

# STRATİGRAFI İLKELERİ

## STRATİGRAFI:

- Latince'de *stratum* “katman, tabaka” ve *graph* “resim, tablo” sözcüklerinin birleştirilmesiyle türetilen bir terimdir. “*Strata*” terimi ise “tabakalar, katmanlar” anlamına gelir. Tabaka'nın oluşumunda veya geometrisindeki özelliklere “*stratonomi*” denir.

- ***Stratigrafi***; yer kabuğundaki tabakalı ya da tabakasız (masif) tüm magmatik, metamorfik ve bilhassa sedimanter (tortul) kayaç topluluklarının yer ve zaman belirlenerek oluş sırasını çıkararak ve onların birbirleriyle olan ilişkilerini inceleyen bir bilim dalıdır. Stratigrafinin temel verisi zamandır. Örn; Yer'in oluşumu yaklaşık olarak 4,5 milyar yıldır. Güneşten kopuşu ise yaklaşık olarak 5,5 milyar yıldır. ***Kısaca stratigrafi***, kayaç istiflerinin jeolojik tarihe boyunca gelişen olaylar dizisinin tanımlanması, korele edilmesi ve bunların açıklanmasını sağlar. Yer kabuğunun inorganik evrimini ortaya koymaya çalışır.

- Stratigrafi çalışmaları yapılırken dikkat edilecek nokta çok detaylı bir “*veri tabanının*” oluşturulması (toplanması)'dır. Böylece sonuçta ideal bir “*stratigrafi kolonu*” hazırlanabilir. Bunun içinde kurallara uygun ideal bir ölçülü stratigrafik kesitin (***Ö.S.K***) çalışmasının yapılması şarttır. Stratigrafik ayırmalar yapılırken kaya türü özellikleri, fosil kapsamı, kayaların kökeni, fiziksel ve kimyasal bileşimi, yaşı ve oluşum ortamı gibi birçok özellik dikkate alınır. Stratigrafinin temeli *fasiyes*'e dayanır.

## Temel Stratigrafi Birimleri:

- a) \*Litostratigrafi birimleri (Litolojiye göre);
- b) Biyostratigrafi birimler (Fosil içeriğine göre),
- c) Kronostratigrafi birimleri (Jeolojik zamana göre),
- d) \*Litodem birimleri( Kristalen kayaç -magmatik kaya litolojisine göre),
- e) Jeokronoloji birimleri (Jeolojik zaman birimleri içinde bulunduğumuz andan geriye doğru 1 milyon yıllık birimlerle ölçülür),
- f) \*Manyetostratigrafi birimleri ( Paleomanyetizmaya göre),
- g) Sismik stratigrafi birimleri (Sismik verilere dayanarak tabakaların stratigrafik özelliklerini ve çökme fasiyeslerini ortaya koymaktır.)

- h) Sekans stratigrafi birimleri (1980' lerden sonra önem kazanmaya başlamış olup, kökensel olarak birbirleriyle ilişkili, tekrarlanan erozyon yüzeyi, uyumsuzluk ve bunların yanal devamı olan kesiksiz yüzeylerle sınırlandırılmış kayaçların zaman stratigrafisi çerçevesinde incelenmesidir),
- i) Aminostratigrafi birimleri (Yalnızca Kuvaterner dönemi-özellikle de son 300.000 yıl için uygulanabilir. Çeşitli aminoasitlere dayanılarak yapılan yaşlandırmalardır),
- j) \*Pedostratigrafi birimleri (toprak çeşitlerine göre yapılan stratigrafidir),
- k) \*Allostratigrafi birimleri (Metamorfik kayaçlara göre yapılan stratigrafidir), göre ayrılmış birimlerdir.

\*\*\* İşaretili olan birimler (a, d, f, j, k grubu stratigrafi birimleri) litoloji türü ve fiziksel sınırlara göre yapılan adlandırmalar olup; "c" ve "e" birimleri ise zamana göre yapılan adlandırmalardır.

Litostatigrafi Birimleri	Jeokronoloji Birimleri	Kronostratigrafi Birimleri	Litodem Birimleri	Manyeto Stratigrafi Birimleri	Pedo-Stratigrafi Birimleri	Allo Stratigrafi Birimleri	Biyo-Stratigrafi Birimleri
Üst Grup	Zaman(=Era)	Üst Sistem(=Erathem)	Üst Topluluk	-	-	-	-
Grup	Devir(=period)	Sistem	Topluluk	Polarite Üst Zonu	-	Allogrup	-
Formasyon	Devre(=Epoch)	Seri	Litodem	Polarite Zonu	Geosol	Alloformasyon	Biyozon ↙ ↘ Bolluk Z. Menzil Z
Üye	Çağ	Kat	Akma Birimi	Polarite Alt Zonu	-	Allo Üye	-
Tabaka	Asçağ	As Kat	-	-	-	-	-

**-Çeşitli Temel Stratigrafi Birimlerinin Karşılaştırma Tablosu-**

\*Tekrar vurgulayalım ki; stratigrafi çalışmalarında amaç, incelemesi yapılan yerdeki yerkaşunun zaman içinde oluşumu ve gelişimini ortaya koymaktır. Bunu toplanan değişik verilerle (litoloji, fosil, zaman, manyetik özellik, volkanizma, metamorfizma vb.) yapmak mümkündür. Ulusal ve uluslararası stratigrafi komiteleri bu verilerin nasıl toplanacağını ve hangi birimlerin tanımlanacağını kurallara bağlamışlardır. Kuralları belirlenmiş stratigrafi tanımlamalarına "resmi stratigrafi birimi" denilir. Jeoloji çalışmalarında sık kullanılan "temel stratigrafi birimleri" nin başlıcaları aşağıda tanıtılmıştır. Bunlar;

### **A) Litostratigrafi Birimleri:**

-Yukarıdaki tablo da görüldüğü gibi litostratigrafi birimleri **tabaka, üye, formasyon, grup ve üst grup**'tur.

### **TABAKA:**

-\*En küçük litostratigrafi birimine “**Tabaka**” denir. **Litostratigrafi birimi olarak tabaka;** altındaki ve üstündeki diğer tabakalardan renk, doku, sertlik ve sedimanter yapı bakımından gözle açıkça ayırt edilebilen ve en az 1 cm’lik bir kalınlığa sahip kaya birimine verilen addır. **Sedimantolojik olarak ise tabaka: Sabit fiziko-kimyasal şartlar altında çökelmiş tortuldur.**

### **FORMASYON:**

Litostratigrafi bilimlerinin en önemlisidir. **Formasyon;** kendine has litolojisi olan, altındaki ve üstündeki formasyonlardan fiziksel olarak ayrılabilen ve 1/25.000 ölçekli haritada gösterebilecek kadar geniş saha dağılımı olan sedimanter kayaç topluluğuna denir. **Kısacası bir formasyon;** belirli bir havzada depolanmış ve kendine has fasiyesleri olan tortul topluluğudur. Formasyonlar bir araya gelerek **grupları** oluşturur. Formasyonun bir alt birimi **üye**, onun bir alt birimi ise **tabakadır**. Formasyonu tanımlamada öncelikle isimlendirme yapılır. Bunda coğrafi adlar dikkate alınır.

**Örneğin;** Bilecik kireçtaşı Formasyonu gibi.

Coğrafi isim / litoloji / Birim mertebesi

Diğer yandan çoğu zaman litoloji adlamaları da ihmal edilebilir.

**Örneğin;** Bozbel formasyonu gibi.

Daha sonra formasyonu tanımlamada tip yeri ve tip kesiti önemlidir.

**Tip Yeri:** Formasyonun en iyi görüldüğü yerdir.

**Tip Kesiti:** Alltan üste doğru formasyonun iç özelliğinin (yapısının) en iyi görüldüğü yerdir. Genellikle tip yeri ve tip kesiti birlikte bulunur. Ayrıca bir formasyonu tanımlamada litolojisi, alt ve üst birimlerin de bilinmesi gerekir. Bunlara ilaveten saha dağılımı, kalınlığı, başka formasyonlarla korelasyonu, fosil kapsamı ve yaş tanımlaması gerekli önemli niteliklerdir. Litostratigrafi ve kronostratigrafi birimleri jeoloji haritalamalarında beraber kullanılır, ve

"formasyon" "seri"lere karşılık gelir. Her bir seri karakteristik bir fosil grubu ile temsil edilir. Burada iklim ve yer kabuğu hareketleri fosil türlerinin yok olmalarında önemli birer faktördürler. Formasyonlar yer kabuğunda ya üst üste veya yanyana bulunurlar. Yanyana gelenler aynı zamanda oluşanlardır.

**B) Kronostratigrafi Birimleri:** Jeolojik zamanın belli bölümlerinde oluşmuş kayaç topluluklarıdır. Jeokronoloji birimleri ile aynı isimlerle anılırlar (Örn: Jura, Kretase, Paleosen gibi). Ancak jeokronoloji birimleri mutlaka zaman aralığını temsil ederken; kronostratigrafi birimi ise, o zaman aralığında meydana gelen olayları ve birikmiş çökel topluluğunu ifade eder. **Kronostratigrafinin temel birimleri "Üst Sistem, Sistem, Seri, Kat ve As Kat"tır.**

**SİSTEM:** Bir kronostratigrafi birimidir. Dünyanın tümünde kullanılabilecek kadar büyük zaman aralıklarını temsil eden kayaçların içerdiği birincil birime sistem denir. Bir sistem içindeki daha küçük zaman aralıklarını temsil eden kayaçlara ise "Seri" ve "Kat" adı verilir.

**C) Jeokronoloji Birimleri:** Jeolojik zamanlar, yerküreyi şekillendiren olaylara göre daha alt bölümlere ayrılması ile ortaya çıkar. 4.5 milyar yıllık yerküre geçmişinin ifadesi olan "jeokronoloji" de zaman birimi "milyon yıl" dır. **Jeokronolojinin temel birimleri; Zaman (Era), Devir, Devre, Çağ, As Çağ'dır.**

## **JEOKRONOLOJİK ve KRONOSTRATİGRAFİK BİRİMLERİN KONUMSAL KORELASYONU:**

- *Konum* ifade eden terimler *kronostratigrafide* "**alt, orta, üst**" gibi sıfatlarla; *jeokronoloji* de ise "**erken, orta ve geç**" gibi sıfatlarla ifade edilmiştir. *Jeokronoloji*, yerküre tarihinin "zaman" ile ilişkilerini ortaya koyan, yani jeolojik olayların yaşlarını saptayan; *kronostratigrafi* ise litolojik fark gözetmeksizin jeolojik zamanın belli bir süresi içinde oluşmuş kaya topluluklarının "**Zaman stratigrafi birimlerini (kronostratigrafisini)**" inceleyen bilim dalıdır. Kısacası, *jeokronoloji* kayaların yaşlarını saptar; *kronostratigrafi* ise bu yaşları esas alarak kayaları birimlere ayırır-sınıflar ya da onları denestirir. Burada "yaş (age) ve zaman (time)" iki anahtar sözcüktür. Bu nedenle *jeokronoloji de kast edilen zamanın ta kendisi, kronostratigrafide kastedilen ise jeolojik zaman aralıklarında oluşmuş kaya gruplarıdır.* Kısacası sonuçta; *Jeokronoloji de zamanın neresinde olduğunu vurgulayan zamanla ilgili sıfatlar (erken-orta-geç), kronostratigrafide ise bu zaman zarfında oluşmuş kaya grubunun neresinde olduğunu vurgulayan yerle ( alt, orta, üst) ilgili sıfatlar kullanılır.*

## Jeokronolojik

-

## Kronostratigrafik Korelasyon:

(Mezosojik) Zaman	→	Üst Sistem ( Mezosojik)
(Kretase) Devir	→	Sistem ( Kretase)
( <b>Gec</b> Kretase) Devre	→	Seri ( <b>Üst</b> Kretase)
(Maestrihtiyen ) Çağ	→	Kat (Mestrihtiyen)



### Örnekler:

Erken Devoniyen Karasal Bitkileri  
Geç Karbonifer Ada Yayları  
Erken Siluriyen Orojenezi

### Örnekler:

Üst Kretase Besni Formasyonu  
Alt Triyas Arkozik Kumtaşları  
Alt Jurassik Kireçtaşları

## Biyostratigrafi Birimleri:

**Biyostratigrafi:** Tabakaların sedimantolojik ve paleontolojik özelliklerinden kaynaklanan, fosil kapsamıyla tanımlanan kayaç topluluğunu inceleyen bir bilim dalıdır ve biyozonlarla tanımlanır.

**Biyozon;** biyostratigrafi'de temel birimdir. Bir veya birkaç fosil taksonunu içerebilir. Kalınlık ve yayılımları çok değişiktir. Sedimantoloji, stratigrafi ve paleontoloji bilim dalları ile ilişkilidirler. Belirli bir ortamı ve belirli bir zaman aralığını temsil eden karakteristik fosildir. Bu tarz fosil grupları biyozonu oluştururlar.

## Biyozon Cesitleri:

- Topluluk Zonu (Senezon)
- Menzil Zonu (Akrozon)
- Aşmalı Menzil Zonu
- Bolluk Zonu (Epibol)
- Ortak Konak Zonu

a) Topluluk Zonu: Üç yada daha fazla takson topluluğunun bulunması gerekir. Makro+mikro fosillere uygulanabilir. Ortam belirtmede çok önemli olup, yaş ve zaman bakımından önemsizdir ve belirli bir orandaki bolluğu ifade eder.

b) Menzil Zonu: Belirli bir taksonun dikey veya yatay olarak bir kayaç topluluğunu kapsayan bir türüdür. En az mutlaka bir tip ve referans kesitlerinin olması şarttır. Kesin yaş konağını verir. Genellikle planktonik ve bentoniklere uygulanabilir. Fosillerin uzun veya kısa yaşaması zamanını ifade eder.

c) Aşmalı Menzil Zonu: Seçilmiş belirli taksonların aşmalı dikey menzillerinin tanımlanan sınırlar içerisinde kalan kaya topluluklarıdır.

d) Bolluk Zonu: Bir veya daha çok taksonun (bireyin/türün) “*Sayısal bolluğunun (popülasyonunun)*” en fazla olduğu kaya topluluklarını göstermektedir. Özellikle foraminiferler ve makro fosil toplulukları için önemlidir.

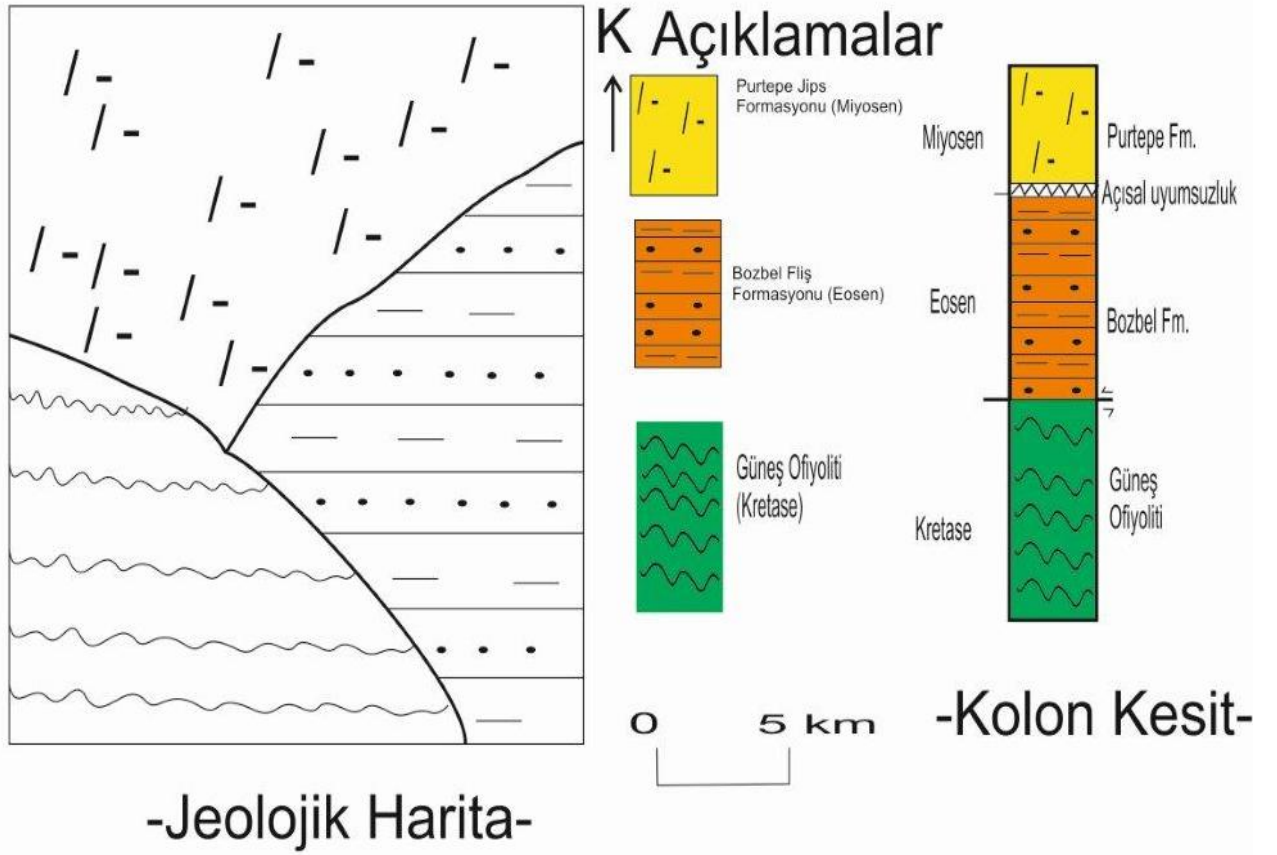
e) Ortak Konak Zonu: Birbiri üzerine taşan konaklara dayanan zonlara denir. Bunlar genellikle tek bir biyocoğrafik yöre içerisinde tanımlanırlar.

-Ekoloji: Organizma topluluklarının çevreleriyle olan ilişkilerini inceler.

-Biyocoğrafya: Hayvan ve bitkilerin yeryüzündeki yaygın dağılımlarını inceler.

## STRATİGRAFİK İLİŞKİLER

- Litoloji sınırlarına ya da litostratigrafi birimlerinin birbirine dokunduğu yerlere “**Dokanak (Litolojik Sınır)**” adı verilir. Dokanaklar haritalarda düz kesiksiz çizgi olarak gösterilir. Eğer kesikli çizgilerle gösterilirse o vakit “**Kesin Olmayan Dokanak**” adını alır. Harita bir düzlemdir ve birimler iki boyutta gösterilirler. Birimlerin 3. boyutu olan "zaman içindeki dizilimi" stratigrafik kolon kesitlerde gösterilir. Birimlerin dokanak ilişkileri yanal ve düşey yönlerde olabilirler.




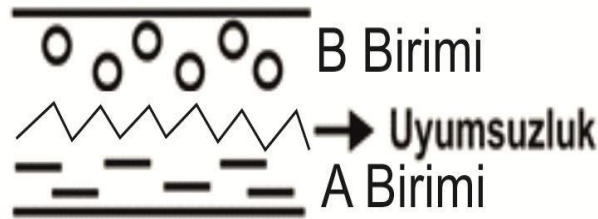
- Stratigrafik ilişkiler olağan depolanma koşullarına göre üst üste birikmiş birimler için söz konusudur. Yer kabuğu hareketleri sonucu oluşan tektonik deformasyonlar, kayaçları birbirine farklı tipteki dokanaklı duruma getirir. Böylece oluşan stratigrafik ilişkiler başlıca a) **Uyumlu** ve b) **Uyumsuz** ilişkiler olarak ikiye ayrılır.

**A) Uyumlu İlişkiler (Conformity/Uyumluluk):** Herhangi bir depolanma alanında biriken tortullar üst üste bir takım tabakalar oluştururlar. Depolanma devam ettiği sürece yeni yeni birimler oluşur. Böylece aralarında zaman boşluğu olmayan ve yaşları birbirini takip eden tabaka istifleri ortaya çıkar ki bunlar arasındaki ilişkiye “**Uyumlu İlişki**” denir. Buradaki

ilişkiler *ya dereceli geçiş yada keskin (ani) geçiş* gösterirler. Keskin (ani) uyumlu geçişlerde litoloji aynı veya farklı olabilir. Bu geçişler yer kabuğu hareketleri ve ortam değişikliğinin işaretçisidirler. Bu geçişlerde *zaman boşluğu (hiatus)* yani depolanmada uzun süreli kesiklik yoktur. Eğer çok çok küçük bir zaman boşluğu varsa bunada “ **Diastem** ” adı verilir. **Hiatus** ise; istifler arasındaki *toplam jeolojik zaman boşluğuna* denir.



**B) Uyumsuz İlişkiler / Diskordanslar (Disconformity/Uyumsuzluk):** Uyumsuz ilişkiler, eğer üst üste gelen birimlerin oluşumları aşamasında zaman farklılığı (bu farklılık milyonlarca hatta milyarlarca yıl olabilir) varsa o vakit uyumsuzluk söz konusudur. Sedimanter kayaçların mağmatik ve metamorfik kayaçlarla ilişkileri; aynı zamanda oluşmalar bile, uyumsuzluk söz konusudur. Doğada üst üste gelen birimler farklı oluşum zamanları ile temsil edilirler. Uyumsuzluklar (diskordanslar) genelleştirilmiş stratigrafik kolon kesitlerde düzgün olmayan  çizgiler şeklinde gösterilirler.

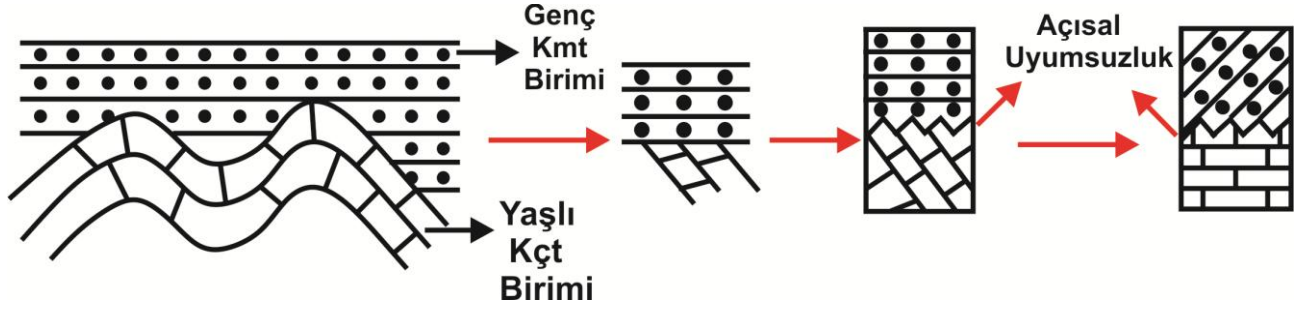


**Uyumsuzluk:** Stratigrafik istifte, yok olan kayaç kayıtlarını belirleyen önemli kesiklik veya boşluktur. Aynı zamanda uyumsuzluk depolanmanın uzun bir süre durmasına ve daha önce erozyonla oluşmuş depolanma kayıtlarının yok olmasına neden olan çevre koşullarındaki değişimi de gösterir. Buradan hareketle doğada genç kayaçlar, daha önce oluşmuş (hangi yaşta olursa olsun) kayaçların üstüne gelebilir. Böylece uyumsuzluklar bize yükselme, kıvrımlanma, erozyon, stratigrafik/sedimentolojik eksikler hakkında ipucu verirler.

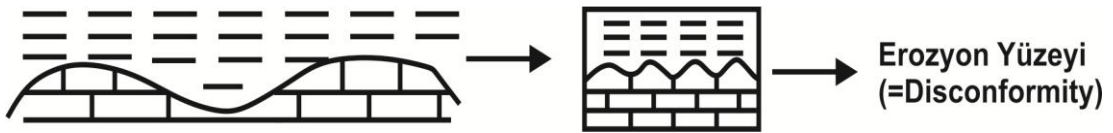


**Uyumsuzluk Çesitleri:** Arazide uyumsuz ilişkilerin görünümü başlıca dört çeşittir ve ilk üçü sedimanter kayaçlar arasında, dördüncüsü ise sedimanter+mağmatik+metamorfik kayaçlar arasında söz konusudur.

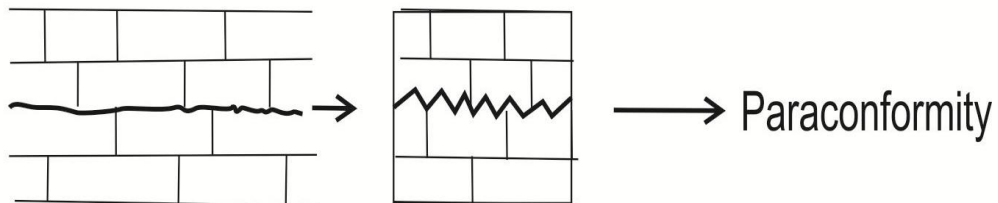
**1) Açısal/Açılı Uyumsuzluk (Unconformity):** Üst üste gelen iki birimin tabakalarının farklı eğimlerde olmasıyla arazide kolay tanınır. Yaşlı kayaçlar her zaman genç kayaçlara göre daha fazla deforme olmuş ve kıvrılmıştır.



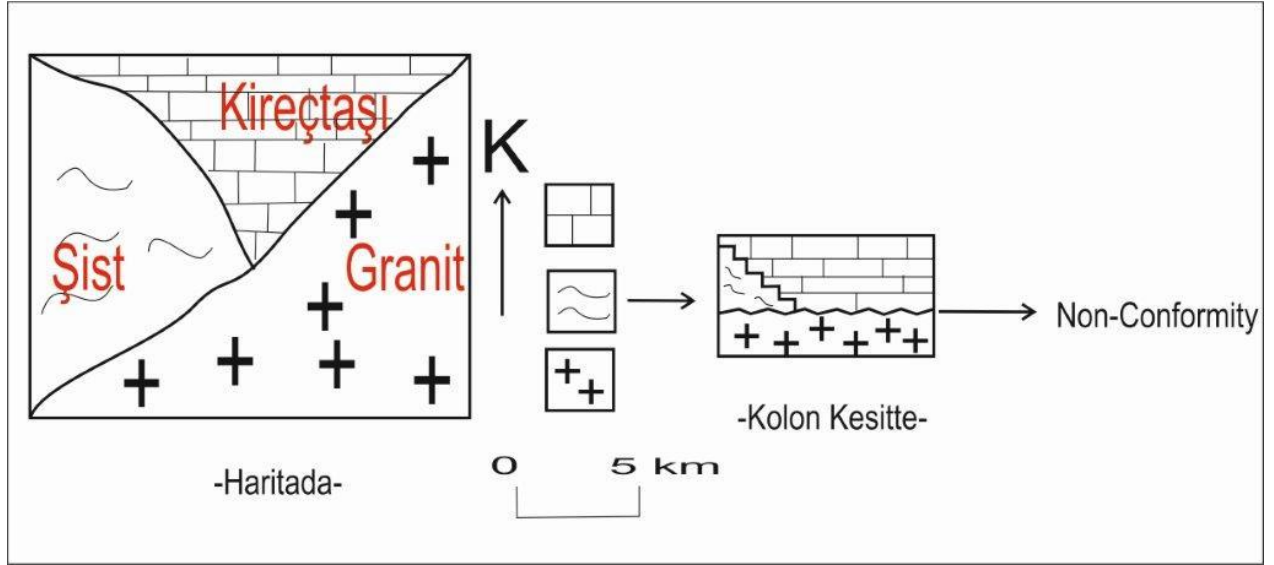
**2) Erozyonal Kesilme (Disconformity):** Paralel tabakalı katmanlar belirgin röliyef gösteren düzensiz erozyon (aşınma) yüzeyleri ile birbirinden ayrılmıştır. Bunlar düşey yükselme ve bunu takip eden aşındırmalar sırasında oluşurlar.



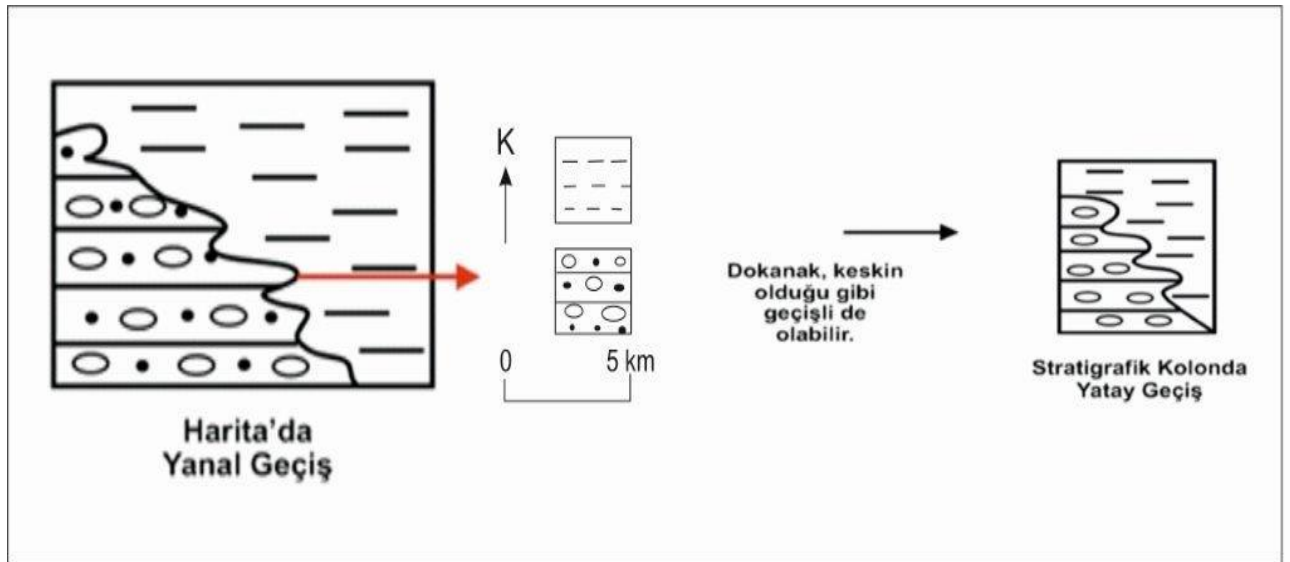
**3) Paralel Uyumsuzluk (Paraconformity):** Arazide tanınması en zordur. Çünkü tabakalar paraleldir. Burada istifler birbirinden oluşum zamanları ile ayrılmış durumdadır. Dokanak belirgin değildir. Bu yüzeyler fosil zonlarının yokluğu ya da keskin fauna/flora değişimleri gibi paleontolojik belirtiler yardımıyla tespit edilirler.



**4) Çifte Uyumsuzluk (Nonconformity) :** Genç tabakalı kayaçların yaşlı mağmatik veya metamorfik kayaçların üzerinde yer almasıdır. Bu ilişkiler her durumda uyumsuzdur.



- Stratigrafik ilişkiler zaman içerisinde gelişen, düşey ilişkilerdir. Kısacası düşey ilişkiler farklı zamanlarda meydana gelen birimlerin ilişkisini gösterirler. Yanal ilişkilerde ise zaman farkı söz konusu değildir ve bunlar aynı zamanda oluşmuş aynı havzanın ürünü farklı birimlerin ilişkileridir. **Örn;** Delta önü ve delta ilerisi tortullarındaki yanal geçişler dereceli geçiş karakterindedir. Kısacası yanal ilişkilerde **"Kamalanma"** lar veya **"Parmaklanma"** lar söz konusudur.



### **SEKANS (=İSTİF) STRATİGRAFİSİ (Sequence Stratigraphy):**

- Uyumsuzluklarla sınırlanmış stratigrafik birimler **"Sequence"** olarak tanımlanmıştır. 1970'li yılların başına kadar jeolog ve jeofizikçilerce kabul edilen **"Sismik refleksiyonların litofasiyes sınırlarını takip ettiği ve zaman çizgilerini kestiği"** genel görüşü, sonradan **"Sismik refleksiyonların izokron olduğu ve litofasiyes sınırlarını kestiği"** şeklinde

değiştirilerek yeni bir yoruma gidilmiştir. Bunun sonucunda da “**Sekans Stratigrafisi (= İstif Stratigrafisi )**” adı verilen yeni bir prensip/ekol inşa edilmiştir. Burada yapılan şey “**İzokron (eş zaman) yüzeyleri (tabaka ve /veya çökme yüzeyleri )**” arasındaki stratigrafik birimleri incelemek, dolayısıyla global ölçekte kronostratigrafik bir çatı inşa etmek ve litofasiyes topluluklarının birbiriyle olan ilişkilerini bu çatı içerisinde incelemektir.

\***Sekans**: Alt ve üst sınırları uyumsuzluklar veya bunların eşdeğeri korele edilebilen uyumluluklar olan, genetik olarak birbirleriyle ilgili tabakaların göreceli olarak uyumlu bir dizilimidir.

- Sismik refleksiyonlarda tabaka yüzeyleri eski çökme yüzeyleri olduklarında eş zamanlıdır. Uyumsuzluk yüzeyleri ise erozyon ve/veya çökmezlikleri (belirli bir stratigrafik boşluğu) karakterize ederler. Yani uyumsuzluk yüzeylerinde erozyonal ve/veya depozisyonel bir “**Hiatus**” söz konusudur. Sismik refleksiyonlar farklı yoğunluktaki tabakalar içerisinde farklı hız ve süreçlerde geçerler. Burada Vail vd.’ne göre sismik refleksiyonlar dalga boylarının yaklaşık yarısı kadar olan bir limit içerisinde jeolojik zaman çizgilerini (tabaka düzlemlerini) takip ederler. **Böylece sonuçta sismik refleksiyonlardan yararlanarak bölgedeki;**

- 1) Global ölçekli kronostratigrafik çatıyı,
- 2) Depolanan birimlerin litolojik tanımlanmasını,
- 3) Birimlerin çökel ortamlarını ve kalınlıklarını (Şelf kenarı, denizaltı kanyonları ve türbidit yelpaze karmaşıkları gibi),
- 4) Paleobatimetre’yi,
- 5) Gömülme tarihçesini,
- 6) Uyumsuzluklar üzerindeki topoğrafik röliyefi,
- 7) Ekonomik kaynakların (petrol, su, gaz vb.gibi) sınırları (Ana, hazne, örtü kayaçlar),
- 8) Paleocoğrafya ve jeolojik tarihçeyi açığa çıkartabiliriz.

## Sismik Kesitlerde Görülen Temel Sismik Refleksiyon Paketleri;

a) Paralel + Yarı Paralel ve Açılan

b) İlerleyen;

1) Sigmoid



\*Yavaş sedimantasyonu işaretler

2) Oblik



\*Hızlı sedimantasyonu işaretler

3) Sigmoid + Oblik



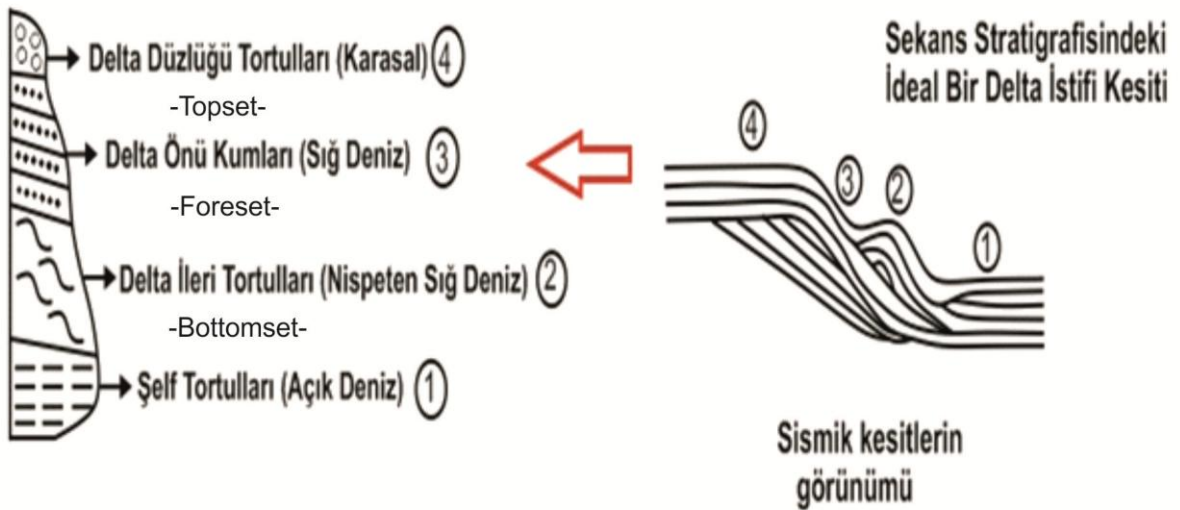
c) Kaotik

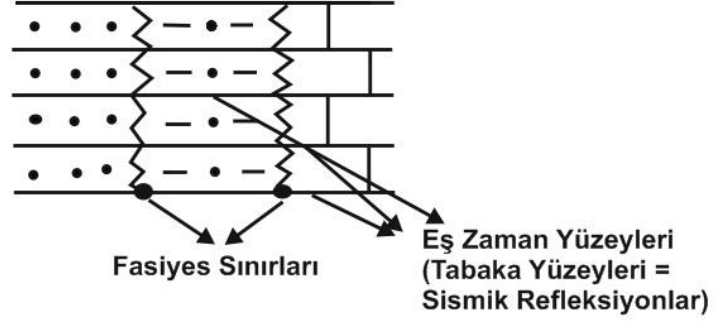
d) Refleksiyonsuz

e) Yığın/ Kümbetimsi \*Örn : Resifler

f) Aşma ve Dolgu şeklinde olur

- Sonuç olarak; istiflerin dünya ölçeğinde üst üste dizilişlerini özellikle de denizel (okyanusal) istiflerin aynı jeolojik zaman dilimi içerisinde yükselip–alçalmalarıyla oluşan durumunu inceleyen stratigrafi dalına "**sekans (istif) stratigrafisi**" denir. Sekans stratigrafisinde belirli bir zamanda yan yana bulunan tortulardan ziyade üst üste gelen tortullar daha önemlidirler. Sekans stratigrafisinde **çökel, para ve birim sistemi sekansı** gibi parametreler söz konusudur.



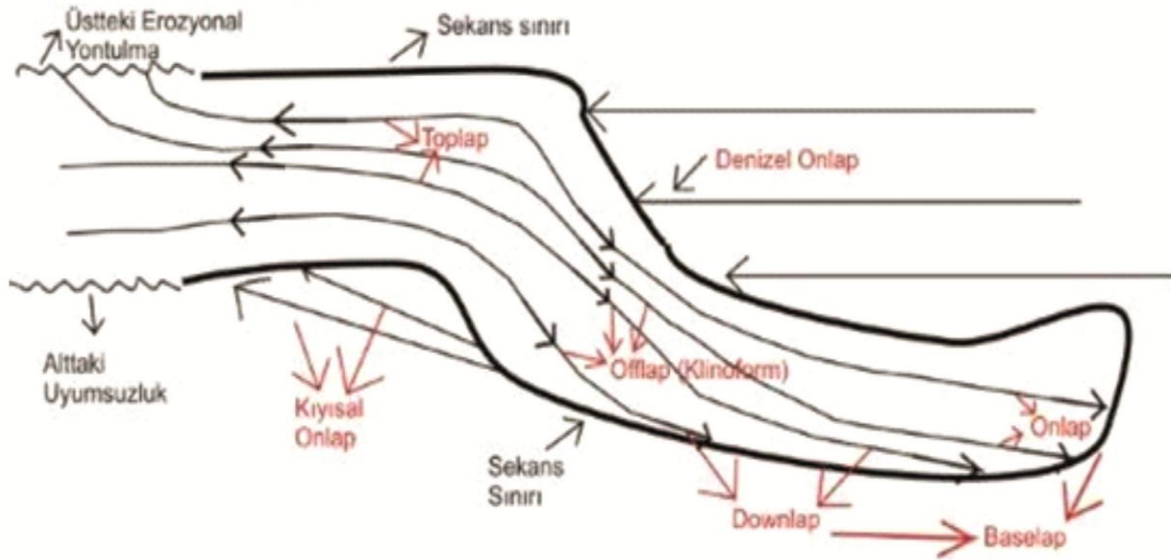


### Sekans Stratigrafisinin Temel Birimleri

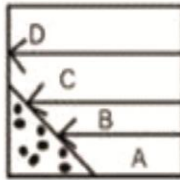
- Büyür/Artar ↑
- a ) Depozisyonal Sekanslar ( 0,5-5 milyon yıllık dönemler)
  - b ) Systems tract'ler (0,2-1 milyon yıllık dönemler)
  - c ) Periyodik Parasekans'lar (0,01-0,5 milyon yıllık dönemler)

- Bunlar deniz seviyesindeki kısa süreli göreceli değişimler sonucu oluşurlar. Deniz seviyesindeki göreceli değişimlere ise tektonik ve östatik hareketler neder olur.

## Sismik Kayıtlarda Tabakaların Bitiş Şekilleri Şöyle Şematize Edilebilir:

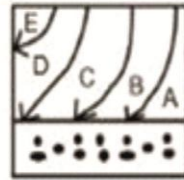


Onlap



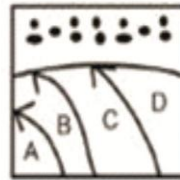
\* Eğimli bir yüzeye yanal olarak biten refleksiyonlardır

Downlap



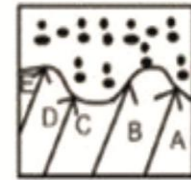
\* Aşağı doğru bir eğimle (genel olarak basen tarafına) biten refleksiyonlardır

Toplap



\* Üstteki daha genç bir çökelmezdik yüzeyine ve/veya uyumsuzluk yüzeyine karşı ve yukarı doğru olan refleksiyonlardır

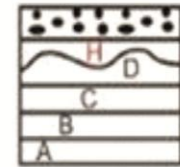
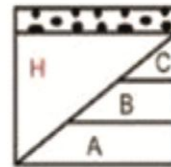
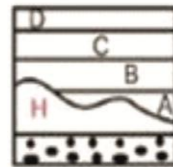
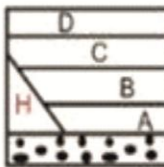
Erozyonal Yontulma



Stratigrafik ilişki

← = İstiflerdeki alt sınır ilişkileri

← = İstiflerdeki üst sınır ilişkileri



Kronostratigrafik ilişki

H: Hiatüs

Downlap+Onlap=Baselap

Offlap (=Klinoform)=Genelde basen yönüne doğru ilerleyen refleksiyonlara denir.

### **SEKANS STRATİGRAFİSİNİN TEKTONOSTRATİGRAFİK YORUMU:**

- Tektonik etki sedimanların çökebilmesi için gerekli olan ortamın (boşluğun=çukurluğun) oluşumunda birinci derecede rol oynar. Tektoniğin sedimanter kayıtlardaki izlerini hiyerarşik olarak 3 gruba ayırabiliriz :

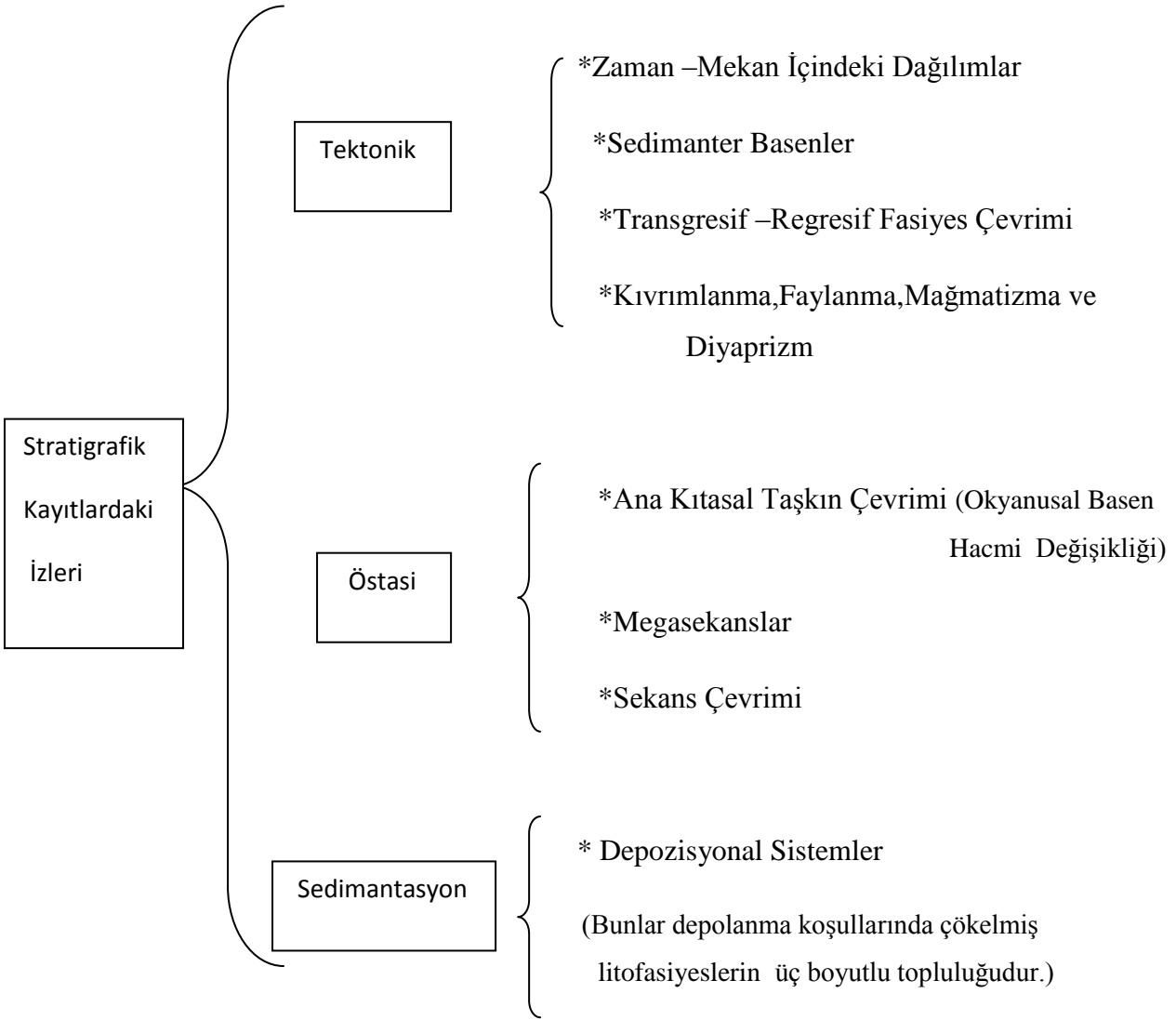
- 1) Birinci derece tektonik; **yükselmeyi (uplift)** yani sedimanter basenlerin oluşumunu ve gelişimini içerir. Bunlar genellikle riftleşmeler, deniz tabanı yayılması ve kompresyonel bindirmelerdir.
- 2) İkinci derece tektonik; **tektonik çökme (transgresyon)** veya **sediman kaynağındaki yükselmeyi (regresyon)** içerir. Kısacası **sübsidans** olarak ifade edilebilir.
- 3) Üçüncü derece tektonik; **kıvrımlar, faylar, diapirizm ve mağmatik aktiviteyi** içerir.

**Östasi:** Denizleri oluşturan su kütesinin miktarındaki değişimlerden kaynaklanan ve global ölçekte olan deniz seviyesi rejimine denir. Östasi , yerkürenin merkezinden itibaren ölçülmektedir. İki çeşit östasi vardır:

- a) **Glacio-östasi**= Yeryüzündeki kıtasal buz kütlelerinin miktar olarak azalması veya artmasıyla kontrol edilen östasiye denir. İklim önemli rol oynar.
- b) **Tektono-östasi** = Okyanus hacimlerindeki değişimlerden kaynaklanan deniz seviyesindeki global değişimlere denir.

### **ÖSTATİK DENİZ SEVİYESİ DEĞİŞİMLERİ**

- Yapılan çalışmalarda bugünkü denizlerin günümüzden 600 milyon yıl önce (Paleozoyik'te) daha yüksekte oldukları, buna benzer ikinci bir max. yükselmeninde Kretase'de gerçekleştiği belirlenmiştir. Bu düşey yöndeki östatik değişimlere; okyanus tabanı yayılması sonucu oluşan okyanus hacminin azalması, kıtaların çarpışması sonucu oluşan okyanus hacminin artması ve buzulların artıp-azalması gibi olaylar etki eder. Bu değişimler dünya ölçeğinde söz konusudur, lokal değildir.



**\*Tsunami:** Denizler içerisinde oluşan depremlerin su içerisinde kabarak yükselen dalgalarına "**Sismik Deniz Dalgaları**" veya Japonca terimi olan "**Tsunami**" denir. Bunlar gel-git dalgalarından farklı olup derin körfezlerde büyük hasar yaparlar.