

JEM 309
DENİZ JEOLOJİSİ

2) Uzun Süreli Deniz Seviyesi Değişimlerinin Nedenleri:

- Tektono-östatik
- Sedimento-östatik
- Glaciyel-östatik**

Östatik hareket : deniz seviyesinin alçalma ve yükselmeye maruz kaldığı hareketler

a) Tektono-östatik

Levha tektoniğine bağlı olarak,

- * Okyanus havzasındaki hacimsel değişimler
- * Okyanus litosferinin çökmesi,
- * Deniz tabanı genişlemesi, dalma-batması,
- * Okyanus ortası volkanizmalar,
- * Kıtalarda yükselme-çökme gibi olaylar tektono-östatik değişimlere neden olur.

Buna bağlı olarak;

Deniz seviyesi yılda 1mm ile 3 mm arasında değişebilir.

b) Sedimento-östatik

- *Deniz ve okyanus havzalarında sediment birikimi ve sıkışması,
- *havza çökmesi,
- *kıta-delta ilerlemesi gibi nedenlerdir.

Buna bağlı olarak;

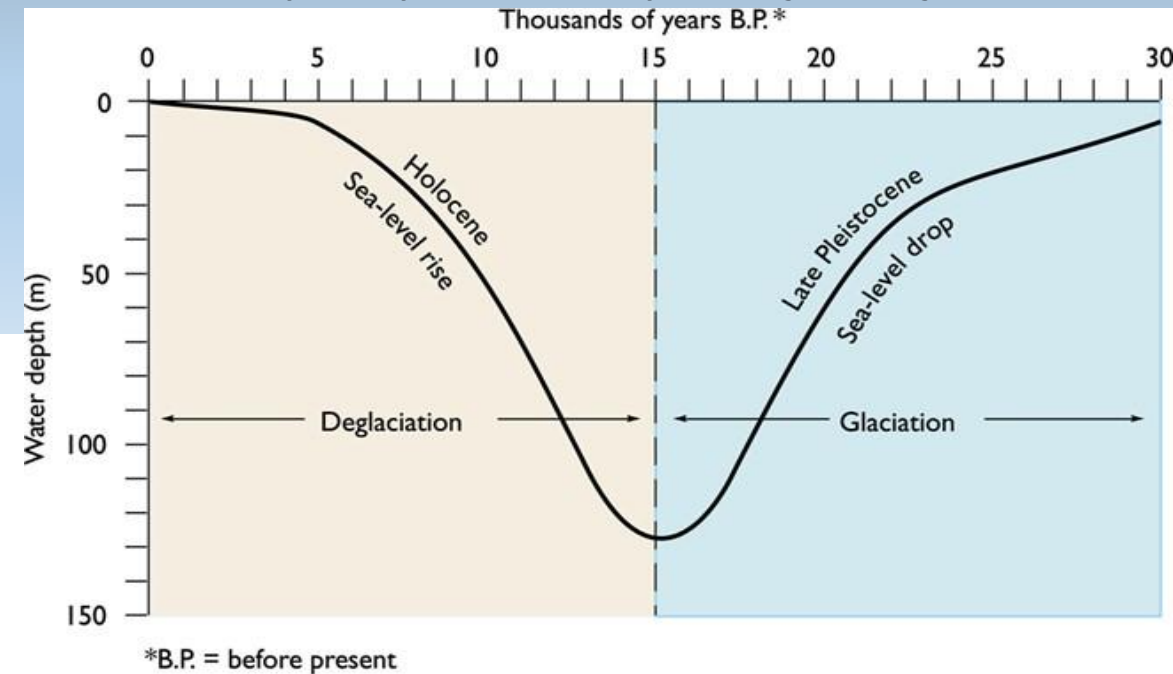
Deniz seviyesi yılda 0,02-3 mm arasında değişebilir.

Akarsu girdisi ile + yağmur/kar ile + eriyen buzul ile + ve volkanizma ile taşınan ince taneli sediment girdisi → küresel deniz seviyesini yılda yaklaşık 0,02 mm yükseltmektedir.

c) Glasiyel-östatik

Kıtalarda buzullaşma (okyanus su kütlelerinin azalması) ve buzulların erimesi (okyanus sularının artması) gibi nedenlerdir.

Deniz seviyesi yılda 1 mm değişebilir. Son buzul çağında (14000- 22000 yılları) (Kuzey Amerika'da Wisconsin, Aplerde Würm olarak bilinir) ortalama 18.000 yıl önce küresel deniz seviyesi günümüzdekenden ort. 130 m aşağı düşmüştür. Daha sonra buzulların erimesi ile deniz seviyesi yükselmeye başlamış ve günümüze kadar gelmiştir.



(b) POSITION OF SEA LEVEL FOR PAST 30,000 YEARS

Örnek



(a) COASTLINES PAST AND FUTURE

BUZUL DÖNEMDE TÜRKİYE

Son buzul çağından (18.000 YIL ÖNCE; würm) yüksek dağlık alanlar buzullar ile kaplanmış, deniz yüzeyi günümüzden 100 m kadar alçalmış, orta kuşakta yer alan Türkiye'de de soğuk ve kurak bir iklim egemen olmuştur.

- *Kuvaterner'de meydana gelen iklim değişmelerinin,*
 - **günümüz topografyasının şekillenmesinde, özellikle kıyılardaki delta oluşumunda,*
 - **bitki örtüsünün dağılışında,*
 - **toprak oluşum süreçlerinde vs önemli etkileri olmuştur.*

Dünya genelinde sıcaklık 4-5C düşmüştür.

BUZUL DÖNEMDE TÜRKİYE

Deniz Seviyesindeki Çekilme:

Marmara Deniz'inin çoğu ve Batı Anadolu'daki kıyı kesimlerinin bir kısmı kara haline gelmiştir. Deniz seviyesindeki çekilmeye bağlı olarak, akarsular yataklarını derinleştirerek kıyıya yakın alanlarda yer yer dar ve derin vadiler açılmıştır. Bu dönemde yer alan deltalar, bugün günümüzde deniz altında olup, çoğunlukla da kıta sahanlıklarındadır.

Küresel Soğuma (Buzul Çağı)



Küresel Isınma (Yağmur Çağı)



günümüzdeki seviyeye göre ortalama 125 m kadar çekilmiştir. Bu çekilme sonucu günümüzde derinliği 125 m'yi bulan kıyı kesimi kara haline dönüşmüştür

BUZUL DÖNEMDE TÜRKİYE

Buzulların Erimeye Başlaması ve Deniz Seviyesinin Yükselmesi (11-10 bin yıl önce; Holosen)

Bu dönemin en önemli özelliği: yağış ve sıcaklığın artarak günümüz iklim koşullarının oluşmaya başlaması.

Deniz seviyenin yükselmesiyle, Son Buzul Çağı'nda tatlı su gölü halinde olan Karadeniz'e, Çanakkale Boğazı, Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı aracılığı ile Akdeniz'in tuzlu suları ulaşmış ve günümüzde yaklaşık 3000 yıl kadar önce Karadeniz'in suları bugünkü tuzluluk seviyesine ulaşmıştır (Atalay, 1987; 2005).

BUZUL DÖNEMDE TÜRKİYE

Buzulların Erimeye Başlaması ve Deniz Seviyesinin Yükselmesi (11-10 bin yıl önce; Holosen)

Anadolu'da buzulların erimesi ve de yağışların artması ile katastrofik su baskınları meydana gelmiştir.

Dicle ve Fırat nehri kıyısında boyları bazen 1 metreyi aşabilen blokların eski toprak üzerinde yer alması, katastrofik taşkınların kanıtıdır (Atalay 1996).



Sivas-Kangal

Deniz Seviyesi Değişimlerinin Araştırma Yöntemleri:

1) Su üstünde veya altında kalmış arkeolojik yapılar:

Ö/ **Eski limanlar, kıyılar eskiden tam deniz seviyesinde iken**, günümüzde arkeolojik çalışmalar bunların deniz seviyesi altında olduğunu gösterir. Bu da deniz seviyesi değişiminin yükseldiğini gösterir.

Ö/ Asya-Avusturalya, Sibirya-Alaska arasında insanlar tarafından kullanıldığı tahmin edilen kara-deniz köprüleri bugün deniz altındadır.

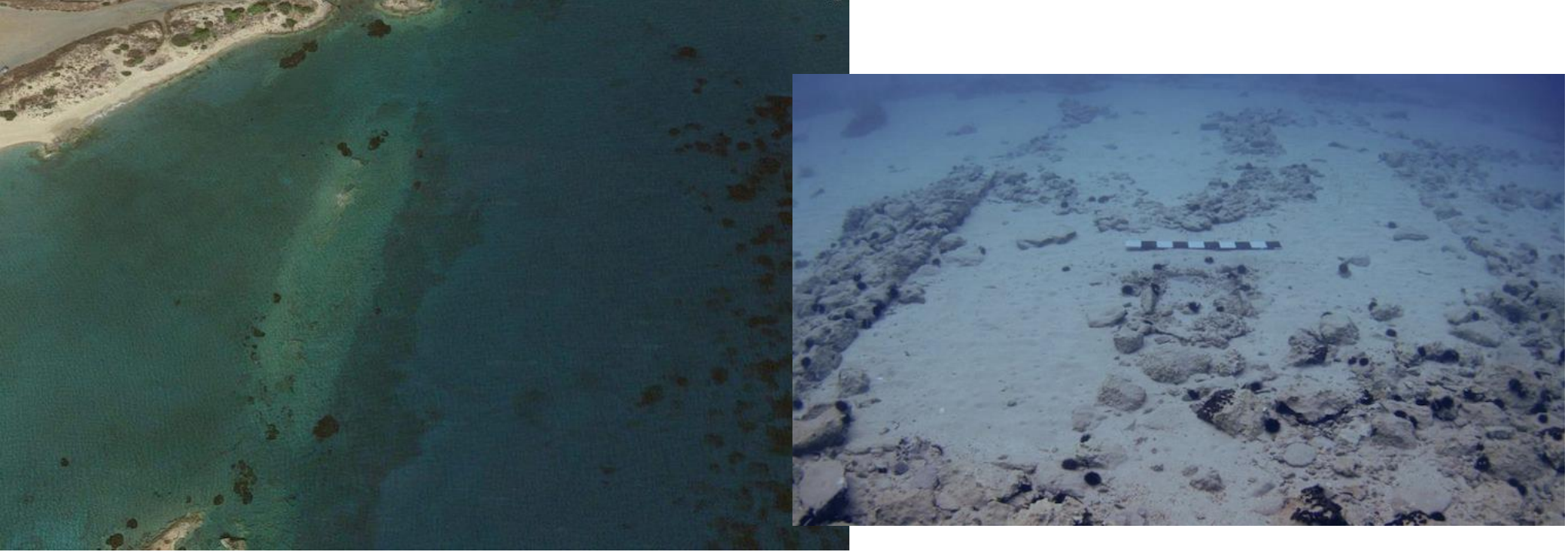
Ö/ Bazı Ege kıyılarında (Edremit, B. Menderes gibi) eskiden inşa edilen tarihi limanlar bugün kıyılardan çok içeride kalmıştır.



2014'te İngiltere'nin kuzeyindeki Cumbria bölgesi sakinleri Haweswater Rezervuarı'nda sular biraz çekildiğinde bazı köy evlerinin ortaya çıktığını gördü.

Pavlopetri-Yunanistan

MÖ 2800 yılına kadar uzanan bir yerleşim olduğunu göstermiştir. MÖ 1000 yılı civarında bölgenin üç büyük deprem gördüğü ve şehrin bu yüzden sular altında kaldığı düşünülmektedir.



Dijital 3D inceleme ve sualtı haritalandırma (sonar mapping) ile suyun 3-4 metre içine gömülmüş en az 15 bina ve şehir planının iskeleti ortaya çıktı.

Eidum – Almanya



Almanya'da Kuzey Frizya Adalarına ait bazı adacıklar erezyon ve gelgitlerden ötürü sular altında kalmıştı.

Denizin açıklarında bulunan Eidum kenti, 1436'da Kuzey Denizi'nde yaşanan bir fırtınada tamamen sulara gömüldü.

Baiae – İtalya

Napoli Körfezi'nin KB kıyısında antik Roma kenti



Baiae'nin kalıntılarının bir kısmı volkanik aktivitelerin yol açtığı dev kıyı çökmesiyle Napoli Körfezi'nin altına gömüldü.

gösterişli heykeller, yol ağları, zengin mermer zeminleri ve mozaikleri ile ünlü

Kekova Adası- Antalya



Adanın kuzey bölgesinde Likyalıların “Dolichiste” dedikleri, 2. yüzyılda görülen depremin yok ettiği antik kent Kekova'nın suya batmış kalıntıları bulunur.

2) Gelgit Ölçümleri:



The GLOSS Core Network (GCN) [defined as GLOSS 2010]

(<http://www.psmsl.org/gloss/>)

Dünyanın birçok yerinde gelgit ölçme istasyonları kurulmuştur. Bu sayede deniz seviyesi değişimleri karşılaştırılması yapılmaktadır.

3) Dalga Aşındırma yüzeyleri, plaj kayaları:

Deniz seviyesindeki kayalık kıyılarda **dalgaların aşındırma etkisi sonucu** kayaların içinde oyuk ve çentikler vardır.

Bunların bugün su üstünde veya altında olması deniz seviyesi değişimine ait bilgiler vermektedir.

Plaj kayaları nasıl oluşur? Deniz seviyesi değişimini nasıl gösterir?

Plaj kayaları nasıl oluşur? Deniz seviyesi değişimini nasıl gösterir?

Sıcak bölgelerde su buharlaşır, geride kalan ortamda ilk çökelen mineraller karbonatlar, sonra sülfatlar, sonra da kloritlerdir.

İlk çökelen karbonatlar çimento görevi görerek, plaj kayalarını oluşturur.

CO₃ suğuk sularda çok çözünür. CO₂ gazı açığa çıkar. Geride CO₃'ça zengin tortu kalır.

Ve plaj kayasını oluşturur.

Sonuç itibari ile, ***plaj kayaları Deniz Seviyesinde olması gerekirken, derinde veya çok yüksekteyse deniz seviyesi değişmiştir denir.***

4) Organizma işlev yüzeyleri ve canlıların büyüme sınırları, resifler

Genelde deniz seviyesinde yaşayan bazı organizmalar izler bırakır, bunlar bugün su üstünde veya su altındaysa deniz seviyesi değişmiştir.

5) Oksijen izotop stratigrafisi

Oksijenin 3 sabit izotopu vardır. ^{16}O , ^{17}O ve ^{18}O 'dur. Bunlardan ^{18}O ; ^{16}O 'ya göre daha ağırdır.

Bu nedenle su buharlaşmasıyla geride kalan suda ^{16}O hafif olduğu için uçar gider. Geride ^{18}O kalır. Tuzlu su tatlı suya göre daha ağırdır. Dolayısıyla ^{18}O 'ce daha boldur.

Bu yüzden deniz suyunun $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ oranı tuzluluk ve sıcaklıkla yakından ilgilidir.

Buzul dönemlerinde deniz suyu kısmen buharlaşır kar halinde yağışa dönüşür. Buharlaşma olduğu için deniz suyunda ^{18}O artar. Buzullarda ise ^{16}O artar.

Sonuç: Buzullaşma sonrası deniz seviyesi düşmelerinde okyanuslarda $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ oranı artar, buna karşın buzulların erimesiyle okyanuslara geri dönen ^{16}O 'ca zengin sular nedeniyle $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ oranı düşer.

Oksijen izotop ölçümlerinde Kuvaterner için: SMOW (standart mean ocean water), önceki devirler için ise PDB (kretase yaşlı pee dee belemnitta) kullanılır.

^{18}O değerinin pozitif ve yüksek olması: daha tuzlu su ortamını ve düşük deniz seviyesini yansıtır. Bu değer negatif ve nispeten alçak olması ise tatlı su girdisini ve yüksek deniz seviyesini yansıtır.

6) Karbon İzotop stratigrafisi

^{14}C radyokarbon Holosen kıyı çizgilerinin tarihlendirilmesinde en fazla kullanılan yöntemdir.

Holosen-Pleistosen'i belirler.

Canlılar yaşadıkları dönemde ^{14}C bünyelerine alırlar ve öldüklerinde ^{14}C alamazlar.

Bünyelerindeki ^{14}C zamanla parçalanır ve geriye kalan ^{14}C yaşı belirler. 75.000 yıla kadar yaş tayini yapılabilir.

7) Sismik sekans stratigrafisi

DSD'ne bağlı olarak kıyının denizaltına doğru ilerlemesi sonucu oluşan çökeltme ortamlarının sismik fasiyesleri incelenir.

8) Polen dağılımı

İklimsel değişimlere bağlı olarak bitki örtüsündeki değişiklik, polenlerde de tür değişikliğini sağlar. Özellikle soğuk (yağışlı) iklimlerden sıcak (kurak) iklimlere geçiş döneminde değişen ağaç ve bitki örtüsünün polenleri hava ve akarsularla denize taşınır ve diplere çöker depolanır. Deniz dibinden alınan karotlar ile iklimsel değişimler incelenebilir.

9) Paleosoller

Deniz tabanı çamurla örtülüdür. DS düşünce, çamur kısım atmosfere açılır. Okside olur. Bir süre sonra kurur ve çatlaklar oluşur. Bu çatlaklarda tuz mineralleri ve fosiller birikir. Bu veriler buranın bir zamanlar suyla örtüldüğünü anlatır.

Sonra DS tekrar yükselir, bu okside çatlaklar tekrar su altında kalır. Oksidasyon rengi ise bize bu çökellerin bir zamanlar susuz ortam olduğunu gösterir. Yerinde oluşan bu olay Paleosol oluşumdur.