

***JEM 458***  
***DENİZ JEOLojİSİ***

# KARADENİZ

Tetis okyanusunun İzmir-Ankara-Erzincan kenedi boyunca kuzeye dalması sonucunda Pontid magmatik yayının kuzeyinde Geç Kretase'de açılmış bir yay-ardı havza (Letouzey et al. 1977).



## **TEKTONİK YAPI**

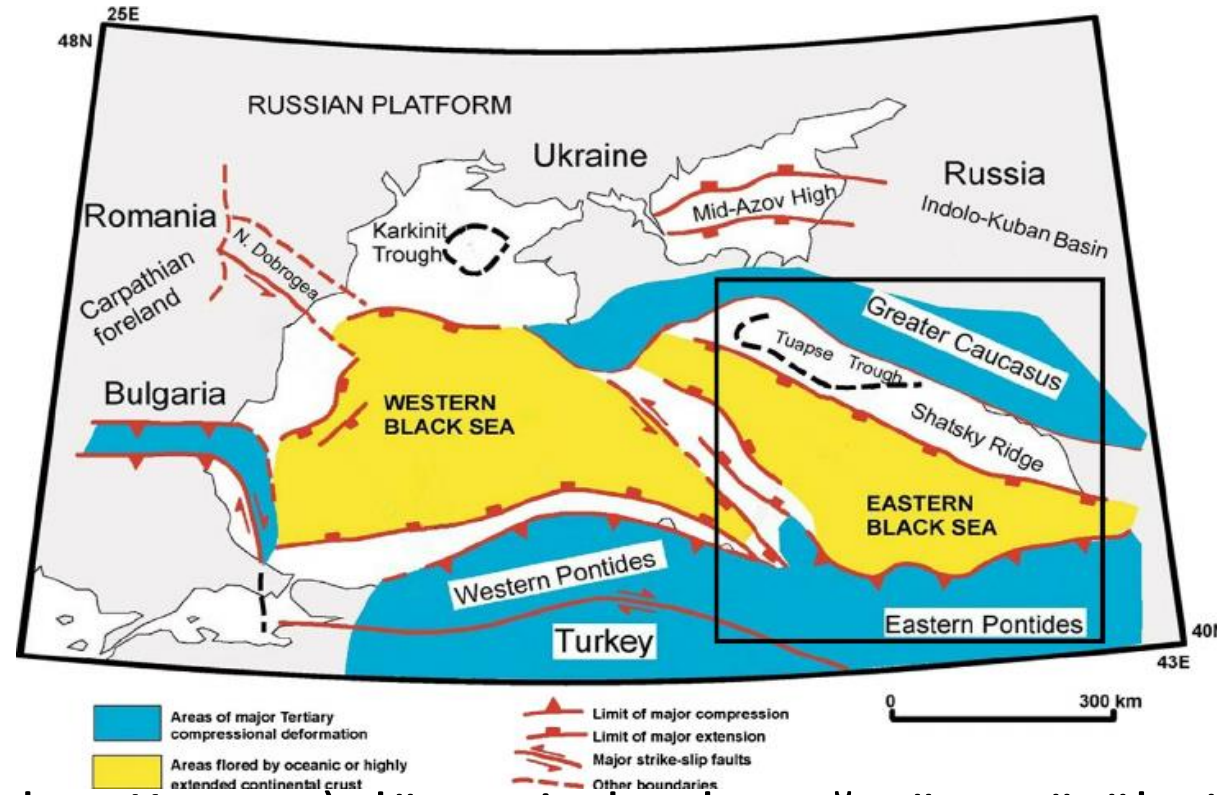
Karadeniz, Kuzey Anadolu Fayı'nın kuzeyinde ve Arap-Avrasya kıtasal çarpışmasının batı kanadı üzerinde yer alan geniş bir kıtalar arası havzadır.

Karadeniz'in, kuzeye dalan Tetis Okyanusu tarafından üretilen Mesozoyik-Erken Senozoyik yay-ardı havzası (back-arc basin) olduğu düşünölmektedir (Finetti et al. 1988; Okay et al. 1994; Robinson et al. 1996; Spadini et al. 1996; Nikishin et al. 2003).



Tektonik olarak **Batı (BKB) ve Doğu (DKB) Karadeniz Havzaları** olarak isimlendirilen iki havzadan oluşmakta olup, bu havzalar **Orta Karadeniz Sirtı (OKS)** olarak isimlendirilen bölgesel bir sırt ile birbirinden ayrılmaktadır.

Her iki havza batimetrik olarak 2200 m derinlikte tek bir havzaya birleşmiştir.



*Karadeniz'in genel tektonik elemanları (Finetti ve diğ. 1988; Spadini ve diğ. 1996; Robinson ve diğ. 1996'dan değiştirilerek)*

- BKB'nin, Apsiyen (Erken Kretase) döneminde oluştuğu öne sürülmüştür *(Görür 1988)*.
- Buna karşın DKB daha gençtir ve Paleosen-Eosen döneminde açılmıştır *(Finetti et al. 1988; Spadini et al. 1996; Robinson et al. 1996)*.

# KARADENİZ

Sondajlardan alınan sonuçlara göre, Karadeniz'in buzul çağı sonu olan 10.000 yıl öncesine kadar bir tatlı su gölü

Tuzluluk oranı :‰o 17-18'dir. YAĞIŞ ve AKARSU GİRDİSİ ↑ olduğu için Deniz Seviyesi ↑ (Marmara ve Ege'ye göre 20-30 cm) Bulunduğu enlem Akdenize göre yüksek olduğu için, suları daha soğuktur.

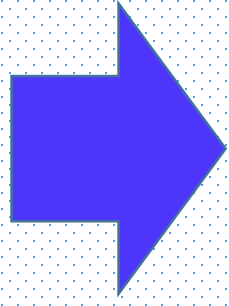
Su seviyesi yüksek + tuzluluk düşük olduğu için Karadeniz'den Marmara'ya doğru bir üst akıntı vardır.

**Haloglin altında ise Marmara'dan Karadeniz'e bir akım vardır.**

Tuzluluk ara sınırı = HALOGLİN

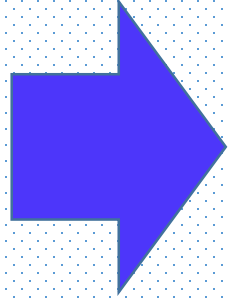
En derin yeri 2200 m olan 1200 km uzunluğunda bir çanak


**0-150 M DERİNLİKTE  
(=FOTİK ZONDA)**



O<sub>2</sub> deniz suyuna hem havadan girebilir, hem de 0-150 m arasındaki su derinliğinde yaşayan **Fitoplanktonlar** tarafından sürekli oksijen üretilir.

**150 M'den DAHA  
DERİNLERDE  
(=AFOTİK ZONDA)**



Havadan yakalanan ve deniz yüzeyindeki algler tarafından üretilen oksijenin  daha derinlere inebilmesi ve oralarda da yer alabilmesi için AKINTI VE DALGA ETKİSİ İLE **su karışımı olmalı**

**OYSA;**

**Karadenizin dikey sirkülasyonu zayıftır ve yalnızca 150 m'lik su sütununda sirkülasyon vardır. O yüzden tüm O<sub>2</sub> 150 m'nin altında biter.**

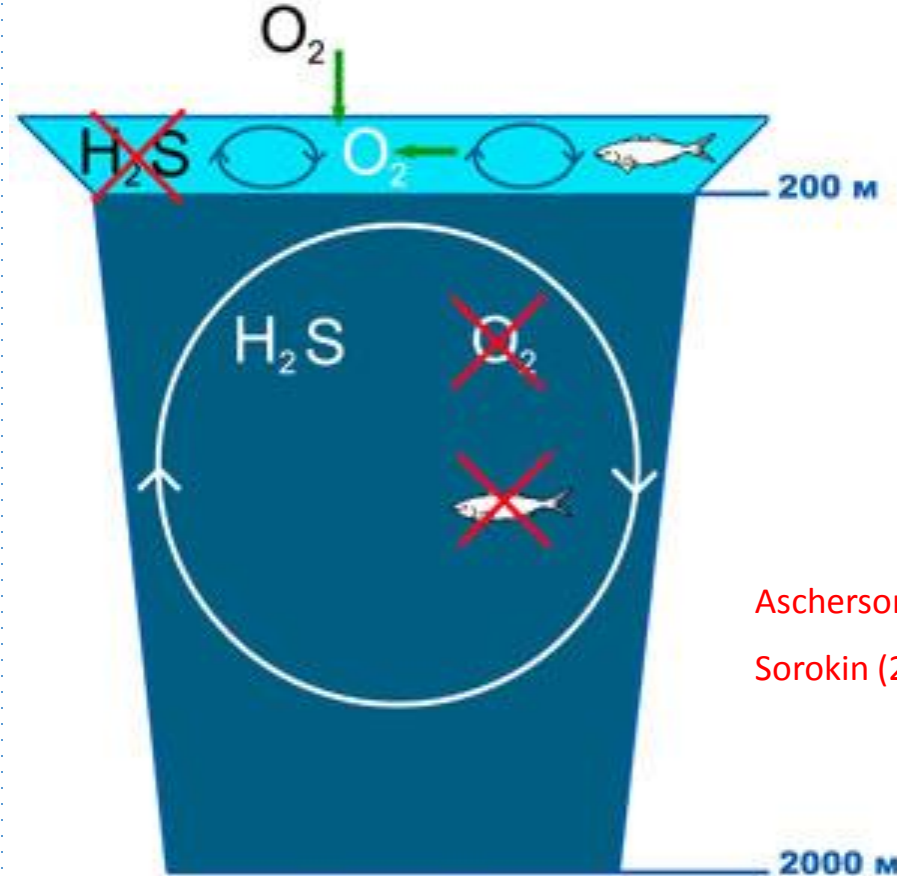
İstanbul Boğazı zemini yüksek oluşundan dolayı, Akdeniz'den Karadeniz'e serbestçe akıntı gelemmez. Dolayısı ile Karadeniz'deki zemin suları, oksijen bakımından zengin Karadeniz dışındaki sular ile yer değiştiremez.

O yüzden ki, Karadeniz'deki canlı yaşamının derinlerdeki yayılışı 150-200mdir.



## Daha derinlerde:

- 150-200 m'de derinlikte: Karadeniz'de sudaki çözülmüş  $O_2$  biter. Sülfat oluşur. Buradaki anaerobik bakteriler sülfatı bozarak « $SO_4=H_2S$ » hidrojen sülfürü meydana getirir. Bu kükürtlü ve zehirli hidrojen gazı nedeniyle canlı yaşamıyor.



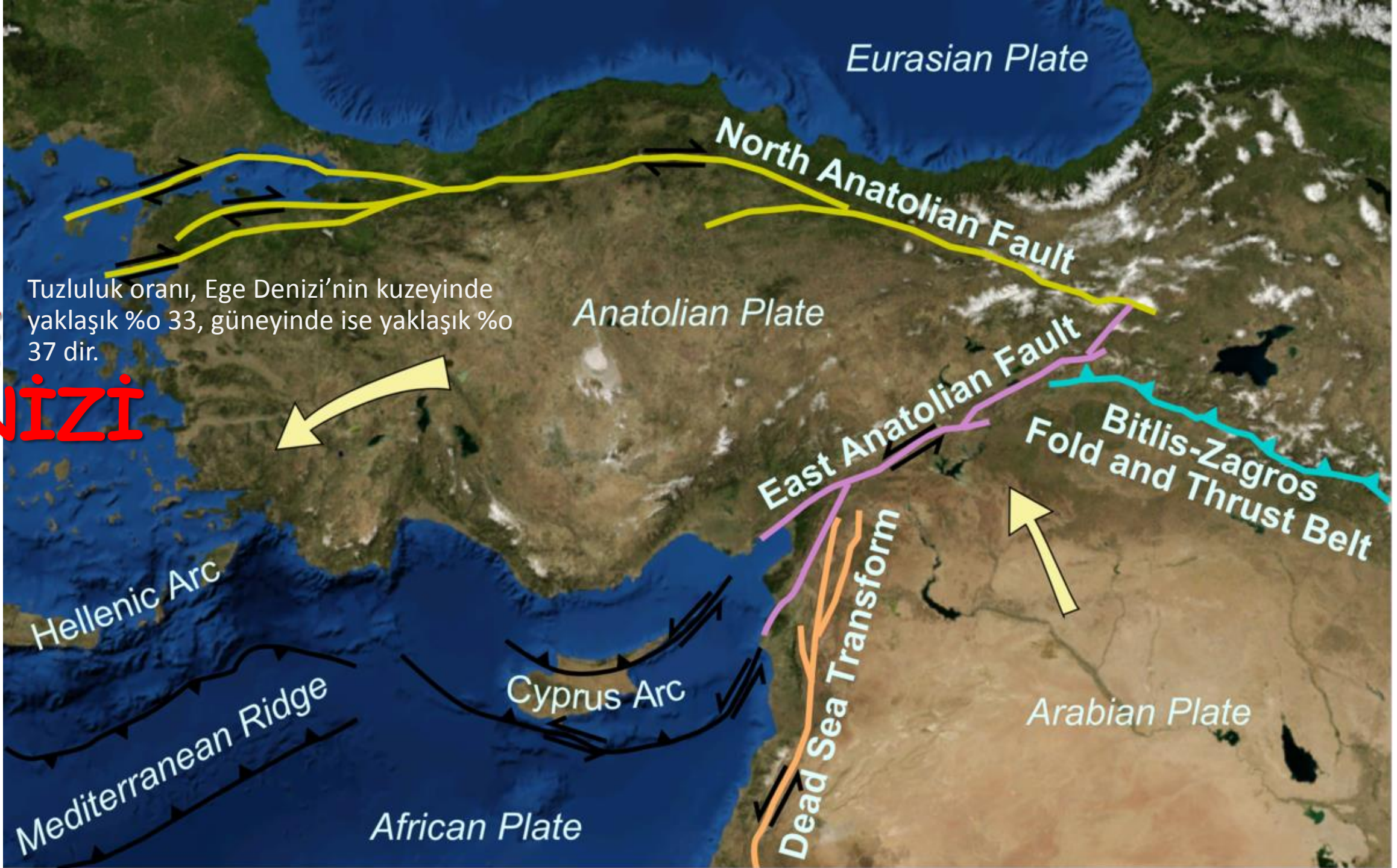
Bu derinlik bölgesel ve zamansal olarak değişebilir.

Mesela açık denizde  $O_2$ 'nin olduğu en son yer 80 m iken, kıyıda 200 m'dir.

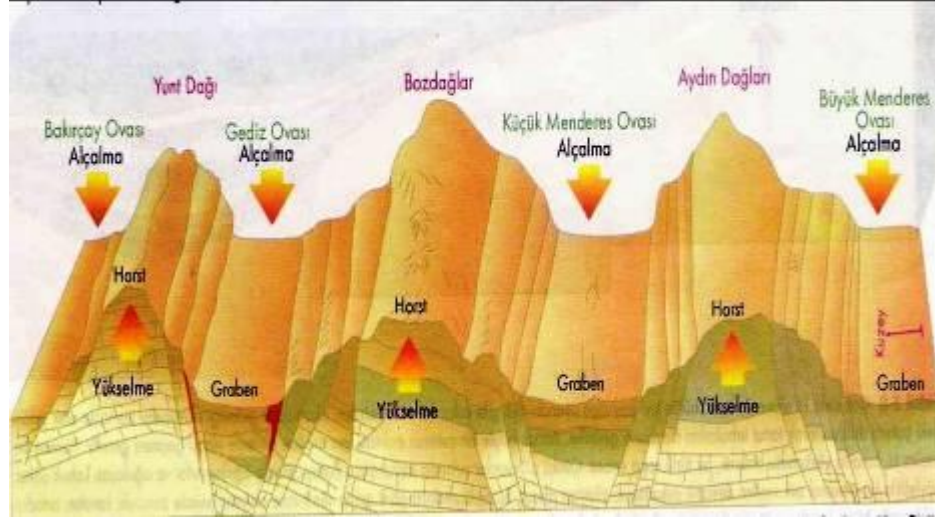


# EGE DENİZİ

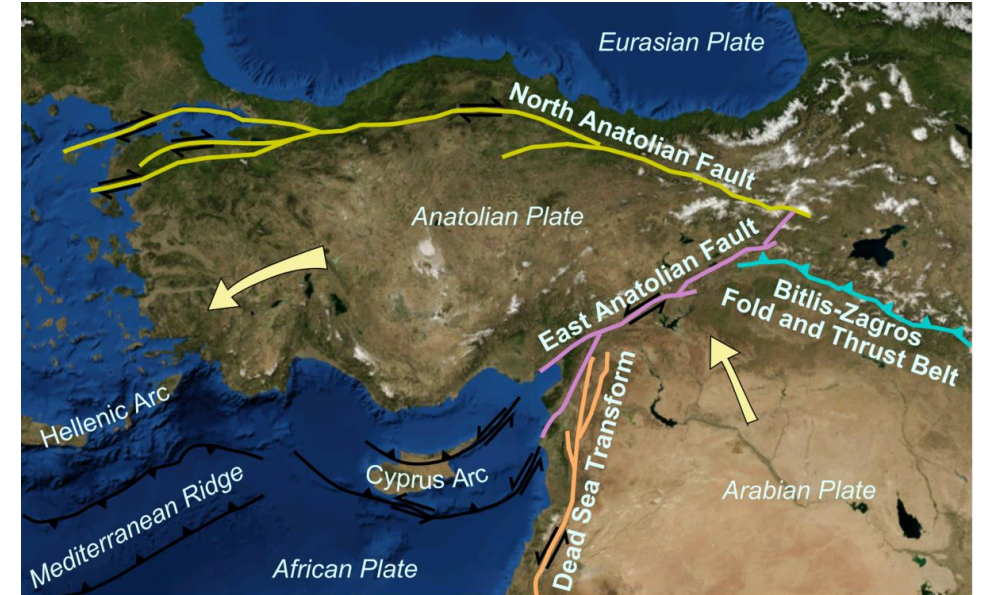
Tuzluluk oranı, Ege Denizi'nin kuzeyinde yaklaşık % 33, güneyinde ise yaklaşık % 37 dir.



D-B yönlü sıkışma sonucu sert tabakalar kıvrılmaz, kırılır. Sonuçta horst ve graben sistemlerini oluşturur.



Kuvaterner döneminde; Ege denizinin yerinde bulunan Egeit Karası fay hatları boyunca çökmüş, büyük bir kısmı sular altında kalmış, (Akdeniz'in suları burayı doldurmuştur). Su seviyesi üzerinde kalan kısımlar ise günümüzdeki EGE adalarını oluşturmuştur.



Ege denizi kuzeyinde KAF var. Güneyi ise Helenik batma zonu ile sınırlı



# MARMARA DENİZİ

(yunanca mermer)

- Tekirdağ
- Marmara Ereğilisi
- Istanbul
- Hoşköy
- Şarköy
- Asmalı/Marmara Adası
- Armutlu
- Yalova
- Avşa
- Bandırma
- Gemlik
- Mudanya
- Gökçeada
- Çanakkale
- Bozcaada
- Babakale

Kuzeyde İstanbul Boğazı ile Karadeniz'e, güneyde Çanakkale Boğazı ile Ege ve Akdeniz'e bağlanır. Marmara Denizi son şeklini Kuvaterner'de almıştır.



En derin yeri: 1270 m

Uzunluğu 240 km, genişliği 70 km



Kuvaterner döneminde; Ege denizinin yerinde bulunan Egeit Karası fay hatları boyunca çökmüş, büyük bir kısmı sular altında kalmış ve Akdeniz'in suları buraları doldurmuştur.

Kuvaterner'de oluşan transgresyon *(ısınan hava ile buzulların erimesi, tektonik hareketler, artan yağışlar)* sonucunda Akdeniz; eski bir akarsu vadisi olan Çanakkale Boğazı üzerinden Marmara çanağına dökülerek, Marmara denizini oluşturmuştur *(Erol, 1991; Görür vd., 1997)* daha sonra İstanbul Boğazı'ndan bir tatlı su gölü olan Karadeniz'e akmıştır.

Marmara Denizi Karadeniz, Ege ve Akdeniz'in etkisi altındadır: AKINTI ETKİSİ

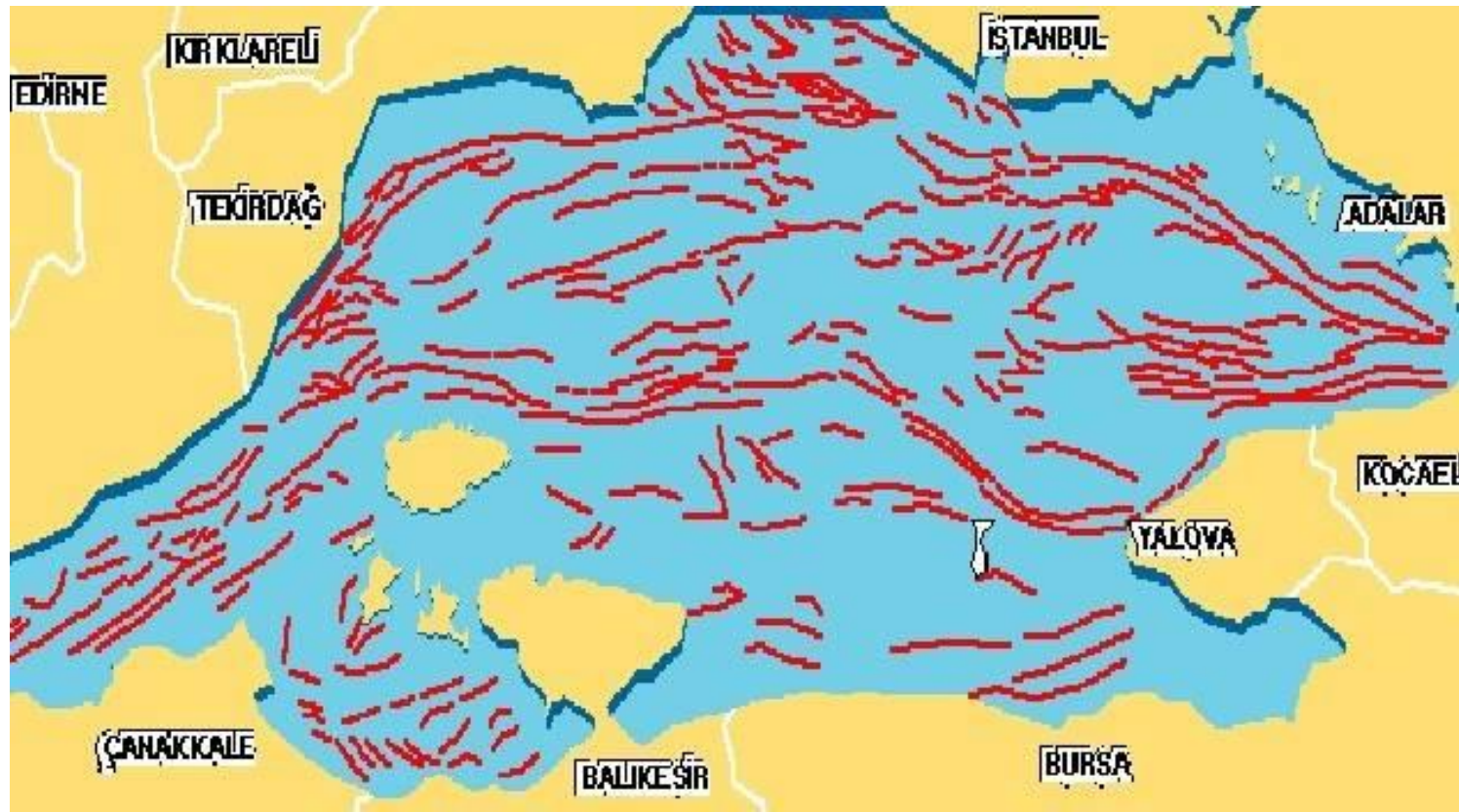
Karadeniz ve Ege-Akdeniz arasında seviye ve yoğunluk farkları olduğu için akıntılar meydana gelmektedir.



Karadeniz'den Marmara'ya yüzeysel akıntı vardır.

Dipte ise Marmara'dan Karadeniz'e dip akıntılar vardır.

Karadeniz'e sadece Marmara'dan değil, Ege - Akdeniz'den de dip akıntılar gelir. Akdeniz'in daha tuzlu ve yoğun suyu dip akıntılarla Marmara ve oradan da Karadeniz'e geçer.



- **Akdeniz'in tuzlu suları alt akıntı ile Karadeniz'in az tuzlu suları ise üst akıntı ile Marmara Denizi sularına karışır.**
- ***Karadeniz'den olan üst akıntı nedeniyle yüzeyde ‰ 23 tuzluluk oranı, Akdeniz'den olan alt akıntının etkisiyle derinlerde ‰ 36 civarındadır.***



**AKDENİZ**



# AKDENİZ

Çanakkale Boğazı ile Marmara Denizi'ne, İstanbul Boğazı ile Karadeniz'e, Cebelitarık Boğazı ile Atlas Okyanusu'na, Süveyş Kanalı ile Kızıldeniz'e, dolayısıyla Hint Okyanusu'na bağlanır.

Bulunduğu enlem nedeniyle sıcaklık ve buharlaşma fazla. Tuzluluk ‰ 36 - ‰ 39



Akdeniz bir zamanlar okyanusla bağlantısı olmayan kapalı denizdi. Cebelitarık, o zamanlar okyanusla Akdeniz'i ayırıyordu. 50 bin ila 400 bin yıllık dönem boyunca Akdeniz'in suyu buharlaşma sonucu iyice azaldı. Tuz oranı arttı.

Akdeniz yaklaşık 6 milyon yıl önce kuruyup çöl haline gelmiştir.



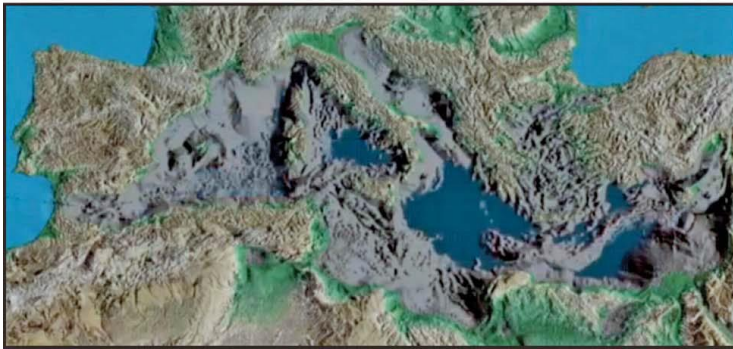
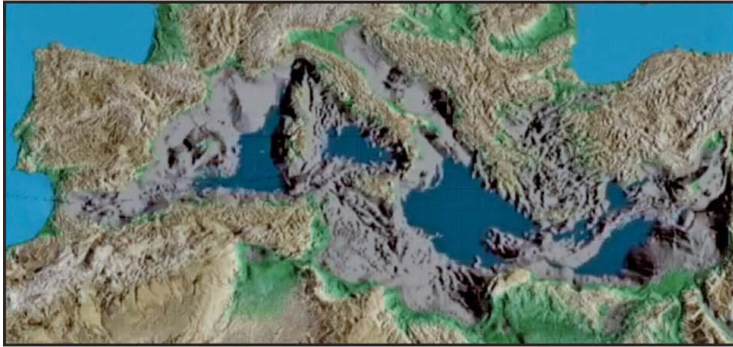
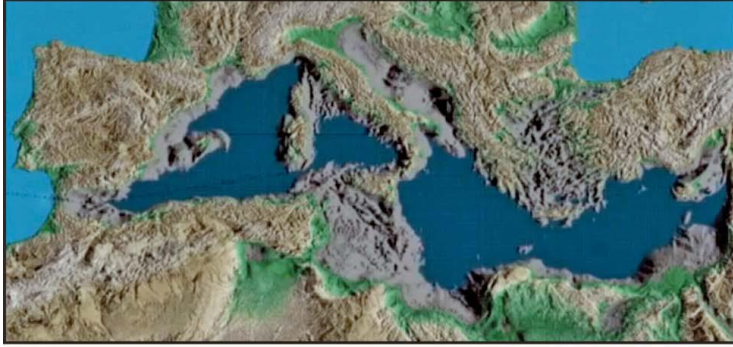
Daha sonra kıtaların ayrılması sonucu Afrika'yı Avrupa'ya bağlayan Cebelitarık boğazının açılmasıyla okyanus suları Akdeniz'i doldurmaya başladı. Bu olay Miyosen-Pliyosen sınırını ayıran kronolojik bir olaydır.

# ***MESSİNIYEN TUZLULUK KRİZİ***

*Akdeniz'de deniz tabanının yaklaşık 200 m altında sondaj karotlarından alınan evaporit örnekleri **derin deniz tabanında yaklaşık 3 km kalınlığa varan muhteşem büyüklükteki tuz çökellerinin varlığını kanıtlamıştır** (Hsü vd., 1977).*

*Bu tuz çökellerinin detaylı incelenmesi, yaklaşık 6 milyon yıl önce Akdeniz'in kurumaya başladığı ve çok büyük bir tuz havzasına dönüşüğünü göstermiştir.*

*Messiniyen döneminde gerçekleşen ve yerküre tarihinin en büyük ve en genç tuz çökeli mi olan bu olay Messiniyen Tuzluluk Krizi olarak adlandırılmıştır (İlgar 2015).*



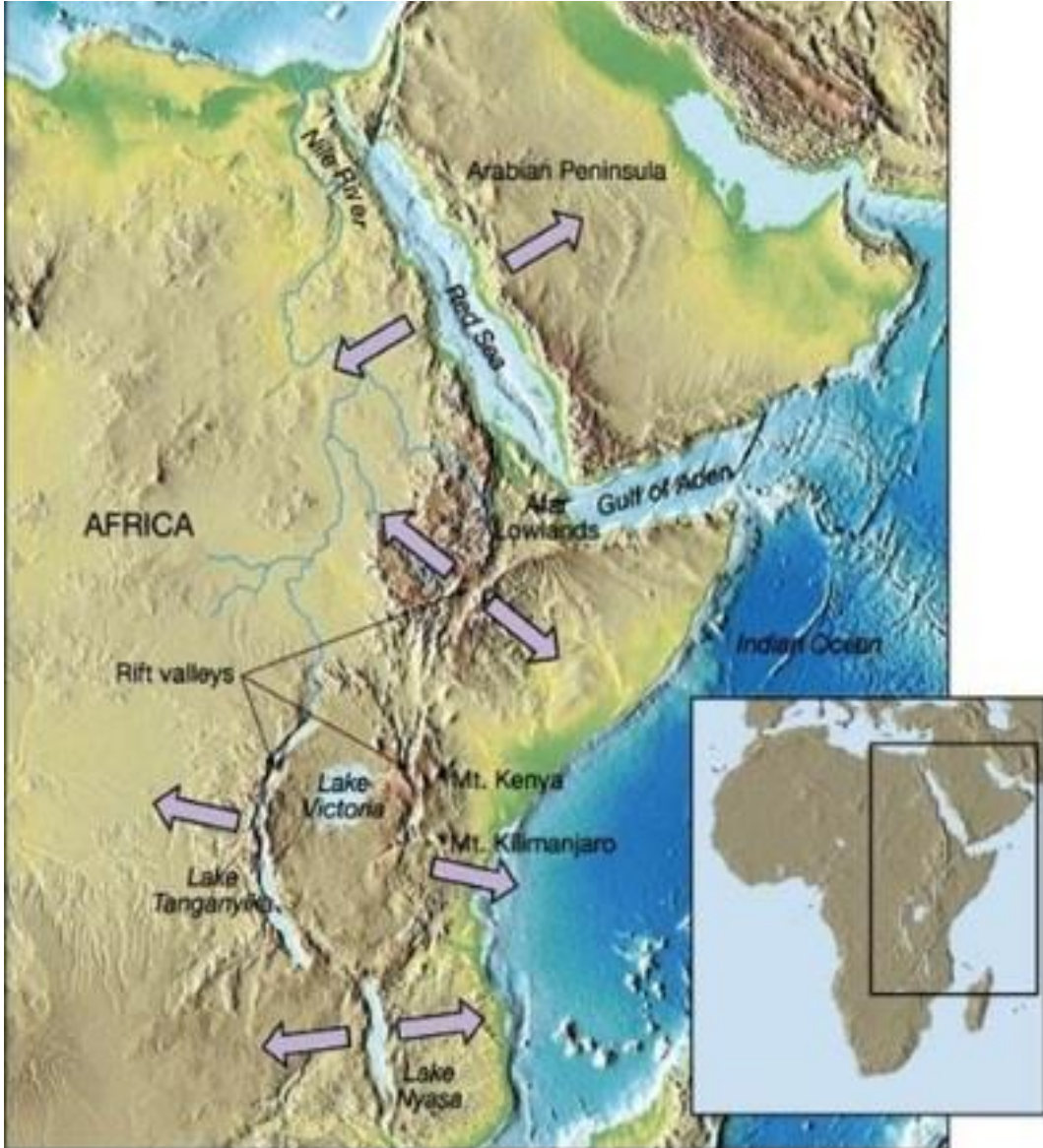
Akdeniz'in Messiniyen Tuzluluk Krizine bağlı dereceli olarak kurumasını gsteren Őematik çizimler ([https://www.youtube.com/watch?v=bw-qf\\_zQMWs](https://www.youtube.com/watch?v=bw-qf_zQMWs)).  
*(Ilgar 2015)*



***KIZILDENİZ***

# KIZILDENİZ

Güncel riftleşme örneği



Afrika ile Arap yarımadası arasında bir iç denizdir.

~ 2000 km uzunluk, ~ 350 km genişlik, ~ 500 m derinlik  
Max 2000m

Hint okyanusunun karaya sokulmuş bir kolu gibi

Batısında Mısır, Kuzeyinde Ürdün, İsrail ve doğusunda Arabistan yer alır.

Aden körfezi ile Hint okyanusuna, Suveyş kanalı ile Akdenize bağlanır.

Sıcak iklim bölgesinde (Su T: 18-21; 21-28 C)

Sıcaklık nedeniyle buharlaşma fazladır

Akarsu girdisi azdır.

Tuzluluk fazladır. (~ ‰40 )

Buharlaşmayla kaybedilen su; Hint Okyanusu ve Akdeniz'den gelen sular ile dengelenir.

Önemli miktarda petrol & doğal gaz rezervi



**Adı:** Etrafındaki çöllerin renginden (?)

kırmızı renkli mercanların renginden (?)

mevsimsel olarak su yüzeyine yakın kısımda beliren bakterinin renginden (?)





**\*\*Canlı çeşitliliği çok fazladır.\*\***

Kızıldeniz sahilleri boydan boya mercan kayalıklarıyla kaplıdır.



***NEDEN ?***



Shallow reefs, clear water, and abundant marine life make for excellent Red Sea reef exploration © Fotolia.

**\*\*Canlı çeşitliliği çok fazladır.\*\***

SICAKLIK: 20 C 'nin altına düşmeyen su sıcaklığı canlı yaşamı için çok uygun koşul hazırlar.

Mercanların üzerine yerleşen tek hücreli algler, hem mercanlara güzel renk verir, hem de onların beslenmelerini sağlar. Algler fotosentez yapar.

Fotosentez ile oksijen bolluğu oluşur. Su içindeki canlı zinciri de genişler.

Orta Eosen'den itibaren Arap ve Afrik alevhaları birbirinden ayrılmaya başlamıştır.

Kabuk gerilmiş ve incelmıştır.

Altta ki kıta domşularak kırılmıştır ve geniş kırıklar oluşmuştur.

Kırıklar genişledikçe dDeniz tabanı yayılması gerçekleşmiştir=

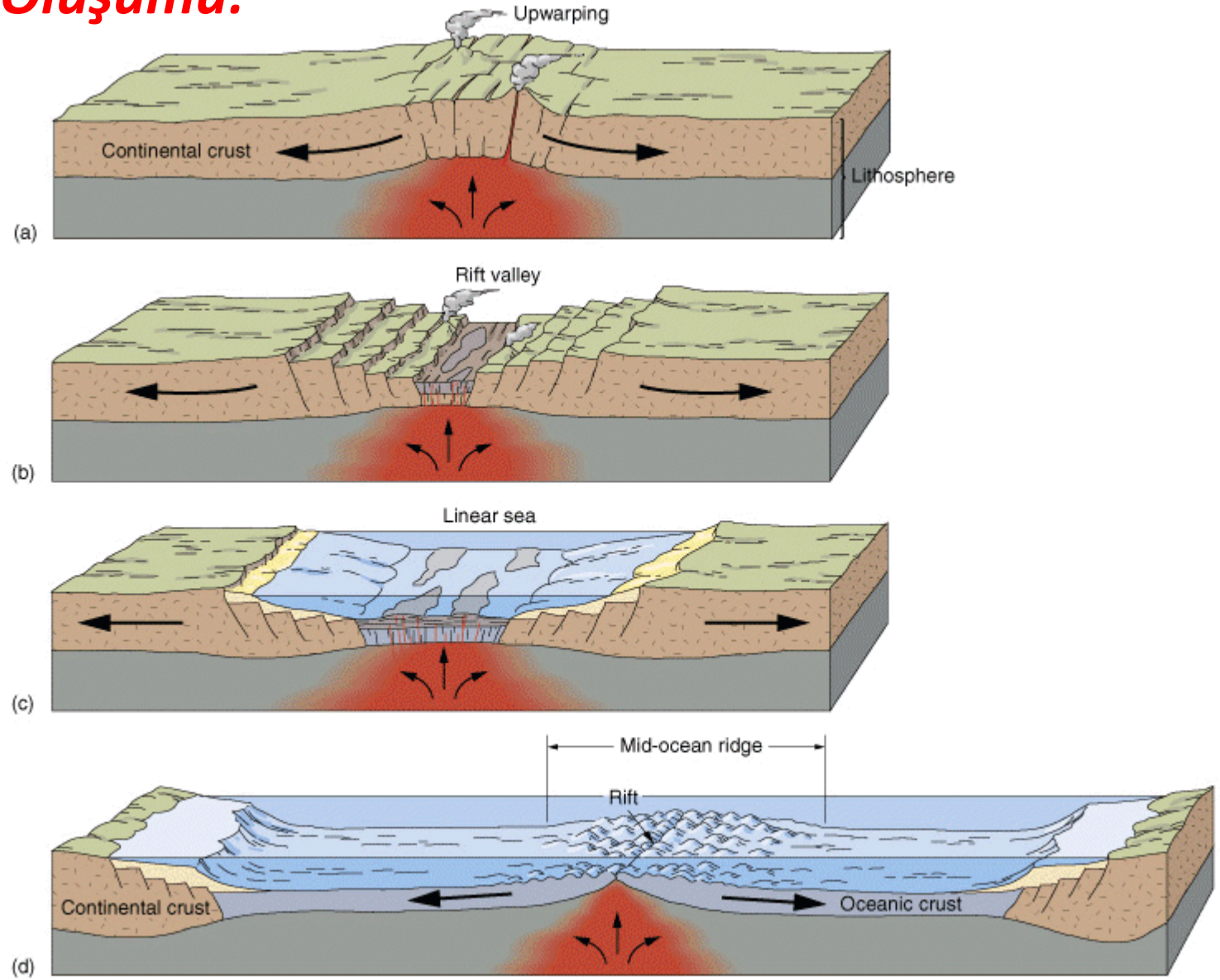
**KIZILDENİZ OLUŞUMU**



ve zaman içinde Kızıldeniz okyanus haline gelecektir.



**Oluşumu:**



**J. Tuza Wilson (1970s) Süperkıta döngüsü varsayımı**

Afrika ve Arap yarımadasının birbirinden ayrılmasıyla arada Kızıldeniz gelişir.

Bu ayrılma/genişleme Eosen'de başlamış ve halen devam etmektedir.

ve zaman içinde Kızıldeniz okyanus haline gelecektir. (John Tuzo Wilson model)



### A - STABLE CRATON



### B - EARLY RIFTING

← →  
Continent in two pieces; new ocean basin opening



### C - FULL OCEAN BASIN

← →  
Continents widely separated

