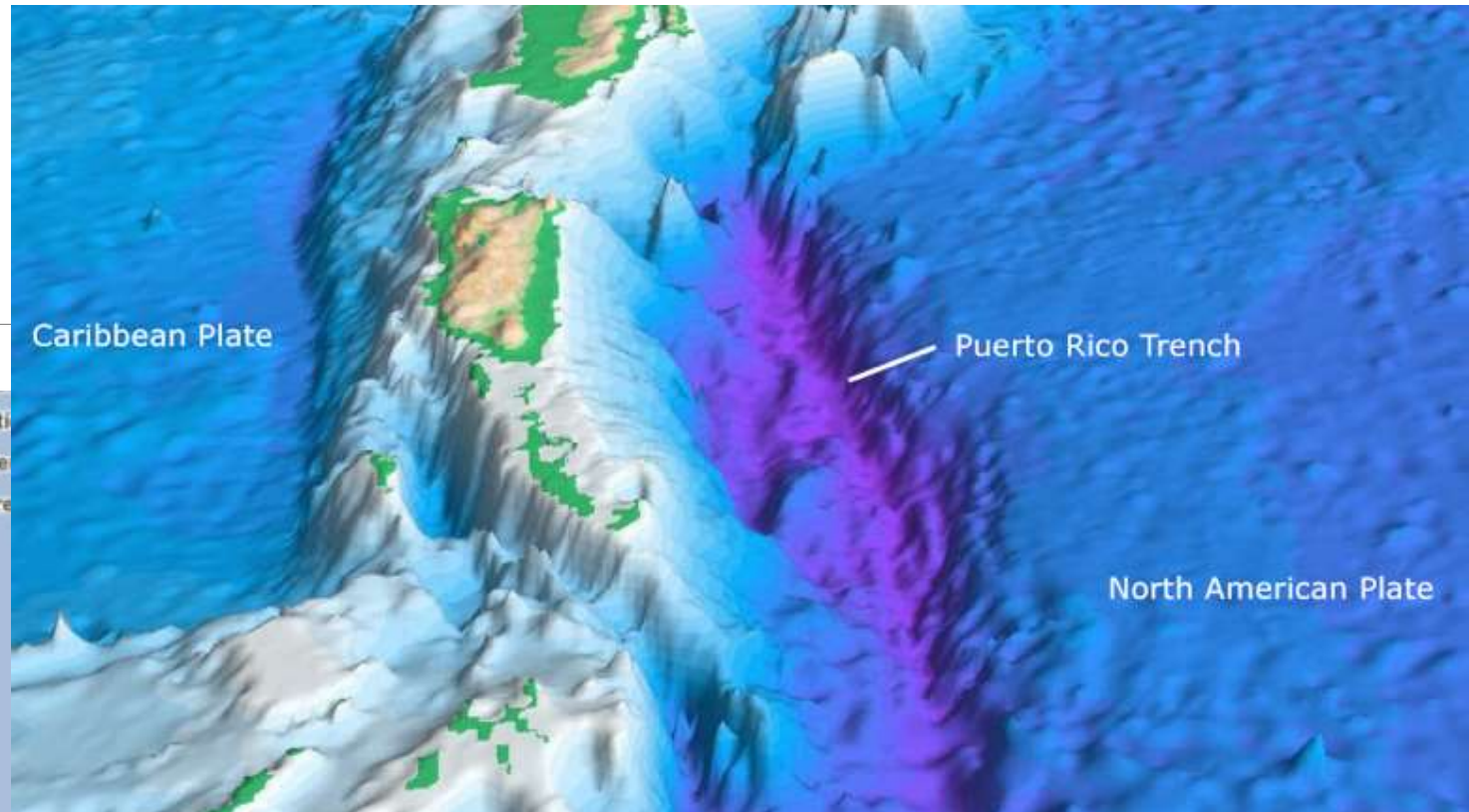
Kuzeyinde arktik okyanus

Güneyinde antarktika

Güney Amerika ile Antarktika arasındaki Drako geçidiyle Pasifik okyanusundan ayrılır

Ortalama derinlik: 3575 m

En derin yeri: Porto Riko Çukuru 9280 m.



PASİFİK OKYANUSU

Doğusunda Amerika kıtası

Batısında Asya kıtası

Kuzeyinde Bering boğazıyla Arktik okyanustan ayrılır.

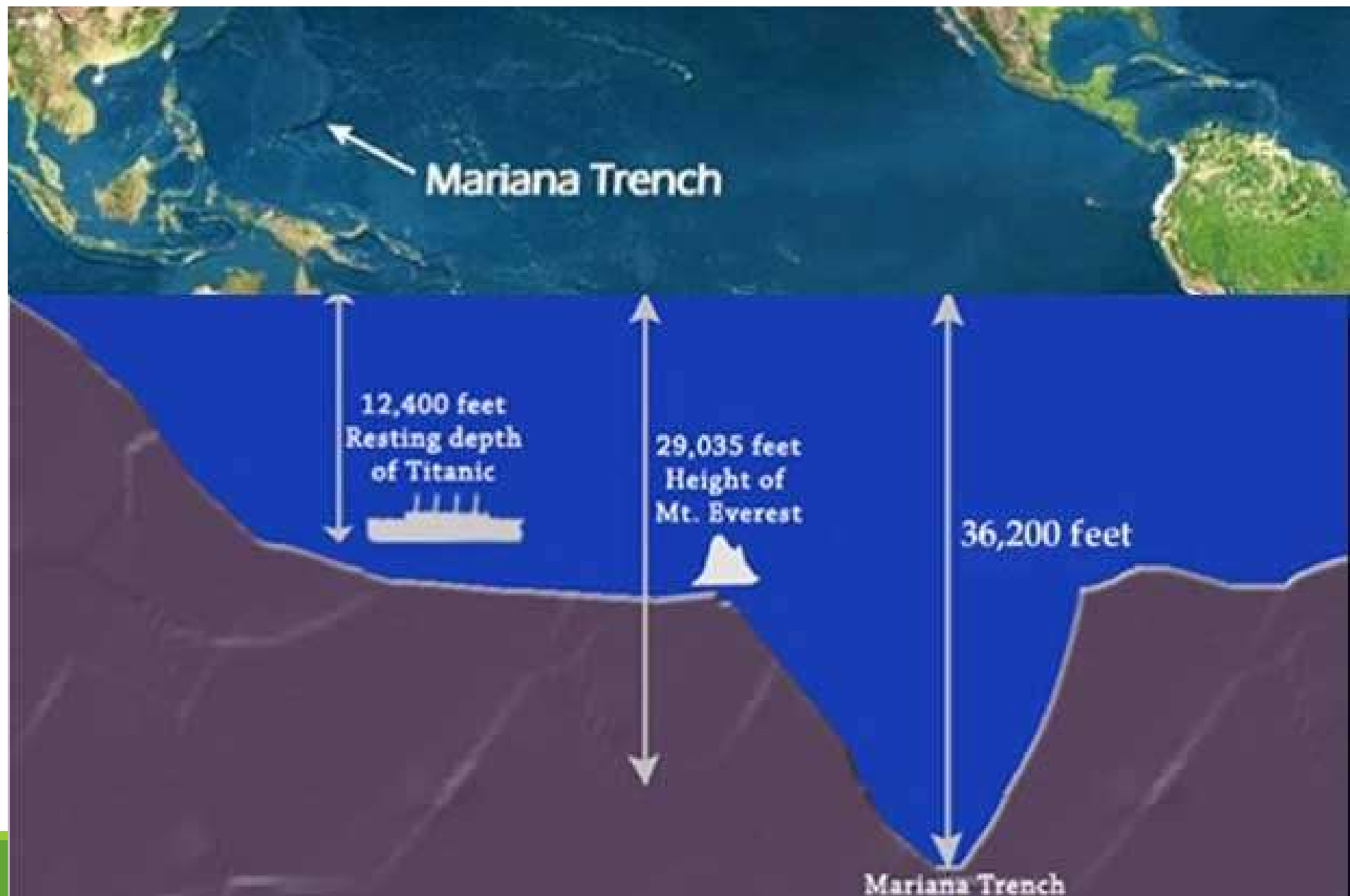
Avustralya'nın kuzeyindeki Torre boğazıyla Hint Okyanusundan ayrılır.

Ortala derinlik: 3940 m.

En derin yerleri:

- Kuril adaları 10374 m
- Marianna 10980 m*
- Filipinler 10540 m





HİNT OKYANUSU

Atlantik ve Pasifik Okyanusları arasında yer alır.

Kuzeyinde Arabistan ve Hindistan bulunur.

Güneyinde Antarktika bulunur.

Ortalama derinliği: 3840 m.



ARKTİK OKYANUS

Asya, Avrupa, Grönland ve Kuzey Amerika arasında yer alır.

Ortalama derinliği 1117 m.



3. OKYANUS VE DENİZLERİN JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

OKYANUS ÇUKURLARININ OLUŞUMU

PERMENANS TEORİSİ

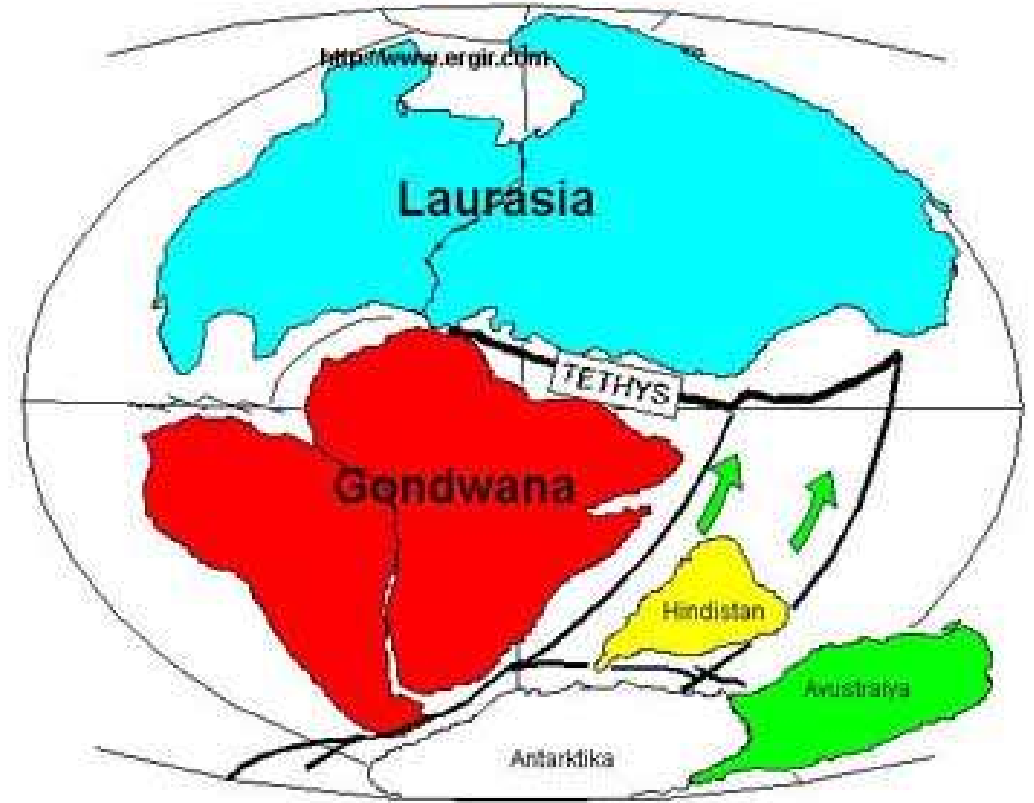
- Okyanus çukurları yeryuvarının katılaşması sırasında oluşan en eski topoğrafik yapılar olup yeryuvarıyla aynı yaştadır.

KITALARIN KAYMASI TEORİSİ

- **WEGENER 1915**
- 7 büyük levha vardır. Bu levhalar çeşitli şekillerde hareket ederler;
 - Levhalar sınırları boyunca hareket ederler.
 - Ya da birbirlerinin altına girerler
 - Ya da birbirlerinden uzaklaşırlar.



Pangea Süper Kıtası



Kıtaların Kayması Teorisi ve Pangea



225 Milyon Yıl Önce



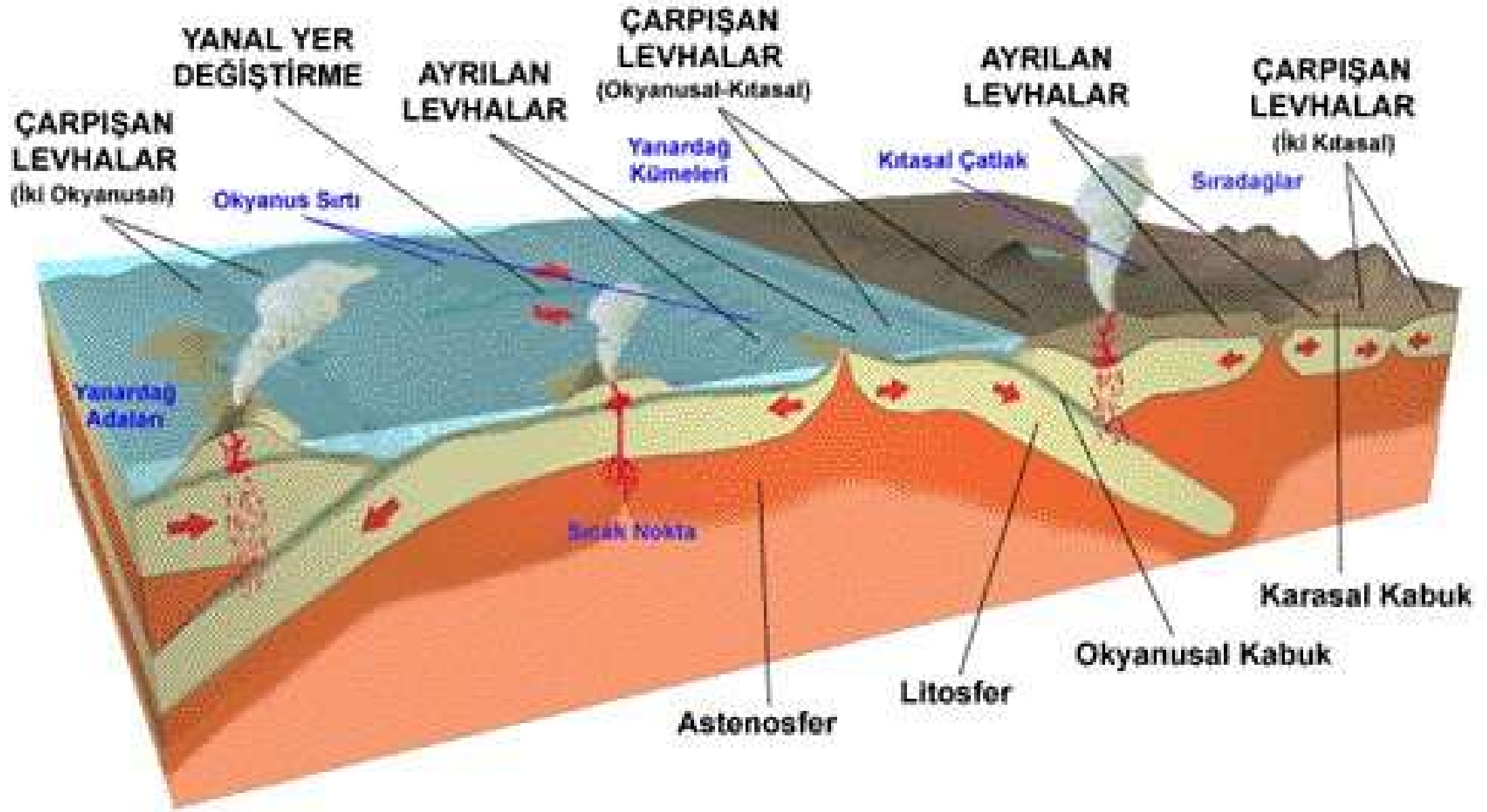
150 Milyon Yıl Önce

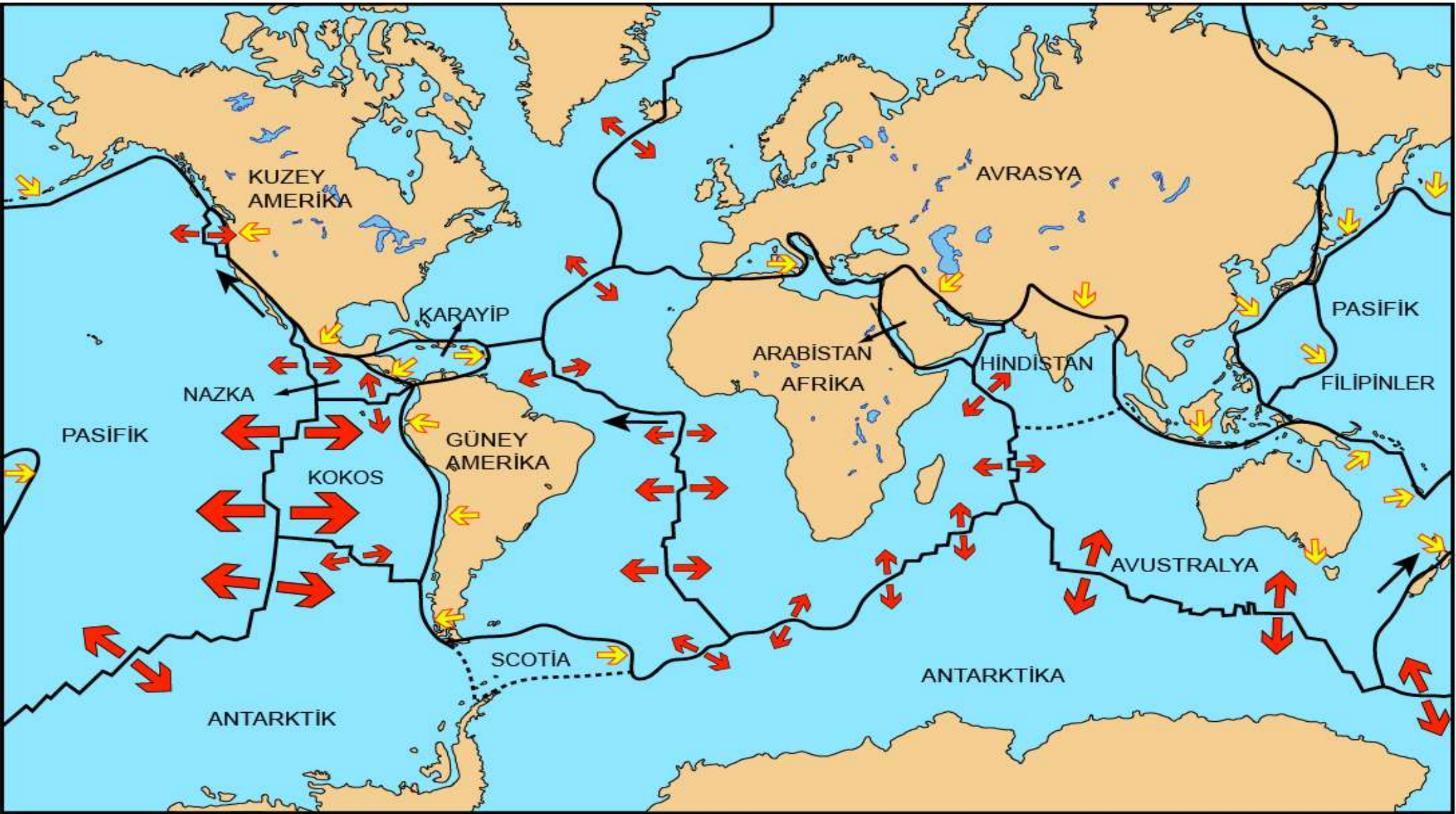


100 Milyon Yıl Önce



Günümüz Dünya





OKYANUS VE DENİZ DİPLERİNİN JEOMORFOLOJİK BÖLÜMLERİ

KITASAL KENAR

- KIYISAL BÖLGE
- KITA SAHANLIĞI
- KITA YAMACI
- KITA YÜKSELTİSİ

OKYANUS ÇUKURU

OKYANUS ORTASI SIRTLARI

SEDİMENT

I.KITASAL KENAR

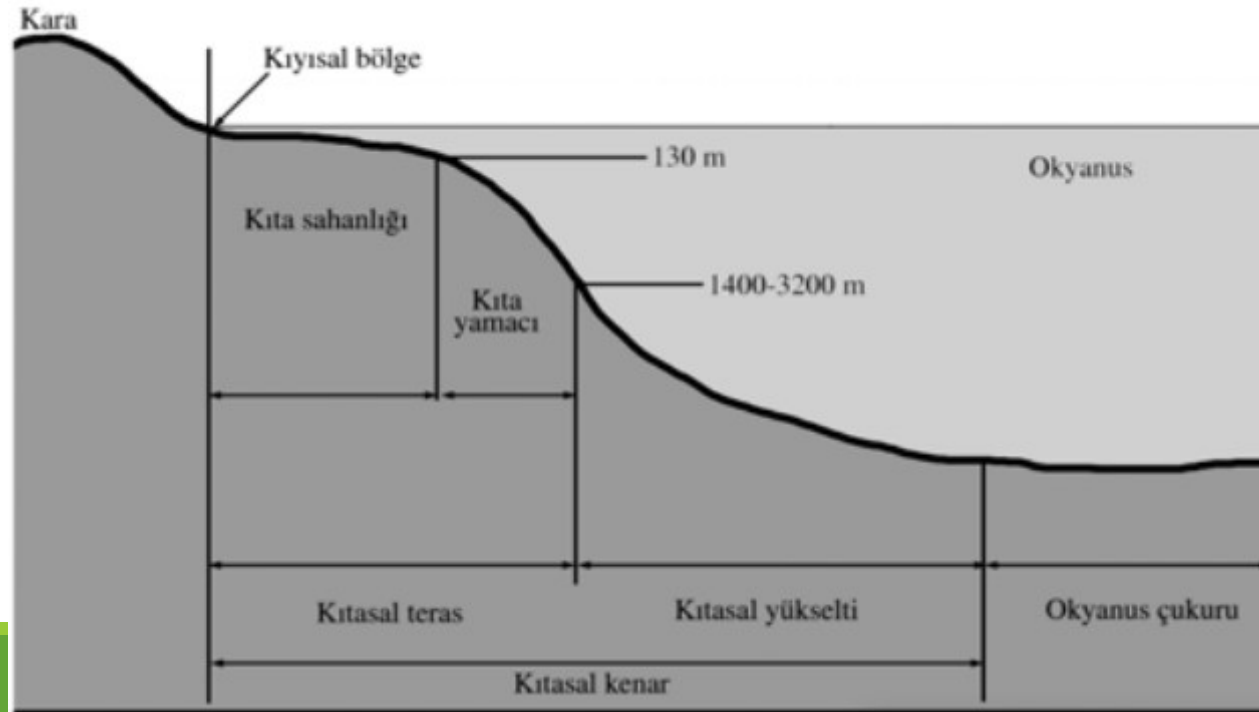
Kıyusal bölgeden itibaren karasal kütlenin denize doğru uzantısını oluşturan kıtaların su altında kalan karasal bölgesidir.

4000m derinliğe kadar uzanabilir.

Okyanus tabanının %21'ini oluşturur.

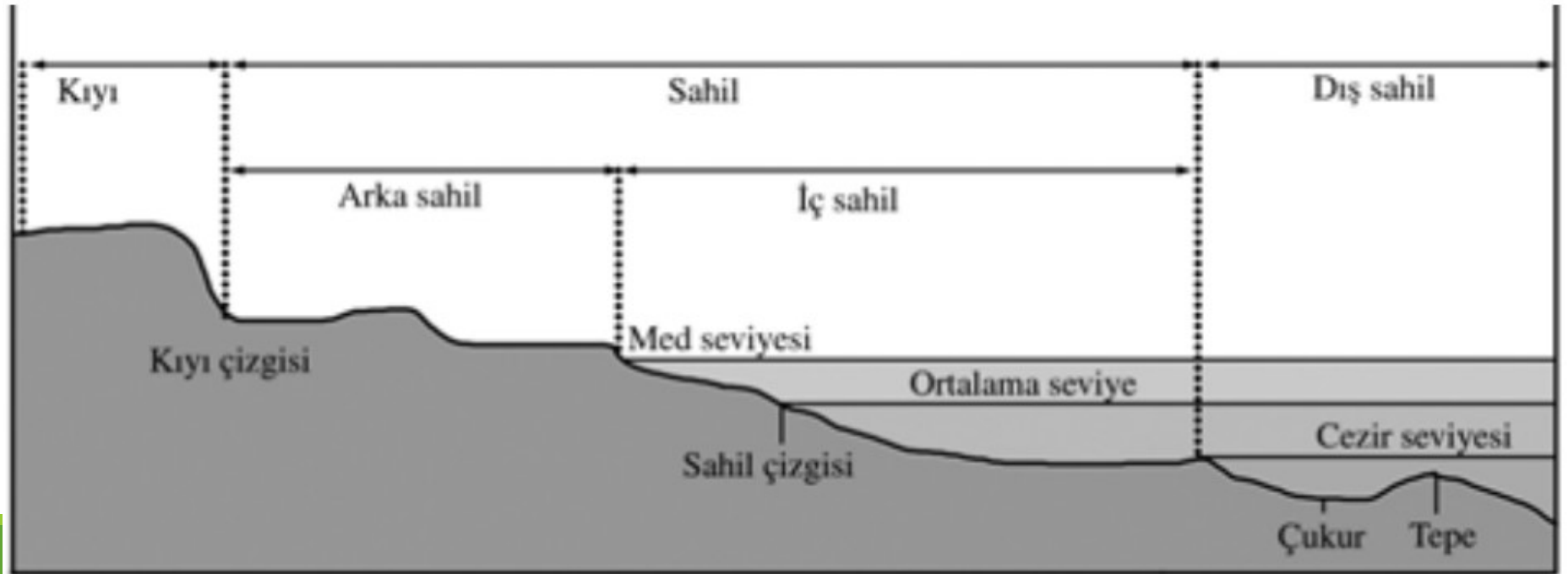
KIYISAL BÖLGE

Okyanus ve denizlerin hemen bitişinde bulunan ve deniz suyundan devamlı etkilenen denizel bölgeden oluşur.



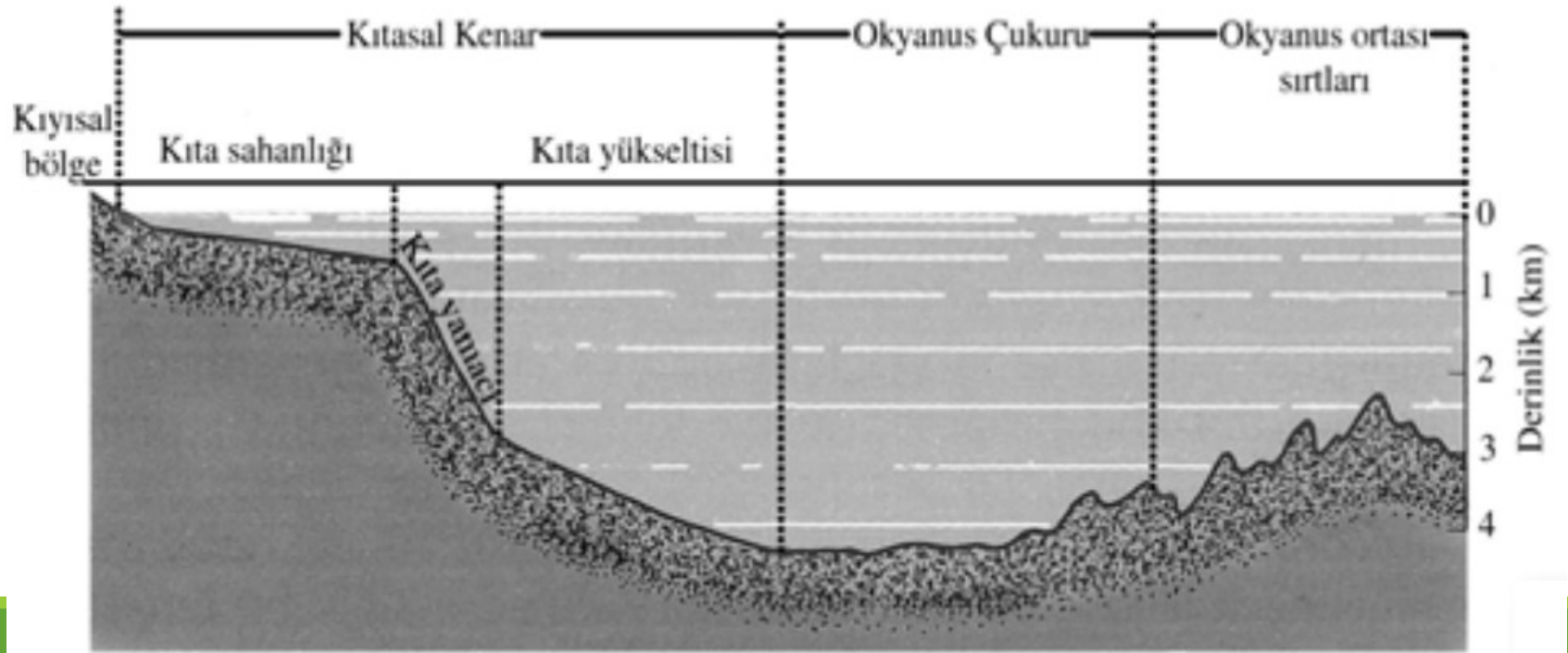
KIYISAL BÖLGE

Kıyı: kıyusal bölgenin kara tarafını oluşturan bölümüdür. Sahil zonuna göre daha geniştir.



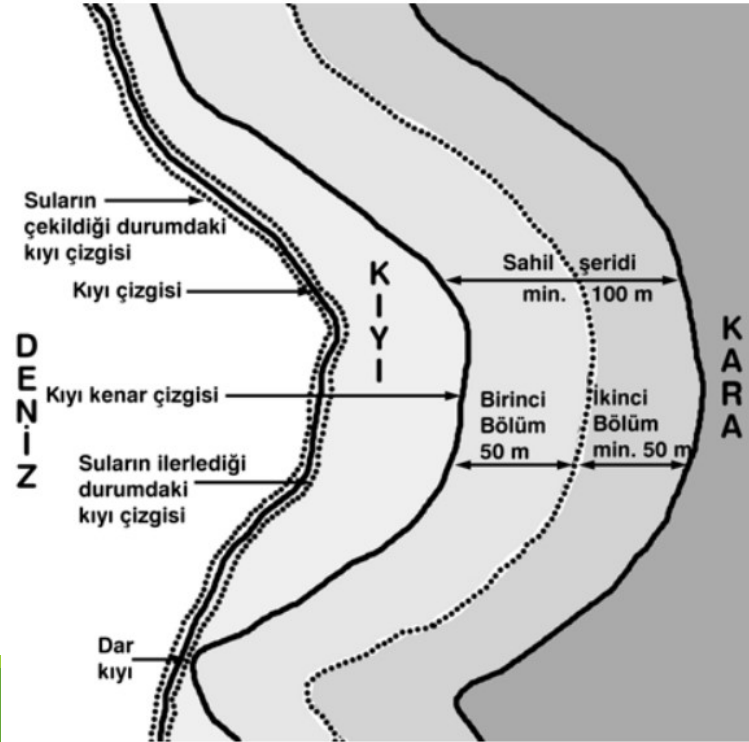
KIYISAL BÖLGE

Sahil: denizin en çekilmiş hattı ile dalga hareketleri sonucu özellikle kumların yayıldığı en üst sınır arasında kalan bölgedir.



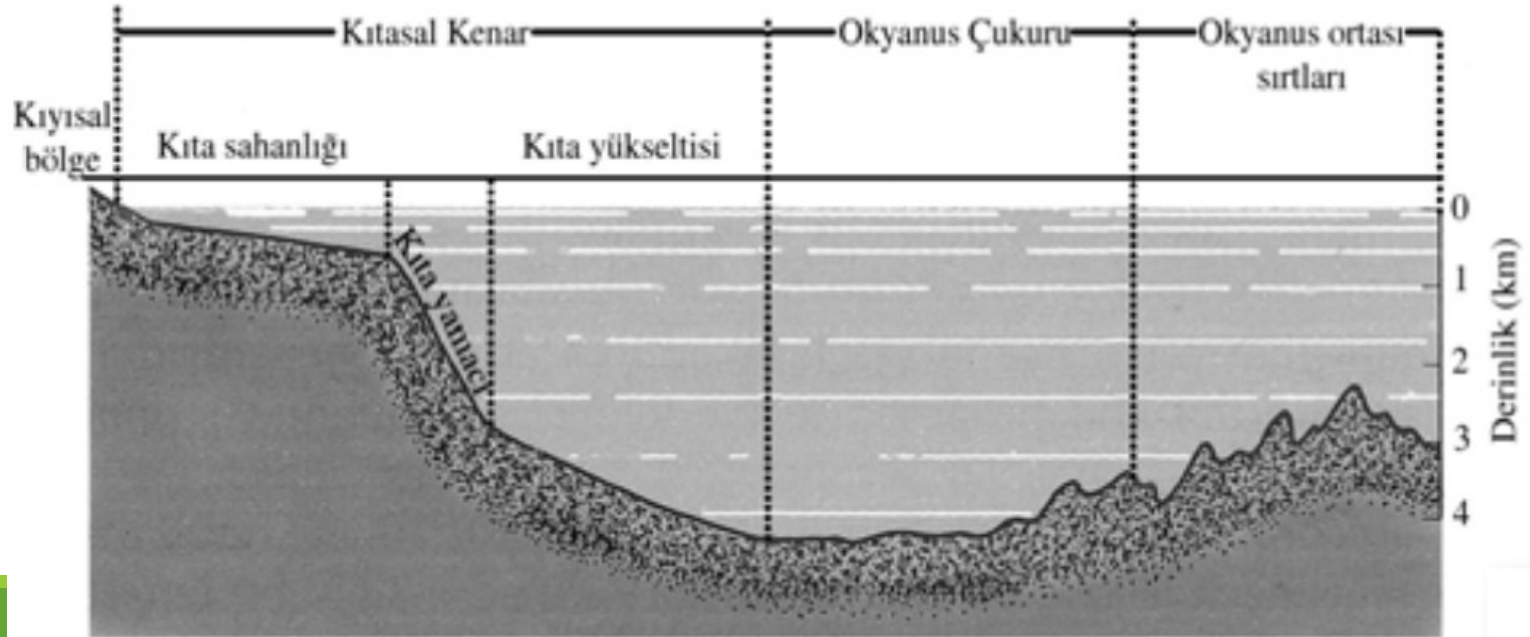
KIYISAL BÖLGE

Sahil çizgisi: kıyıs al bölgede kara ile denizin sakin olduğu anda birleştii hatta verilen isimdir.



KITA SAHANLIĞI

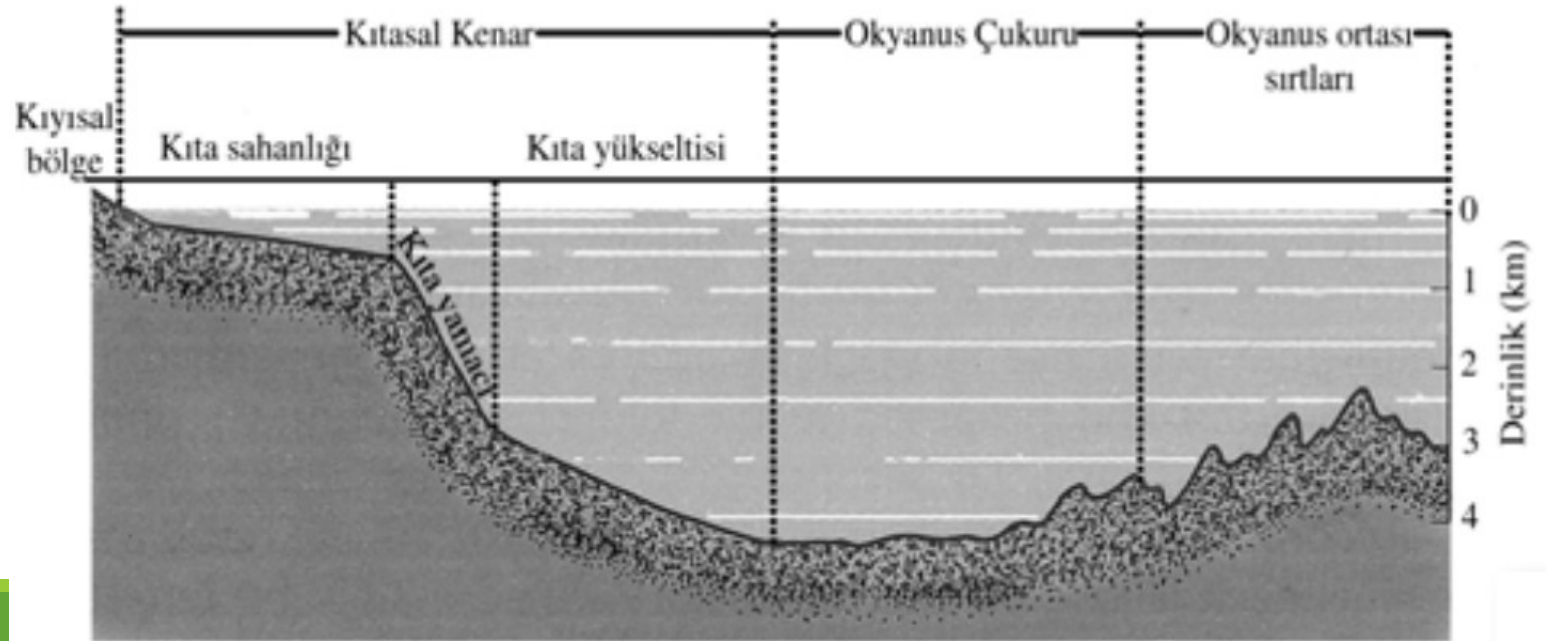
Kıtasal kenarın, sahil çizgisinden başlayarak ortalama 130 m derinliğe kadar uzanan bölümüdür. Ortalama 65 km genişliğe sahip olduğu kabul edilir.



KITA YAMACI

Kıta sahanlığının birden bire alçaldığı yerden başlayıp 1400-3200 m derinliğe kadar devam eden bölgedir.

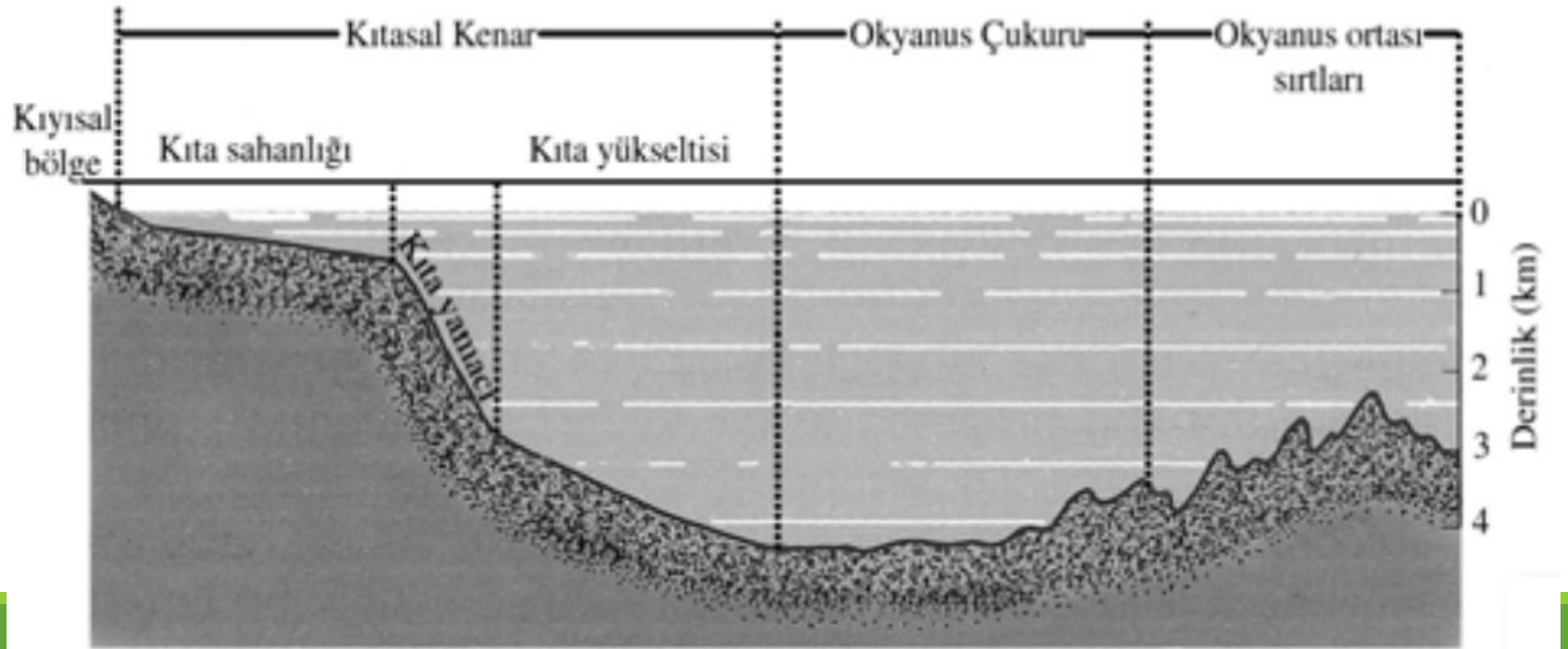
Ortalama genişliği 50 km kadardır.



KITA YÜKSELTİSİ

Kıta yamacının bittiği yerden başlar ve 4000 m derinliğe kadar devam eder.

Ortalama genişliği 40 km kadardır.



II.OKYANUS ÇUKURU

Okyanuslar diplerinin en büyük bölümüdür.

3000-4000 m derinlikten başlar, 6000-7000 m derinliklere kadar devam eder.

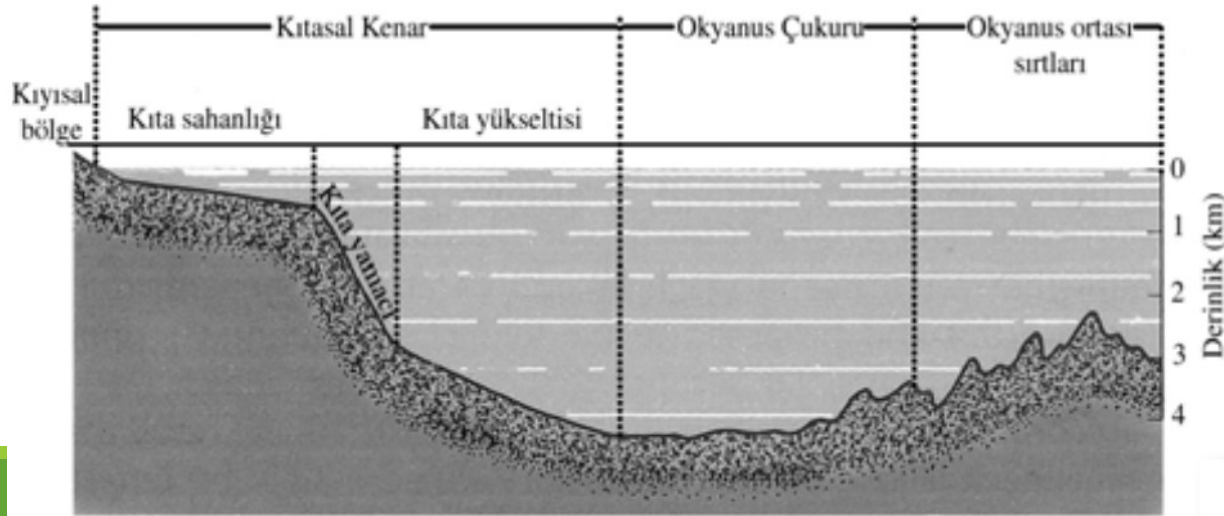
- Abissal düzlükler
- Abissal tepeler
- Deniz altı dağları (Piton)
- Masa dağları (Guyot)
- Oseanik yükseltiler
- Ada yayları
- Derin deniz çukurları

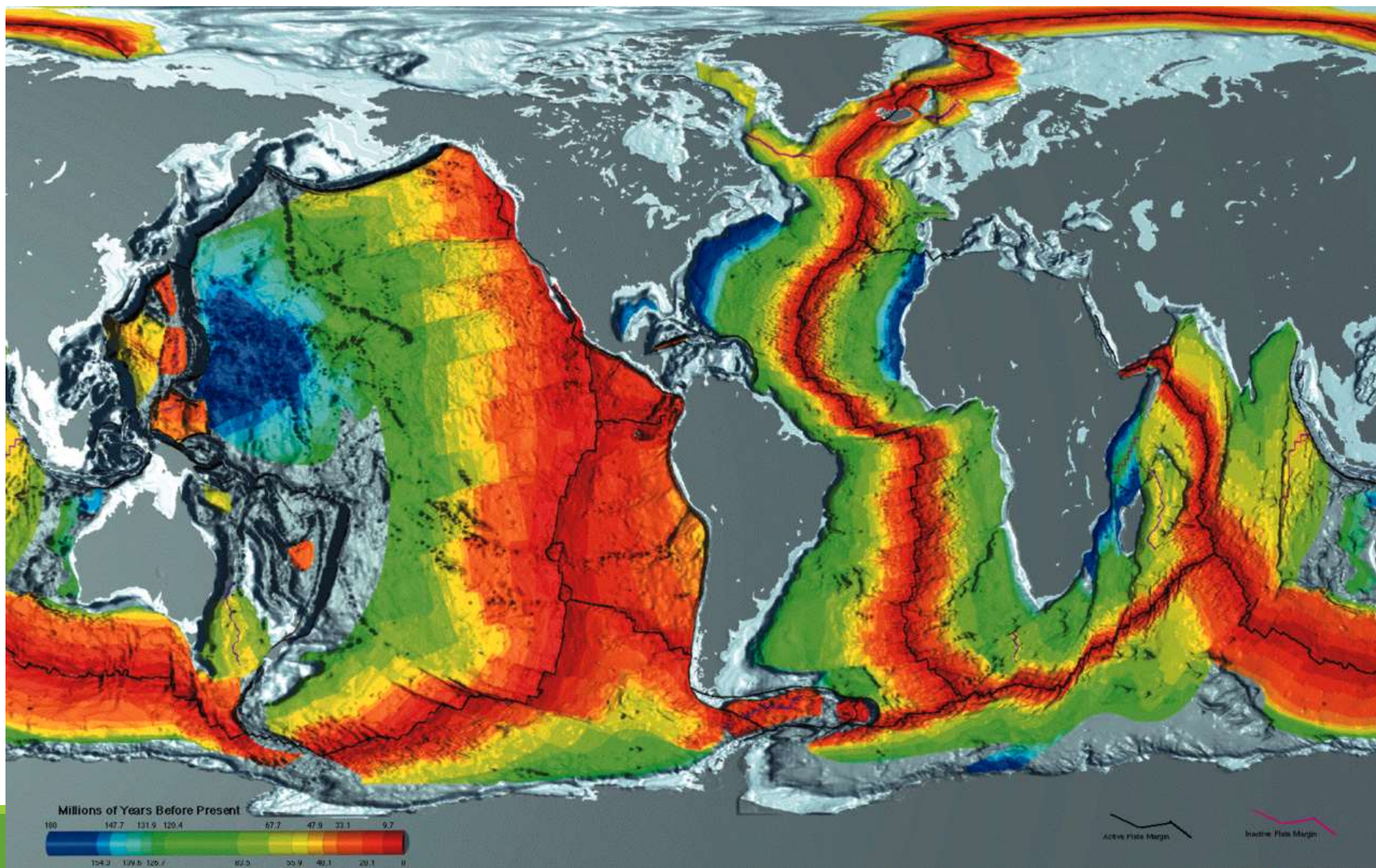
III.OKYANUS ORTASI SIRTLAR

Yükselen magma soğuyarak levhaların kenarına yığılır ve buralarda yükselti (Rise) veya sırt (Ridge) oluşturur.

Bu sırtlar Atlantik ve Hint Okyanuslarının ortasında bulunduğuundan okyanus ortası sırtlar adı verilir.

Pasifik okyanusunda bu sırtlar doğu kenarına yakındır..





SEDİMENT

Deniz dipleri çeşitli kaynaklardan gelen sediment tabakasıyla örtülüdür.

Terrijenik kökenli: karasal ortamdan gelen parçacıklar

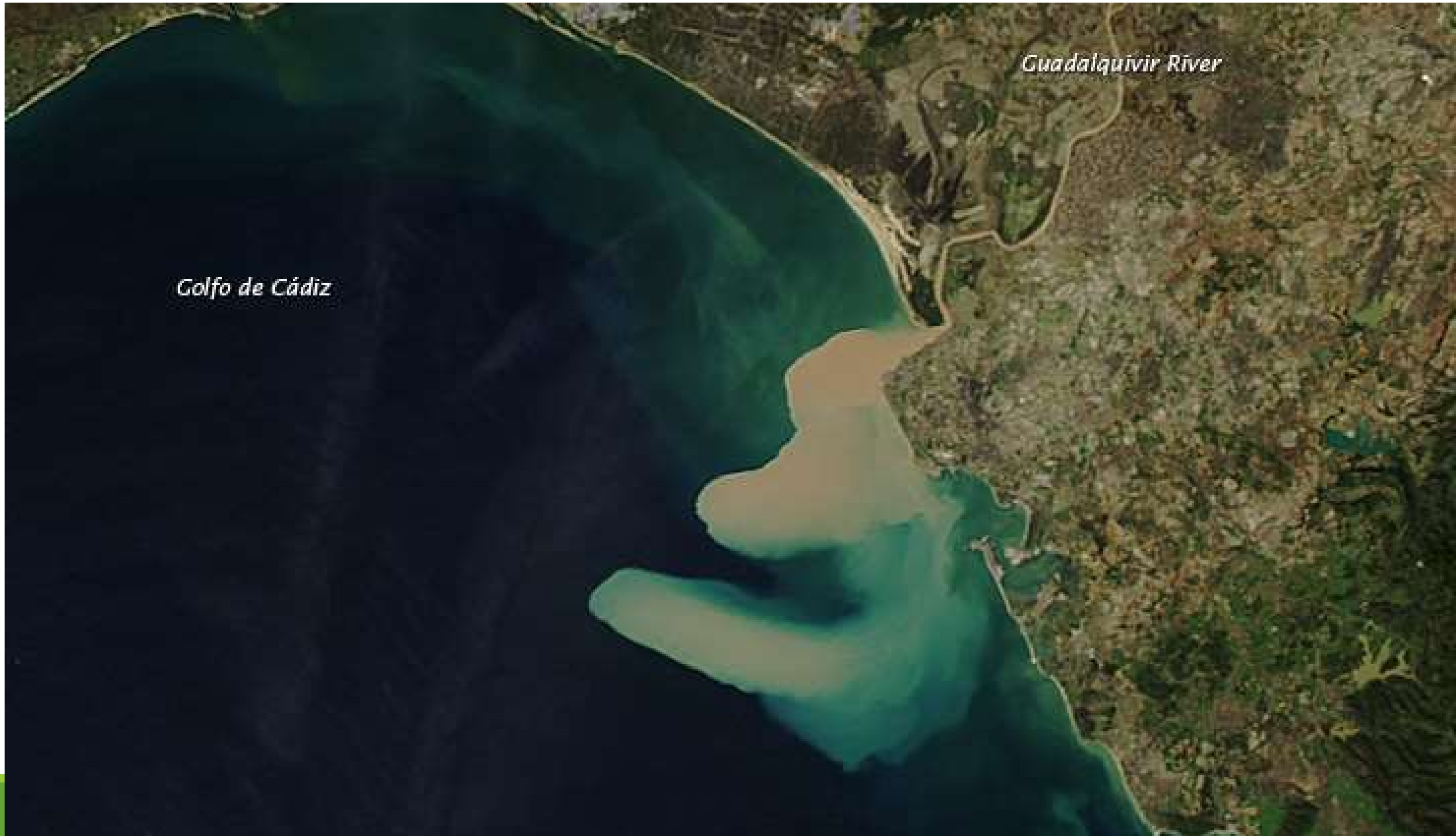
Pelajik kökenli: deniz suyunda asılı halde bulunan parçacıklar



TİP	KAYNAK	SEDİMENT TİPİ	%	YAYILMA BÖLGELERİ
LİTOJENİK	Aşınma-Volkanlar	Karasal kum/çamur	20	Kıtasal kenar Abissal düzlükler Yüksek enlemler
BİYOJENİK	Organizma iskeleti	Kalkerli/Silisli çamur	50	Derin deniz dipleri
HİDROJENİK	Çözünmüş mineraller	Allojenik/Autojenik çamur	1	
KOZMİK	Uzay			
ÇAMUR	Rüzgar ve akıntılarla taşınmış ince karasal parçacıklar Denizaltı volkanlar	Kırmızı çamur	30	5000m derinlikler

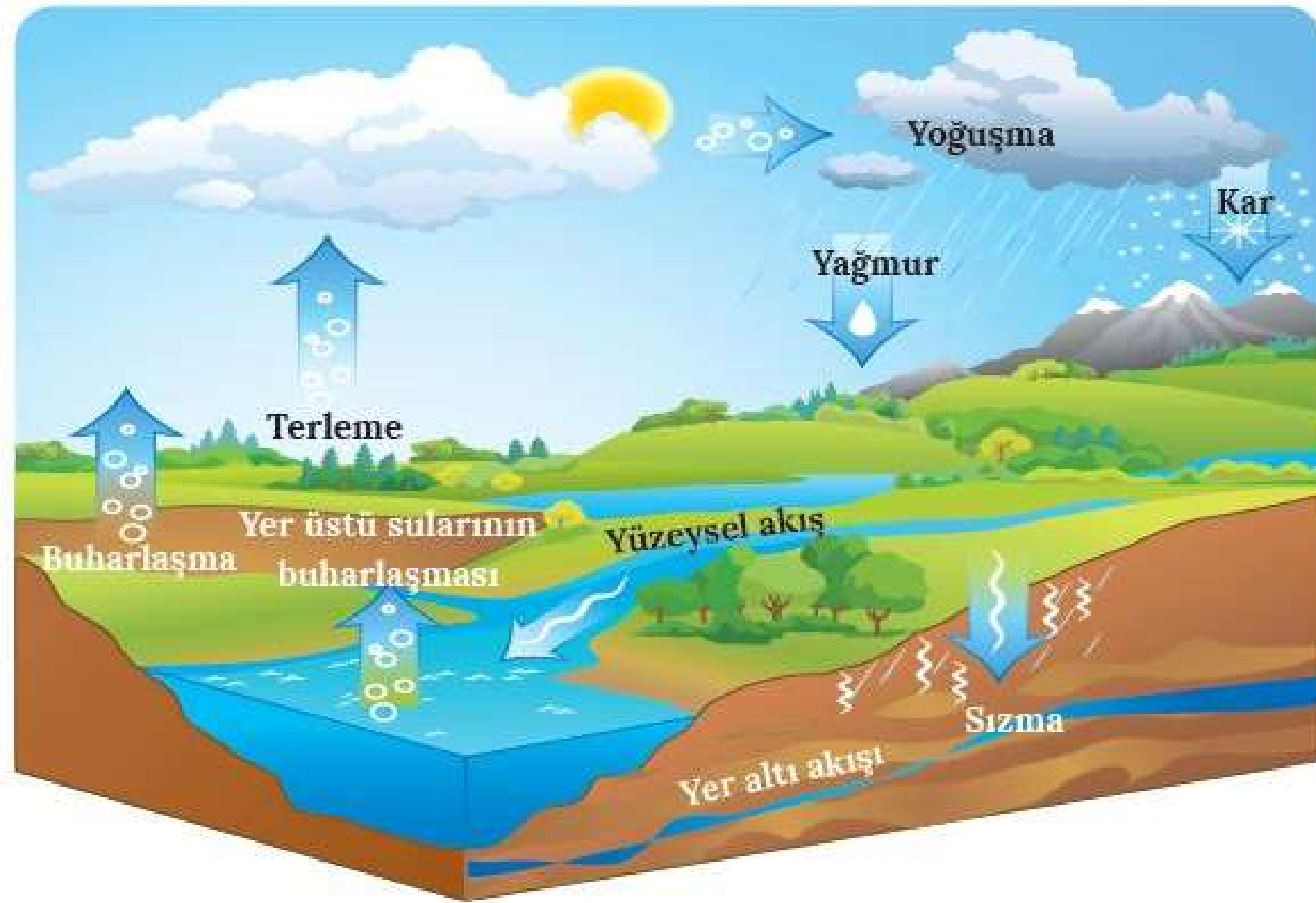
Golfo de Cádiz

Guadalquivir River



4. DENİZ SUYUNUN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ





SUYUN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Su dipolardır. Dolayısıyla iyi bir çözücüdür.

Katı maddeleri çözücülüğü sıcaklık arttıkça artar.

Gazları çözücülüğü sıcaklık arttıkça artar ve basınç arttıkça düşer.

Su dönüşlü olarak pozitif yüklü H ve negatif yüklü OH iyonlarına ayrışır.

Yüksek bir spesifik ısıya sahiptir.

Donduğunda hacmi %10 artar, yoğunluğu düşer.

Yüzey gerilim katsayısı yüksektir.

Sıvı halde güneş ışığının az bir kısmını yansıtırken, buz halinde iken %50-70 kadarını yansıtır.

Sıcaklık arttıkça viskozite azalır.

Adezyon: Bir sıvı veya katı maddenin, başka bir sıvı veya katı maddenin yüzeyine yapışmasına denir.

Kohezyon: Cisimlerin moleküllerini kendi aralarında bağlayan kuvvete denir.

Su adezyonu yüksek, kohezyonu düşük sıvıdır



DENİZ SUYUNDAKİ İNORGANİK MADDELER

Konsantrasyonlarına göre 3 bölümde incelenirler;

- **1. Esas elementler (majör)**

- Katyonlar
 - Na, Mg, Ca, K, Sr
- Anyonlar
 - Cl, SO, HCO₃, Br, F

- **2. Yan elementler (minör)**

- Al, Ar, Ba, Cu, Au, I, Fe, Mn

- **3. İz elementler (trace)**

- Co, Cd, Hg
- 

Oligoelementler

Canlıların yaşamı için gerekli olan iz ve yan elementlerdir. 13 tanedir.

- Demir,
- Titanyum,
- Çinko,
- Bakır,
- Vanadyum,
- Brom,
- Bor,
- Manganez,
- Flor,
- Alüminyum,
- Arsenik,
- Kobalt,
- Radyum

Tuzluluk

Deniz suyunda 75'den fazla element bulunur. Bunlardan deniz suyunun tuzluluğunu veren 11 tanesi tüm elementlerin %99,7'sini oluşturur.

1kg deniz suyunda erimiz halde bulunan katı cisimlerin gr olarak ağırlığına tuzluluk oranı (**salinite**), halojenlerin (florür hariç) gr cinsinden ağırlığına klorluluk derecesi (**Klorinite**) denir.

Saliniteye göre sular 5 gruba ayrılır.

- Tatlısular
- Acı sular (Miksohalin)
- Deniz suyu (Euhalin)
- Tuzlu sular (Hipersalin)
- Çok tuzlu sular (Brine)

Deniz suyunun tuzluluk oranı %0,35tir.

Tuzluluk

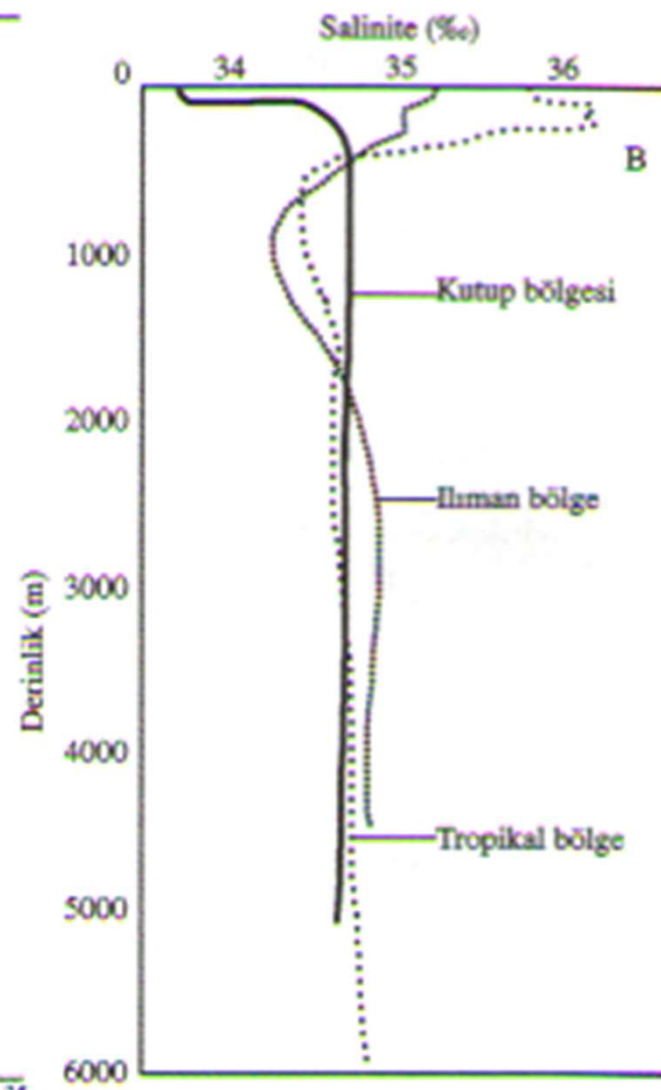
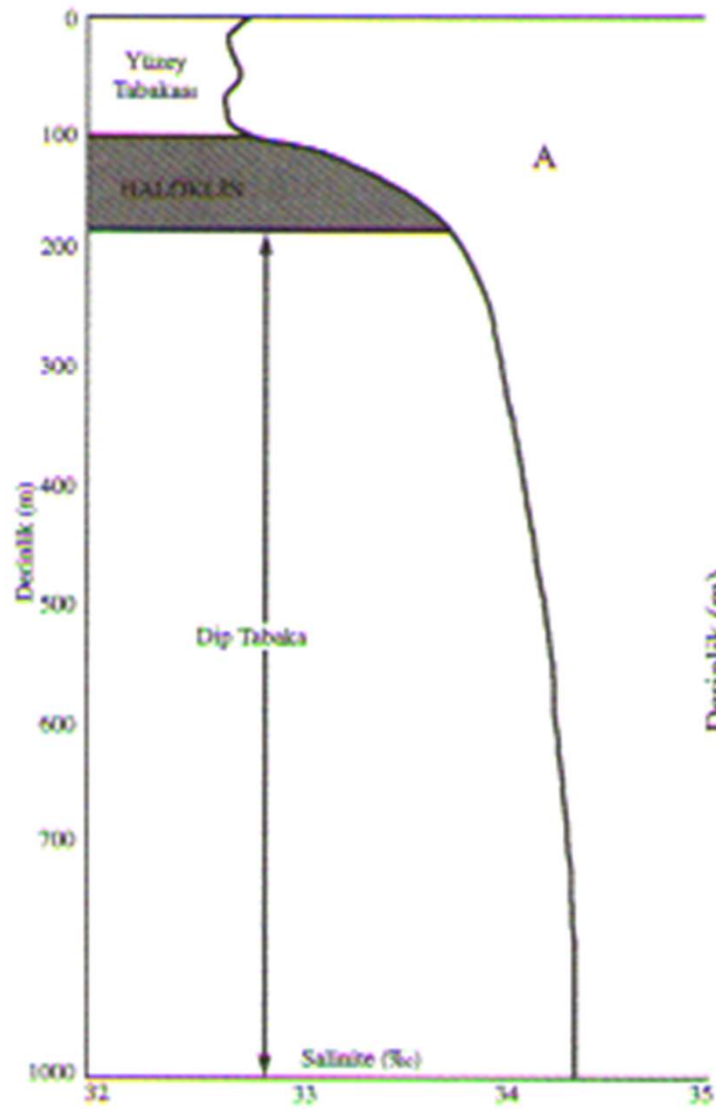
Tuzluluk derecesine göre deniz suyu tabakalaşma gösterir.

- **Yüzey tabakası**

- Ilıman ve tropik denizlerde yüzey suları çok tuzlu iken, 800-1000 m derinliğe kadar tuzluluk minimum seviyeye iner, derinlere inildikçe tuzluluk yavaş yavaş artar.
- Kutuplarda yüzey suları az tuzludur. Derinlerde indikçe aniden tuzluluk oranı artar.

- **Haloklin tabakası**

- **Derin su tabakası**



Çözünmüş gazlar

Atmosferdeki gazlar difüzyon yoluyla deniz suyuna geçmektedir. Su hareketleriyle çözünmüş bu gazlar derin tabakalara da ulaşmaktadır. Bu gazların en önemlileri ve oranları şöyledir:

	atmosferde %	denizde %
◦ Azot	78,98	62,1
◦ Oksijen	20,95	34,4
◦ Argon	0,93	1,7
◦ Karbondioksit	0,03	1,8

Oksijen

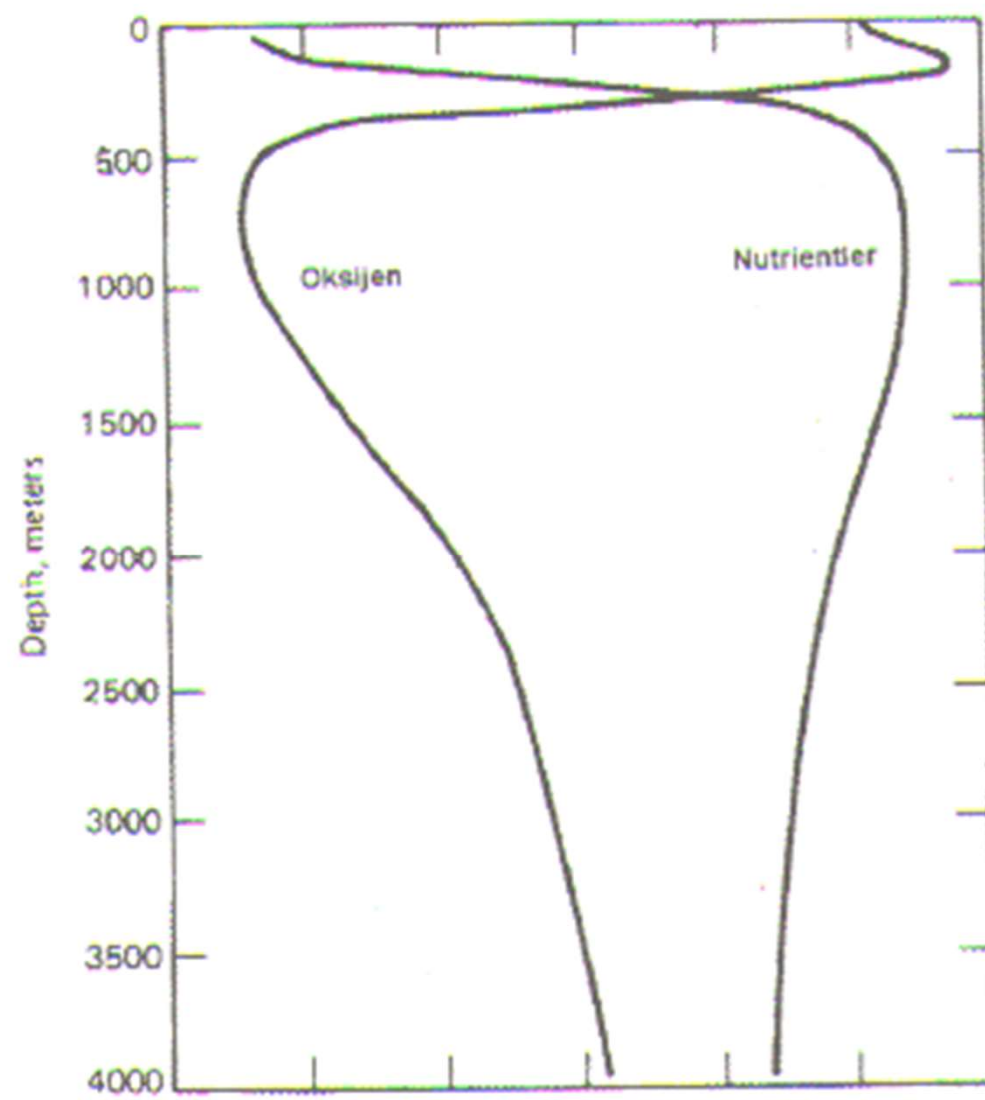
Denizlerdeki oksijenin kaynağı atmosfer ve fotosentezdir.

Fotosentez sudaki oksijen miktarını artırırken, solunum ile azalır.

Denizlerdeki oksijen oranı hava sıcaklığı, rüzgar ve dalga hareketlerinden de etkilenir.

Yaz aylarında artan buharlaşmanın sonucu olarak tuzluluğun artmasına karşın oksijen seviyesi düşer.





Karbondiyoksit

Sudaki çözünlüğü oldukça yüksektir.

Solunum faaliyeti sonucu ortaya çıkar.

Azot

Deniz suyunda çözünmüş halde bulunan azotun biyolojik faaliyetlerle ilgili olup olmadığı bilinmemektedir.

Bazı bakteri ve alglerin serbest azotu fikse edebildikleri bilinmektedir.

Besleyici elementler

Deniz suyundaki silikat (Si), nitrit, nitrat, amonyum (N) ve fosfat (P) canlılar için çok önemli olduğundan bu elementlere **besleyici (nutrient) elementler** denir.

Azot: nitrit, nitrat ve amonyum formunda bulunur. Hayvanların azot metabolizması atıkları.

Fosfor: fostat formunda bulunur. Organizmaların ölmeleri sonucunda ortaya çıkar.

Silis: silikat formunda bulunur. denizel organizmaların iskelet ana maddesidir.

Organik maddeler

Deniz suyunda bulunan organik maddeler başlıca 4 ana kaynaktan gelir.

- Karadan çeşitli yollarla gelen organik maddeler
- Denizel formaların öldükten sonra ayrışmaları
- Alglerin ve fitoplanktonların hücre dışı metabolitleri
- Zooplankton ve deniz hayvanlarının salgıları

Deniz suyunun fiziksel özellikleri

Işık

Sıcaklık

Basınç

Özkütle

Viskozite

Su hareketleri

- Akıntılar
- Dalgalar

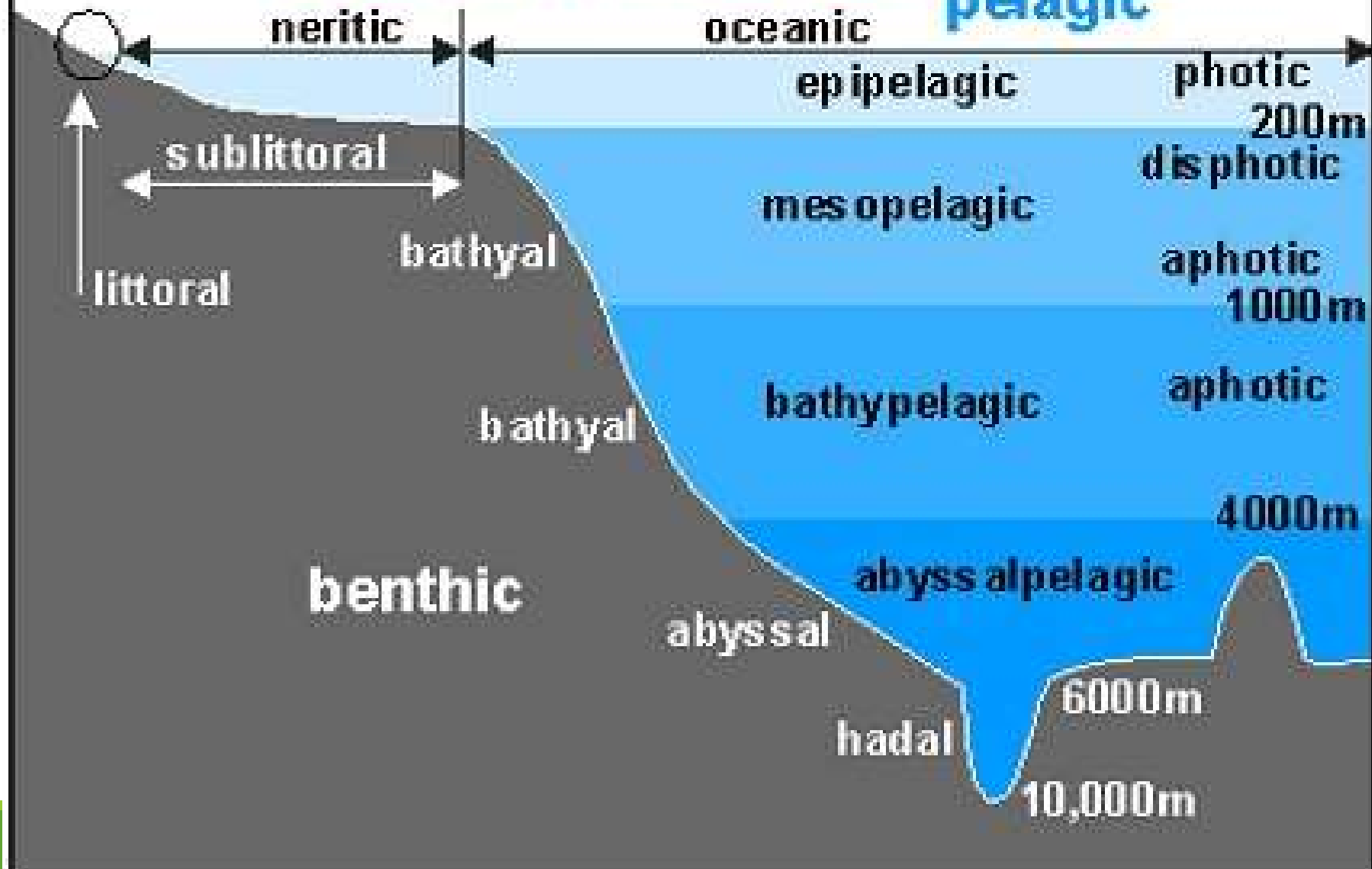
Işık

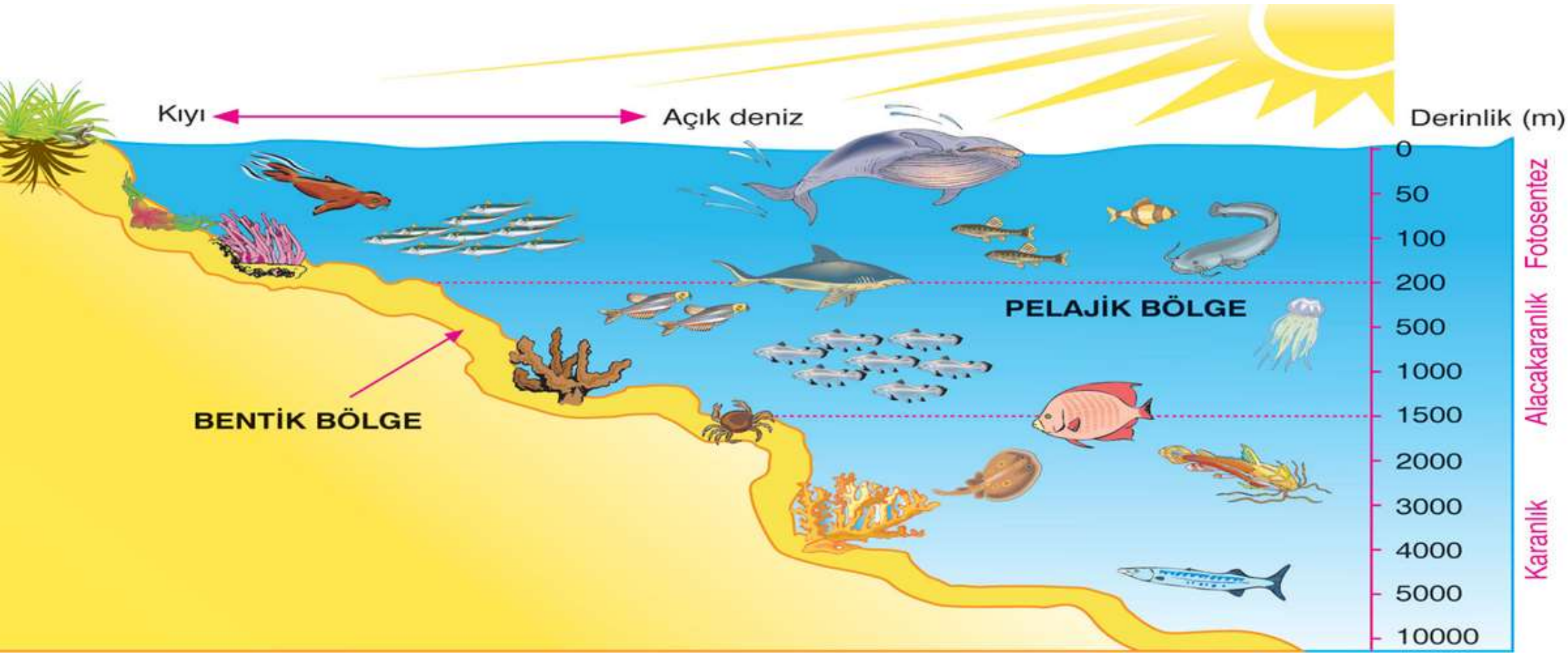
Denizlerde ışık durumuna göre dikey yönde 3 bölge ortaya çıkmaktadır.

- **Öfotik zon**
 - Yüzeyden itibaren 200 m derinliğe kadar olan **aydınlık** su tabakasıdır.
 - Fotosentez için yeterli ışık vardır.
- **Oligofotik zon**
 - 1000 m derinlere kadar devam eden **alacakaranlık** bölgedir.
- **Afotik zon**
 - Denizin 1000 m'den derin **karanlık** tabakadır. Bu bölgeye ışık ulaşmaz.

oceanic provinces and zones

pelagic





Sıcaklık

Tüm okyanus ve denizlerde yüzeyden derinlere doğru sıcaklık düşer.

- Bu düşüş $+30^{\circ}\text{C}$ den -1°C 'ye kadar olabilir.

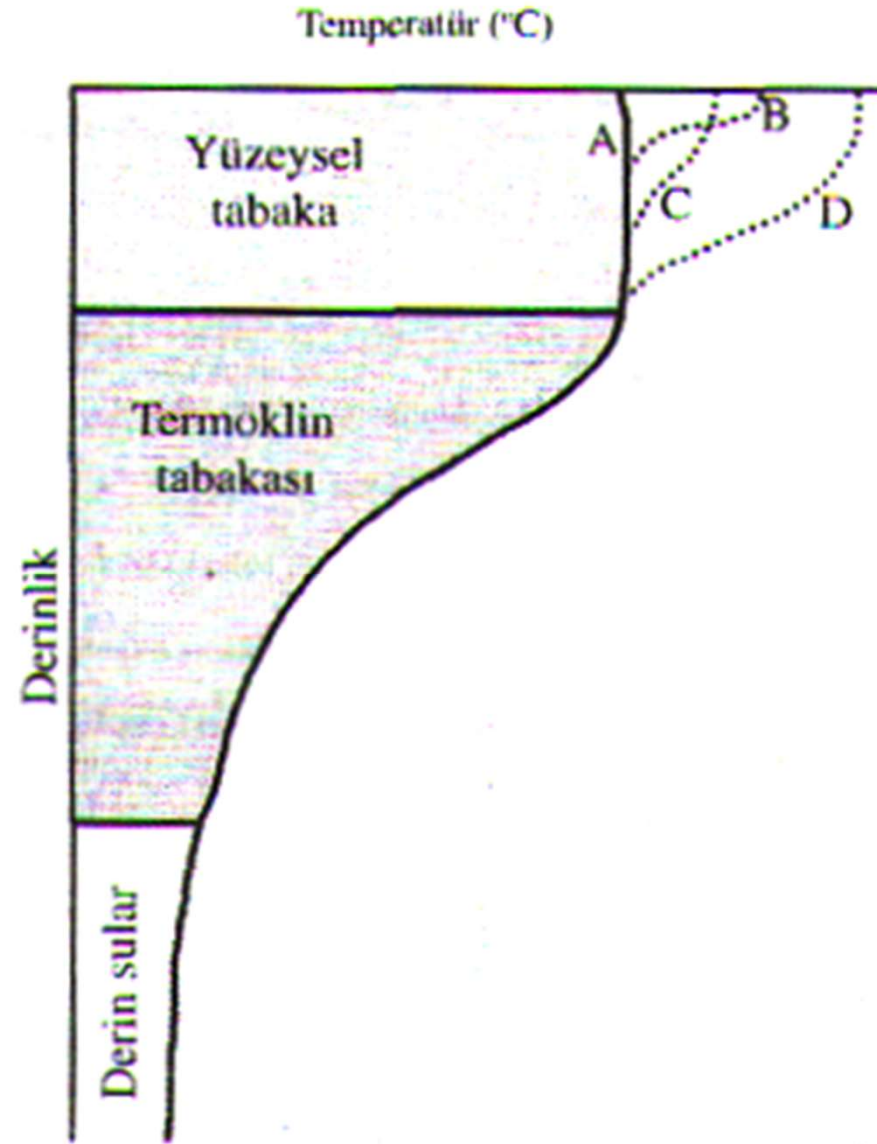
Kutup bölgelerinde derinliğe bağlı olarak ısı değişimi hemen hemen yok gibidir.

Ekvator civandaki denizlerinde sıcaklığa bağlı olarak tabakalaşma meydana gelir.

- **Yüzey tabakası (troposfer)**
 - Sıcaklık hemen hemen sabittir. derinliği 100 m'yi geçmez
- **Geçiş tabakası (termoklin)**
 - Sıcaklık aniden $+5^{\circ}\text{C}$ ye düşer. 100-200 derinlikler arasındadır.
- **Derin su tabakası (stratosfer)**
 - Sıcaklığın $+2^{\circ}\text{C}$ ye kadar düştüğü soğuk su tabakasıdır.

Yüzey sularında mevsimsel ısı değişimi görülür.

- Soğuk denizlerde sıcaklık farkı **2 - 8°C** arasında iken,
- Ilıman bölge denizlerinde bu sıcaklık farkı **10 - 12°C** arasındadır.



Basınç

Sıvı moleküllerinin ağırlığı nedeniyle birim yüzeye dik olarak yaptığı basınca **hidrostatik basınç** denir.

Derinlik arttıkça basın artar. **Her 10 m'de basınç 1atm artar.**

Özkütle

Bir cismin birim hacminin kütlesine oranına **özkütle/yoğunluk** denir.

Sıcaklık, tuzluluk ve basınçla değişir.

Yoğunluk, tuzluluk ve basıncın artmasıyla artarken, sıcaklığın artışıyla beraber düşer.

Özkütleyle ilgili olarak ta tabakalaşma meydana gelir. Sıcaklık tabakalaşmasındaki durum özkütle içinde geçerlidir. Isının aniden düştüğü termoklin tabakasının özdeşi **piknoklin** tabakasıdır.

Viskozite

Sıvının kendi molekülleri arasında meydana gelen sürtünmeye viskozite denir.

Viskozite, sıcaklık ve basıncın artışıyla beraber düşer.

Tuzlulukla beraber artar.



Su hareketleri

Akıntılar:

Denizlerde ve okyanuslarda akıntıları oluşturan kuvvetler 2 tanedir.

- Primer kuvvetler (hareketi başlatan ve büyüten)
 - Rüzgarlar
 - Yoğunluk değişimleri
 - Seviye değişimleri
- Sekonder kuvvetler (hareketi yönlendiren)
 - Dünyanın dönüşü
 - Bölgesel bazı etkiler

Dalgalar

Orijinlerine göre dalgalar;

- Rüzgar orijinli dalgalar
- İç dalgalar
- Duran dalgalar (ritmik)
- Katastrofik dalgalar (tsunami, fırtına, heyelan)

Med-Cezir

Ayın fazlarıyla ilgili olarak gelişen su hareketleridir.

Med: yükselme

Cezir: çekilme

5. DENİZLERDE YAŞAM

20 km kalınlığa sahip biyosferin 12km'lik bölümü denizlerde dir.

Biyosferi oluşturan bitkisel (**flora**), hayvansal (**fauna**) formlarının tamamına **BIOTA** denir.

Bitkiler **autotrof** canlılardır.

Hayvanlar **heterotroft**urlar.

Tür: yapısal ve işlevsel özellikleri açısından birbirine benzeyen, aynı çevresel faktörlere benzer tepkiler veren, doğal ortamlarında serbestçe çiftleşip verimli nesiller verebilen bireyler topluluğudur.

Populasyon: aynı türün oluşturduğu topluluktur.



Tür

Allopatrik tür: yayılış alanları birbirinden ayrılmıştır.

Parapatrik tür: yayılış alanları temas halindedir.

Simpatrik tür: yayılış alanları karışmıştır.

Monotipik tür: alttürlerle ayrılmıyorsa

Politipi tür: alttürleri varsa.

6. DENİZ EKOLOJİSİ

Ekoloji

Canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerini inceleyen bilim dalıdır.

Deniz ekolojisinin konusu tuzlu su ekosistemleridir.

Autoekoloji: birey ekolojisi

Demekoloji: popülasyon ekolojisi

Sinekoloji: tür toplulukları ekolojisi, ekosistem ekolojisi

Habitat: bir organizma veya popülasyonun doğal olarak yaşadığı yerdir.

Biyotop: canlı varlıkların yaşamlarını sürdürebilmeleri için uygun çevresel koşullara sahip bir coğrafik bölge yada değişken hacimli bir ortam. (akvaryum, terrarium, vivarium)

Ekolojik niş: bir organizma yada popülasyonun ekosistemdeki üstlendiği fonksiyonudur.



Ekoloji

Ekosistem: belli bir bölgede yaşayan ve birbirleriyle devamlı etkileşim halinde olan canlılar ile bunların cansız çevrelerinin oluşturduğu bir bütündür.

Bir ekosistem, canlı (**üreticiler, tüketiciler ve ayrıştırıcılar**) ve cansız (**organik maddeler, inorganik maddeler, çevre koşulları**) öğelerden oluşur.

Üreticiler, birincil tüketiciler (otçullar), ikincil tüketiciler (etçiller) ve ayrıştırıcılar arasında devam eden bir enerji akışı vardır. Bu aynı zamanda besin zinciridir.

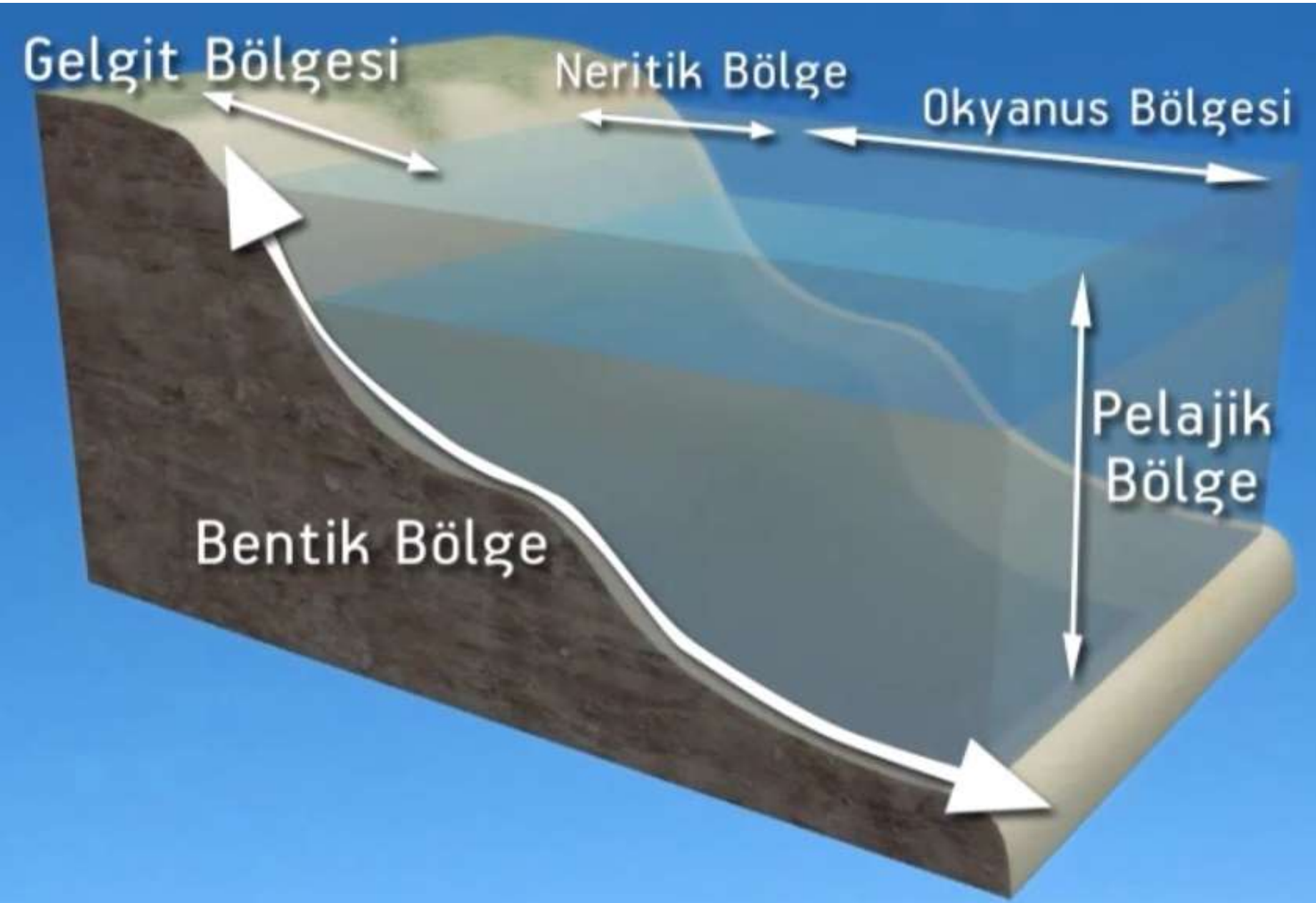
Denizlerin ekolojik bölümleri

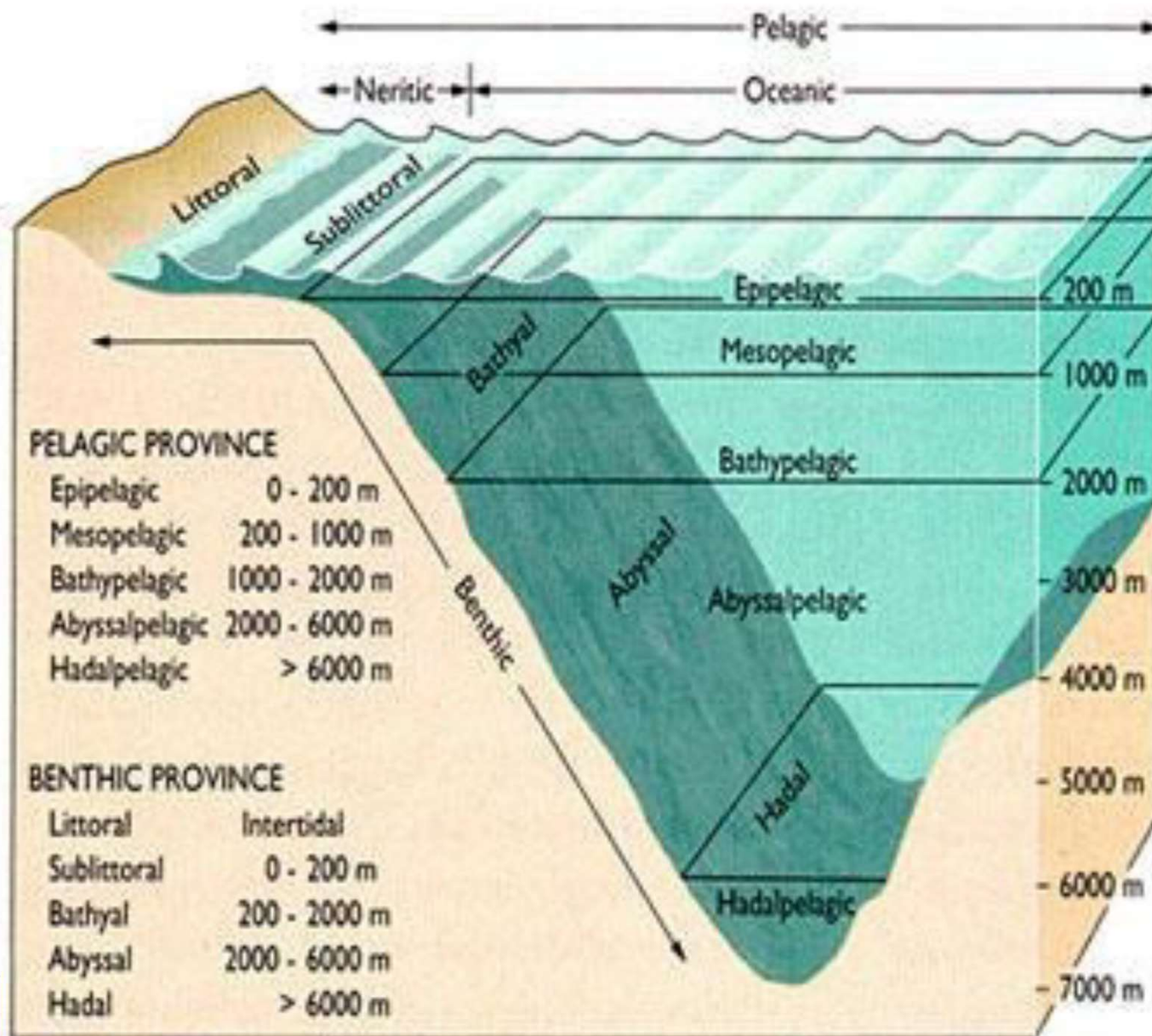
Bentik bölge: sahilden itibaren okyanus ve denizlerin en derin yerlerine kadar olan bütün dip bölgesini içerir.

- Littoral bölge
- Derin deniz bölgesi

Pelajik bölge: bentik bölgeyi dolduran su kütlesinin tamamıdır.

- Epipelajik zon (0 ile 100-200 m arası)
 - Mezopelajik zon (200 m ile 1000 m arası)
 - Batipelajik zon (1000 m ile 4000 m arası)
 - Abissopelajik zon (4000 m ile 7000 m arası)
 - Hadopelajik zon (6000 m ile 7000 m arası)
- 





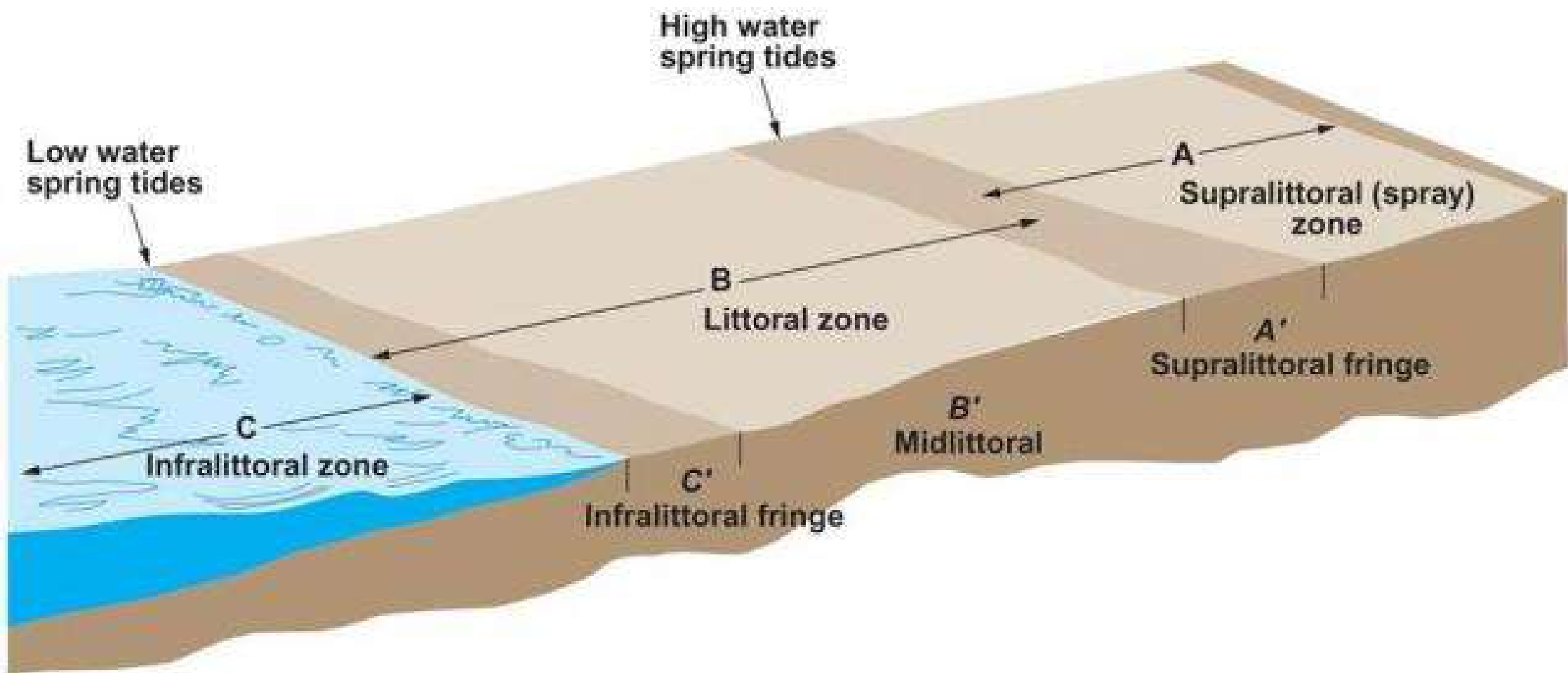
Bentik bölge

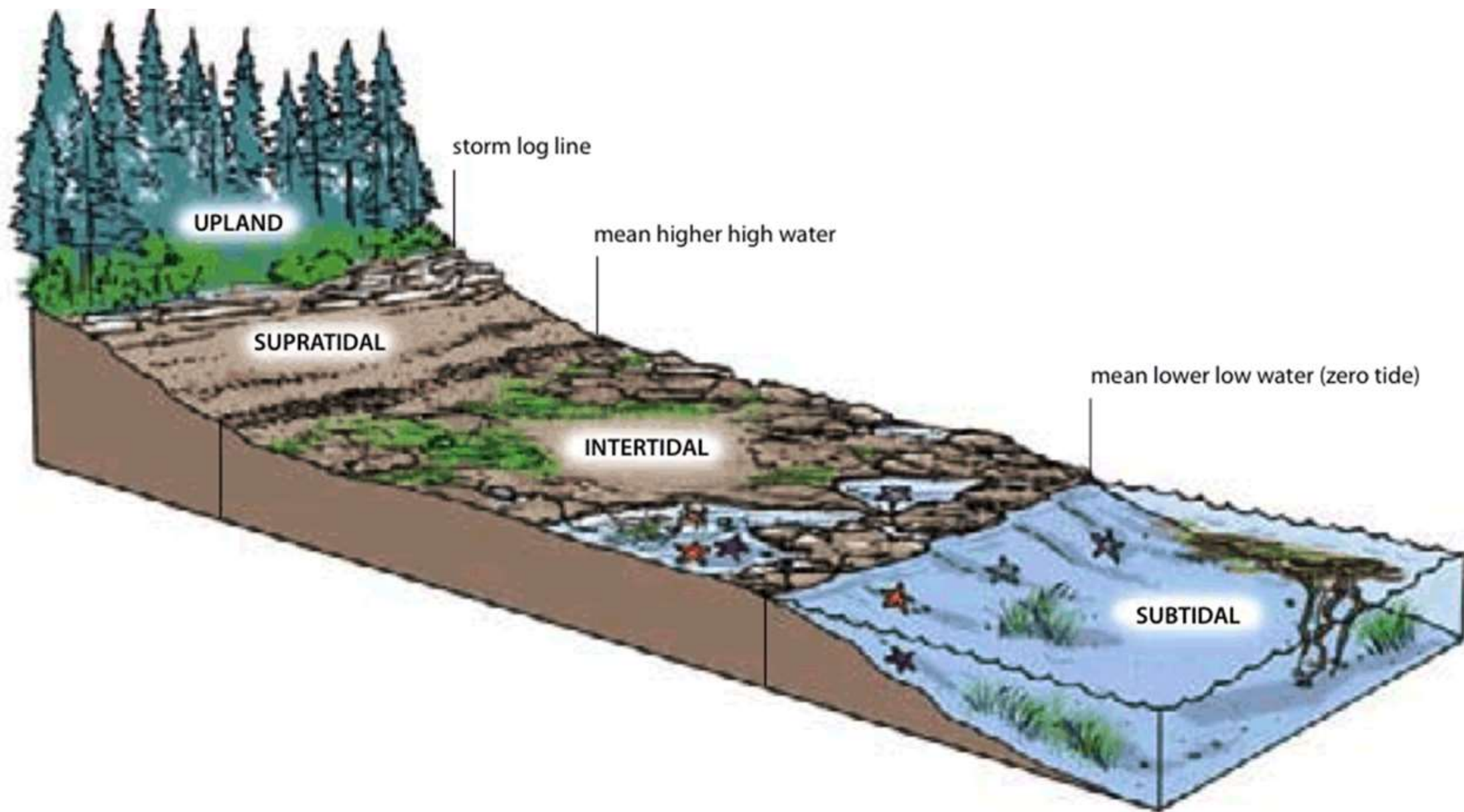
Littoral bölge

- Klorofilli bitkilerin varlığından dolayı bu bölgeye **FİTAL SİSTEM** de denir.
- Organik maddenin bol olduğu bir bölgedir.
- Sıcaklık oldukça değişkendir.

Fital Sistem

- **Littoral zon**
 - **Supralittoral zon:** su altında kalmayan zaman zaman suyun etkisinde ıslanan bölgedir.
 - **Mediolittoral zon:** periyodik olarak suyun etkisindedirler. Dalgalar, med-cezir
- **Sublittoral zon**
 - **İnfralittoral zon:** devamlı su altında kalan bir bölgedir. Bu bölgenin canlıları devamlı su içinde yaşar. Fotofil alglerin ve fanerogamların bittiği noktaya kadar devam eder. Akdeniz'de 30-40 m derinliğe kadardır.
 - **Sirkalittoral zon:** ışığa hoşgörülü alglerin bulunduğu derinliklere kadar devam eder. 80-200 m.







Bentik Bölge

Derin deniz sistemi

- Işık çok azdır.
- Klorofilli alglerin bulunmayışından dolayı **AFİTAL ZON** adını alır.

Batial zon:

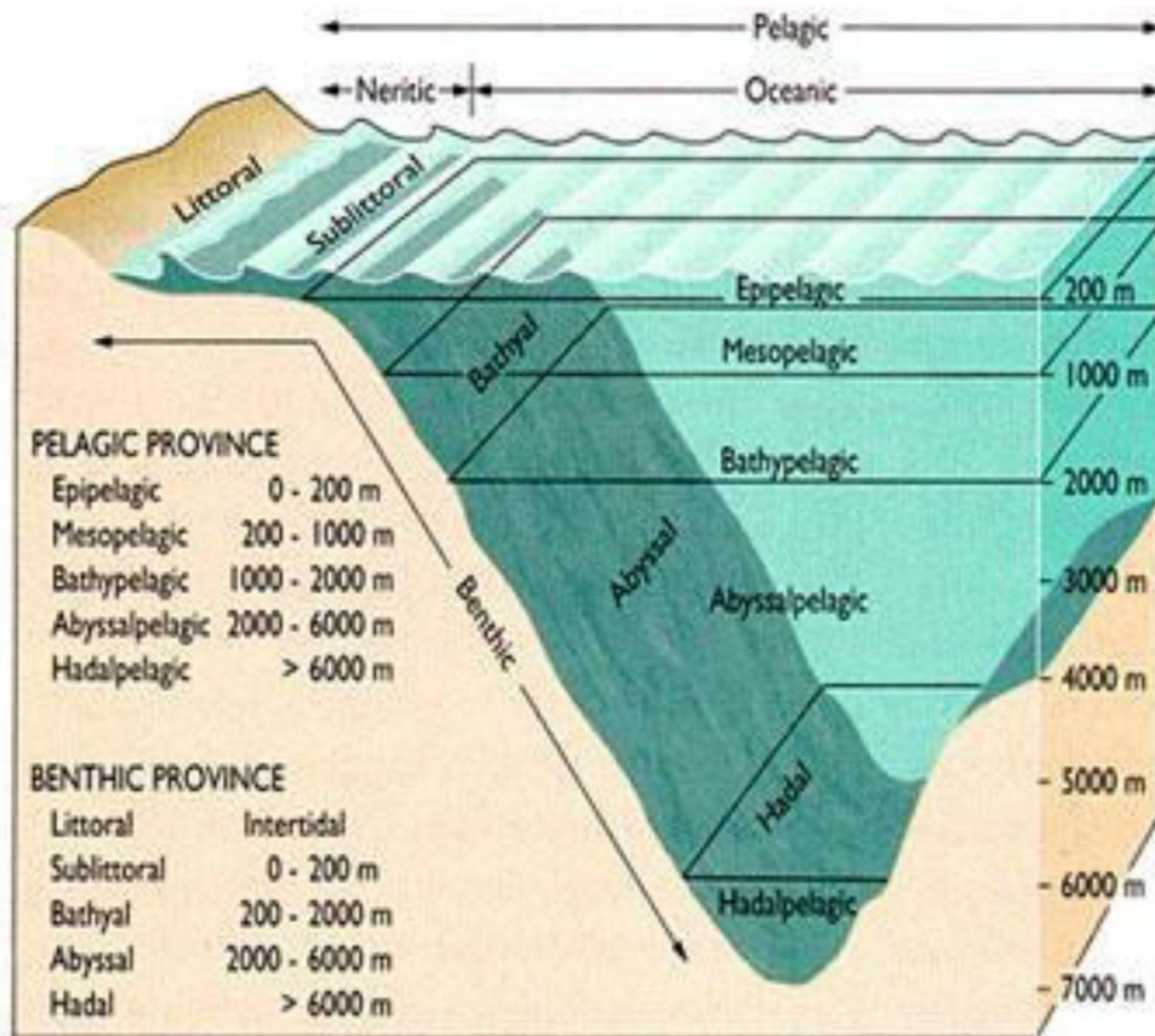
- 3000 m derinliklere kadar devam eder.

Abissal zon:

- 7000 m derinliklere kadar devam eder.

Hadal zon:

- 7000 m'den daha derin yerlerdir.





Pelagos

Zeminle ilişkisi olmaksızın yaşayan canlılara PELAGOS denir.

PELAGOS

- **PLANKTON**
 - Fitoplankton
 - Zooplankton
- **NEKTON**
- **NEUSTON**
 - Epineuston
 - Pleuston
 - Hiponeuston

Plankton

Denizlerde pasif olarak hareket eden tüm canlıların oluşturduğu topluluktur.

Planktonlar

- Biyolojik özelliklerine göre
 - Topolojik özelliklerine göre
 - Boylarına göre
 - Popülasyonu oluşturan türlerin sayısına göre
 - Doğal ortamlarındaki dağılışlarına göre sınıflandırılırlar.
- 

Planktonlar

Biyolojik özelliklerine göre;

- Zooplankton
 - Holoplankton (devamlı)
 - Meroplankton (geçici) denizel hayvanların yumurta ve larvaları
- Fitoplankton

Topoğrafik dağılışlarına göre;

- Neritik plankton (kıyisal)(meroplanktonlar)
- Oseanik plankton (açık sularda)



Plankton

Megaplankton > 20 cm

- Denizanaları; ctenophorlar; Cephalopoda; Amphipoda

Macroplankton 2→20 cm

- Chaetognathlar; Euphausiacea (karides); Medüzler; ctenophorlar; Cephalopoda; Amphipoda

Mesoplankton 0.2→20 mm

- copepodlar; Medüzler; Cladocera; Ostracoda; Chaetognaths; Pteropods; Tunicata

Microplankton 20→200 µm

- büyük protistler; phytoplankton; Foraminifera; siliatlar; Rotifera; yavru metazoonlar, (copepod naupliusları)

Nanoplankton 2→20 µm

- küçük protistler; Diatomlar; Flagellates; Pyrrophyta; Chrysophyta; Chlorophyta; Xanthophyta

Picoplankton 0.2→2 µm

- küçük ökaryotik protistler; bakteriler; Chrysophyta

Femtoplankton < 0.2 µm

- Virusler
- 

Plankton

Kommunitiyeyi oluşturan türlerin birey sayılarına göre;

- **Monotonus plankton**
 - %75 aynı türden oluşuyorsa
- **Privalent plankton**
 - %50 aynı türden oluşuyorsa
- **Polimiktik plankton**
 - Birkaç türden hemen hemen aynı oranda bireyden oluşuyorsa
- **Planktomiktik plankton**
 - Çok az sayıda bireyden oluşuyorsa

Nekton

Pelajik bölgede özel organları sayesinde aktif olarak yer değiştiren

Nektonik canlılar ikiye ayrılır:

- **Gerçek nektonik canlılar**
 - Zeminden bağımsız yaşarlar
- **Nektobentonik canlılar (Demersal)**
 - Zemine yakın yaşarlar.



Neuston

Pelajik bölgede su yüzeyi yada yüzeye yakın yaşayan canlılardır.

Üçe ayrılır;

- **Epineuston**

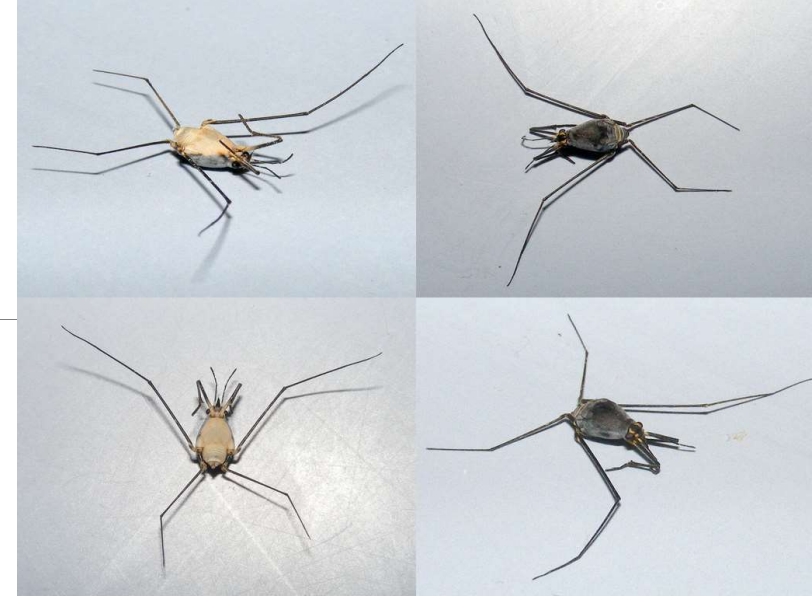
- Yüzey filminde yaşayan ve hareket canlılardır. *Halobates sp.*

- **Pleuston**

- Bir kısmı su yüzeyinde bir kısmı su içerisinde kalan canlılardır. *Velella sp. Physalia sp.*

- **Hiponeuston**

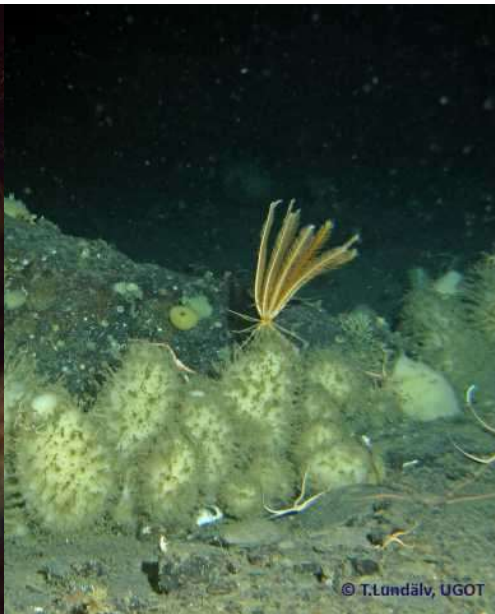
- Su filminin hemen altında yaşar.



Bentos

Bentik bölgede yaşayan fauna floranın oluşturduğu topluluğa **BENTOS** denir.

- **Fitobentos:** algler, deniz fanerogamları
- **Zoobentos:** zeminde yaşayan tüm faunayı kapsar.



EKOLOJİK FAKTÖRLERİN CANLILAR ÜZERİNE ETKİLERİ

Organizmaları yaşam evrelerinin en az bir fazında doğrudan etkileyen ortamın her elemanına **EKOLOJİK FAKTÖR** denir.

Abiyotik faktörler

- Işık
- Tuzluluk
- Yoğunluk
- Viskozite
- Su hareketleri
- Çözünmüş gazlar
- pH
- Turbidite
- Substratum

EKOLOJİK FAKTÖRLERİN CANLILAR ÜZERİNE ETKİLERİ

Biyotik faktörler

- Besin miktarı
- Rekabet
- Predatörlük/parazitizm
- Biyoluminescens/Biyoakustik

IŞIK

Güneş ışığının deniz suyuna girişi ve su içindeki yayılımı denizel yaşamı yakından ilgilendiren bir olaydır.

Güneş ışığı birincil üretimi kontrol eden en önemli faktördür.

- Birincil üreticiler
- Herbivorlar
- Karnivorlar
- Saprofitler

Besin zincirindeki enerjinin asıl kaynağı güneştir.



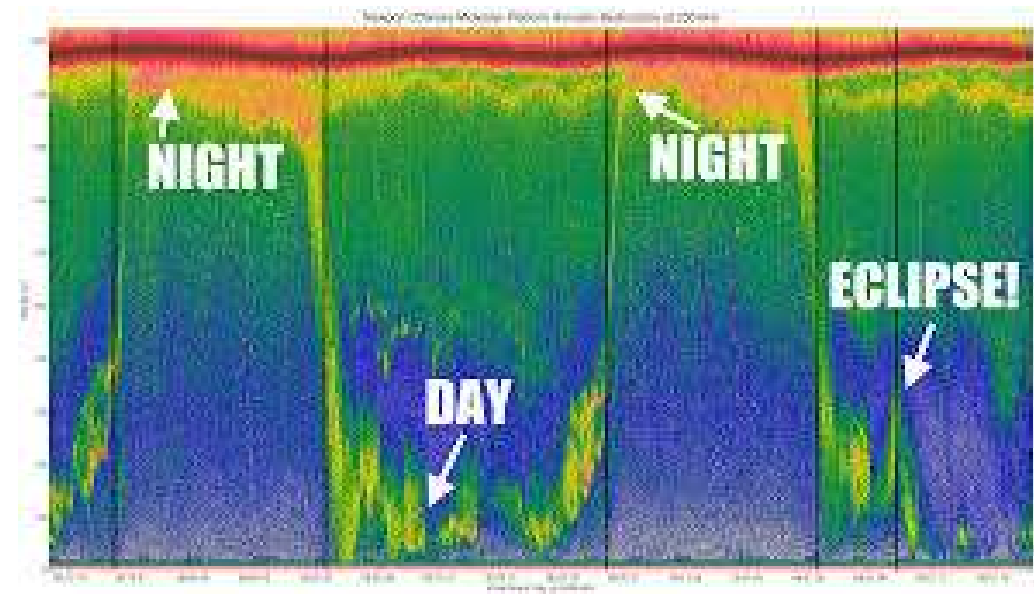
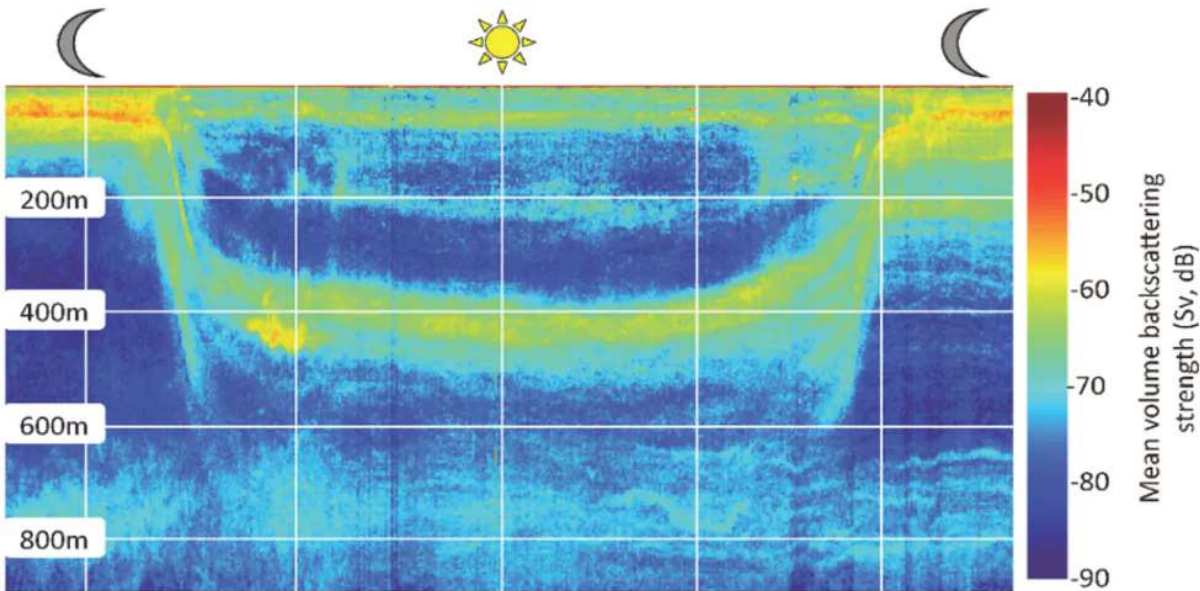
IŞIK

Denizel organizmalar ışığa olan hoşgörülerine göre 4 grupta incelenir.

- **Eurifotik formlar**
 - Işık değişimine karşı hoşgörülü olan organizmalardır.
- **Fotofil formlar**
 - Yaşantıları için fazla ışığa gereksinme gösteren organizmalardır.
- **Siafil formlar**
 - Az ışıklı ortamda yaşayan organizmalardır.
- **Afotik formlar**
 - Derin deniz diplerinde normal olarak yaşayan organizmalardır.

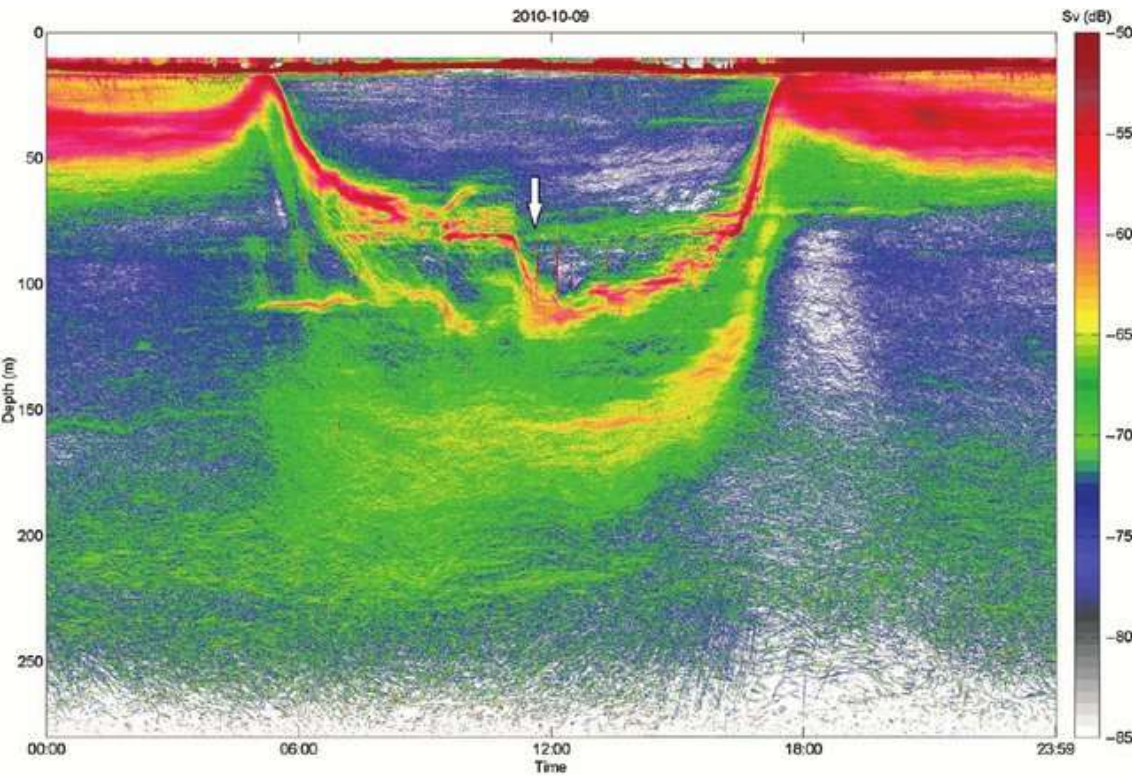
IŞIK

Zooplankton türlerinin gece ve gündüz periyotları arasında dikey göç ettikleri bilinmektedir.



IŞIK

Balıkların gece gündüz periyotlarında pelajik bölgedeki dikey göçleri planktonların hareketine bağlı olarak gerçekleşir.



Echogram capturing the diel vertical migration of a small silvery **lightfish (*Maurolicus muelleri*)** layer impacted by schools of predators (white arrow) at 100 m depth at about 12:00 UTC. Note how the depth distribution of prey changes substantially after contact with the predator.



SICAKLIK

Sıcaklık canlılar üzerine doğrudan ve dolaylı olarak etki eder.

- **Doğrudan etki:**

- Fizyoloji
- Metabolizma
- Aktivite

- **Dolaylı etki:**

- Suyun fiziko-kimyasal özelliklerinin değişimiyle organizmaların davranışlarını etkiler

SICAKLIK

Organizmalar, sıcaklığa olan toleransına göre başlıca iki gruba ayrılır.

- **Euriterm formlar:**

- Çok geniş sıcaklık değişimlerine toleranslı organizmalardır.

- **Stenoterm formlar:**

- Belli sıcaklık derecelerinde yaşayabilen organizmalardır.

- **Stenoterm Termofil**

- Yüksek sıcaklık derecelerinde yaşarlar.

- **Stenoterm Psikrofil**

- Düşük sıcaklık derecelerinde yaşarlar.
- 

SICAKLIK

Soğuk sularda yaşayan hayvansal organizmalar sıcak sulardan yaşayanlarda daha iri cüsselidirler.

Bergman kuramı: Soğuk bölgelerde yaşayan memeli ve kuşların vücutları, Sıcak iklimde yaşayan akrabalarına göre daha büyüktür. Vücut büyüdükçe yüzey hacim orantısı küçülür. Büyük vücut oransal olarak daha küçük yüzeye sahip olacağından iç vücut sıcaklığını korumada daha başarılı olur. Örnek: Kral penguen.

SICAKLIK

Cordylophora caspia

- Soğuk denizlerdeki örnekleri sıcak denizlerdekinden daha uzundur.

Sagitta bipunctata

- Akdeniz'de 12mm
- Atlantik okyanusunda 22mm
- Arktik okyanusta 44 mm



TUZLULUK

Organizmaların ozmotik konsantrasyonlarını,
Sudaki çözünmüş gazların yoğunluğunu,
Ortam yoğunluğunu ve
Vizkoziteyi değiştirerek etkili olur.

TUZLULUK

Organizmalar tuzluluk oranına hoşgörülerine göre ;

- **Euryhalin** (Tuzluluğa karşı geniş tolerans sahip organizmalar)
- **Stenohalin** (Tuzluluğa karşı toleransı az olanlar) olmak üzere iki gruba ayrılır.

BASINÇ

Basıncın canlılar üzerindeki etkisi hareket yönü ve vücut şekli üzerinedir.

Derinlerde yaşayan canlılarda yassılaşma görülür.

Bazı türlerde derinliği bağlı olarak boyun uzadığı bilinmektedir.

Organizmaların basınca tolerans durumlarına göre

- **Euribat** (basınca toleransı yüksek)
- **Stenobat** (basınca karşı toleransı düşük) olmak üzere 2'ye ayrılır.

Balıkların hava kesesi olan türleri 1000m derinliğe kadar inebilirler.

Hava kesesi olmayan türler 10000m derinliğe kadar inebilirler.

YOĞUNLUK

Yoğunluğu canlılar üzerine

Dolaylı etkisi;

- Yoğunluk farkından dolayı oluşan akıntıların etkisiyle yer değiştirme

Direkt etkisi ise

- Protoplazmanın yoğunluğunun deniz suyundan az olmasından dolayı kolayca yüzebilirler.

VİSKOZİTE

Pelajik bölgede aktif olarak yer değiştiren hayvanların vücutları suyun viskozite etkisini minimuma indirgeyecek optimum hidrodinamik yapıya sahiptirler.



SU HAREKETLERİ

Su hareketleri organizmaların yaşamında ve dağılışında ışık ve sıcaklık gibi abiyotik faktörler kadar önemli bir etkiye sahiptir.

Sudaki difüzyon hızı havadakinden 10000 defa daha düşüktür.

Bu yüzden su hareketleri olmasaydı suda yaşam mümkün olmayacaktı.

Karadeniz'in 200m'den daha derinlerde hayat olmayışı buralarda su hareketinin olmamasından kaynaklanmaktadır.

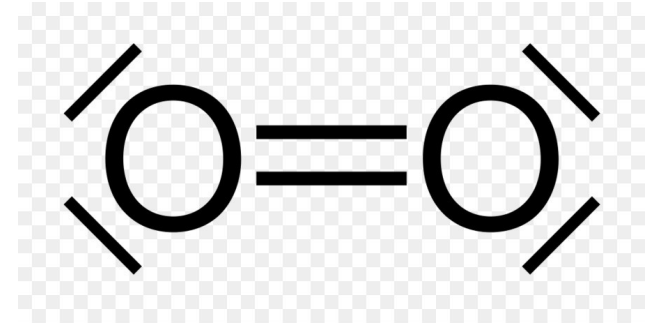
ÇÖZÜNMÜŞ GAZLAR

OKSİJEN:

Yüksek organizasyonlu canlıların tamamı metabolik faaliyetlerini yerine getirebilmek için oksijene muhtaçtırlar.

Oksijen konsantrasyonuna tolerans durumlarına göre canlılar;

- **Anaerobiont**
 - Zorunlu anaerobiont
 - İstemli anaerobiont
- **Aerobiont**
 - **Stenoaerobiont** (oksijen konsantrasyonundaki değişimlere toleransı az)
 - **Euriaerobiont** (oksijen konsantrasyonundaki değişimlere toleransı geniş)



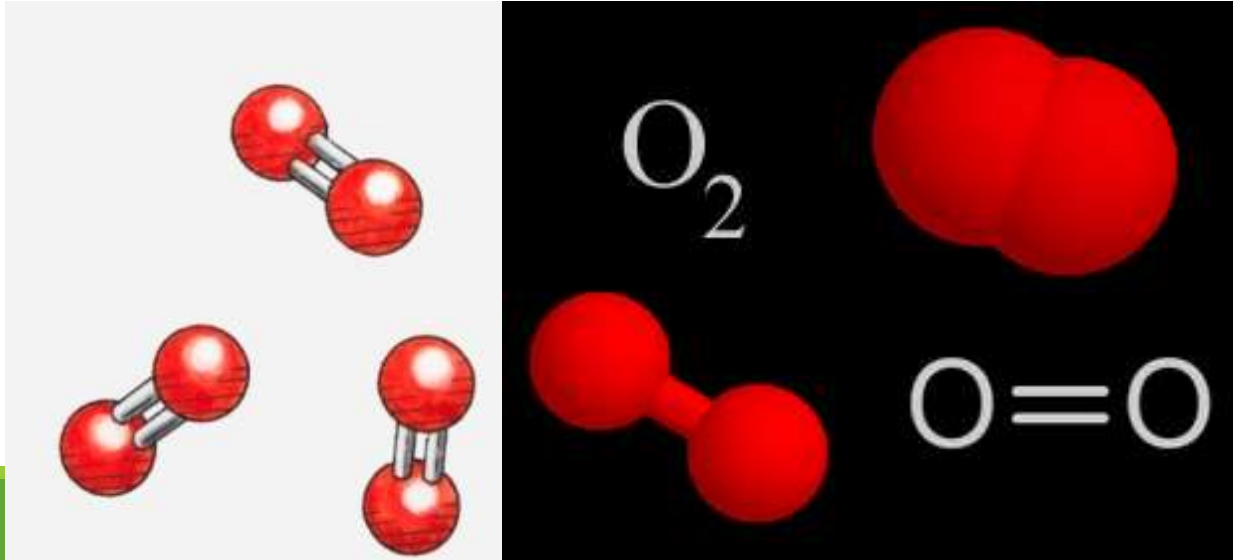


ÇÖZÜNMÜŞ GAZLAR

OKSİJEN:

Bitki ve hayvanların dikey dağılışlarını oksijen konsantrasyonu etkilemektedir.

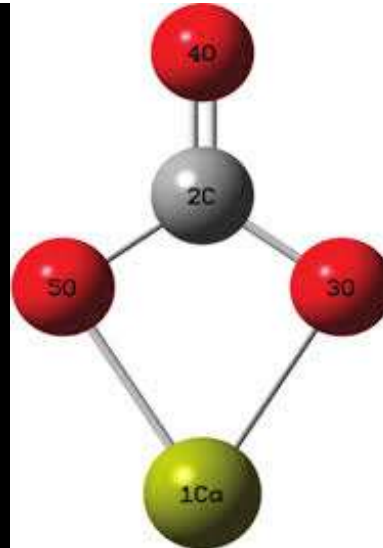
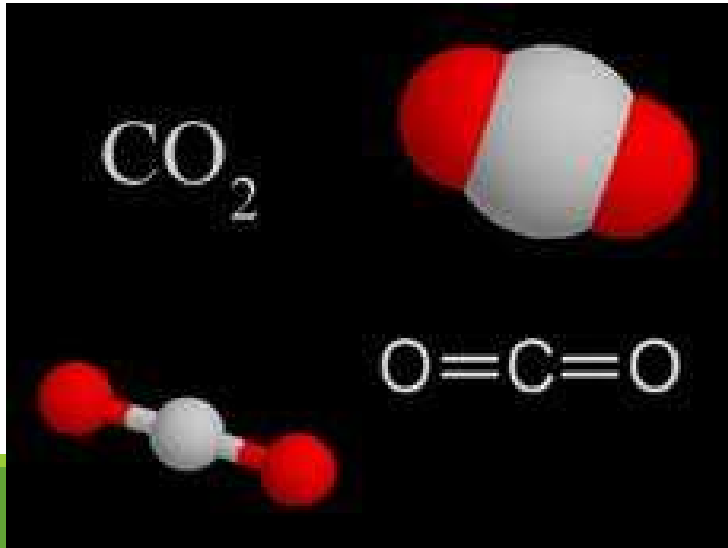
Karadeniz'de 200m'den daha derinlerde hayvansal organizmaların bulunmaması oksijen yokluğundan kaynaklanmaktadır.



ÇÖZÜNMÜŞ GAZLAR

KARBONDİOKSİT

Çözünmüş hende bulunan CO₂ denizel organizmaların çoğunun dağılışını olumsuz yönde etkilerken, bitkiler fotosentez için, vücut örtülerinde CaCO₃ içeren kabuklular ise karbondioksite ihtiyaç duyarlar.

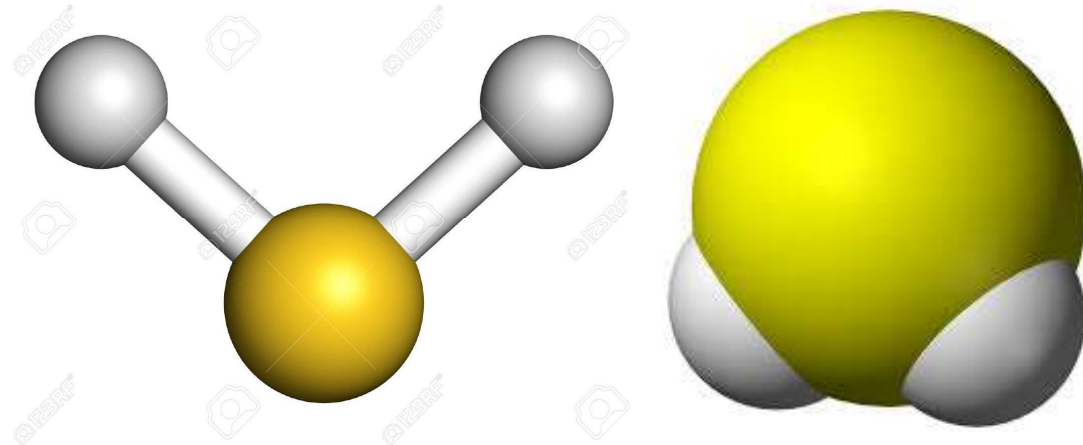


ÇÖZÜNMÜŞ GAZLAR

HİDROJENSÜLFÜR

Hidrojen­sülfür içeren sularda bakterilerden başka yaşam formlarına çok az rastlanır.

- Bakteriler
- Diatomlar
- Cyanophyceae
- Ciliatlar
- Flagellatlar'a rastlanabilir.



pH ÖZELLİKLERİ

Organizmaların enzim aktiviteleri ve yaşamsal faaliyetleri oldukça dar bir pH sınırında gerçekleşir.

Deniz suyunun **pH'sı 7,5-8,4** arasındadır.

Genellikle sahillerde yaşayan organizmalar pH değişimlerine karşı hoşgörülüdür (**Eurioksibiont**).

Derin deniz formları ise daha az toleranslıdır (**Stenoksibiont**)

BESLEYİCİ ELEMENTLER

AZOT:

- Yeterli miktarda azot içermeyen ortamlarda plankton gelişimi durmaktadır. Bazı çok hücreli alg ve hayvanların da azotun yoğun olduğu bölgelerde daha iyi geliştikleri gözlenmiştir. (*Ulva lactuca*, *Mytilus galloprovincialis*)

FORFOR:

- Nükleik asitlerin yapısında bulunduğundan bütün canlıların ihtiyacı olan bir elementtir. Fitoplanktonlar ortamda yeterince fosfor bulunmazsa gelişemezler.

RADROAKTİF ELEMENTLER

Çeşitli kaynaklardan denizlere ulaşan radyoaktif elementler deniz suyunu iyonize ederler.

Bu elementler denizel organizmalar üzerine etki edebilir. Bu etki boy ve yapılarında anormallikler, düzensiz hücreler şeklinde kendini gösterebilir.

Radyasyona en duyarlı organizma insandır, en toleranslı olanlar ise protozoonlardır **(Bakınız 136. sayfa Tablo 6.5)**

TURBİDİTE

Sınırlı etkilere sahiptir.

Yerleşim alanlarının yakınlarında ve nehirlerin denizlere karıştığı bölgelerde kendini gösterir.

Işığın suya girişini azalttığı için fotosentezi engelleyebilir.

SUBSTRATUM

Canlı bireylerin üzerinde yaşadıkları ortam parçasına **substratum** denir.

Sucul ortamda yaşayan canlıların yaşamlarını sürdürdükleri substratum tipleri;

- Su yüzeyinin oluşturduğu substratum
- Su içinde yüzen ve mikroorganizmalar için yararlı olabilen küçük parçacıkların oluşturduğu substratum
- Su içinde bulunan çeşitli katı cisimlerin oluşturduğu substratum
- Kum ve çamurun oluşturduğu yumuşak ve hareketli substratum
- Denizel alglerin, bazı organizmaların ve bazı hayvanların diğer türler için oluşturduğu substratum

SUBSTRATUM

Sucul organizmalar yaşıantılarını sürdürdükleri substratımla olan ilişkilerine ve substratum tipine göre;

- Epibiont
- Endobiont
- Mezobiont
- Neuston

olmak üzere 4'e ayrılır.

SUBSTRATUM

Epibiont form:

Substratumun üst yüzeyinde yaşayan formlardır.

- **Epipelos:** çamur üzerinde yaşayanlar
- **Episammik:** kum üzerinde yaşayanlar
- **Epilit:** kayalar üzerinde yaşayanlar
- **Epibios:** canlılar üzerinde yaşayanlar
 - **Epifit:** bitkiler üzerinde yaşayanlar
 - **Epizoon:** hayvanlar üzerinde yaşayanlar

SUBSTRATUM

Mezobiont form:

Substratumun içerdği doğal boşluklarda yaşayanlar.

- **Mezopelos:** çamurda oluşan doğal boşluklarda yaşayanlar
- **Mezosammik:** kumlarda oluşan doğal boşluklarda yaşayanlar
- **Mezolit:** kayaların boşluklarında yaşayanlar

SUBSTRATUM

Endobiont form:

Substratuma kendi açtıkları boşluklarda yaşayan organizmalar

- **Endopelos:** çamur içinde yaşayanlar
- **Endosammik:** kum içinde yaşayanlar
- **Endolit:** kayalar içinde yaşayanlar

SUBSTRATUM

Neuston:

Su filmi üzerinde veya hemen altında yaşayan canlılardır.

Substratumun üzerinde yaşayanlara **EPIFAUNA** (hayvanlar) ve **EPIFLORA** (bitkiler), Substratumun altında yaşayanlara **ENDOFAUNA** ve **ENDOFLOA** denir.

EKOLOJİK FAKTÖRLERİN CANLILAR ÜZERİNE ETKİLERİ

Biyotik faktörler

- Besin miktarı
- Rekabet
- Predatörlük/parazitizm

BESİN MİKTARI

Hayvanlar beslenme şekline göre 3'e ayrılır:

- Karnivor formlar
- Herbivor formlar
- Omnivor formlar

Besinin yapısına dayanarak hayvanları:

- Eurifag
 - Stenofag
 - Monofag
 - Oligofag
 - Polifag
- 

REKABET

Rekabet aynı türün bireyleri arasında (**Intraspesifik=Homotipik**) veya başka türler arasında (**İnterspesifik=Heterotipik**) meydana gelebilir.

İnterspesifik rekabet

- Eş
- Yuva
- Av-Besin

İnterspesifik rekabet

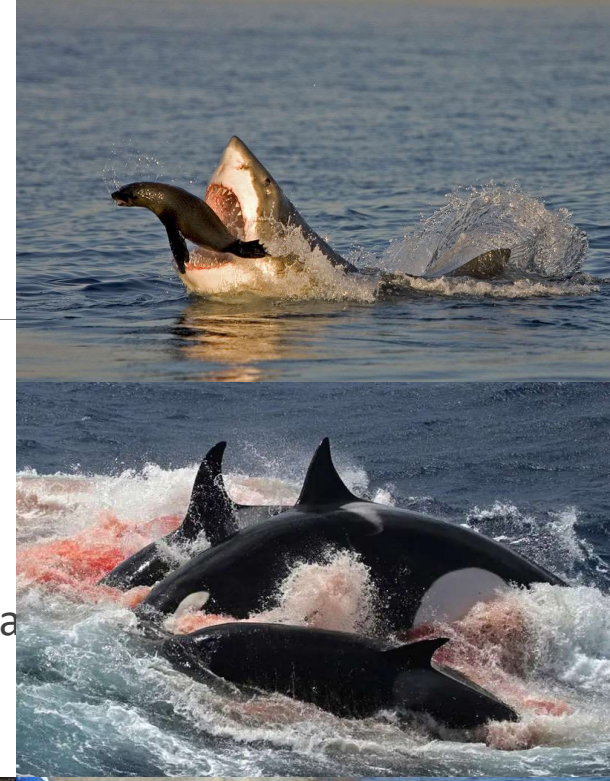
- Av-avcı
- Avlaklar-Otlaklar



PREDATÖRLÜK-PARAZİTLİK

Predatör (yırtıcı): besinini canlı olarak avlayan canlılardır.

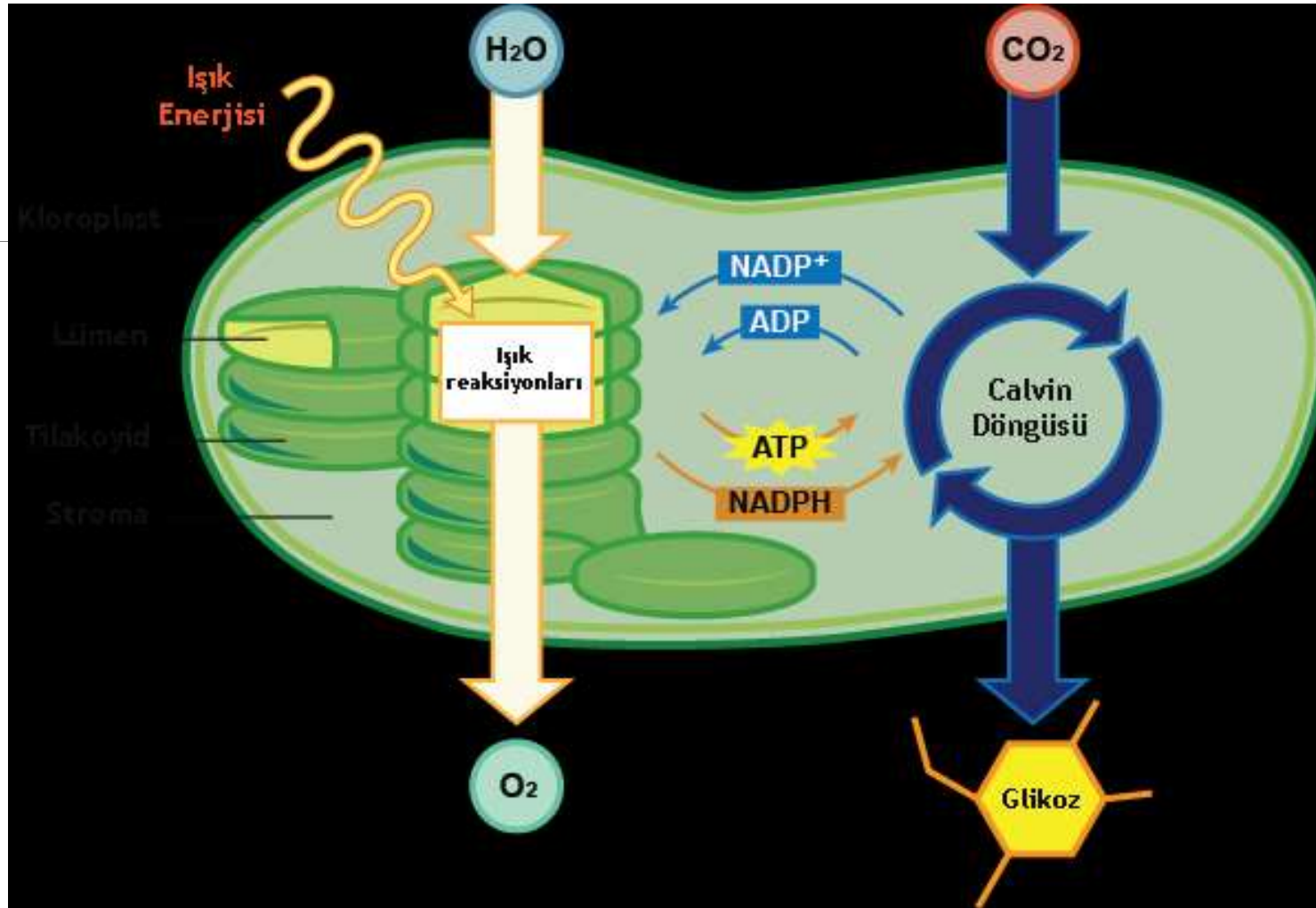
Parazit: bir çeşit ortak yaşam şeklidir. Taraflardan biri zarar görürken diğer ta



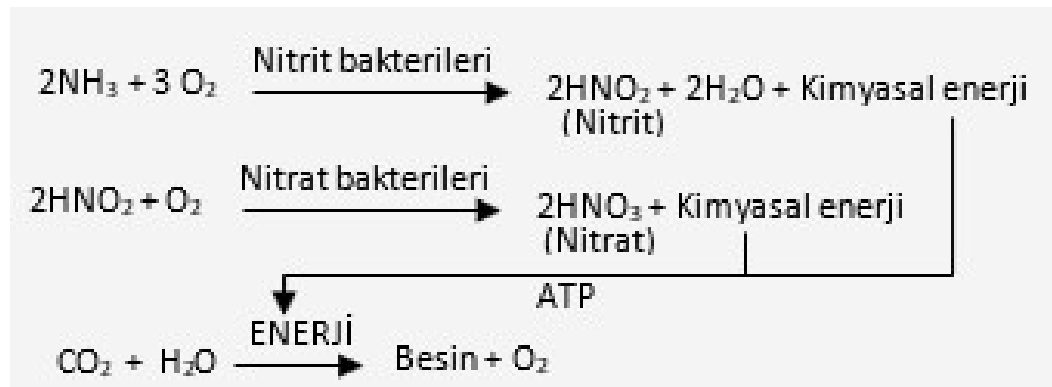
ENERJİ AKIŞI VE MADDE DÖNGÜSÜ

BİRİNCİL ÜRETİM

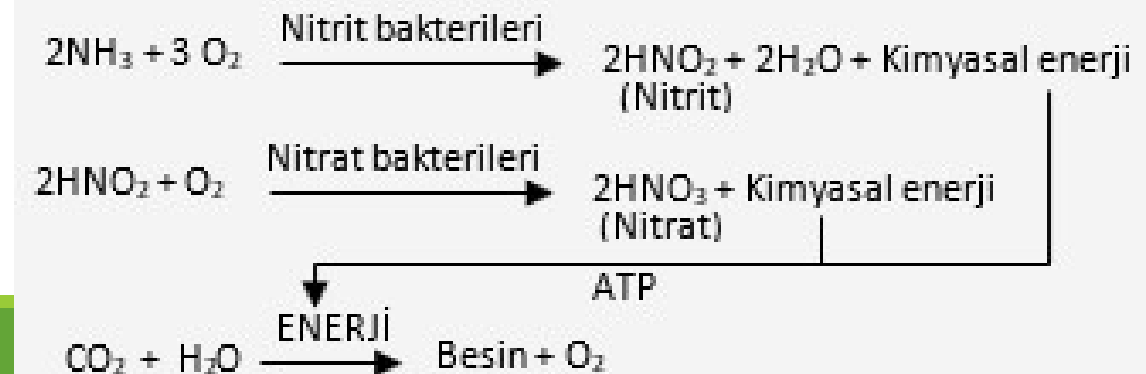
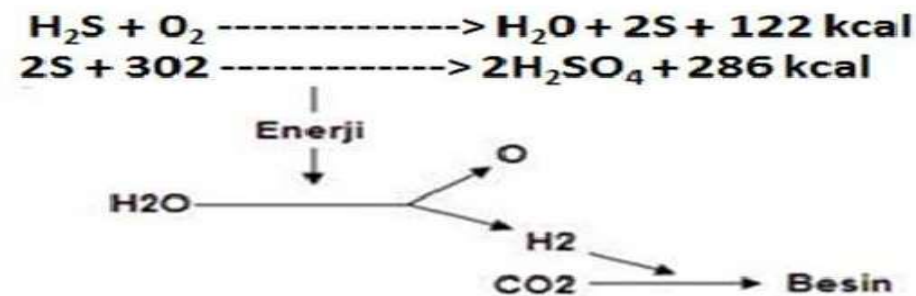
- Klorofil taşıyan organizmaların fotosentez sonucu ürettikleri maddeye **birincil üretim** denir.
- Fotosentezle ışık enerjisi organik maddelerin yapısında depolanan kimyasal enerjiye çevrilir.
- **$6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} + \text{Güneş Enerjisi} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$**
- Karbondioksitin glikoza çevrilmesi **aydınlık (grana)** ve **karanlık safha (stroma)** olmak üzere iki aşamada gerçekleşir.
- Aydınlık safhada ışık enerjisi kimyasal enerjiye dönüştürülür, karanlık safhada ise kimyasal enerji karbondioksiti şekere dönüştürmek için kullanılır.



Işığa ihtiyaç duymadan inorganik bileşikleri oksitleyerek enerji ve organik madde sentezlenmesine **kemosentez** denir.



Sülfür Bakterileri



BİRİNCİL ÜRETİMİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

- Işık ve sıcaklık
- Besleyici elementler
- Su hareketleri

İKİNCİL ÜRETİM

Yaşamları için gerekli enerjiyi birincil üreticileri tüketerek sağlayan canlıların (herbivor) oluşturduğu organik madde verimine **ikincil üretim** denir.

Yaşamlarını herbivorları tüketerek sağlayan karnivorların oluşturduğu organik madde verimine **üçüncül üretim** denir.

ENERJİ AKIŞI VE MADDE DÖNGÜSÜ

Ekosistemlerde canlılar özellikle beslenme açısından birbirlerine bağımlıdır.

Bu durum doğadaki maddelerin canlılar arasında döngüsel olarak dolaşımını sağlar.

Bu döngünün devamlılığının sağlanması için kaybedilen maddelerin yerine konması ve sistemdeki canlıların kullanımına sunulması gereklidir.

Yeryüzündeki ana enerji kaynağımız güneştir.

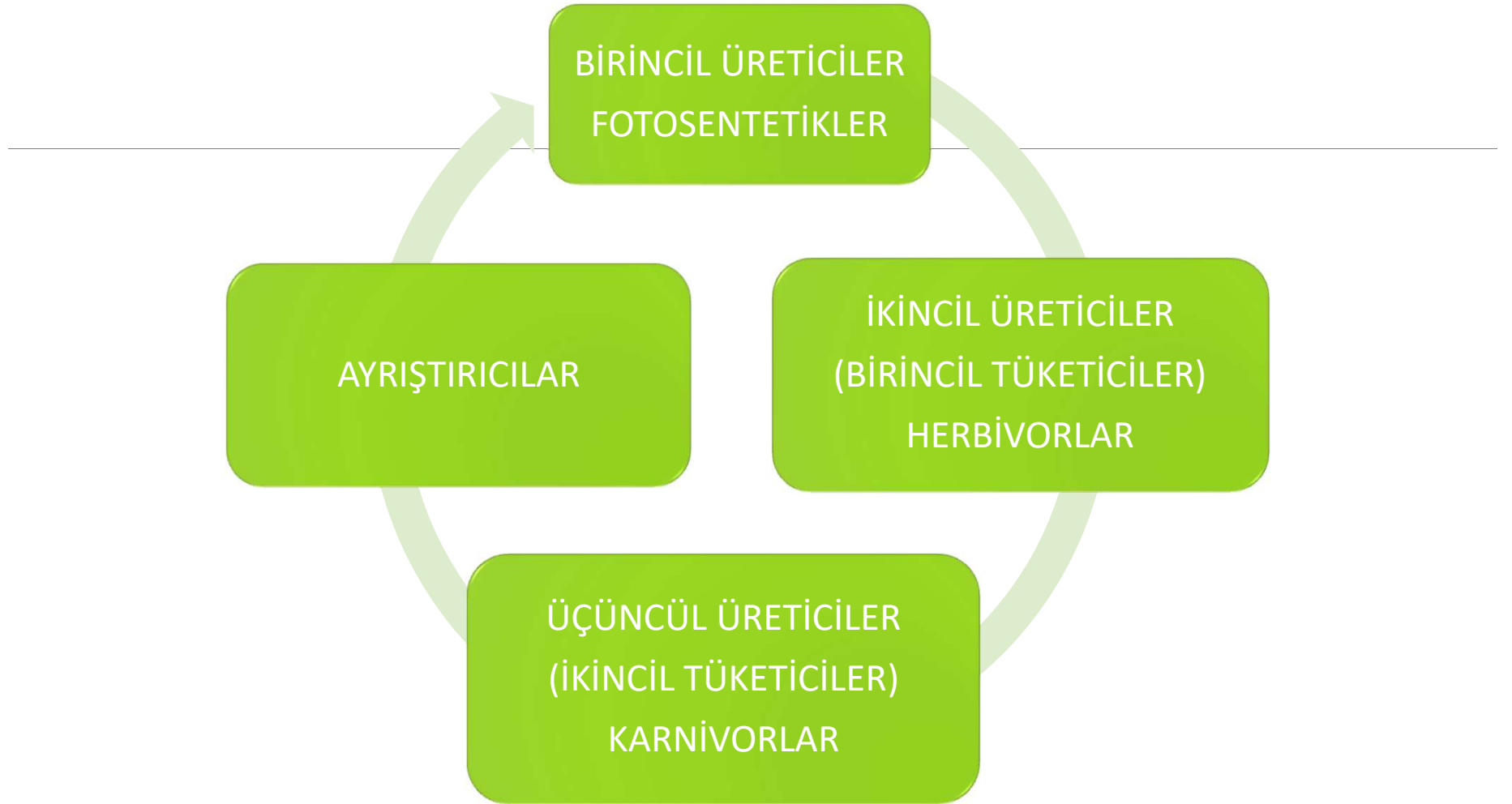
Üreticiler güneş enerjisini kullanarak madde sentezler.

Üreticilerin üretmiş oldukları maddeleri **birincil tüketiciler** kullanarak gerekli enerjiyi ve maddeleri alırlar.

İkincil tüketiciler ise enerji ve besin maddeleri eldesi için birincil tüketicileri kullanırlar.

İkincil tüketicileri de **üçüncül tüketiciler** kullanır.

Böyle bir döngüde yer alan tüm canlıların atıklarını ve kalıntılarını ayrıştırıcı **mikroorganizmalar** ayrıştırarak tekrar döngüye kazandırır.



ENERJİ AKIŞI VE MADDE DÖNGÜSÜ

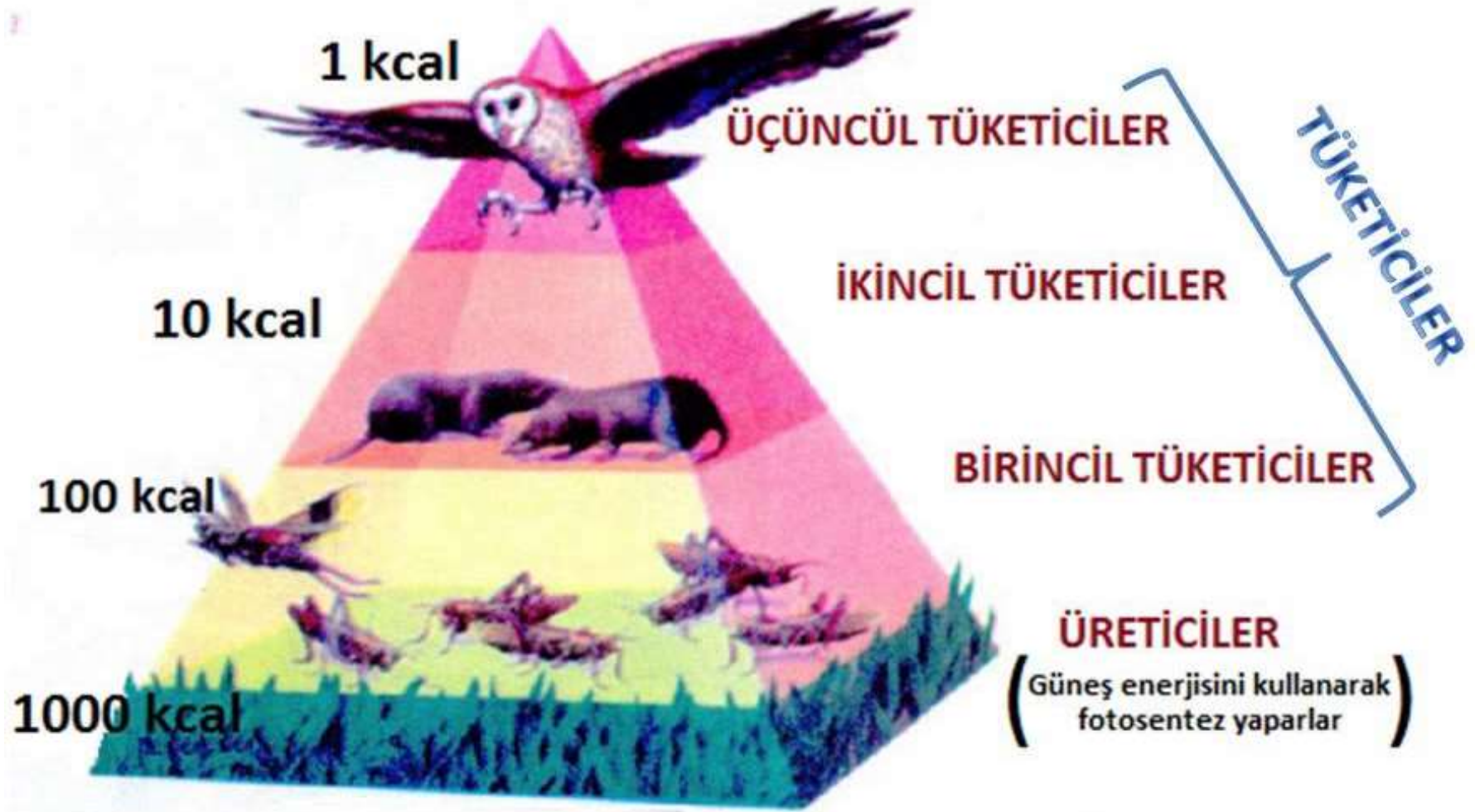
Besin zincirinde beslenme basamakları arasında enerji ve madde iletimi olurken enerjinin bir kısmı ısı olarak kaybedilir.

Kural olarak bir beslenme basamağından bir üst basamağa enerjinin sadece %10'luk bir kısmı iletilebilmektedir.

Aktarılamayan enerji ya atık olarak doğaya döndürülür ya da solunum sırasında ısı olarak kaybedilir.

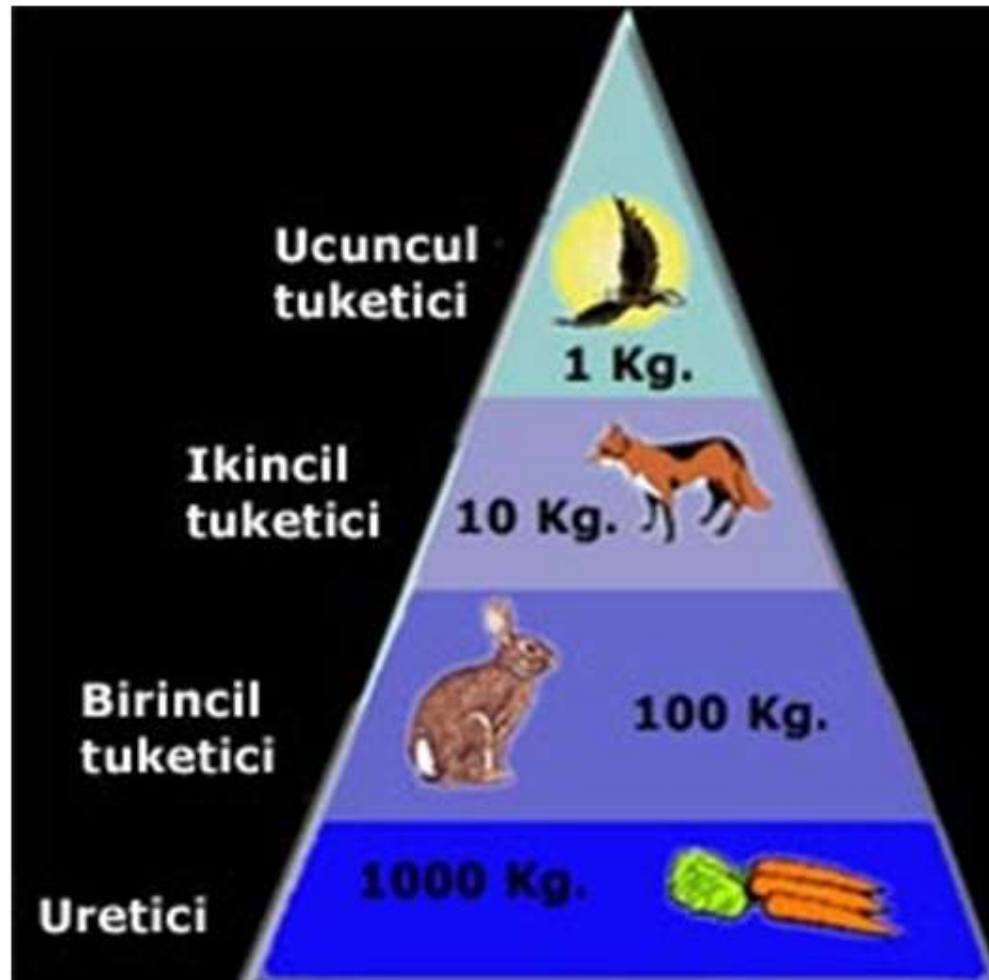
Bu nedenle üretim piramidinin üst basamaklarına doğru çıkıldıkça canlıların toplam kütle miktarı azalır.

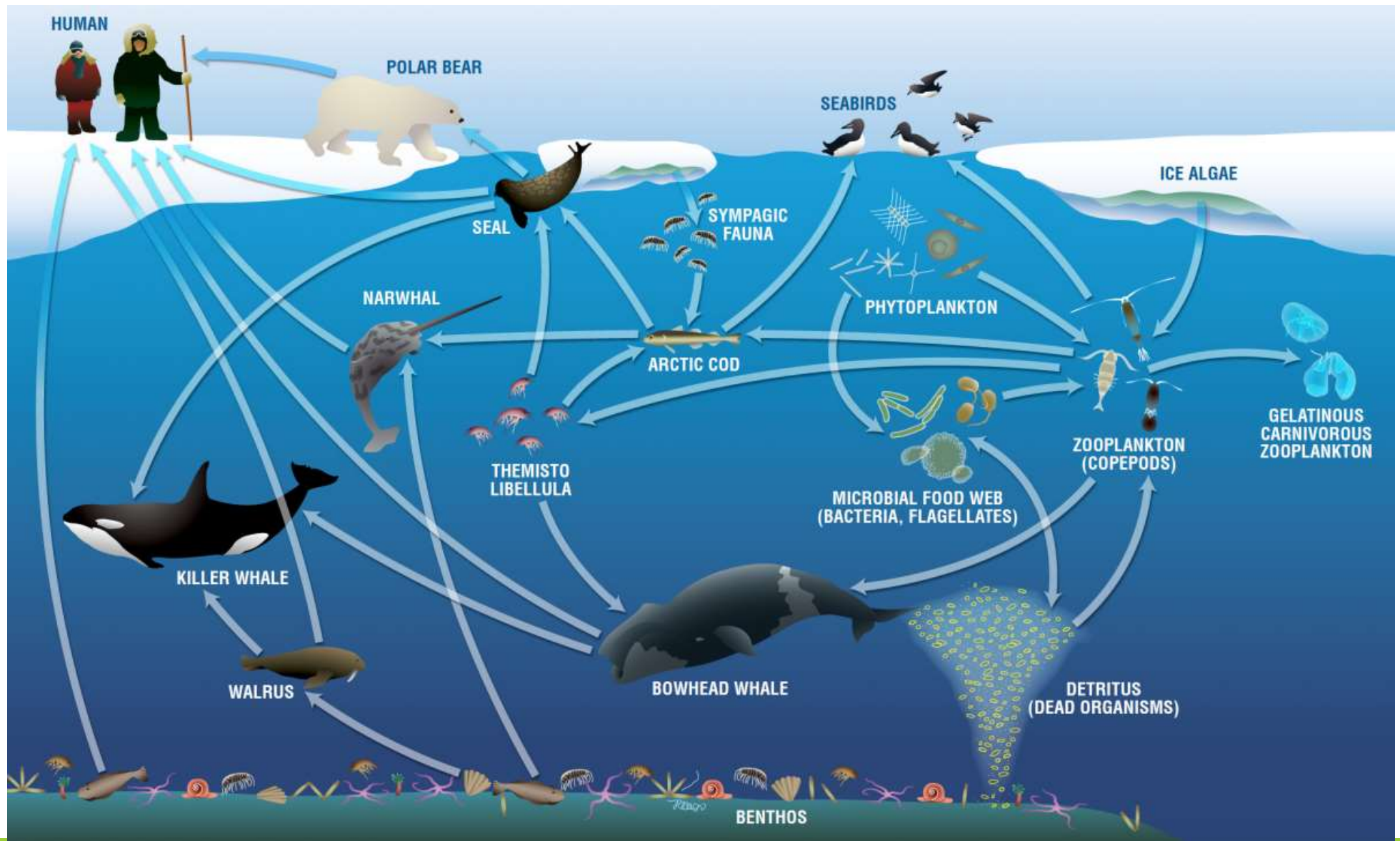
Kural olarak biokütlenin en çok olduğu düzey, üreticilerin bulunduğu trofik düzeydir.



Besin piramidi canlılar arasındaki **ENERJİ** akışını gösterir
Enerjinin sadece **%10**'u bir üst katmana aktarılır

Besin Piramidi(Enerji Piramidi)





MADDE DÖNGÜSÜ

Maddenin canlı ve cansız çevre arasındaki hareketine **Madde Döngüsü** veya **Ekolojik Döngü** denir.

Suyun litosfer, hidrosfer ve atmosfer arasındaki kapalı devre şeklindeki döngüsüne **Hidrolojik Döngü** denir.

Canlı ve cansız çevre arasındaki diğer maddelerin döngüsüne **Biyojeokimyasal Döngü** denir.

- Karbon
- Azot
- Oksijen
- Fosfor
- Silis
- Kükürt
- Kalsiyum
- Magnezyum
- Sodyum
- Potasyum

Biyobirikim ya da biyoakümülyasyon,

Pestisit gibi toksinlerin ya da çevrede nadir bulunan yararlı ve gerekli oligoelementler gibi bazı kimyasal maddelerin bitkiler, hayvanlar, mantarlar ya da mikroorganizmalar gibi organizmaların canlı ya da cansız bölümlerinde ya da organizmalarının tamamında soğurularak birikmesini anlatan bir terimdir.

Biyobirikim bir organizmanın muhtemelen toksik bir maddeyi katabolizma ya da boşaltım yolu ile yok etmesinden daha hızlı bir oranda soğurmasıyla ortaya çıkar. Dolayısıyla toksik maddenin çevrede ölçülmüş konsantrasyonu çok yüksek olmasa bile biyolojik yarı ömrü ne kadar uzunsa bu nedenle oluşabilen kronik zehirlenme riski o kadar büyüktür.

Aynı organizmada görülen biyobirikim yaş ya da sağlık durumu gibi içsel faktörlerden olduğu kadar mevsim, çevrede bulunan besin miktarı, ortamın pH oranı gibi dışsal faktörlerden de oldukça önemli derecede etkilenir.

Aynı tür içinde bazı bireyler genetik olarak biyobirikime daha çok ya da daha az yatkın olabilir ancak genel olarak bazı cinsler biyobirikime daha yatkındır; örneğin *Agaricus* türü mantarların cıva, kurşun, kadmiyum ve selenyum gibi elementleri çok iyi biriktirdikleri bilinmektedir.

Biyobirikim, örneğin balıklar için modelleme yoluyla öngörülebilir.

Biyodönüşüm kimyasal maddelerin organizmalarda oluşan biyobirikimini önemli şekilde etkiler.

Biyoyoğunlaşma ilgili ama daha dar kapsamlı bir terimdir ve kimyasal maddelerin yalnızca su yoluyla alınması ve birikimi için kullanılır. Buna karşın biyobirikim tüm kaynaklardan (örneğin su, besin, hava vb.) kimyasal maddelerin alınmasını kapsar.

BİOAKÜMÜLASYON

Kimyasalların canlı organizmalarda birikmesidir.

- Kimyasalın atılım hızı organizmaya giriş hızından yavaşsa kimyasal birikmeye başlar.
- Kimyasallar özellikle yağ dokularında birikerek ileride ciddi problemlere yol açarlar.

Biyoakümülsasyonun Etkileri

- Organizmaları nasıl etkilerler?:
 - Doğum defektleri
 - Üremede başarısızlık

BIOMAGNİFİKASYON

Örnek: Orka balinaları PCB yükü açısından dünyadaki hayvanlar arasında ilk sıradadır.

- PCB, balinalarda, deri ve kaslar arasındaki yağ dokuda birikir
 - Enerji ihtiyacı olduğu zaman bu doku enerji üretmek için yakılmaya başlar ve bu arada PCBler kana geçer ve bağışıklık sistemini etkiler.
 - Orca yavruları aynı PCB seviyesine sahip olarak doğarlar ve annelerinden aldıkları süt ile bu yük daha da artar.
 - PCBler en geç 2030 yılına kadar Orka balinalarının üremelerini engelleyecektir.
- Biyomagnifikasyon Bir kimyasal besin zincirinin bir halkasından diğerine geçerken, her halkada birikime uğrar ve konsantrasyonu yükselir. Kimyasal çevrede küçük miktarda bulunurken, besin zincirinin en tepesindeki canlıya gelene kadar kimyasalın konsantrasyonu en süt seviyeye çıkar.

Neden dikkat etmeliyiz?

Ufak miktarlarda bile olsa kirleticileri doğaya bıraktığımızda, bu düşük miktardaki kimyasallar organizmalarda toksik dozlara gelecek kadar birikebilirler.

Kirleticilerin kaynakları

- Kömür ile çalışan güç santralleri
- Fabrikalar
- Çiftlikler, çayırlar ve bahçeler

- Biyomagnifikasyona uğrayan maddelerin özellikleri:

- Uzun ömürlüdürler
 - Yağda çözünür
 - Mobil (hareketlidir)
 - Biyolojik olarak aktiftir
- 

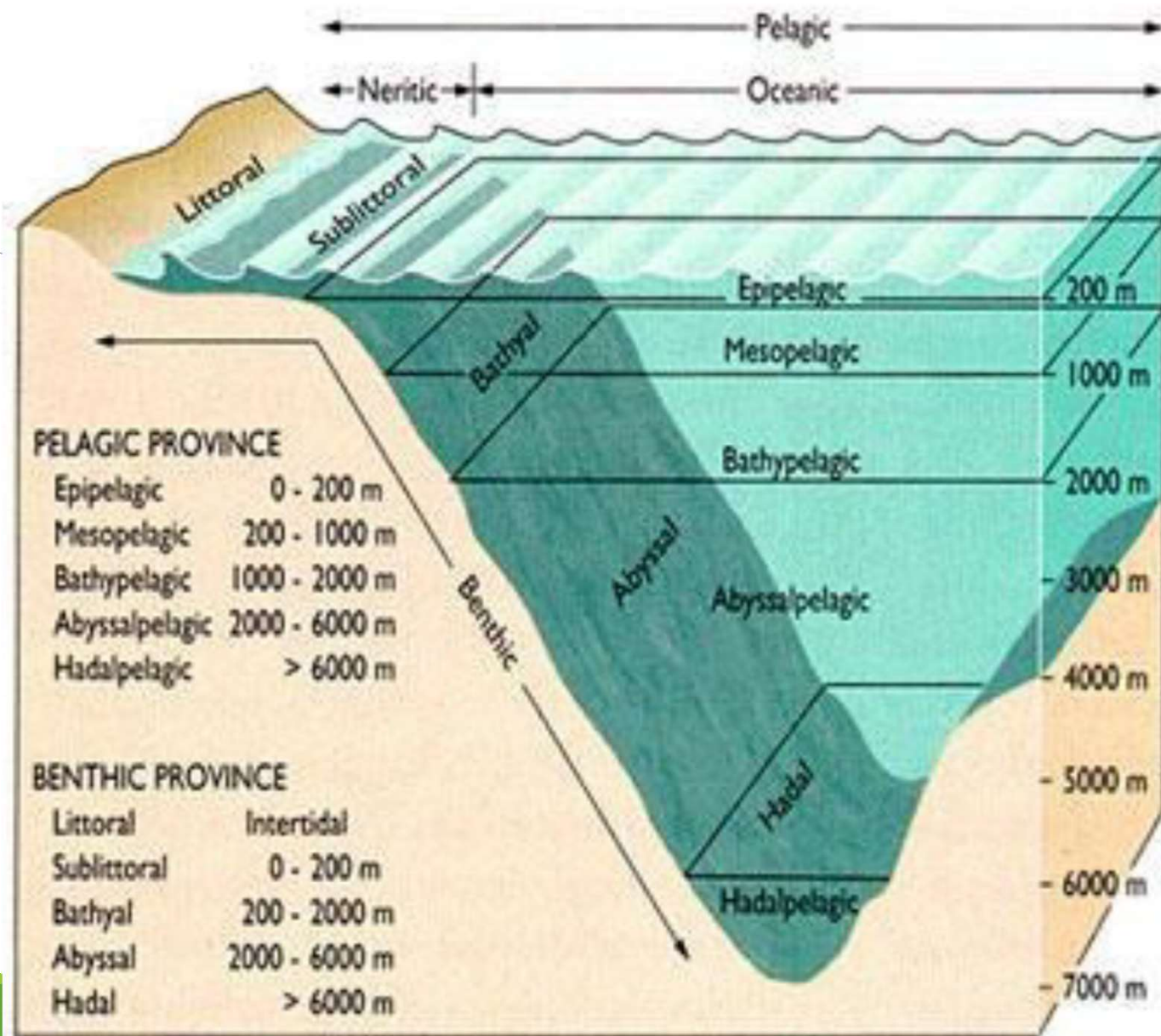
Biyomagnifikasyona uğrayan kimyasallar:

- Civa
- Kalıcı organik kirleticiler(POPs)

CIVA

- Kaynakları:
 - Kömür ile çalışan güç santralleri
 - Metal işlemleri,
 - Medical ve diğer atıklar Bakteriler tarafından biyoyararlanıma girer
- İnorganik civa → Biyolojik olarak aktif özellikteki Organik forma dönüşür CIVA
- Elementel Civa (Hg)
- Metil civa (CH₃Hg)
- en toksik form
- Balıkların yenmesi sonucu yüksek canlılara geçer
- Kas dokusunda birikir
- Yaşlı balıklarda genç balıklara göre daha fazla bulunur
- Bakteriler tarafından elementel civa, metil civaya dönüşür

7. PELAJİK BÖLGENİN CANLI TOPLULUKLARI



EPIPELAJİK ZON

Yüzeyden itibaren ortalama 200m derinliklere kadar inen ilk tabakadır.

Işık aldığı için **EUFOTİK ZON** adını da alır.

Primer üretimden dolayı besin yönünden zengindir.

Planktonik formların %90'ı bu bölgede yaşamaktadır.

Pelajik bölgenin %2'sini oluşturur.

Dalgalar, rüzgar buharlaşma ve yağış gibi faktörler sebebiyle fiziksel ve kimyasal olarak değişken bir tabakadır.

(Şekil 7.1) sayfa 166

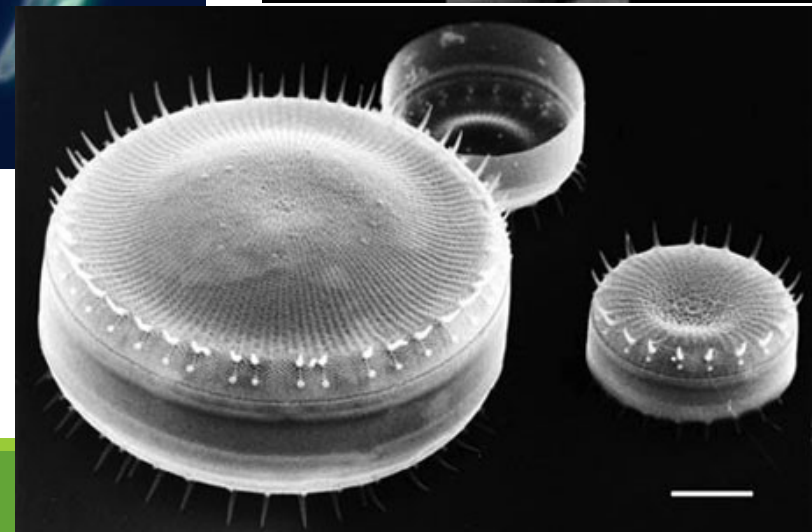
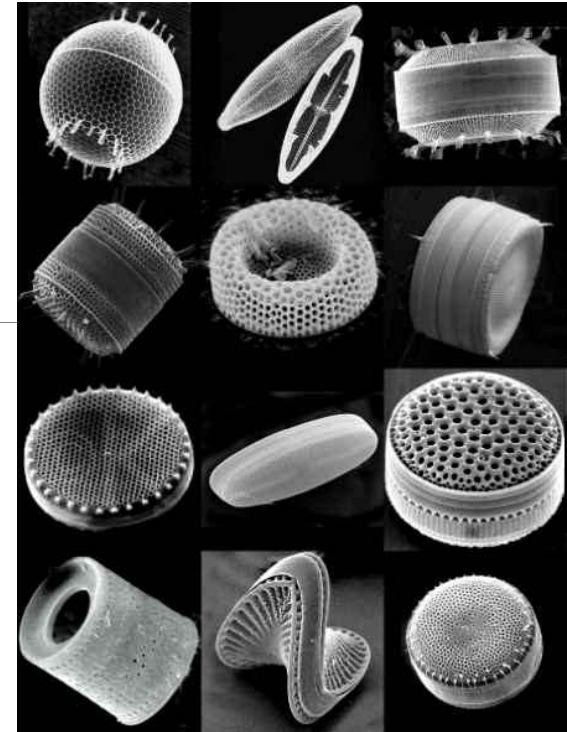
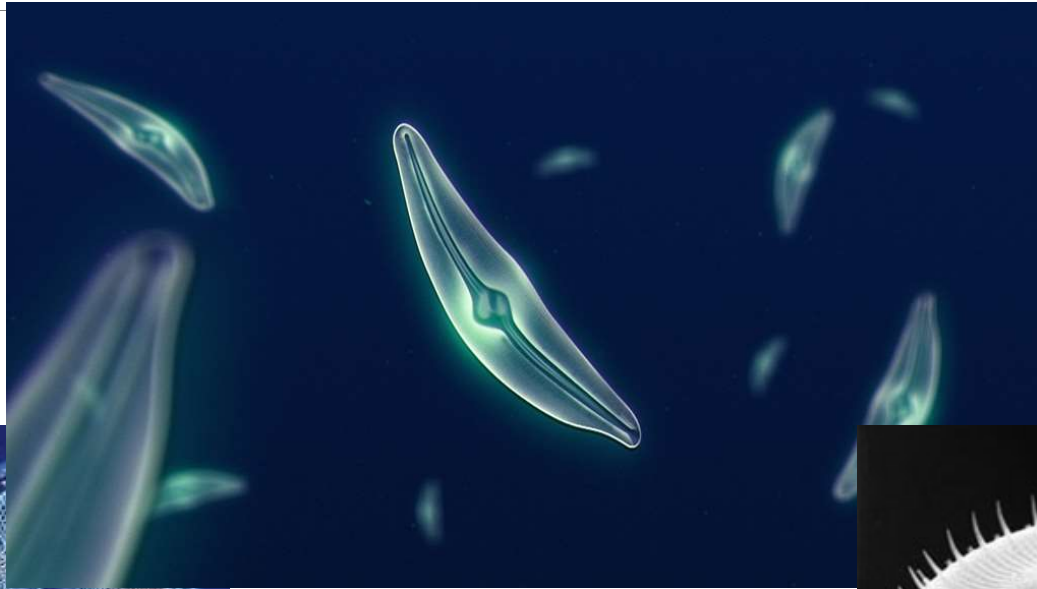
Biyoloji bölümünden OYA amfisine 200m, Bölümden Ilıca'ya 12km

PLANKTON

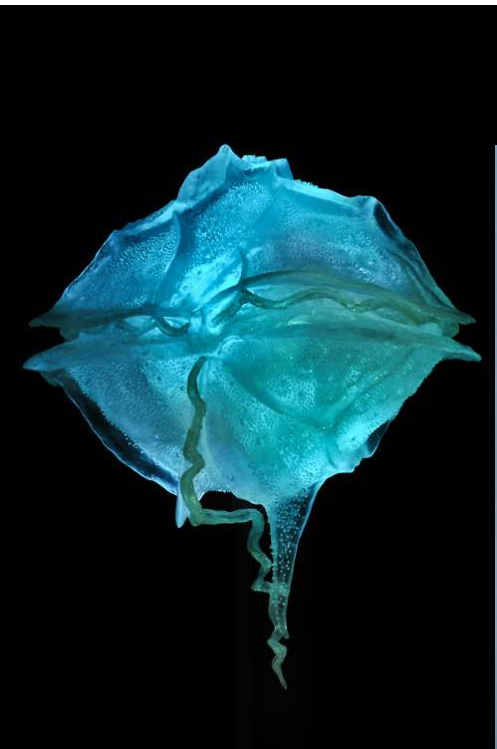
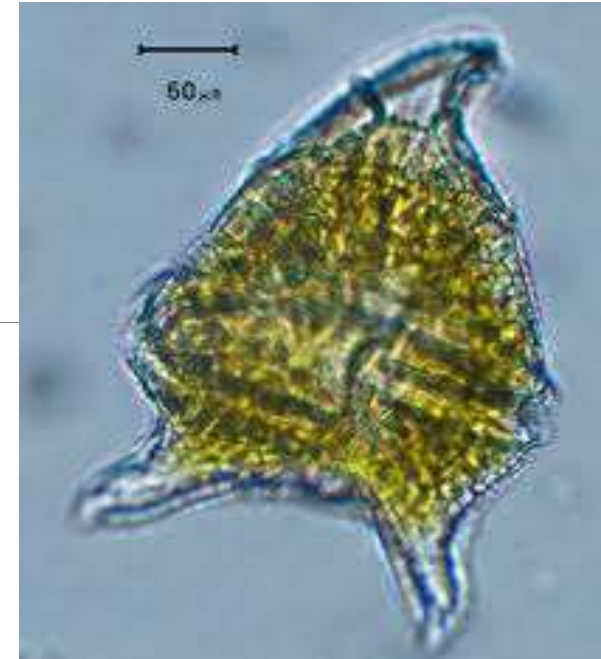
FİTOPLANKTON

- **Diatomlar**
 - Silisli tek hücreli alglerdir. (çoğu bentiktir)
- **Dinoflagellatlar**
 - Peridinler (bazıları bentiktir)
- **Coccolithophoridler**
 - Chriosomonadinler. Küçük kamçılılardır. Kalkerli iskeletleri vardır.
- **Xanthophyceae**
 - Sarı-Yeşil renkli klorofil
 - Bünyelerinde yağ damlacıkları
 - Hücre zarlarında pektin bulunur.
 - Sadece **Heterococcales** planktondur.
- **Myxophyceae**
 - En ilkel bitkisel organizmalardır.

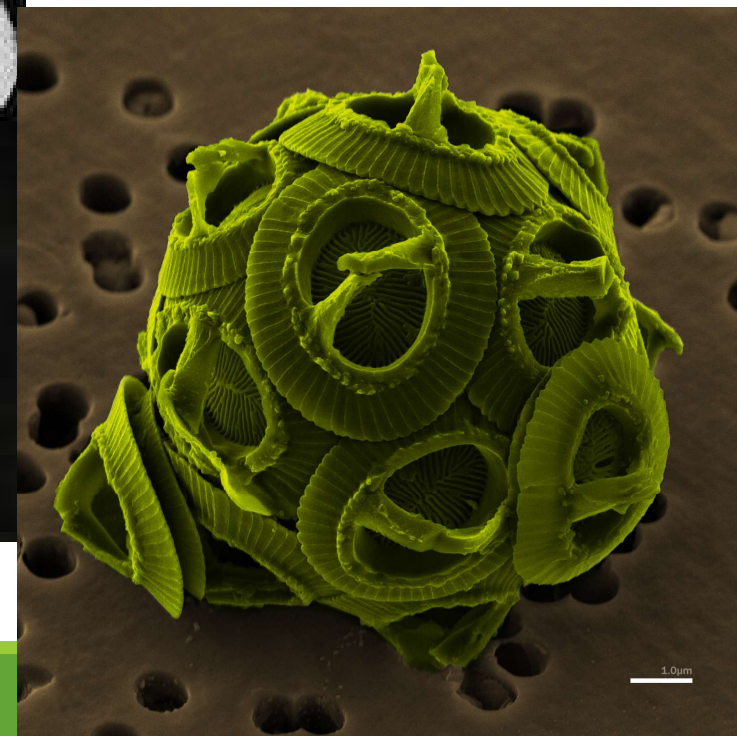
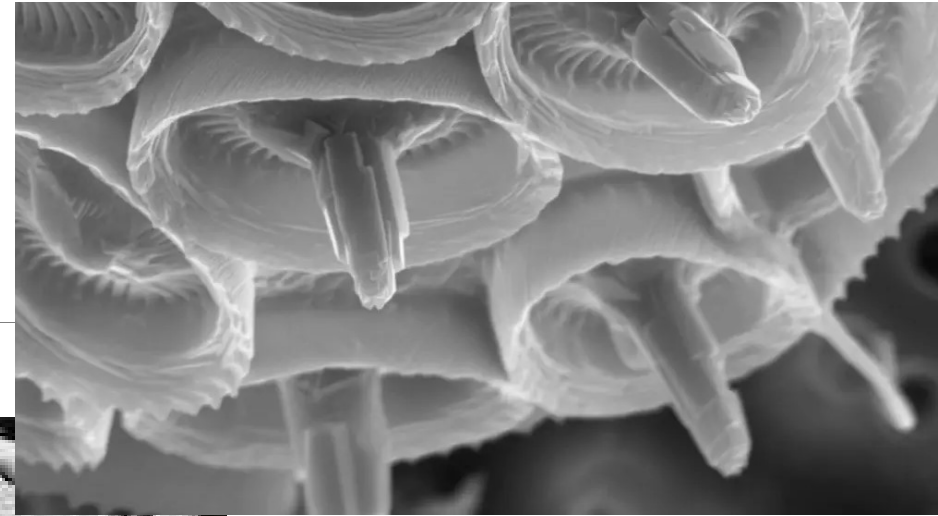
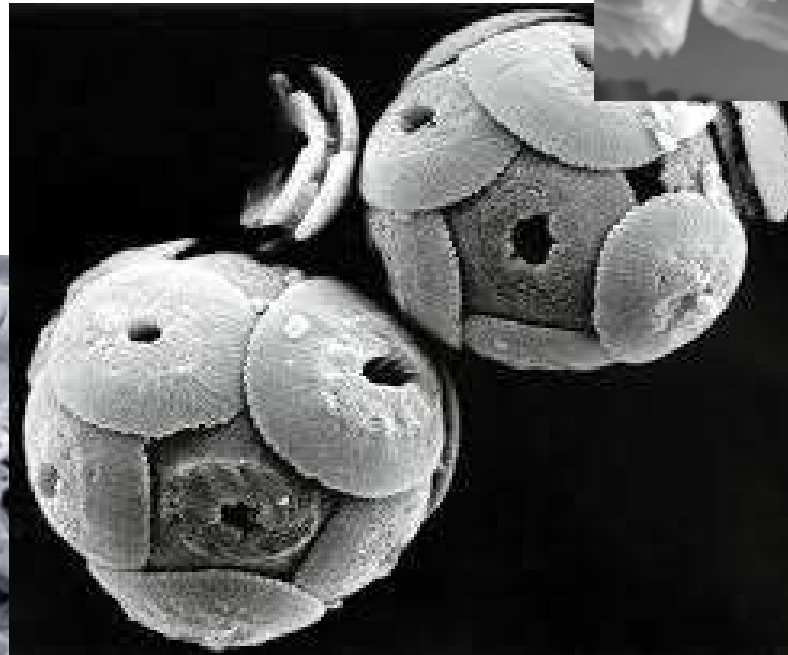
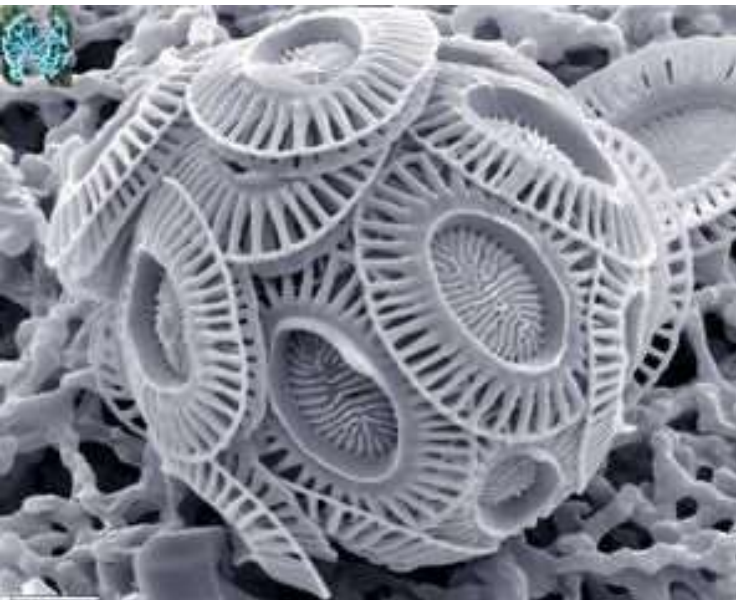
Diatomlar



Dinoflagellatlar



Coccolithophorid



Xanthophyceae



PLANKTON

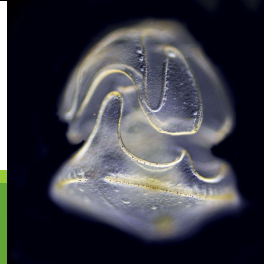
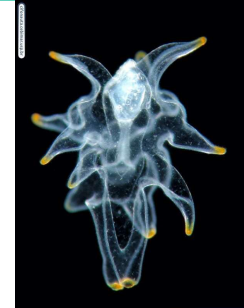
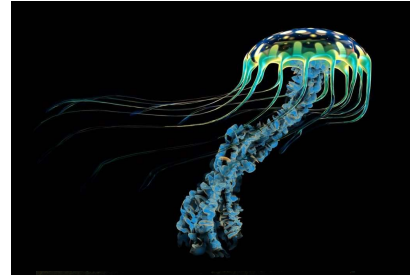
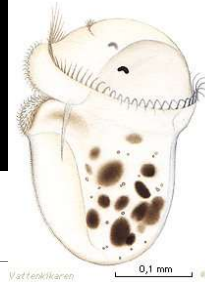
ZOOPLANKTON

◦ Meroplankton

- Pilidium larvası (Nemertini)
- Trochophora larvası (Annelida)
- Nauplius larvası (Crustacea)
- Veliger larvası (Mollusca)
- Bipinnaria larvası (Echinodermata)
- Tornaria larvası
- Balık yumurtaları

◦ Holoplankton

- Protozoa
- Cnidaria
- Crustacea
- Chaetognatha
- Ctenophora



Ctenophora



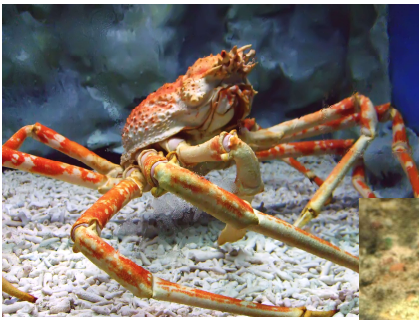
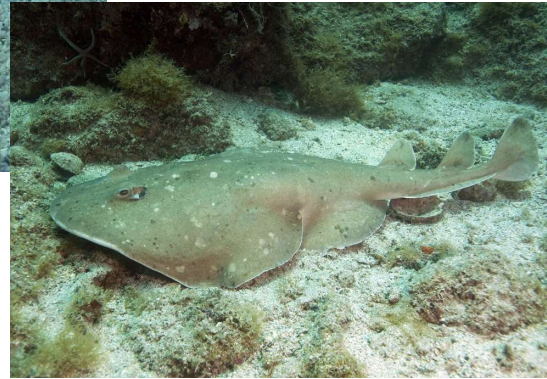
NEKTON

Nektobentonik (DEMERSAL) gruplar

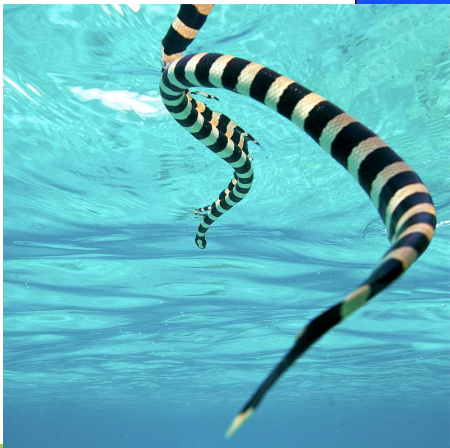
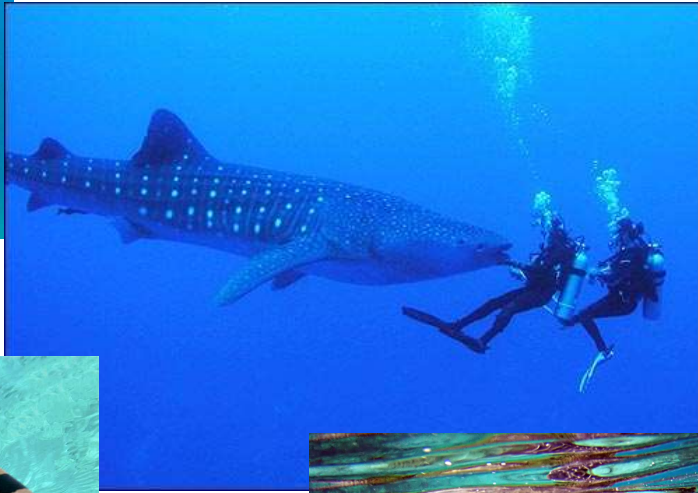
- **Pisces**
 - Gadiformes
 - Batoidae (vatozlar)
 - Pleuronectiformes
- **Crustacea**
 - Decapoda (karidesler, yengeçler)
- **Cephalopoda**
 - *Sepia officinalis*

- **Nektonik gruplar**
 - **Cephalopoda**
 - *Octopus sp.*
 - **Pisces**
 - **Reptilia**
 - Chelonia
 - Ophidia
 - **Aves**
 - Sphenisciformes
 - **Mammalia**
 - Cetacea
 - Sirenia
 - Pinnipedia

Nektobentonik (DEMERSAL) gruplar

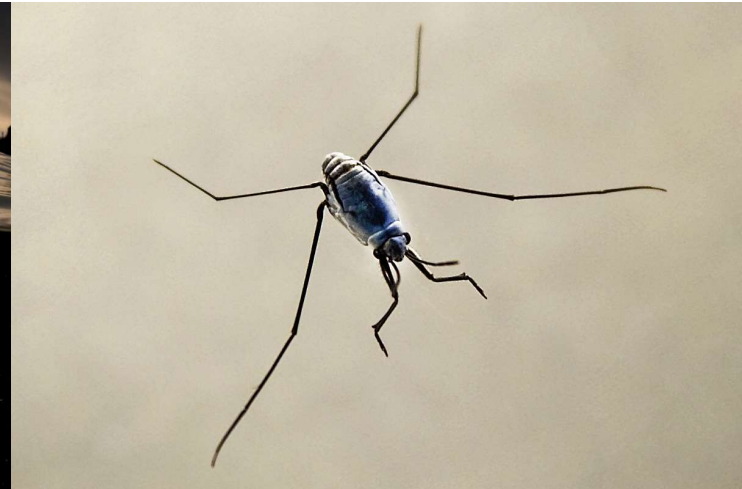


Nektonik gruplar



NÖSTON

- Epinöston
- Pleuston
- Hiponöston



MEZOPELAJİK ZON

Epipelajik zondan sonra gelir, 1000m derinliğe kadar devam eder.

Hacimsel olarak pelajik bölgenin %20'sini teşkil eder.

Bu bölgeye **Alacakaranlık (Oligofotik)** zon denir.

Mezopelajik bölgede fotosentez için yeterli ışık yoktur.

Bu bölge termoklin (sıcaklık), haloklin (tuzluluk) ve piknoklin (yoğunluk) tabakalarının bulunduğu zon olduğu için çok değişkendir.

MEZOPELAJİK ZON

Bu bölgede yaşayan balıkların vücutlarının dorsal tarafı koyu, ventral tarafı açık renklidir.

Şeffaflık üst mezopelajik zonun hayvanlarının ortak özelliğidir.

- Copepodlar
- Karidesler
- Denizaneleri

Mezopelajik bölgenin orta kısımlarında yaşayan balıklar daha çok **gümüş renklidirler**, daha derinlerde yaşayanlar **koyu renklidir**.

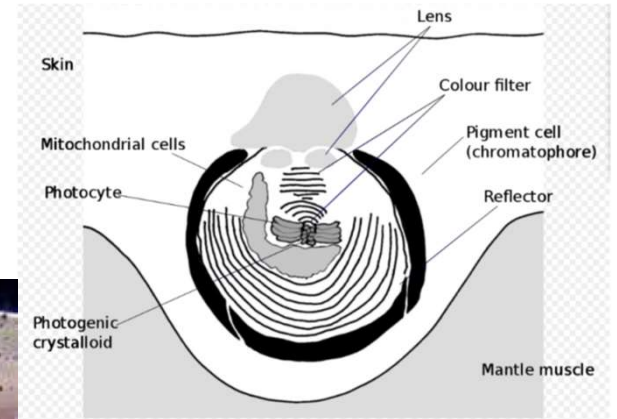
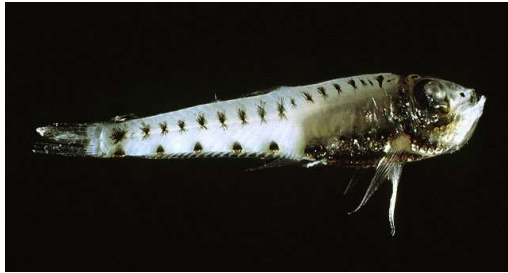
Mezopelajik zonun en derinlerindeki zooplanktonlar **portakal renkli, kırmızı veya mordurlar**.

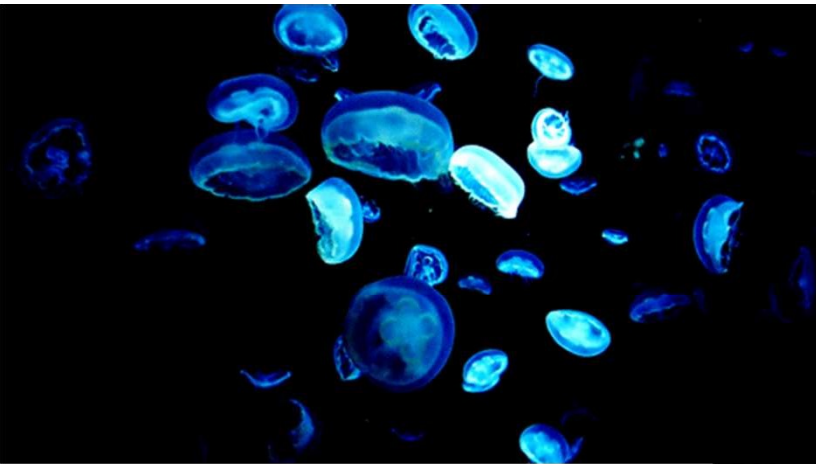
Bu bölgede yaşayan balıkların gözleri, ağızları ve dişleri oldukça büyüktür.

MEZOPELAJİK ZON

Biyoluminesans: mezopelajik bölgenin hayvanlarının çoğu biyoluminesanstır ve değişik yöntemlerle ışık üretirler.

- Fotoforlar
- Özel organlar
- Simbiyotik bakteriler





DERİN DENİZ ZONU

1000m'den daha derin olan **Batipelajik**, **Abissopelajik** ve **Hadopelajik** zonları kapsar.

Güneş ışığı bu derinliklere ulaşmadığından **Afotik (Karanlık) Zon** olarak tanımlanır.

Pelajik bölgenin %75'lik kısmını teşkil eder.

Bu bölgede sıcaklık ve tuzluluk hemen hemen sabittir.

Sıcaklık $+5^{\circ}\text{C}$ ile -1°C arasında değişir.

Soğuk dip akıntıları sayesinde oksijen miktarı mezopelajik zondan daha fazladır.

Basınç oldukça yüksektir.

DERİN DENİZ ZONU

Bu bölgede yaşayan planktonlar **sarımsı kül** rengindedirler.

Balıklar ise **siyahımsı** renklindedir.

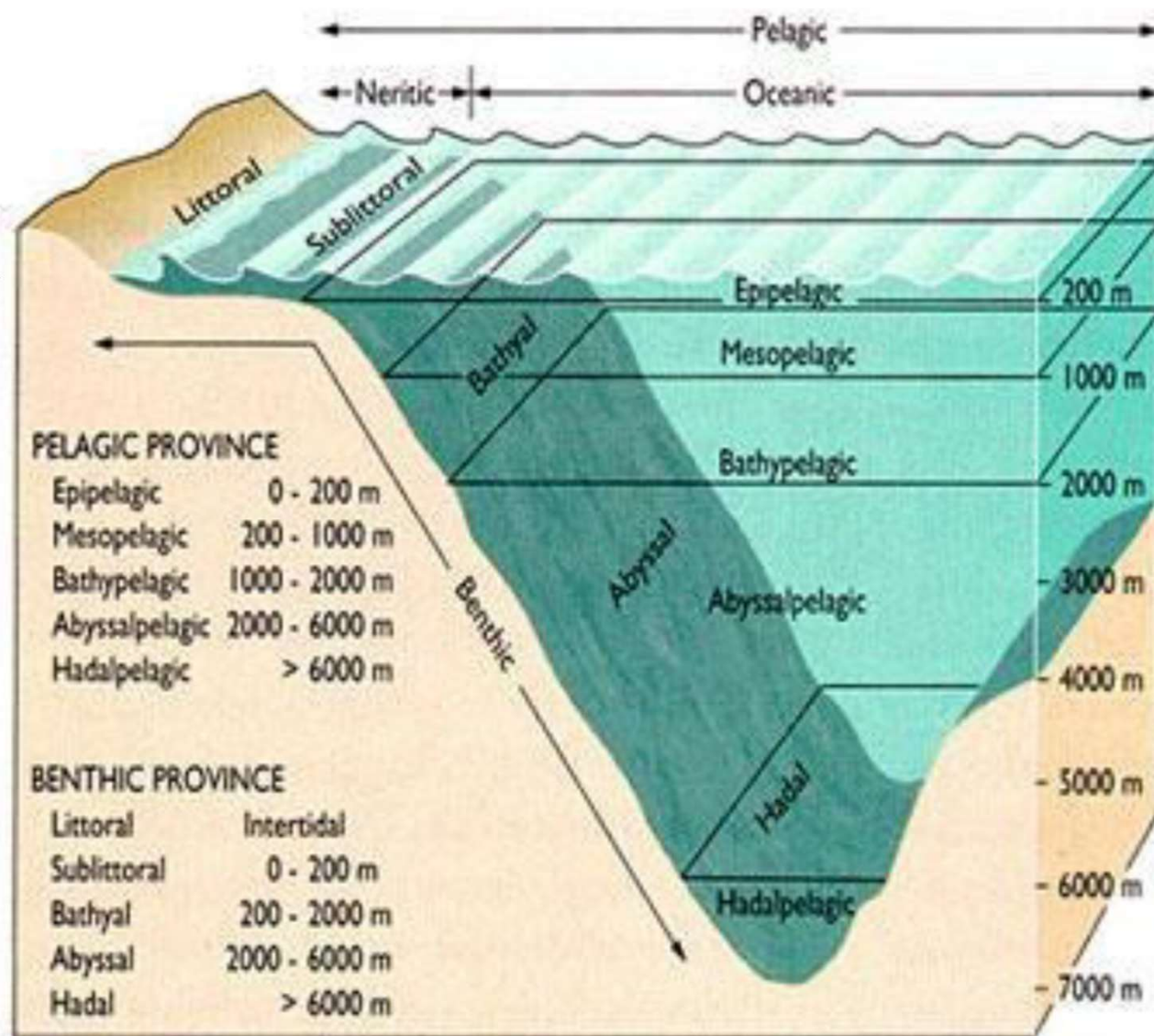
Biyoluminesans bu bölgenin canlılarında da görülür.

Bu bölgenin balıklarının gözleri küçülmüştür. Ağızları çok büyüktür, pulsuz ve ağır yüzücülerdir.

Derin deniz zonunda yaşayan balıkların hava keseleri yoktur.

Derin deniz canlıları stenök canlılardır. Yani çevresel etkilere toleransları dardır.

8. BENTİK BÖLGENİN CANLI TOPLULUKLARI

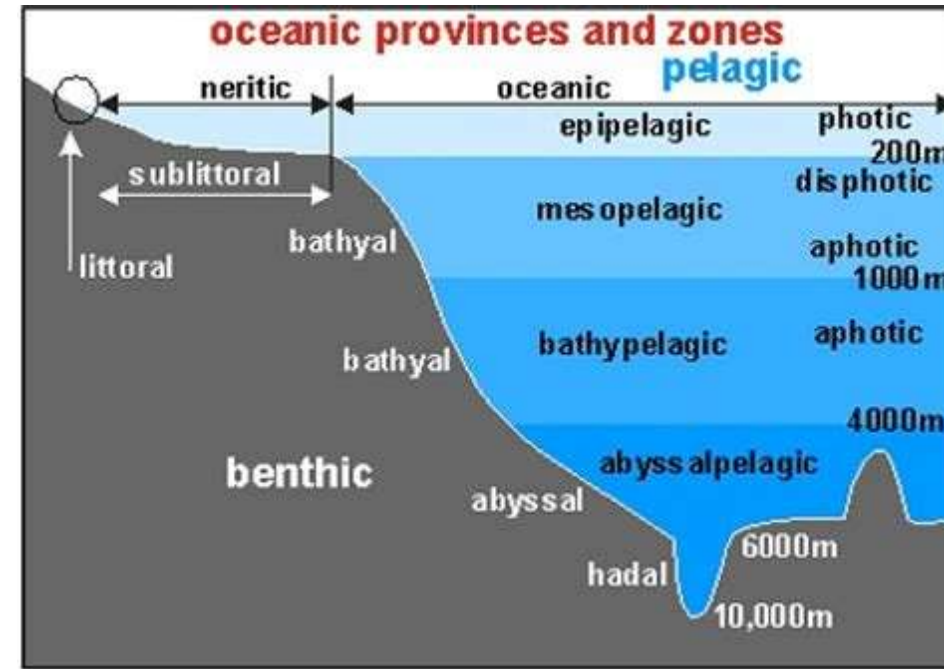


BENTİK BÖLGENİN CANLILARI

Bentik bölgenin biyolojik çeşitliliği pelajik bölgeden daha zengindir.

Betosun büyük bir kısmı sublittoral (0-200m) bölgede lokalize olmuştur.

Bentik bölgede tür çeşitliliği heterojendir.



BENTİK BÖLGENİN CANLILARI

Mikrobentik formlar

- Bacterioschimycetes
- Diatomea
- Fungi
- Cyanophyceae
- Protozoa

Meiobentik formlar

- Protozoa
- Cnidaria
- Platyhelminthes
- Nemertina
- Aschelminthes
- Bryozoa
- Mollusca
- Annelida
- Arthropoda

Makrobentik formlar

◦ Makrofitobentos

- Thallophyta
- Embryophyta

◦ Makrozoobentos

- Porifera
- Cnidaria
- Platyhelminthes
- Bryozoa
- Mollusca
- Annelida
- Arthropoda
- Echinodermata
- Chordata

BİYOLOJİK FORMLAR

Sessil formlar

- Sert bir substratuma kendini sabitleyerek yaşayan formlardır. **Balanus sp.**

Pivotan formlar

- Yumuşak substratunda hareketsiz yaşayan formlardır. **Actinaria**

Sedenter formlar

- Uygun zamanlarda kısa mesafelerde yer değiştiren formlardır. **Echinoidea, Gastropoda**

Kazıcı formlar

- Yumuşak substratunda kendi kazdıkları oyuklarda yaşayan formlardır. **Pelecypoda**

Delici formlar

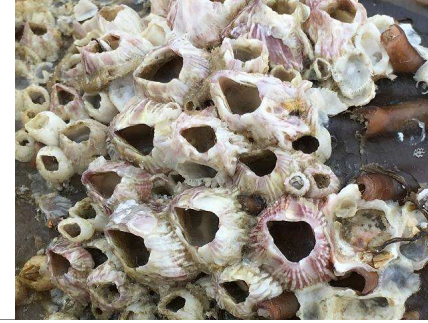
- Sert substratunu delerek oluşturdukları oyuklarda yaşayan formlardır. **Polydora, Lithophaga sp.**

Serbest formlar

- Littoral bölgede su hareketleriyle yer değiştiren formlardır.

Vajil (hareketli) formlar

- Uzun mesafelerde yer değiştirebilen organizmalardır. **Decapoda**



iÇ SULAR

İÇ SULARIN SINIFLANDIRILMASI

DURGUN SULAR VEYA LENTİK SİSTEMLER (LİMNOLOJİ)

- **Göl:** Belli bir havzayı kapsayan, denizle doğrudan ilgisi olmayan durgun su kütlesidir.
- **Gölcük:** Küçük, sığ ve içinde bol su bitkisi bulunan durgun su kütlesidir
- **Bataklık:** Gölcükten daha sığ ve düz, her zaman nemli ve tamamen yüksek su bitkileri ve ağaççıklarla kaplı alanlara verilen isimdir.

AKARSULAR VEYA LOTİK SİSTEMLER (POTAMOLOJİ veya REOLOJİ)

- Bu sistemlerde su kütlesi devamlı olarak belirli bir yönde akar bu suretle gittikçe büyür.

İÇ SULAR

Lotik ve lentik sistemler sürekli ve yavaş bir değişim içindedir. Bu değişim iç su sistemlerinde yaşayan canlıları da etkiler ve değişikliğe uyabilenler yaşamlarını sürdürürken uyamayanlar yok olur.

Lentik sistemlerdeki değişim lotik sistemlerdekinden farklıdır. Göl zamanla gölcük ve bataklığa dönüşür yani yok olma eğilimindedir.

GÖLLER (LENTİK SİSTEM)

GÖLLERİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Işık:

Doğal sularda ışık ve sıcaklık güneş enerjisinden sağlanır. Bu enerjinin bir kısmı doğrudan veya bulutlardan difüzyonla su yüzüne ulaşırken bir kısmı atmosferden veya deniz, göl, dağ ve bitki gibi çeşitli yerlerden yansiyarak dolaylı olarak ulaşır.

Ay ışığı 170 - 700 metre arası derinliğe kadar ulaşabildiği halde, güneş ışığı 1100 metreye kadar inebilir

Işık sudaki biyolojik olaylar üzerinde çok etkilidir.

Bazı planktonik canlılar gece ve gündüz ışıkla ilgili olarak göç yaparlar.

Bazı türler gündüzleri hareket ve gece dinlenme periyodu olduğu halde bazı canlılar için ise bunun tersi olabilir.

GÖLLERİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Sıcaklık:

Sıcaklık canlıların yaşaması için doğal bir ortam oluşturmaktadır.

Genel olarak suya ulaşan ışık enerjisinin %53'ü ilk metrelerde ısıya çevrilir.

Göl suyu mevsimsel olarak buharlaşma ile veya göle giren ve çıkan sular nedeniyle ısınıp soğurken bir akım meydana gelir.

Konveksiyon akımı denen bu olaya yoğunluk değişmesi sonucu partiküllerin hareketi neden olur.

GÖLLERİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

Termal Tabakalaşma

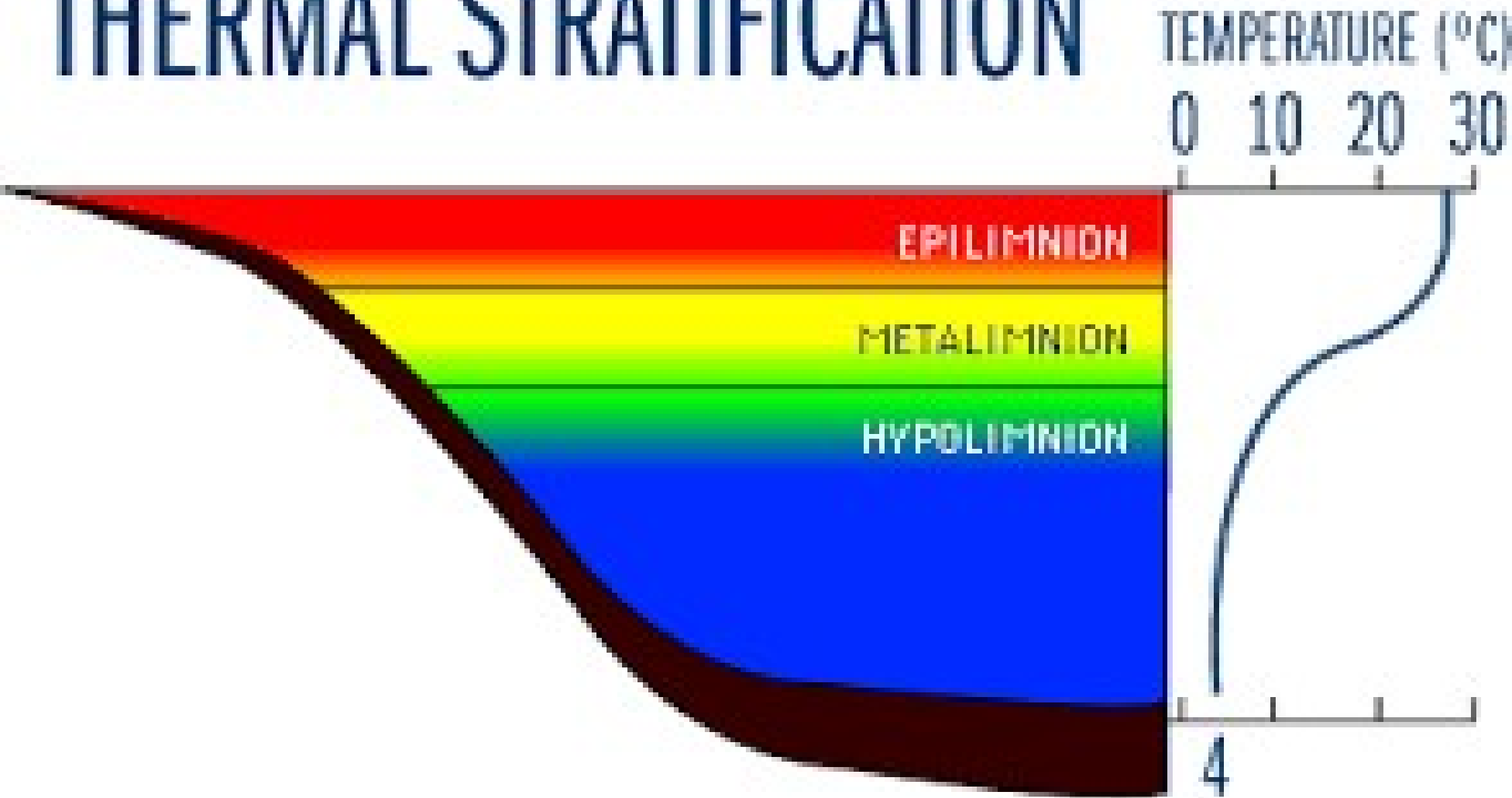
Ilıman veya **subtropikal** bölgelerde **20 metreden derin ve büyük göllerde** görülen mevsimsel sıcaklık değişimi sonucu termal tabakalaşma meydana gelir.

Üst tabakaya **epilimnion** denir. Epilimnionda su sıcaklığı tek düzedir.

Epilimnionun altındaki **termoklin** tabakasıdır. Termoklin ile epilimnion arasında sıcaklık farkı çok belirgindir. Bu nedenle epilimniondan termokline geçişte sıcaklık düşüşü hemen fark edilir.

En altta **Hipolimnion** (Derin Su Tabakası) bulunur. Sıcaklık +4°C'dir.

THERMAL STRATIFICATION



GÖLLERDE TABAKALAŞMA VE KARIŞIM

Bu sistemlerdeki karışımı kontrol eden faktörlerin başında rüzgar ve sıcaklık gelmektedir.

Göl ve rezervuarlarda ılıman havalarda, tam karışımın olduğu üst tabaka **epilimnion**, karışımın zayıf olduğu alt tabaka **hipolimnion**, bu iki tabakayı ayıran ve sıcaklığın ani değişim gösterdiği ara tabaka **termoklin** tabakası meydana gelmektedir.

GÖLLERDE TABAKALAŞMA VE KARIŞIM

Sonbaharda güneş ışığının azalması ve geceleri artan ısı kayıpları nedeniyle yüzeydeki su, alttaki ılık sudan daha yoğun olduğundan aşağıdaki katmanlarla yer değiştirir. Bu, yüzeydeki su tabakasının en derindeki ile aynı sıcaklıkta olmasına kadar devam eder (+4°C).

Sonbaharda ters karışım olayından sonra yüzeyden dibe kadar su sütunu tamamen karışmış olur. Karışım, yüzey suyu donuncaya kadar devam eder. Soğuk, rüzgârsız gecelerde sıcaklığın 0°C olmasıyla don olayı başlar.

GÖLLERDE TABAKALAŞMA VE KARIŞIM

Kış tabakalaşması: Kış aylarında su yüzeyinin buz tuttuğu göllerde buzun hemen altında su sıcaklığının 2-3°C olduğu ve yoğunluğu daha az olan bir tabaka bulunur. Bunun altında +4°C sıcaklığında uniform bir su tabakası bulunur.

Kışın organik maddece zengin göllerde dip sularında oksijenin azalmasıyla anoksi (oksijensizlik) gelişebilir ve kütleli balık ölümleri görülür.

GÖLLERDE TABAKALAŞMA VE KARIŞIM

Bahar karışımı: Kış aylarından itibaren buzun çözünmesi ile su sütunu karışmaya başlar.

Besince zengin verimli dip sularının yüzey tabakalarıyla karışması bahar aylarında plankton artışlarına neden olur.

GÖLLERDE TABAKALAŞMA VE KARIŞIM

Yaz tabakalaşması:

Yüzeyde su sıcaklığının giderek artması yoğunluğu farklı olan su kütlelerinin oluşmasına neden olur.

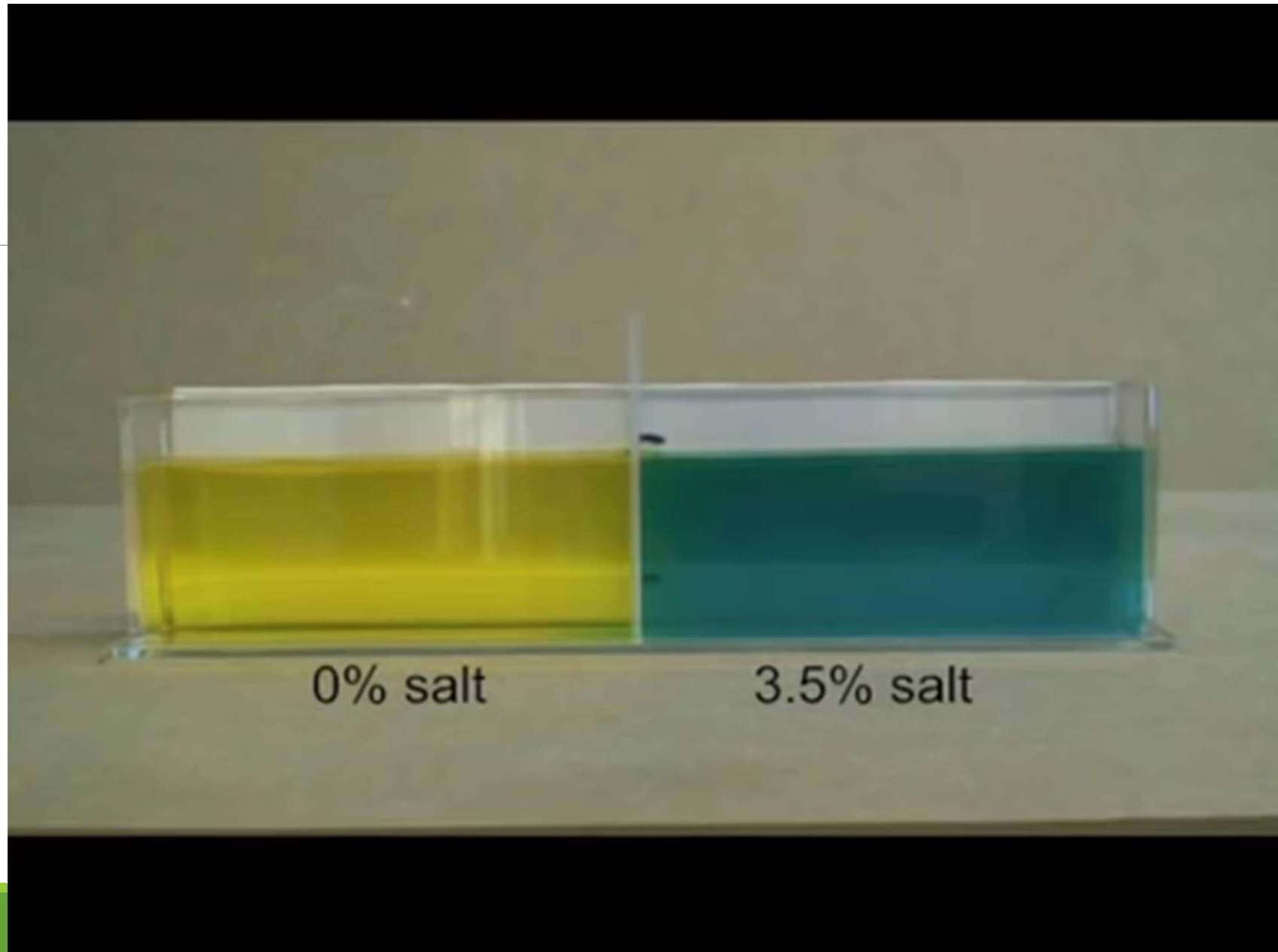
Böylece su sütununda tabakalaşma başlar.

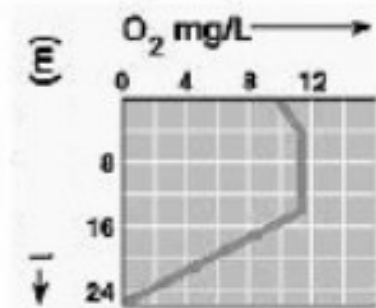
Lake Stratification Video 1



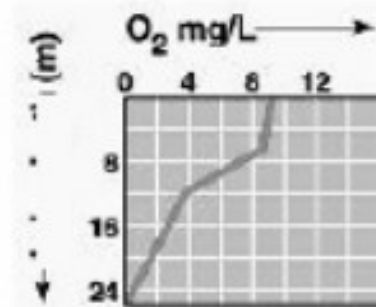
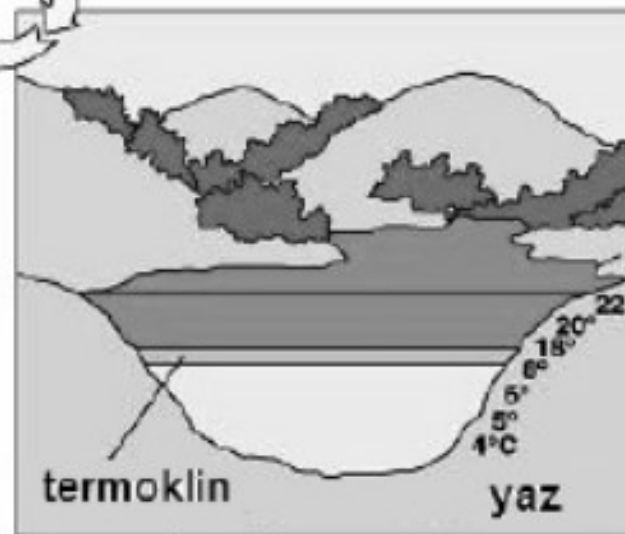
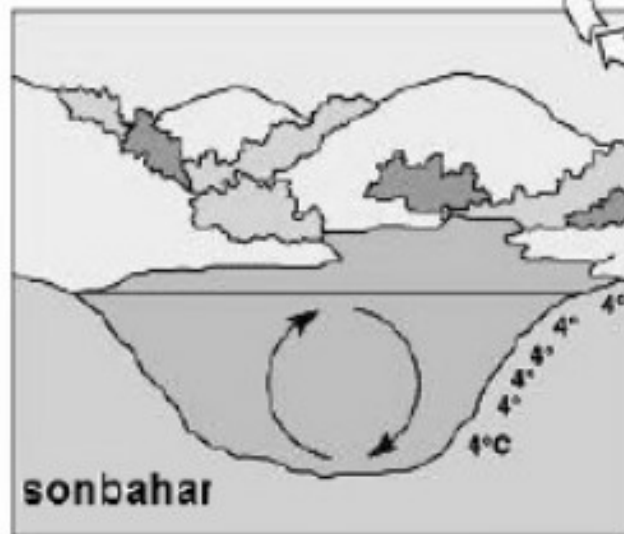
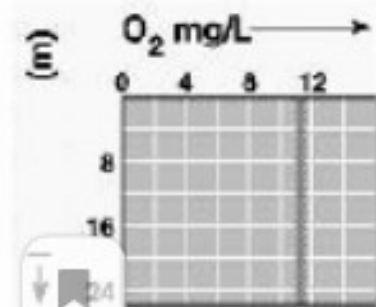
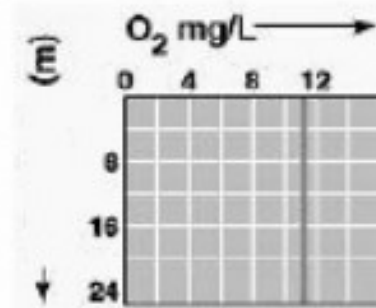
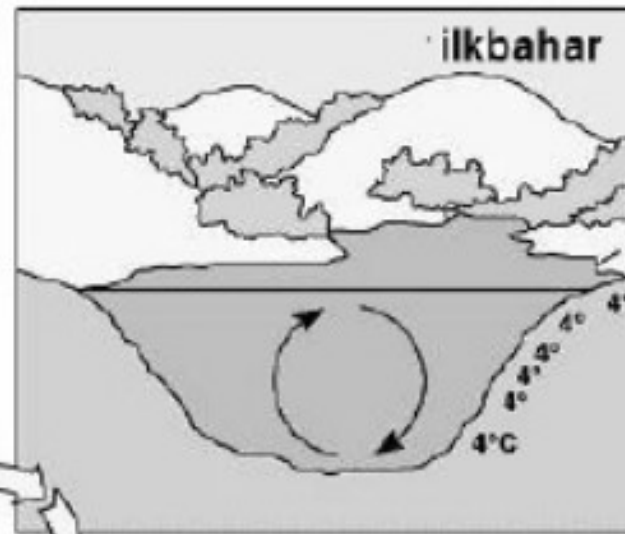
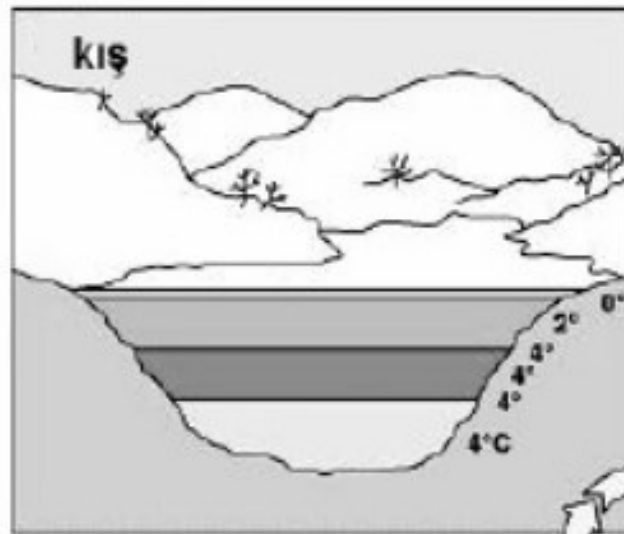
Lake Stratification Video 2







Yüksek O₂
Orta O₂
Düşük O₂



GÖLLERİN SINIFLANDIRILMASI

Göller sıcaklığa bağlı olarak karışım durumuna şöyle sınıflandırılır.

1. Amiktik göller

Asla karışım olmayan sürekli donmuş göllerdir.

2. Holomiktik göller

En azından yılda bir kez karışım görülen göllerdir.

a) Monomiktik

Yılda bir kez karışım olan göllerdir.

b) Dimiktik

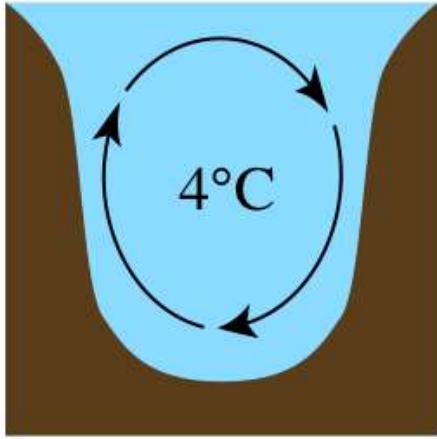
Yılda iki kez karışım meydana gelen göllerdir

c) Polimiktik

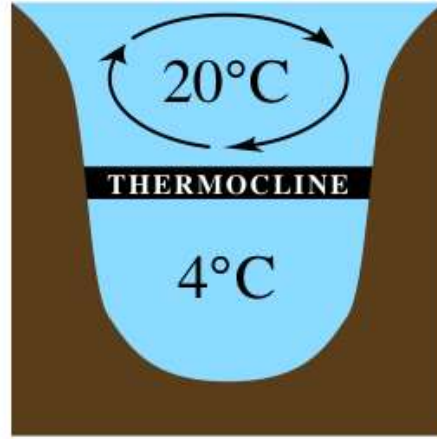
Yıl içerisinde birkaç kez karışım görülen göllerdir.

3. Meromiktik göller

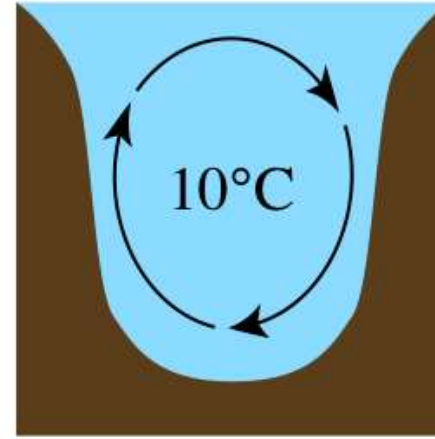
Karışmayan su katmanlarına sahip göllerdir.



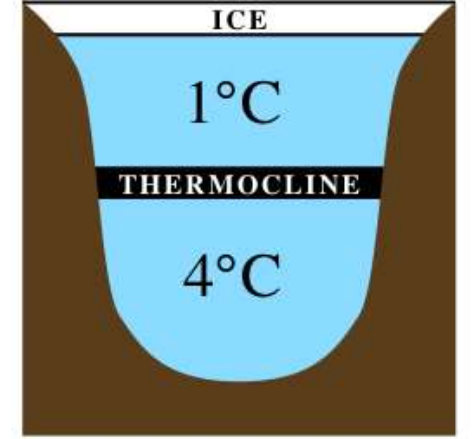
SPRING



SUMMER



FALL



WINTER

Dimiktik bir göl için yıllık tipik karıştırma düzeni. Bu olay **Meromictic** göllerde görülmez

GÖLLERİN SINIFLANDIRILMASI

- **AMİKTİK GÖLLER**

- Antarktika'da ve bazı özel durumlarda çok yüksek dağlarda rastlanan bu göller her zaman bir buz tabakası ile kaplı olduklarından, yıllık sıcaklık değişmesinden etkilenmedikleri için **sirkülasyon görülmez.**

GÖLLERİN SINIFLANDIRILMASI

- **HOLOMİKTİK GÖLLER**

- Soğuk Monomiktik Göller (Polar Göller)**

- Bu tip göller kutuplarda ve yüksek dağlarda bulunur. Bu göllerde yazın çok kısa bir süre yüzeydeki buz eriyebilir.
- Kutuplardaki göllerin termal tabakalaşması, bulundukları coğrafik bölgeye ve yazın iklimdeki değişmelere bağlıdır.

GÖLLERİN SINIFLANDIRILMASI

- **HOLOMİKTİK GÖLLER**

- Ilık Monomiktik Göller (Subtropikal Göller)**

- Özellikle okyanus ikliminin etkisi altında olan bölge gölleri ile ılıman dağ gölleri bu gruba girer.
 - Bu göllerde sıcaklık $+4^{\circ}\text{C}$ 'ın altına hiç düşmez.
 - Bu göller ılıman iklim bölgelerinin bir karakteristiğidir.

GÖLLERİN SINIFLANDIRILMASI

- **HOLOMİKTİK GÖLLER**

- Dimiktik göller (ılıman göller)**

- Serin ve ılıman bölge gölleri bu gruba girer.
 - Böyle göllerde yılda iki kez ilk ve sonbaharda sirkülasyon, yaz ve kış mevsimlerinde tabakalaşma görülür.

GÖLLERİN SINIFLANDIRILMASI

- **HOLOMİKTİK GÖLLER**

- Polimiktik göller**

- Ekvator bölgesinin yüksek dağ gölleri bu gruba örnektir. Bu göller sık sık veya sürekli sirkülasyona sahiptirler.
 - **Soğuk polimiktik göller** $+4^{\circ}\text{C}$ 'ta sürekli sirkülasyon yaparlar. Ekvatoryal bölgenin çok yükseklerinde soğuk polimiktik göller gündüzün çok fazla ısınır, fakat geceleri göl suyu tamamen karışacak şekilde sıcaklık kaybeder.
 - **Sıcak polimiktik göller** genellikle tropik göllerdir $+4^{\circ}\text{C}$ 'ın üzerinde sık sık sirkülasyon yaparlar.

GÖLLERİN SINIFLANDIRILMASI

- **MEROMİKTİK GÖLLER**

- Göl havzası alışılmadık derecede derin ve kıyıları diktir.
- Gölün alt tabakası, üst katmanlarından oldukça tuzlu ve daha yoğundur

- **Meromik göller genellikle üç bölüme veya katmana ayrılabilir.**

- Alt tabaka **monimolimnion** olarak adlandırılır.
 - Gölün bu kısmındaki sular az dolaşır ve genellikle gölün geri kalanından daha hipoksik ve tuzludur.
- Üst katmana **mixolimnion** denir.
 - Esasen holomiktik bir göl gibi davranır.
- Aradaki alan **chemocline** olarak adlandırılır

GÖLLERİN SINIFLANDIRILMASI

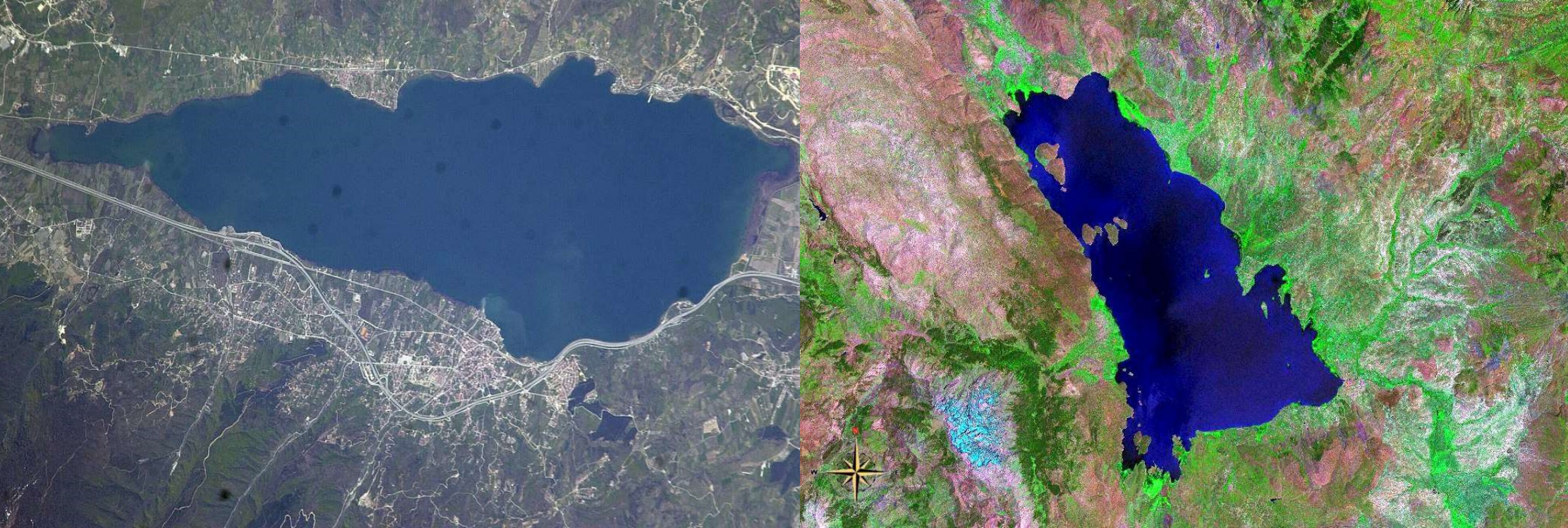
Göller oluşum şekillerine göre 5'e ayrılır.

- Tektonik Göller
- Volkanik Göller
- Alüvyon Set Gölleri ve Lagünler
- Buzul Göller
- Çöküntü Göller

TEKTONİK GÖLLER

Yeryüzü hareketleri esnasında oluşan çukurluklarda suların birikmesiyle oluşur. (Dar, Derin, Uzun)

Beyşehir, Manyas Kuş Cenneti, Eğirdir, Sapanca.



VOLKANİK GÖLLER

Sönmüş yanardağ kraterlerinde suların birikmesiyle oluşur.

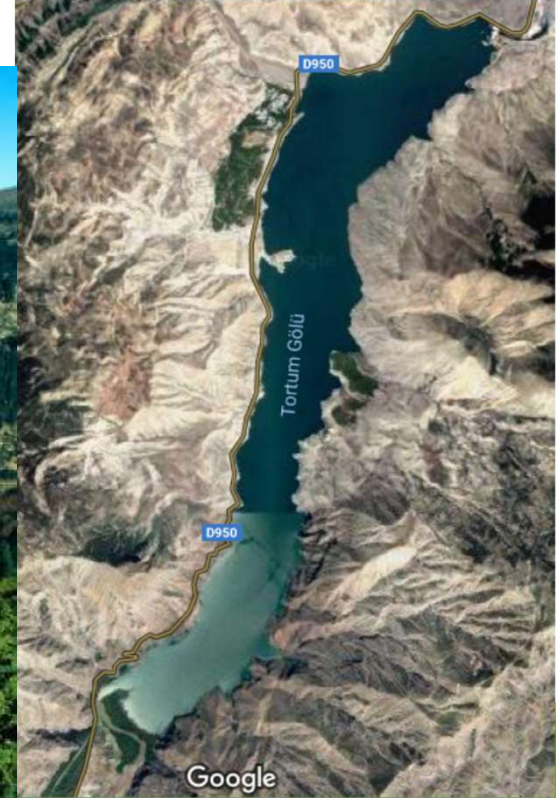
Meke gölü, Nemrut gölü.



ALÜVYON SET GÖLLERİ VE LAGÜNLER

Böyle göller nehir ve denizlerin biriktirdiği alüvyonlar ile oluşur.

Bafa, Eymir, Tortum, Abant, Küçük Çekmece.



BUZUL GÖLLER

Jeolojik devirlerde buzulların hareketleri sonucu vadinin kazınarak derinleşmesiyle oluşur.

Uludağ buzul gölleri, Bolkar Dağları buzul gölleri



YAPAY GÖLLER

Sulama, içme suyu sağlama, elektrik enerjisi üretmek amacıyla oluşturulan göllerdir.



GÖLLERİN SINIFLANDIRILMASI

- Bazı araştırmacılar ötrof ve oligotrof göllerin ayrılmasında çeşitli alg gruplarının oransal miktarlarının kriter olarak kullanabileceğini ortaya atmışlardır. Bunlardan biri özellikle **Cyanophyceae(Cy)** , **Chlorophyceae(Ch)**, **Diatomophyceae(di)**, **Euglanophyceae(Eu)** ve **Desmidiaceae(De)** familyalarının tür sayılarına dayandırılmaktadır.
- Buna göre
 - $C = \frac{Cy + Ch + Di + Eu}{De}$
 - $C < 1$ ise Oligotrof
 - $C > 1$ ise Ötrof olarak tanımlanır.
- C değeri 1'den yukarı doğru ne kadar çıkarsa ötrofikasyon o derece ileri demektir. Ancak fitoplankton yıl boyu çok fazla değiştiğinden hesaplamaların Haziran-Ağustos ayları arasında yapılması gerçeğe daha yakın sonuç verir.

GÖLLERİN SINIFLANDIRILMASI

Göller verimlilik seviyesine göre 5'e yapılır.

- Ötrofik (iyi besinli)
- Oligotrofik (az besinli)
- Distrofik (kötü besinli)

GÖLLERİN SINIFLANDIRILMASI

ÖTROF GÖL

- Genellikle **derinliği fazla olmayan**, kıyıları düz ve bol vejetasyonlu göllerdir.
- Dipte organik madde birikimi nedeniyle metan ve hidrojen sülfür gazları bulunur. Dip çamurunda ***Chironomus*, *Chaoborus* (Corethra)** gibi böcek larvaları karakteristiktir.
- Ötrof göllerin suları **yeşil, sarı veya koyu esmer** olabilir.
- Askıntı madde ve plankton bol olduğundan suyun **berraklığı azdır**.
- Bu tip göllerde elektrolitler kalsiyum, fosfor ve azot bol, humus azdır. Su , besin maddesi ve kalkerce zengin olduğundan Plankton için iyi bir ortam sağlar.
- Dip faunası tür sayısı olarak az fakat miktarca zengindir.
- Bu tip göllerde tatlı su levreği, sazan, turna gibi sıcak su balıkları için uygun olmakla beraber soğuk su balığına (Alabalık) rastlanmaz.
- Bu tip göller zamanla doğal evrimleşme sonucu bataklığa dönüşür.
- **Akşehir, Apolyont, Manyas, Mogan ve Terkos Gölleri**



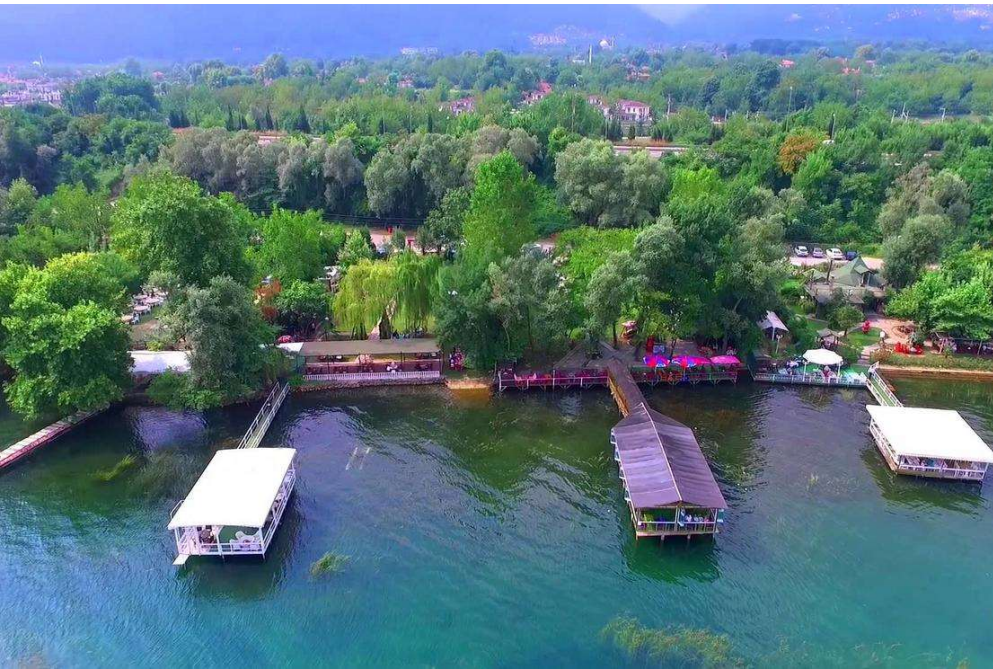




GÖLLERİN SINIFLANDIRILMASI

OLİGOTROF GÖL

- Bu tip göllerin **derinliği fazla** kıyı şeridi dardır.
- Termoklin tabakası geniştir.
- Dip kısmı organik madde bakımından fakirdir.
- Suda yüzen plankton ve askıntı maddelerin azlığı nedeniyle elektrolitesi düşüktür.
- Suyun rengi **mavi, yeşil ve berraktır**.
- Kalsiyum, fosfor ve azot oldukça az, humik asit çok az veya hiç yoktur. Oksijen yıl boyu fazladır.
- Kıyıda yüksek bitkiler yok denecek kadar azdır.
- **Dip faunası cins ve miktar bakımından zengin Chaoborus çok az, Chironomidler bol bulunur.**
- Her derinlikte oksijenin bolluğu soğuk suyu seven balıkların (**Alabalıklar**) yaşaması için uygundur.
- **Bafa, Beyşehir, Eğirdir, İznik, Sabanca gölleri**





GÖLLERİN SINIFLANDIRILMASI

DİSTROF (BATAKLIK):

Sığ göllerdir.

Bunların yüzeyi gölün içine doğru uzanan geniş bir bitki örtüsüyle kaplıdır.

Suyun **rengi esmer ve humusludur.**

Humik asitin yüksek olması nedeniyle **pH değeri düşüktür.**

Koloidal ve humuslu maddeler suyun berraklığını ve elektrolit miktarını olumsuz etkiler.

Oksijen dip kısımlarda oldukça azdır.

Plankton ve Bentos tür ve miktar bakımından fakirdir.

Chironomidlere ara sıra rastlanır ise de **Chaoborus** her zaman bulunur.

GÖL EKOLOJİSİ

- Göller ekolojik olarak başlıca;
 - **Bentik** ve
 - **Limnetik**
- olmak üzere 2 bölgeye ayrılarak incelenir

GÖL EKOLOJİSİ

- **BENTİK BÖLGE**

- Kıyı dip yapısıyla ilgili bölgelerdir. Bu bölgede yaşayan bitki ve hayvan türlerine genel olarak bentik canlılar ve bunların dipte oluşturduğu topluluğa bentos denir. Bentik bölge suyun kara ile birleştiği kıyı şeridinden başlayarak en derin dip bölgesine kadar tüm göl dibini kapsar.
- Bentik bölge 3 bölgeye ayrılarak incelenir.
 - **Littoral Bölge**
 - **Sublittoral Bölge**
 - **Derin Bölge**

GÖL EKOLOJİSİ

- **Littoral Bölge:**
- Suyun kara ile birleştiği kısımdan çiçekli su bitkilerinin kaybolduğu derinliğe kadar uzanır. Bu bölgede dalga hareketleri nedeniyle erozyon olduğundan dip oldukça büyük taş, çakıl ve benzeri maddelerle kaplıdır. Littoral bölgede çok çeşitli habitat ve ekolojik niş bulunduğundan yaşayan canlı sayısı da diğer bölgelerdekinden daha fazladır.
- Littoral bölgenin genişliği derin ve verimsiz göllerde çok dar olduğu halde sığ göl ve göletlerde geniş bir alanı kaplar.
- Littoral bölgenin genişliği gölün verimliliği konusunda bir fikir verebilir.

GÖL EKOLOJİSİ

Bu bölgede yaşayan su bitkileri genellikle kıyıdan derinlere doğru belli bir sıra içerisinde gelişir, kıyıya en yakın kısımda sazlık, kamış ve hasır sazı gibi su üstü bitkileri suyun üzerine çıktığı bu bölge üst littoral bölge denir.

Biraz daha derinde sadece yaprakları su yüzüne **Nymphaeaceae, Lemna, Azolla** ve su eğriltileri gibi yüzücü yapraklı bitkiler yaşar. Bu bölgeye de orta littoral bölge denir.

Daha derin sularda ise; gövde ve yapraklarda dahil, hiç su yüzüne ulaşamayan Potamogeton, Elodea, ve Ceratophyllum gibi su altı bitkileri bulunur. Bu bölgeye de alt littoral bölge denir.







**you are
here !**

GÖL EKOLOJİSİ

- **Sublittoral Bölge:**
- Littoral bölge ile profundal arasında geçit oluşturur. Dip eğimi fazla ve daha ince maddelerden yapılmıştır. Işık littoral bölgeye göre daha azdır. Buna bağlı olarak bentik mikroflara da azdır. Oksijen, canlıların yaşaması için yeterlidir. Littoralde yaşayan gastropodların ölmeleri sonucu kabuklar bu bölgede birikerek tabakalar oluşturabilir. Rüzgar ve dalga bu bölgede kısmen etkilidir. Bu bölgede pelecypodlar ve dipter larvaları çoğunluktadır.



GÖL EKOLOJİSİ

- **Derin Bölge = Profundal Bölge:**
- Sublittoralden başlayarak derinlere doğru tüm göl gibini kapsar. Üzeri çok ince çamurla kaplıdır. Çok az veya hiç ışık olmaz. Su sıcaklığı tek düzedir. Oksijen çok azalır. Buna karşılık metan, karbondioksit ve karbonik asit miktarları artar. Dolayısıyla OH yükselir. Profundal bölge çürüme olaylarının yoğun olduğu bir kısımdır.
- Canlı olarak genellikle ***Chaoborus*** larvaları ve ***Tubifex*** türleri yaşar.

GÖL EKOLOJİSİ



GÖL EKOLOJİSİ

- **LİMNETİK BÖLGE (PELAJİK BÖLGE):**
- Su bitkilerinin bittiği yerden başlayan dip ve kıyı ile ilişkisi olmayan açık su bölgesine limnetik veya pelajik bölge denir. Bu kısımda suda serbestçe yüzen veya sürüklenen pek çok mikroskobik bitki ve hayvan grupları yaşar.
- **Plankton**
- **Nekton**
- **Nöston**
- Limnetik bölgenin rüzgarla dalgalanan üst kısmı iyi ışık aldığı için gün boyu fotosentetik alg ve primer üreticiler tarafından organik bileşikler üretilir. Organik karbon bileşiklerinin sentezlediği bu bölgeyi trofojenik bölge denir.

AKARSULAR (LOTİK SİSTEM)



LOTİK SİSTEM

AKARSULARIN GÖLLERDEN FARKI

- Akarsular göllere göre daha az derindir.
- Akarsu havzalarında su daha dar kanaldan akar.
- Akarsularda tüm su kütlesi belli bir yönde hareket eder.
- Bir akarsuyun kaynağından, nehir ağzına kadar olan eğimi içinde kimyasal, fiziksel ve biyolojik koşullar yavaş yavaş belli bir yönde değişir.
- Akarsu sistemlerinin uzunluğu, genişliği ve derinliği durgun suların aksine zamanla artar.
- Akarsularda erozyona uğrayan ve sürüklenen maddeler sürekli olarak aşağı taşınır, göllerde ise bu maddeler aynı havzada birikir.
- Akarsulara sürekli madde katılımı olduğu halde suyun devamlı akışı dip sularının yaz durgunluğuna girmesine izin vermez. Sadece nehrin su yüzeyinin çok düştüğü ve havzanın derin çukurlar kapsadığı bölgelerde oluşan izole havuzcularda bazen yaz durgunluğu görülebilir.
- Akarsulardan çevresel fiziki etmenler bazen lentik ortamlardan daha fazla etkili olabilir.
- Akarsuların prodüktivitesi karasal yapraklara, otlara ve benzeri maddelere bağlıdır.

LOTİK SİSTEM

Akarsular kaynaklarından döküldükleri yere kadar değişik özellikteki farklı bölgelerden oluşur.

- **Krenon:**

- Kaynakların bulunduğu kesimdir. Bu bölgelerde farklı tip kaynaklardan çıkan sular arazilerin eğimi boyunca akarlar. Zaman zaman şelaleler oluştururlar.



LOTİK SİSTEM

- **Rhitron:**

- Akarsuların üst kesimleri olup, debisi azdır. Eğimin fazla oluşu nedeniyle suları hızlı akar ve oksijence zengindir. Aylık sıcaklık ortalaması 20°C'nin altındadır. Akarsu yatağında blok kayalar, çakıl, nadiren kum ve balçık bulunabilir. Plankton yönünden fakirdir.



LOTİK SİSTEM

- **Potamon:**

- Akarsuların son kesimidir. Eğimi olukça az (%1) akıntı hızı düşüktür. Yaz mevsiminde oksijen seviyesi oldukça düşer. Aylık sıcaklık değişimi 20°Cnin üzerindedir. Akarsu yatağı kumlu ve çamurludur. Plankton yönünden zengindir.



LOTİK SİSTEM

AKARSU TIPLERİ

- **Kaynaklar**
- Yeryüzüne düşen yağışlar geçirimli arazilerde toprağa ve kayalara sızarak yeraltı sularını oluştururlar. Yer altında geçirimsiz tabakalara rastlayınca biriken sular uygun bir ortamda bir çatlak veya yarıktan yeryüzüne çıkar. Bu sulara kaynak suyu denir.

LOTİK SİSTEM



LOTİK SİSTEM

KAYNAKLAR

- **Fıskıran Kaynaklar (Rheokren):**
 - Dağlık bölgelerde rastlanan bu tip kaynaklar yerin çatlaklarından kuvvetle fışkırırlar ve eğime uygun olarak hemen akarlar. Kaynağın çıkış yerindeki taş ve topraklar suyun akışıyla beraber aşağılara sürüklenirler.
 - Kalkerli bölgelerde bu sular kayaları çözerek gerçek yer altı derelerini oluştururlar.
 - Ülkemizde **Toroslarda** bu tip kaynaklara rastlanır. Kaynağın çıkış ağzı organizmalar açısından fakirdir, fakat ilerledikçe flora ve fauna gelişir ve yosunlu kayalar görülmeye başlar.
 - Daha aşağılara inildikçe **Bryophyta**, **Pteridophyta** ve **Spermatophyta**'dan türler kıyılarda kendini göstermeye başlar. Bu tip kaynak sularında faunayı kemirici ve parçalayıcı beslenen **Ephemeroptera** ve **Diptera larvaları** oluşturur.

LOTİK SİSTEM

KAYNAKLAR

- **Çamur Çukurlu Kaynaklar (Limnokren):**
 - Tektonik olaylar sonucu oluşan çatlaklardan çıkan bu kaynak suları önce bir çukurda toplanır. Daha sonra oluşturdukları su yolunda akarlar. Linokren kaynaklardaki fauna ve flora durgun sularinkine benzer.
 - Limnokren kaynaklar kumlu arazilerde oluşursa kaynak huni şeklinde bir çukurluk oluşturur. Fransa'da Annecy Gölü'nde 50m. derinliğinde bir kaynak bulunmaktadır.

LOTİK SİSTEM

KAYNAKLAR

- **Bataklık Kaynaklar (Helokren):**
 - Düz veya çukur arazilerde küçük damarlardan sızan sular bu tip kaynaklara örnek teşkil ederler. Bu sular genellikle bataklıkları oluştururlar.

LOTİK SİSTEM

KAYNAKLAR

- Kaynaklar sıcaklıklarına göre sınıflandırılabilirler.

<u>SICAKLIK</u>	<u>KAYNAK TÜRÜ</u>	<u>SINIFI</u>
1. 0-18°C'ye kadar	Soğuk kaynaklar	Hipoterm
2. 18-30°C'ye kadar	Sıcak kaynaklar	Hialoterm
3. 30-50°C'ye kadar	Sıcak kaynaklar (orta)	Euterm
4. 50-70°C'ye kadar	Sıcak kaynaklar (yüksek)	Akroterm
5. 70°C'nin üzeri	Sıcak kaynaklar (çok yüksek)	Hiperterm

LOTİK SİSTEM

DERELER

- Kaynaklar şeklinde yer yüzüne çıkan sular ve diğerleri birleşerek dereleri meydana getirirler. Genellikle dağlık bölgelerde rastlanan dere suları serindir ve hızlı akarlar. Bunun sonucu olarak erozyonla oluşmuş çukurluklar ve şelaleler görülebilir.
- Bu tip sularda **stenök** canlılar yaşarlar. Flora bentik türlerden, fauna Insecta ve Mollusca larvalarında oluşur. Bu bölgede yaşayan hayvanlar akıntıya karşı koyabilecek adaptasyonlara sahiptirler.

LOTİK SİSTEM

IRMAK VE NEHİRLER

- Derelerin birleşmesiyle ırmaklar ve daha sonra ırmakların birleşmesiyle de nehirler meydana gelir. Bu sularda akıntı hızı daha azdır.
- Su sıcaklığı çok değişkendir.
- Akarsularda su seviyesi değişimleri görülür. Bu durum **akarsu rejimi** olarak isimlendirilir.
- Su seviyesindeki değişimler ile akarsu havzasındaki mevsimsel değişimler arasında sıkı bir ilişki vardır.
 - Normal rejimli akarsularda su seviyesi periyodik olarak yükselir ve alçalır.
 - Buzul rejimli akarsularda buzların çözülmesi döneminde su seviyesi çok yükselir.
 - Dağ ve yayla rejimli sularda ilkbaharda yağmurlarla taşkınlar meydana gelir.
- Akarsuların bu kesimlerinde fauna ve flora elemanları dere ve kaynak bölgelerinde çok farklıdır. Flora daha çok durgun sulardaki plankton türlerinden oluşur. Faunayı Rotifera, Copepoda, Clodocera ve Insecta ve Mollusca türleri teşkil eder.

LOTİK SİSTEM

Akarsularda Zonasyon

Genellikle balık bilimciler çıkış yerlerinden denize döküldükleri yerlere kadar akarsuları içerdikleri balıklara göre zonlara ayırmayı önerirler.

Alabalık zonu

- Yüksek yerlerde ve dağlarda bulunan derelerin oksijence zengin soğuk sularını kapsar. Alabalık, soğuk sulara (5-10°C) iyi adapte olmuş, su omurgasızlarının larvalarıyla beslenen karnivor bir canlıdır. Bireysel olarak yaşanan ve bakir alanları seven bu balık sonbaharda dağların 2.000 m yüksekliğindeki akarsulara çıkar.
- Hızlı akan ve soğuk suları içeren bu bölgede flora ve faunanın gelişimi sınırlıdır. Bazen kıyıdaki kayalık ve taşları **Bryophyta** ve bentik algler kaplar. Su hızının yavaşladığı kesimlerde yüzücü *Ranunculus* türleri görülür. Bu bitki dokusu Herbivor invertebratların beslenme ve sığınma alanını oluşturur. Heterojen bir yapı gösteren akarsu yatağının akıntının düşük olduğu bazı kesimlerinde su canlıları barınma alanı olarak gelişirler. Örnek olarak **Tricoptera**, **Ephemeroptera** ve **Diptera larvaları** verilebilir. Diğer omurgasız grupları arasında **Crustacea**, **Mollusca** ve **Planaria** sayılabilir.

LOTİK SİSTEM

Avrupa sularında kaynaktan uzaklaştıkça alabalıktan sonra **tatlı su som balığı** **zonu** gelir. Bu kesimde akıntı hızında yavaşlama ve yatakta genişleme görüşür. Suyun girdaplar yaptığı kesimlerde dipte derin çukurluklar açıldığından sular karışıma uğrar. Zemin hareketli olup, kumlu ve çamurludur.

Ülkemizde ise tatlı su som balıklarının oluşturduğu zon mevcut değildir.



LOTİK SİSTEM

Barbus ve Gobio zonu

- Derelerin ovalara yaklaştığı aşağı kesimleri Barbus'ların çoğunlukta olduğu kısımdır. **Barbus** zonu olarak adlandırılan bu zonun zemini çamurlu olup çukurluklar nadirdir. Sularda sıcaklık değişimleri görülür. Yaz aylarında su sıcaklığı 20°C ulaşabilir. Su kenarlarında bitki örtüsü ve besleyici hayvan türleri oldukça gelişmiştir. Karakteristik balık türü Bıyıklı balıktır (**Barbus barbus**). Ayrıca **turna** (**Esox sp.**), **tatlı su levreği** (**Perca sp.**), **tatlısu kefali** (**Squalius sp.**) türleriyle bazı alabalık türlerine rastlanır.



© lubomir hlasek
www.hlasek.com
Barbus barbus hc4160



LOTİK SİSTEM

Çiçek balığı (Abramis) zonu

Vadi tabanında veya ovalarda nehirlerin dördüncü bölgesi olan bu kesimde sular yavaş ve sakin akar. Bu zon gölcüklerle benzer yaşam koşullarına sahiptir. Yazları su fazla ısınır. Zemin kum ve çamurla kaplıdır. ***Abramis brama*** (çiçek balığı), ***Cyprinus carpio*** (sazan balığı), ***Tinca tinca*** (yeşil sazan balığı), ***Alburnus alburnus*** (inci balığı), ***Scardinius erythrophthalmus*** (kızılkanat), ***Rutilus rutilus*** (kızıl göz balığı), ***Chondrostoma nasus*** (karaburun balığı), ***Anguilla anguilla*** (yılan balığı) bu bölgenin tipik balıklarıdır.



LOTİK SİSTEM



ÇEVRE KİRLİLİĞİ

Çeşitli kaynaklardan çıkan katı, sıvı ve gaz halindeki kirletici maddelerin hava, su ve toprakta yüksek oranda birikmesi çevre kirliliğinin oluşmasına neden olmaktadır. Hızla artan dünya nüfusunun ihtiyaçlarının karşılanması için teknolojinin gelişmesine bağlı olarak endüstrileşmenin de artması gerekmektedir. Sanayideki bu artış beraberinde var olan doğal kaynakların hızla tükenmesine neden olmaktadır. Doğal kaynaklar hızla tükenirken, üretim ve tüketimden kaynaklı atıkların önlemler alınmadan doğaya atılması Çevre Kirliliğinin oluşmasına ortam sağlamaktadır.

Çevre kirliliğinin en önemli nedenleri arasında;

- **hızlı nüfus artışı,**
- **plansız kentleşme,**
- **plansız endüstrileşme ve**
- **doğal kaynakların ölçüsüz kullanılması** bulunmaktadır.

ÇEVRE KİRLİLİĞİ

Kuşkusuz çağımız, dünya tarihinde en fazla gelişme ve ilerlemelere sahne olmaktadır. Beşeriyetin sanayileşme ve tekniğin her alandan gelişmenin azami noktası yaşamakta olduğumuz zaman dilimi içindedir. Bu hızlı gelişme her geçen gün daha da hızla artmaktadır. Bu arada, insanlar da doğal zenginlik kaynaklarını hızla tüketmektedirler. Bu durumda çevrenin pek çok yer ve şekilde hızla kirlenmesine neden olmaktadır. Etkili ve geniş kapsamlı önlemler alınmaz ise dünyamızdaki tüm canlı varlıklar için yaşama şartları durmadan bozulmaya devam edecektir.

Hızlı sanayileşme ile beraber çevrenin hızla kirlenmesi ve bu durumun doğurabileceği sınırsız tehlike, ancak son çeyrek yüzyılda yeterince anlaşılabilmiştir.

ÇEVRE KİRLİLİĞİ

Son yıllarda teknoloji ve sanayinin hızla gelişmesi, çevre sorunlarının da artmasına sebep olmuştur. Artan nüfusla birlikte devreye giren altyapı yetersiz kalmaktadır.

- **Bu plansız endüstrileşme ve sağlıksız kentleşme,**
- **nükleer denemeler,**
- **bölgesel savaşlar,**
- **verimi artırmak amacıyla tarımda kimyasal maddelerin bilinçsizce kullanılmasıyla birlikte,**
- **gerekli çevresel önlemler alınmadan ve arıtma tesisleri kurulmadan, geri dönüşüm alanları hazırlanmadan yoğun üretime geçen sanayi tesisleri veya sanayi bölgeleri** çevre kirliliğini tehlikeli boyutlara çıkarmıştır.

Yapılan araştırmalar dünyadaki mevcut çevre kirliliğinin % 50 'sinin, son 35 yılda meydana geldiğini ortaya koymaktadır.

Hızlı nüfus artışı, çevre sorunlarının artmasında önemli bir etken olarak görülmektedir.

Türkiye, OECD ülkeleri arasında en yüksek nüfus artış oranına sahiptir. Artan nüfus karşısında düzenlemelerin ve planlamaların erken hayata geçirilerek çevre kirliliğinin en aza indirilmesi amaçlanmalıdır.

ÇEVRE KİRLİLİĞİ

Dünya nüfusunun hızla artması beraberinde sanayinin ve kentleşmenin artmasına neden olmaktadır. İnsanların, sanayinin ve kentlerin ihtiyacı olan ham madde, doğadan karşılanmaktadır. Bu ham madde ihtiyacının giderilmesi aşamasında doğa hızla tahrip edilerek çevreye zarar verilmektedir. Bu aşamada doğal kaynaklar plansız ve yanlış bir şekilde tüketilmektedir.

Özellikle enerji alanında ihtiyacı karşılamak için yapılan çalışmalara bağlı olarak sayıları artan nükleer enerji santralleri, nükleer silah üreten fabrikalar, radyoaktif madde artıkları başlıca kirlilik kaynakları durumundadır. Radyoaktif atıklar, yaymış oldukları elektronla hava, su, toprak ve bitkilere zarar verir.

Radyoaktif maddeye sahip (radyasyonlu) hayvansal ürünler (et, balık, süt, vb.) ve bitkiler, bu zararlı maddeyi besin zinciri ile insanlara ve diğer canlılara taşır. Bunun sonucunda bağışıklık mekanizması zayıflayarak birtakım hastalıkların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.



GÜÇLÜ TÜRKİYE'NİN
YENİ ENERJİSİ

AKKUYU
NÜKLEER



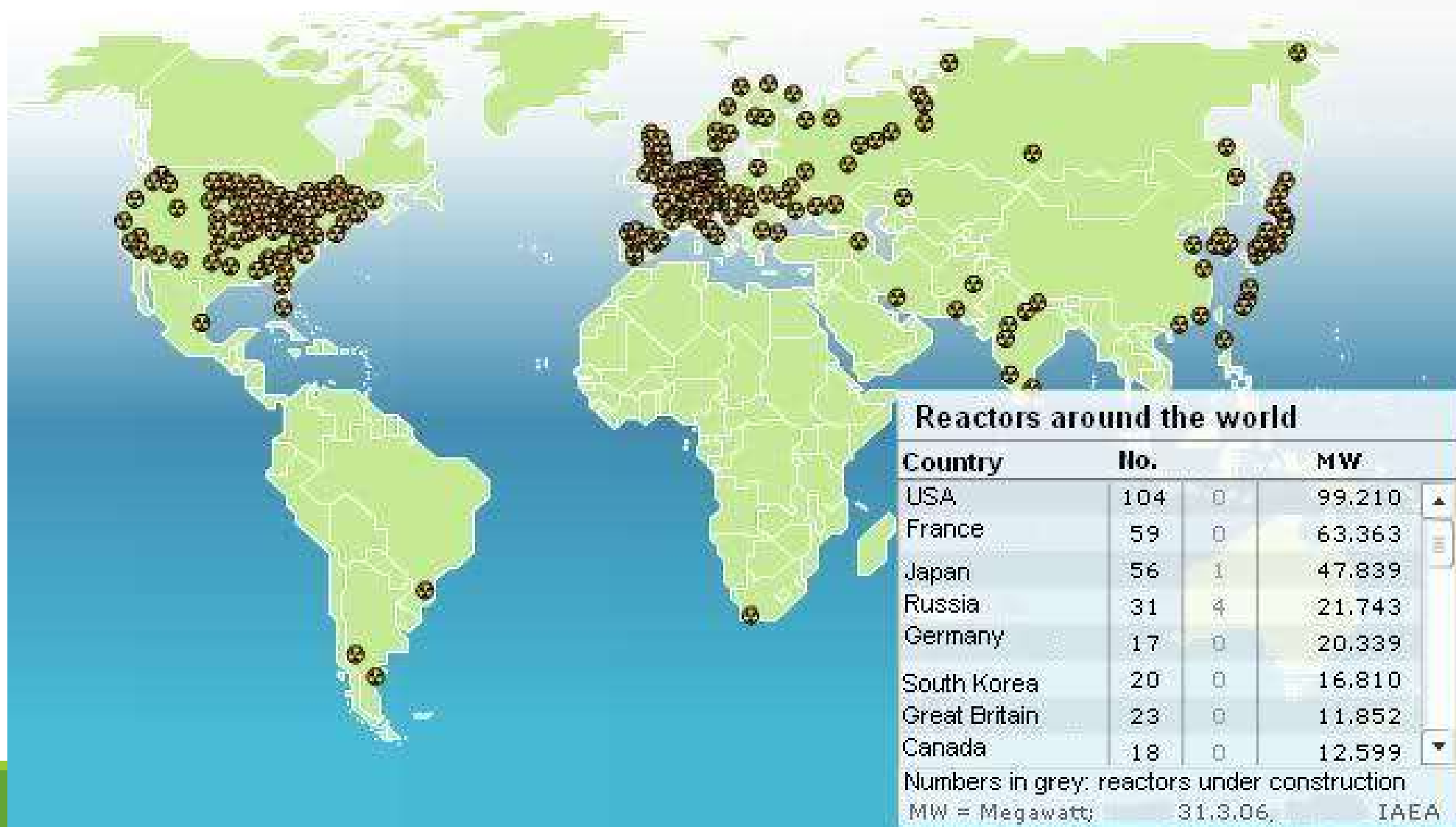


TABLE 1. OVERVIEW OF POWER REACTORS AND NUCLEAR SHARE, 31 DEC. 2016

Country	Operational reactors		Reactors in long term shutdown		Reactors under construction		Nuclear electricity supplied in 2016	
	No. of units	Net capacity MW(e)	No. of units	Net capacity MW(e)	No. of units	Net capacity MW(e)	TW(e)-h	% of total
ARGENTINA	3	1632			1	25	7.7	5.6
ARMENIA	1	375					2.2	31.4
BELARUS					2	2218	NA	NA
BELGIUM	7	5913					41.4	51.7
BRAZIL	2	1884			1	1245	15.0	2.9
BULGARIA	2	1926					15.1	35.0
CANADA	19	13554					95.7	15.6
CHINA	36	31384			21	21622	197.8	3.6
CZECH REP.	6	3930					22.7	29.4
FINLAND	4	2764			1	1600	22.3	33.7
FRANCE	58	63130			1	1630	386.5	72.3
GERMANY	8	10799					80.1	13.1
HUNGARY	4	1889					15.2	51.3
INDIA	22	6240			5	2990	35.0	3.4
IRAN, ISL. REP	1	915					5.9	2.1
JAPAN	42	39752	1	248	2	2853	17.5	2.2
KOREA, REP. OF	25	23077			3	4020	154.3	30.3
MEXICO	2	1552					10.3	6.2
NETHERLANDS	1	482					3.7	3.4
PAKISTAN	4	1005			3	2343	5.4	4.4
ROMANIA	2	1300					10.4	17.1
RUSSIA	35	26111			7	5520	184.1	17.1
SLOVAKIA	4	1814			2	880	13.7	54.1
SLOVENIA	1	688					5.4	35.2
SOUTH AFRICA	2	1860					15.2	6.6
SPAIN	7	7121	1	445			56.1	21.4
SWEDEN	10	9740					60.6	40.0
SWITZERLAND	5	3333					20.3	34.4

Kanada'nın nüfusu 37 milyon nükleer santral sayısı 20
 Ermenistan nüfusu 3 milyon nükleer santral sayısı 1
 Bulgaristan nüfusu 7 milyon nükleer santral sayısı 2

ÇEVRE KİRLİLİĞİ

İletişim alanında yaşanan gelişmeler elektromanyetik kirliliğin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu alanda gelişen yeni teknolojinin takip edilmesi ile büyük miktarlarda cep telefonu atıkları oluşmaktadır. Atıkların geri dönüşüm amacıyla uygun toplanmaması çok büyük kirliliklere ve radyoaktiviteye neden olmaktadır.

Hızlı nüfus artışı ile beraber her alanda artan tüketim beraberinde kirlenmeye neden olmaktadır. Çevre kirliliğinin önlenmesi için geri dönüşüme önem verilmelidir.



ÇEVRE KİRLİLİĞİ

Son yıllarda elektrik ve elektronik endüstrisi dünyanın en büyük ve hızla büyüyen üretim sanayisi olup ve bu büyümenin sonucu olarak ve hızla eskime/demode olma nedeniyle eski/hurda elektronik cihazlar (elektronik atıklar) dünyada en ciddi katı artık problemini oluşturmaktadır.

Bu atıklar; büyük ve küçük ev aletleri, bilgi ve iletişim teknolojisi, elektrikli ve elektronik el aletleri ve tıbbi cihazlardan oluşmaktadır.

Bu atıklar büyük yer kaplamalarının yanında yaydıkları **Pb, Be, Hg, Cd, Cr+6** ve **bromlu alev geciktiriciler** ile çevre güvenliğini ve çevre sağlığını tehdit etmektedir.

ÇEVRE KİRLİLİĞİ

Çevre sorunlarının başlıca kaynakları şunlardır:

- 1- Göçler ve düzensiz şehirleşme
- 2- Kişi başına kullanılan enerji, su, kağıt, kömür vb. artışı,
- 3- Ormanların tahribi, yangınlar ve erozyon,
- 4- Aşırı otlatma ve doğal bitki örtüsünün tahribi,
- 5- Konutlardaki ve işyerlerindeki ısınmadan kaynaklanan (özellikle kalitesiz kömür kullanımı) hava kirliliği,
- 6- Motorlu araçlar ve deniz araçları,
- 7- Maden, kireç, taş ve kum ocakları,
- 8- Gübre ve zirai mücadele ilaçları,
- 9- Atmosferik olaylar ve doğal afetler,
- 10-Kanalizasyon sularının arıtmaksızın alıcı ortamlara verilmesi ve sulamada kullanılması,
- 11-Katı atıklar ve çöp,
- 12-Sulak alanların ve göllerin kurutulması,
- 13-Arazilerin yanlış kullanımı,
- 14-Kaçak avlanma,
- 15-Televizyon, bilgisayar ve röntgen; tomografi vb; tıbbi cihazların yaygınlaşması ile meydana gelen radyasyon,
- 16-Endüstriyel ve kentsel kaynaklı gürültü.

SU KİRLİLİĞİ

Ülkemizde su kirliliğine etki eden unsurlar;

- 1. *Sanayileşme,*
- 2. *Şehirleşme,*
- 3. *Nüfus artışı,*
- 4. *Zirai mücadele ilaçları (Pestisid) ve kimyasal gübreler olarak gruplandırılabilir.*

SU KİRLİLİĞİ

Gerçekte sanayinin çevre üzerindeki olumsuz rolü belki diğer tüm faktörlerden çok daha fazladır. Ülkemizde özellikle sanayi kuruluşlarının sıvı atıkları ile su, toprak ve bitki örtüsü üzerinde kirlenmelere neden olduğu ve hızlı bir şekilde çevrenin tahribine yol açtığı bilinmektedir.

SU KİRLİLİĞİ

Zirai mücadele için kullanılan ilaçlamalarda havadaki ilaç zerrecilerinin rüzgarla sulara taşınması veya pestisid üretimi yapan fabrika atıklarının durgun veya akarsulara boşaltılması sonucunda su kaynaklarımız pestisidlerle kirlenmektedir.

Diğer yandan, kimyasal gübrelerin bilinçsizce ve aşırı kullanımı da zaman içinde toprağı çoraklaştırmakta ve yine doğal çevrim ile gerek su kirlenmesi ve gerekse diğer etkileri ile olumsuz etkilere neden olmaktadır.

SU KİRLİLİĞİ

Akarsu Kirlilik Sınıfları

Sağlıklı temiz bir akarsuda bitki ve hayvan gelişimiyle ilgili olarak ekolojik bir denge bulunduğu bilinen bir gerçektir. Evsel, endüstriyel ve tarımsal kirlenme bu dengenin değişmesine neden olur. Akarsuya verilen kirleticilerin seyreltilmesi ve taşıma üzerinde sonuç açısından önemli bir etken, akarsuyun debisidir.

Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'ne göre kıta içi yüzeysel su kategorisine göre akarsular, 4 ana sınıfa ayrılmıştır.

- I. Sınıf : Yüksek kaliteli su,
- II. Sınıf : Az kirlenmiş su,
- III. Sınıf : Kirli su,
- IV. Sınıf : Çok kirlenmiş su

AKARSU KİRLİLİĞİ

Doğal hayatın devamını sağlayan ana unsurlardan biri olan su, doğal kaynakların en önemlilerinden birisidir.

Suyun kalitesinin ve doğal dengesinin bozulması su kirliliği olarak kabul edilmektedir.

Şehirleşmenin ve sanayileşmenin artması sonucu oluşan çevre kirliliği akarsuları da etkilemektedir.



AKARSU KİRLİLİĞİ

Sanayiden ve şehirleşmeden kaynaklı atık suların arıtılmadan akarsu ve derelere verilmesi sonucu bu su kaynaklarında kirlenme hat safhaya ulaşmıştır.

Bu akarsularda doğal dengenin dışında gelişen aşırı kirlenme sular tarafından elimine edilmemektedir. Bu kirlenmeler, denize ulaşan akarsularla denizlere taşınmaktadır.



AKARSU KİRLİLİĞİ

Sağlıklı bir akarsuda kendine özgü bir ekolojik denge vardır. Bu ekolojik denge dış ortamdan herhangi bir etki olmadığı sürece bozulmaz.

Evsel ve endüstriyel atık sularla kirlenme bu dengenin değişmesine neden olmaktadır.

Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'ne göre kıta içi yüzeysel su kategorisine giren akarsular 4 ana sınıfa ayrılmıştır. Buna göre;

- Sınıf I : Yüksek kaliteli su,
- Sınıf II : Az kirlenmiş su,
- Sınıf III : Kirli su,
- Sınıf IV : Çok kirlenmiş su.

AKARSU KİRLİLİĞİ

Yukarıda belirtilen kalite sınıflarına karşılık gelen suların, aşağıdaki su ihtiyaçları için uygun olduğu kabul edilir.

Sınıf I: Yüksek Kaliteli Su

- a. Yalnız dezenfeksiyon ile içme suyu temini
- b. Rekreatyoneel amaçlar (yüzme gibi vücut teması gerektirenler dahil),
- c. Alabalık üretimi,
- d. Hayvan üretimi ve çiftlik ihtiyacı,
- e. Diğer amaçlar.

AKARSU KİRLİLİĞİ

Sınıf II: Az Kirlenmiş Su

- a. İleri veya uygun bir arıtma ile içme suyu temini,
- b. Rekreatyoneel amaçlar,
- c. Alabalık dışında balık üretimi,
- d. Teknik Usuller Tebliği'nde verilecek olan sulama suyu kalite sınırlarını sağlamak şartıyla sulama suyu olarak,
- e. Sınıf I dışındaki diğer bütün kullanımlar.

AKARSU KİRLİLİĞİ

Sınıf III: Kirlenmiş Su

- Gıda, tekstil gibi kaliteli su gerektiren endüstriler hariç olmak üzere uygun arıtmadan sonra endüstriyel su temininde kullanılır.

Sınıf IV: Çok Kirlenmiş Su

- Yukarıda I, II ve III sınıfları için verilen kalite parametreleri bakımından daha düşük kalitedeki yüzeysel suları ifade eder.

GÖL KİRLİLİĞİ

İkincil kirlenme adı da verilen **ötrofikasyon**, göllerde fosforca zengin olan evsel atık sular, tarımsal drenaj suları ve bazı endüstriyel atık suların göllerde beslenmeyi artırarak alg üremesine ve organik madde miktarının artmasına neden olmasından dolayı birtakım kimyasal değişiklikler meydana gelmesini ifade eder.

(**Ötrofikasyon**: Suların besin maddelerince özellikle azot ve/veya fosfor bileşiklerince; alg ve daha yüksek yapılı bitkilerin üremesini hızlandıracak, böylece sudaki canlıların dengesini bozacak ve su kalitesinde istenmeyen bozulmalara yol açacak şekilde zenginleşmesini...) **Resmî Gazete Tarihi: 31.12.2004 Resmî Gazete Sayısı: 25687**

Sudaki **azot** ve **fosfor** konsantrasyonlarına göre göller 3 sınıfa ayrılır.

Azot ve fosfor konsantrasyonlarının belirli sınırların üzerine çıkması sonucunda hızlandığı göllere “**ötrofik**”,

fosfor ve azot konsantrasyonlarının ve üretimin düşük olduğu göllere “**oligotrofik**”,

bu iki sınır durum arasındaki göllere ise “**mezotrofik**” adı verilir.

GÖL KİRLİLİĞİ

Yüzeysel sular içinde kirlenmeye karşı en hassas olan ortam göllerdir. Özellikle dışa akışı olmayan göllerin havzasından toplanarak, gerek akarsular ve gerekse yüzey akışıyla gelen her türlü çözünmüş ve askıda maddeler gölde birikmeye başlar.

Göle giren suların **antropojen** etkilerle kirlenmiş olması, su kalitesinin giderek bozulmasına sebep olur. Göle giren kirleticiler, ağır metaller, güç parçalanabilen pestisidler gibi, bozunmayan tipte ise, bu kirleticiler gölde giderek artan yoğunlaşmalar meydana getirir. Askıdaki maddeler, göl tabanına çökerek birikirler ve gölün dolmasına sebep olurlar. Kolay parçalanabilen organik maddeler, gölün kendi kendini temizleme kapasitesi ile zararsız hale getirilirler.

(Yani göller normal şartlarda organik kirliliği yok edebilirler) ancak, gölün doğal arıtma kapasitesini aşan organik yükler, göldeki oksijenin tüketilmesine ve gölün, anaerobik (oksijensiz) duruma dönüşmesine sebep olur.

DENİZ KİRLİLİĞİ

Deniz kirlenmesi; deniz ekosistemine zarar veren, insan sağlığını bozan, balıkçılık da dahil olmak üzere, denizlerdeki faaliyetleri engelleyen, denizin kullanım kalitesini etkileyen ve değerini azaltan madde veya enerjinin insanlar tarafından deniz ortamına doğrudan veya dolaylı olarak bırakılması olarak tanımlanabilir.



DENİZ KİRLİLİĞİ

Denizlerimizde canlı yaşamının sayıca ve türce giderek azalması, kentsel, endüstriyel ve tarımsal atıklardan kaynaklanan deniz kirliliğinin artması kıyısız yapılaşmanın büyümesi ve aşırı avlanmanın önemli sonucudur.

Çeşitli yollardan meydana gelen deniz kirliliği, doğal kaynakların sürdürülebilirliği ve insanların geleceği bakımından büyük önem arz etmektedir. Üç tarafı denizlerle çevrili ülkemizde, tüm dünyada olduğu gibi, deniz kirliliği ve kıyılar ile ilgili sorunlar ayrı bir önem taşımaktadır.

Sanayi, deniz taşımacılığı, şehirleşme, turizm ve atıkların boşaltılmasının yanı sıra oluşan deniz kazaları ile de her geçen gün denizlerimiz daha hızlı kirlenmeye başlamıştır.

DENİZ KİRLİLİĞİ

Denizlerin kullanım alanlarında birisi, kirlilik veren deşarjlar için bir alıcı ortam olarak kullanılmasıdır.

Bu kirlilik deniz kıyısındaki yerleşim yerleri ve endüstrilerden doğrudan verilebildiği gibi akarsular, yağmur suları ve hava kirliliği ile de daha uzak bölgelere taşıma yoluyla verilebilir. Bunun yanında endüstriyel olarak petrol ve petrol türevlerinin yaygın bir şekilde üretilip kullanılması, kullanım sonucu yapılan deşarjlar, deniz taşıması ve kazalar denizlerin kirlenmesinde önemli rol oynar.

DENİZ KİRLİLİĞİ

Deniz kirliliği, insan tarafından doğrudan veya dolaylı olarak deniz çevresine bırakılan madde (atıklar dahil) ve enerji anlamına gelmektedir. Denizdeki biyolojik hayatın verimliliği ve sürekliliği suda oksijen ve ısı miktarı ile su ısısına bağlıdır. Bu üç fiziki kısmı belirleyen en kritik kısım ise yüzeyin ilk milimetreleridir.



DENİZ KİRLİLİĞİ

Suda oksijenin büyük çoğunluğu direkt olarak atmosferden gelir. Atmosferdeki oksijen miktarının sudan daha fazla olması nedeni ile yavaş yavaş atmosferdeki oksijen deniz suyu içinde çözülür ve akıntılar sayesinde denizin farklı derinliklerine dağılır. Bu atmosfer ile deniz arasındaki oksijen değişimi ise deniz yüzeyinde gerçekleşir. Sudaki besin zincirinin en alt tabakası olan zooplanktonlar ve fitoplanktonlar fotosentez ile beslenir. Fotosentez için en gerekli öğelerden birisi ise güneş ışığıdır. Denize giren güneş ışığının önüne ne kadar az bariyer çıkarsa, güneş ışığı daha derine inebilir. Yani deniz yüzeyi ne kadar berrak ve temiz ise güneş ışığı da o kadar derin bölgeye ulaşabilir.

DENİZ KİRLİLİĞİ

Deniz suyu sıcaklığı da eko-denge açısından çok önemli bir unsurdur. Deniz suyu ısını hem güneş ışığından hem de atmosferden alır. Atmosferle temas eden deniz yüzeyi atmosferin ısını emer. Bu ısı alışverişinin miktarı ise deniz yüzeyinin ilk milimetrelerindeki temizliğe bağlıdır. Denizlerdeki kirlenme en yoğun deniz yüzeyinde görülür. Yukarıda açıklanan nedenlerle bu bölgede görülen aşırı kirlenme denizlerin soğuma kapasitesini zayıflatmakta, hava ve güneş ile temas etmeyen denizde eko-denge bozulmaktadır. Böylece denizlerin gelecekteki potansiyeli yitirilmektedir. Bunların sonucu; yaşam kaynakları zarar görmekte, insan sağlığı tehdit edilmekte, balıkçılık gibi deniz faaliyetleri etkilenmekte, kullanılan deniz suyunun kalitesi bozulmakta ve deniz canlı türleri azalmaktadır.

DENİZ KİRLİLİĞİ

Denizlerde Meydana Gelen Kirlilik

- 1-Deniz kıyıları boyunca kurulmuş bulunan yerleşim merkezleri ve sanayi tesislerinden,
- 2-Hava yolu araçlarından,
- 3-Denizlerde kurulmuş bulunan platform ve boru hatlarından,
- 4-Gemi ve deniz araçlarından meydana gelmektedir.

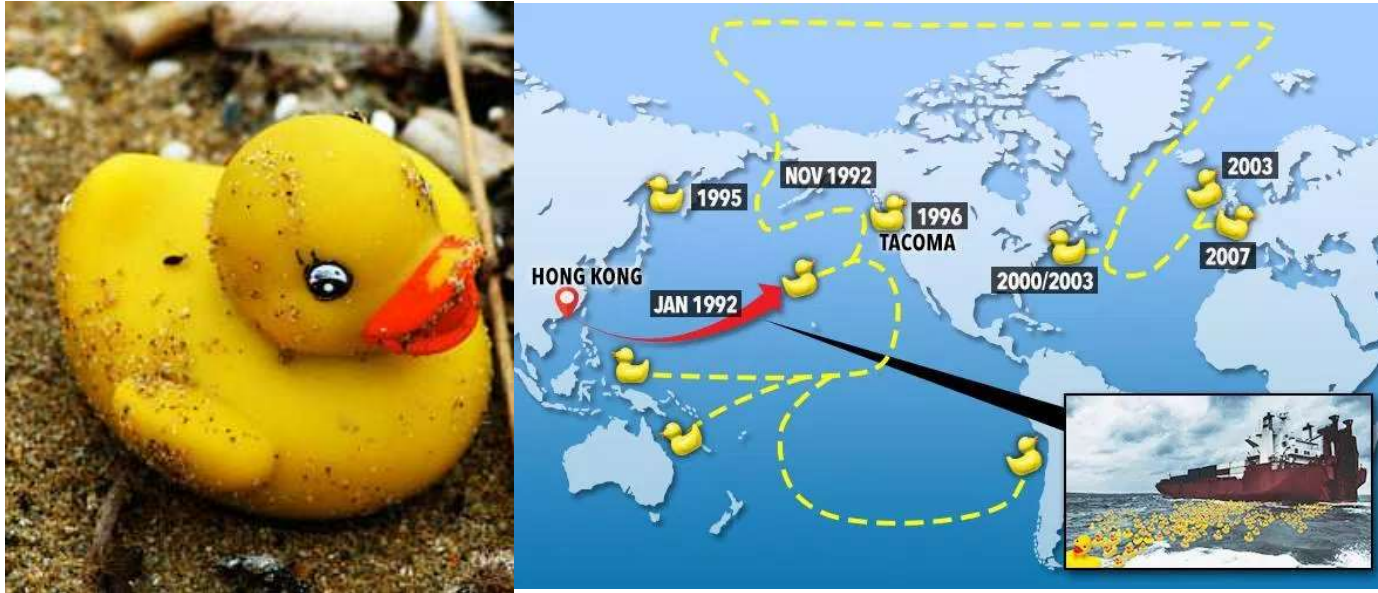


DENİZ KİRLİLİĞİ

Gemilerden meydana gelen kirlenmeler;

a-Kazadan kaynaklanan kirlenmeler,

b-Kasıtlı veya bilgisizce yapılan kirlenmeler olarak iki ana grupta incelenebilir



DENİZ ARAÇLARINDAN KAYNAKLANAN KİRLİLİK

Türkiye, deniz ulaştırması açısından dünyanın en önemli geçiş bölgelerinden biridir. Karadeniz ile Akdeniz arasındaki tek deniz ulaşım yolu İstanbul ve Çanakkale Boğazları ile Marmara deniz vasıtası ile sağlanmaktadır. Boğazlarımızdaki deniz trafiği, özellikle İstanbul Boğazı gibi yoğun yapılaşmanın görüldüğü noktalarda doğal ve yapay çevre bakımından çok ciddi çevresel riskler oluşturmaktadır.



DENİZ ARAÇLARINDAN KAYNAKLANAN KİRLİLİK

Bu riskler şu şekilde sınıflandırılabilir; ·

- Gemilerin normal operasyonlarından kaynaklanan sintine ve balast gibi atıklar ile çöplerini denize boşaltmaları,
- Gemilerin legal veya illegal yollardan taşıdıkları tehlikeleri atıkların veya maddelerin denize boşaltması,
- Kaza durumunda denize petrol veya diğer zararlı maddelerin yayılması

Gemilerin ve diğer deniz araçlarından denizlerin kirletilmesine neden olan maddeler, özellikle uluslararası sözleşmeler ve deniz kirlenmesini önleme kuralları göz önünde bulundurularak, aşağıdaki başlıklar altında toplanabilir.



DENİZ ARAÇLARINDAN KAYNAKLANAN KİRLİLİK

Petrol ürünleri, Radyoaktif maddeler, Kütle halinde taşınan zehirli sıvı maddeler, Paket halinde veya taşınabilir tanklarda, yük konteynerlerinde, vagon veya kamyonlu tanklarda taşınan zararlı maddeler, Gemilerin sintine, balast ve tank yıkama suları, Gemi kaynaklı evsel atık sular (tuvalet, lavabo, duş ve mutfaklardan gelen sular), Gemilerin çöpleri.

Ayrıca gemilerin limanlarda yükleme ve boşaltma işlemleri ve temizlik işlemleri sırasında meydana gelen kirlilik en önemli kirlilik konularından birini teşkil etmektedir. Özellikle petrol tanklarının yıkanması sırasında ortaya çıkan kirlilik büyük problem oluşturmaktadır. Gemilerin sintine sularını denizlere basmaları, gemilerdeki diğer pis suların ve ambar temizleme işlemi sırasında çıkarılan çöp ve atıkların denizlere atılması, kirli balast sularının denize verilmesi, gemilerin gaz_free işlemlerinden kaynaklanan kirliliklerin verilmesi denizlerin kirlenmesine neden olmaktadır. Diğer yandan ham petrol ve petrol ürünleri, LNG veya LPG ile kimyasal yükler ve benzeri yükleri taşıyan gemiler Boğazlarımızda önemli ölçüde çevre kirliliği yanında, can ve mal güvenliklerini de tehlikeye sokmaktadır.

DENİZ ARAÇLARINDAN KAYNAKLANAN KİRLİLİK

Denizlerde gemilerle yapılan bu yoğun ulaşım ve yük taşımacılığı beraberinde deniz kazalarının meydana gelmesine neden olmaktadır. Özellikle deniz ve deniz canlıları için tehlike oluşturabilecek yükleri taşıyan gemilerin kazaya uğraması yoğun ve etkili kirlenmeye neden olmaktadır.



DENİZ ARAÇLARINDAN KAYNAKLANAN KİRLİLİK

Kaza Sonucu Meydana Gelen Deniz Kirliliği

Deniz kirliliğine neden olan en önemli maddelerden biri de akaryakıttır. Denizlere akaryakıt sürekli olarak gemilerdeki kaçaklardan akmaktadır. Bu kaçaklar az miktarda oldukları için genelde eko sistemde çok ciddi bir soruna yol açmazlar. Henüz daha çok iyi bilinmeyen bir bakteri tarafından bu az miktardaki petrol zararsız hale getirilebilir. Asıl sorun deniz kazalarının sonucu büyük miktarlarda denize dökülen akaryakıttan kaynaklanır. Bu kazaların en bilineni 24 Mart 1989'da Alaska'da Prince William Sound'da meydana gelen Exxon Valdez kazasıdır.

DENİZ ARAÇLARINDAN KAYNAKLANAN KİRLİLİK

Bu kazada 10 milyon galonluk ham petrol okyanusa dökülmüştür. Bu kazada da gözlendiği gibi büyük miktarlardaki akaryakıtın denizlere dökülmesindeki en büyük sorun kıyılarda görülmektedir. Sahil yüzeyini kaplayan petrol, kum ve taşlarda yaşayan midye gibi deniz canlılarının oksijene ulaşmasına imkansızlaştırdığı için toplu ölümlere neden olurken, deniz yüzeyini kalın bir tabaka halinde kaplayan petrol, denizle atmosfer arasındaki oksijen alışverişini engellediği için de deniz eko-sisteminde sorunlara yol açmaktadır ve toksin özelliğinden dolayı da toplu balık ölümlerine sebep olmaktadır. Yüksek miktarda petrol sindiren balıklar, kendileri ölmese bile besin zincirindeki bir üst canlı-deniz memelileri, deniz kuşları ve insanlar tarafından yenildiğinde bu canlıda da zehirlenmeye hatta ölüme neden olurlar.

Exxon Valdez olayının Türkiye'deki bir benzeri de 1979 yılında İstanbul Limanında patlayan **Indepentenda** tankeridir. Bu tankerin taşıdığı petrol İstanbul Boğazından başlayarak Marmara Denizi'nin büyük bir kısmına yayılmıştır. Bu kazayı takiben de Marmara Denizi'nde büyük miktarlarda balık ölümü gözlenmiştir. Sonuç itibarı ile gemilerden gerek kasti, gerekse de kaza sonucu oluşan kirliliğin giderilmesi; denizlerden sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda kullanım için önem arz etmektedir.

EXXON VALDEZ

Exxon Valdez adlı petrol tankerinin kaza sonucu Alaska kıyılarına 11 milyon varil ham petrol akıtmasının üzerinden 20 yıl geçti. Bu kaza en kötü çevre felaketi olarak tarihe geçti. Çevreciler bölgenin bir daha asla eski haline dönemeyeceğini söylüyor. ExxonMobil yetkilileri sızan petrolün tamamını temizlediklerini söylese de doğal yaşam hala normale dönmüş değil.

Dökülen petrol 4 bin kilometrekarelik alanı kapladı. Exxon dökülen petrolü temizlemek ve tazminatlar için 2 milyar dolar ödedi ve şirket hala tazminat davalarıyla uğraşıyor. Myke Bybee çevreci Sierra Klubü'nden. Bybee'ye göre 20 yıl sonra bile bölgede hala huzur sağlanabilmiş değil. Bybee, **“20 yıl geçmesine rağmen yerel balıkçılık sektörü düzelemedi. Balıklar ve balıkçılık geri gelmedi. 2007 yılında Ulusal Okyanus ve Atmosfer Dairesi, Alaska açıklarında deniz yüzeyinin hemen altında hala 25 bin varil petrol bulunduğunu açıkladı,”** diye konuşuyor.



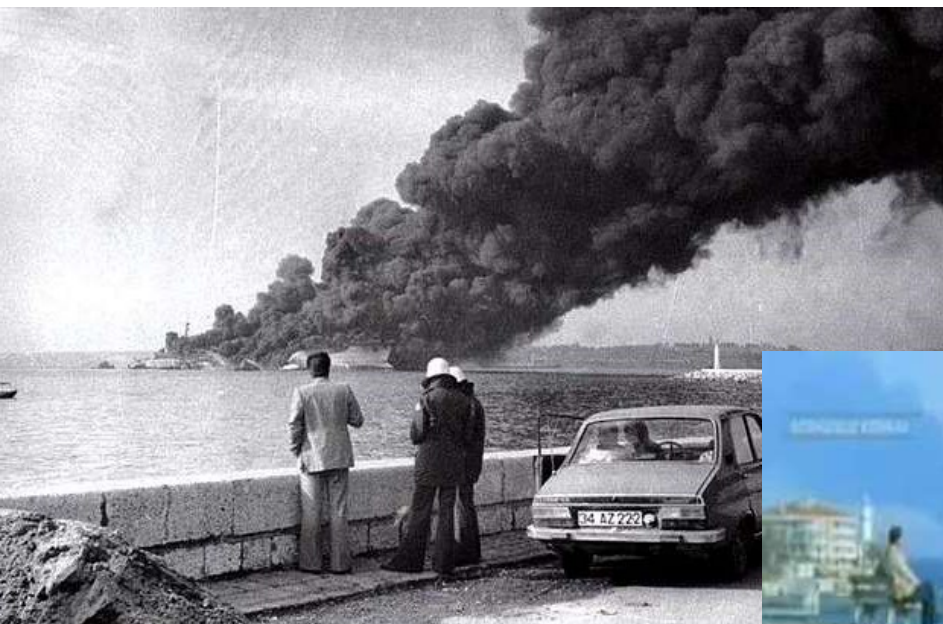
INDEPENDENTA

1979'un Kasım ayında İstanbul Boğazı'nda yaşanan tanker kazası, o dönemin en büyük olaylarından biri olarak tarihe geçmiş ve seneler boyunca da izleri silinmemiştir.

Saatler 05:30'u gösterirken Libya'dan aldığı 96 bin tonluk ham petrolü Köstence Limanı'na götürmek için boğazdan geçen 150 bin grostonluk Rumen tankeri "**İNDEPENDENTA**", Karadeniz yönünden gelen Yunan kosteri Evriali'yle çarpışır.

96 bin tonluk ham petrolün aktığı deniz yanmaya başlar. Gemi de tamamen yanar ve kullanılamaz hale gelir. Geminin ölen 43 mürettebatından bazılarının cesedi ilerleyen günlerde yanmış halde kıyıya vurur.

Zaman geçtikçe her şey normale dönmeye başlar ancak denize akan ham petrol o kadar çoktur ki aylarca bir tabaka olarak Boğaz'da yüzer. Deniz dibinde yaşayan canlıların ölüm oranının %96 olduğu tahmin edilmektedir. Bu nedenle İstanbul halkı uzun süre balık yiyemez.



DENİZ ARAÇLARINDAN KAYNAKLANAN KİRLİLİK

Gemi Kazaları Sonrasında Oluşacak Çevre Kirliliği Ve Zararlara Karşı Alınacak Tedbirler;
Kaza şekli ve müdahale kabiliyetini belirtmek ve alınacak tedbirlere karar vermek için en yüksek riske maruz olanlar tespit edilmelidir.

Denize dökülen maddenin özelliği ve çeşitli çevresel şartlardaki davranış özelliklerini tespit edilmelidir.

Denize dökülen maddelerin muhtemel hareketlerini tespit ve tahmin edebilmek için denizdeki rüzgar ve akıntılara dair bilgilerin elde edilmesi

Malzeme ve ekipmanların yerleştirilmesi için strateji belirlenmelidir.

Denizde toplanacak petrol ve diğer malzemelerin geçici olarak depolanacağı alanları tespit etmek ve sonrası bertaraf usullerini tespit etmek.

Müdahale operasyonunda kullanılabilecek tekniklerin seçimini yapmak

DENİZ ARAÇLARINDAN KAYNAKLANAN KİRLİLİK

Gemilerden kaynaklanan sintine ve balast suları için limanlarımızda sintine ve balast suları alma tesisleri mevcuttur. Ancak bunlar gerektiği gibi çalıştırılmalıdır. Bu tür tesislerin sayısı, kapasiteleri ve modernizasyonu sağlanmalıdır. Yine bir takım özel sektör kuruluşları bu tür atıkları toplamaktadır. Ancak bu atıkların nereye döküldüğü veya nasıl bertaraf edildiği bilinmemektedir. Bunun için bu tür tesislerin lisans almaları ve sıkı bir şekilde denetlenmeleri gerekmektedir.

DENİZLERİMİZDEKİ KİRLİLİKLER

EGE DENİZİ

Ege Denizi'nde kirleticiler genellikle;

- 1-Yerleşim sonucu evsel atıklarla,
- 2-Sanayiden kaynaklanan atık su deşarjlarıyla,
- 3-Yağış sonucu yıkanma,
- 4-Tarımsal faaliyetler sonucuyla,
- 5-Liman faaliyetleri ve deniz trafiğiyle,
- 6-Denize ulaşan nehir ve akarsular yolu ile ulaşırlar

DENİZLERİMİZDEKİ KİRLİLİKLER

Ege Bölgelerinde sanayi gelişimine paralel olarak gerçekleşen nüfus artışı yurdumuz ortalamasının üzerindedir. Turizm sonucu özellikle yaz aylarında nüfus çok artmakta ve kirlilik yükü normalin çok üzerine çıkmaktadır. Mevcut altyapı da yetersiz kaldığından sorunlar ortaya çıkmaktadır.

Ege Denizi'ne, Türkiye sahillerinden, 7'si akarsu ağzı, 6'sı irili ufaklı evsel ve turistik yerleşim bölgesi, biri de endüstriyel yerleşim bölgesi olmak üzere toplam 15 noktadan atıksu boşaltımı yapılıyor.

DENİZLERİMİZDEKİ KİRLİLİKLER

Bunlar, 10 milyon nüfusa eşdeğer kirlenmeye neden oluyor Yunanistan tarafından, yaklaşık 3.6 milyon yerleşik nüfus ve geri kalanı da endüstriyel kullanımdan öngörölmek üzere toplam, 7.5 milyon eşdeğer nüfusluk bir kirliliğin Ege Denizi'ne verildiği hesaplanıyor. Çanakkale Boğazı'nın etkisi de eklendiğinde Ege Denizi'nin, 20 milyon eşdeğer nüfusa yaklaşan bir kirlilik yükü ile karşı karşıya olduğu ortaya çıkmaktadır.



DENİZLERİMİZDEKİ KİRLİLİKLER

MARMARA DENİZİ

Marmara denizi ise hem kara (evsel atıklar, endüstriyel deşarjlar, nehirlerden kaynaklanan kirlenme) hem de deniz kökenli (ulaşımdan kaynaklanan) kirlenme tehlikesini yaşıyor. Altyapının yetersiz olması, kanalizasyon toplama şebekesi ve arıtma tesislerinin bulunmaması ve işletme maliyeti nedeniyle arıtma tesislerinin çalıştırılmaması, evsel kirlilik problemlerinin temelini teşkil ediyor. İstanbul civarında bulunan 4500 – 5000 kadar endüstri kuruluşundan, 0,3 milyon metreküp civarında atıksu deşarj ediliyor. Bu atıksuların yüzde 50'si ise arıtılmadan denize bırakılıyor.

Yapılan son araştırmalara göre, İzmit Körfezi'ne günde, 6,6 kg kurşun, 43,2 kg çinko, 1,9 kg bakır, 209 kg krom, 5,1 kg civa gibi ağır metallerin yanı sıra 10,9 ton azot ve 30,8 ton atık karışıyor.

Marmara'ya, İstanbul'dan günde 1,2 milyon metreküp, Bursa'dan günde 0,3 milyon metreküp, İzmit'ten 0,2 milyon metreküp, diğer 5 şehirden 0,4 milyon metreküp olmak üzere bölge genelinde 2,1 milyon metreküp evsel atıksu deşarj ediliyor.

DENİZLERİMİZDEKİ KİRLİLİKLER

KARADENİZ

Karadeniz'in kaynakları ve sorunları, kıyısı bulunan 6 ülkeye (Bulgaristan, Gürcistan, Romanya, Türkiye, Rusya ve Ukrayna) ait iken su ve havayla taşınan kirlenmeyle ilgili sorumluluğun, topraklarının önemli bir bölümü Karadeniz havzasında yer alan diğer 11 ülke tarafından paylaşılıyor.

Karadeniz de kanalizasyon, petrol ve radyoaktif kökenli kirlilik etkisinde kalıyor.

DENİZLERİMİZDEKİ KİRLİLİKLER

Karadeniz ise yıllardan beri bölge insanları için geçim kaynağı, dinlence alanı ve hatta atıkların boşaltıldığı bir bölge olmuştur. Avrupa ülkelerinden çoğu tehlikeli atıklarını Karadenize boşaltmışlardır. Doğrudan veya nehirler yoluyla denize ulaşan arıtılmamış evsel ve endüstriyel atıklar, plansız yerleşme, nüfus artışı Karadeniz'in su kalitesine olumsuz etki yapan nedenlerdendir. Karadeniz'in kapalı bir deniz olması da bir dezavantaj oluşturmaktadır. Yörenin topografyasının uygun olmaması ve yerleşimin dağınık olması sebepleriyle altyapı hizmetlerinin sunulmasında sorunlar olmaktadır. Karadeniz ülkemizde Sakarya, Yeşilırmak ve Kızılırmak başta olmak üzere diğer akarsulardan gelen bazı kirletici yüklerin yanısıra neredeyse tüm Avrupa'nın kirletici yükünü taşıyan Tuna Nehri'nin sularının da almaktadır. Karadeniz'de, bazı yerlerde atıklar, doğrudan denize veya çevre bakımından önemli sızlıklara boşaltılıyor.

DENİZLERİMİZDEKİ KİRLİLİKLER

Tanker kazaları ve tankerlerin atıkları da petrol kirlenmesine neden oluyor. Karadeniz, biyoçeşitlilik, doğal alanlar, balık kaynakları, estetik ve dinlenme değeri ve su kalitesi bakımından önemli ölçüde kirletiliyor.

1980'lerin ortasında bir geminin atık suyu içinde memleketi Doğu Amerika kıyıları olan deniz anasına benzeyen bir canlının (Mnemiopsis leiydi) gelmesi, balık popülasyonunda ve balıkçılıkta etkili oldu. Kısa sürede tüm Karadeniz'i kuşatan bu canlı, balık larvaları ve küçük balıkların yumurtaları ile başladığı beslenmesine, hamsi, istavrit gibi balıklarla devam ediyor. Son yıllarda, mnemiopsis miktarı azalmasına rağmen etkisini sürdürüyor.

DENİZLERİMİZDEKİ KİRLİLİKLER

AKDENİZ

Dünyanın en büyük iç denizi özelliği taşıyan Akdeniz de kirlilikten nasibini alıyor. İspanya, Sicilya ve Tunus açıklarında petrol yatakları, Adriyatik Denizi'nde de doğal gaz bulunması, İtalya kıyısındaki Montedison sanayi merkezinin atıkları ile kıvıllı çamur dolması, Akdeniz'in kirlilik nedenleri arasında yer alıyor. Akdeniz gerek turistik çekicilik ve buna bağı nüfus yoğunluğu, gerekse endüstriyel açıdan hızla gelişen ülkelerin kendisini çevrelemesi kirlilikleri ile karşı karşıyadır. Kentleşme, turizm, sanayi vb. aktiviteler sonucu oluşan atıkların miktarı, bu faaliyetler sonucu doğal bitki örtüsünün değişmesi ve erozyonun ortaya çıkması, ayrıca tarımsal faaliyetler sonucu ortaya çıkan kirlilik Akdeniz'in genel sorunudur

DENİZLERİMİZDEKİ KİRLİLİKLER

Ancak Akdeniz'i en çok tehdit eden kirlenme, petrol kirlenmesi olarak ortaya çıkıyor. Daha çok petrol ve petrol ürünleri deniz ortamında hidrokarbon bileşikleri oluşturuyor. Petrol su ortamına girdikten sonra ince parçalara ayrılıyor ve su üstündeki en üst kısım buharlaşıyor. Alttaki kısım yoğun ve yapışkanlık özelliği ile yayılıyor ve canlıların vücuduna giriyor.

Tüm Akdeniz ülkelerinde taze balığa olan talep nedeniyle, 20 metreden küçük tekne ile yapılan balıkçılık, aşırı avlanma ile yerel balıkçılığı yok edecek boyuta ulaşıyor.