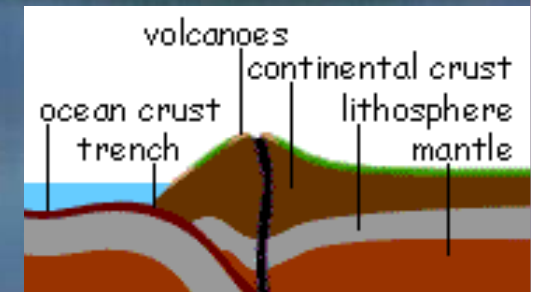
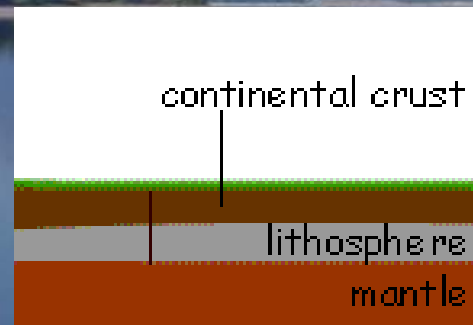


# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

OROS: DAĞ  
GENUS: OLUŞUM



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

- Gilbert (1890) orojenezi dağ oluşumu süreci,
- Stille ise kayaçların dokusunu değiştiren episodik bir süreç olarak tanımlamıştır.
- Orojenezle dağın rölyefi değil, içerdiği yapıların kökeni incelenir.
-

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

- Levha tektoniği çerçevesinde ise orojenez, **yaklaşan levha sınırlarındaki (tek bir kıta sınırındaki) olayların beraberce işleyişi ile oluşturulmuş yapı** olarak kabul edilir.
- Orojenik kuşaklar levha sınırlarında oluşur ve okyanusal kabuğun dalma-batma ile tüketilmesi ve sonuçta kıta kıta çarpışmaları ile gelişir.
- **Tafrojen** ise şiddetli ekstensiyonun olduğu geniş zonlardır.

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

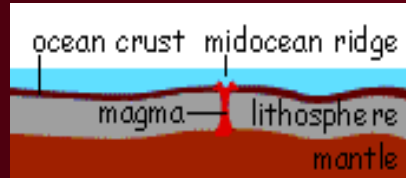
Yaşar EREN-2003

## 8.1.Levha tektoniği ve orojenez:

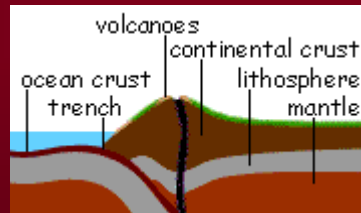
- Levha tektoniğine göre, üst manto ve kabuğu kapsayan litosfer, levha olarak adlanan bir kaç rijit parçadan oluşmuştur.
- Bu levhalar üzerlerinde bulunan kıtalar ile birlikte astenosfer üzerinde kaymaktadır.

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003



## LEVHA TEKTONİĞİ



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

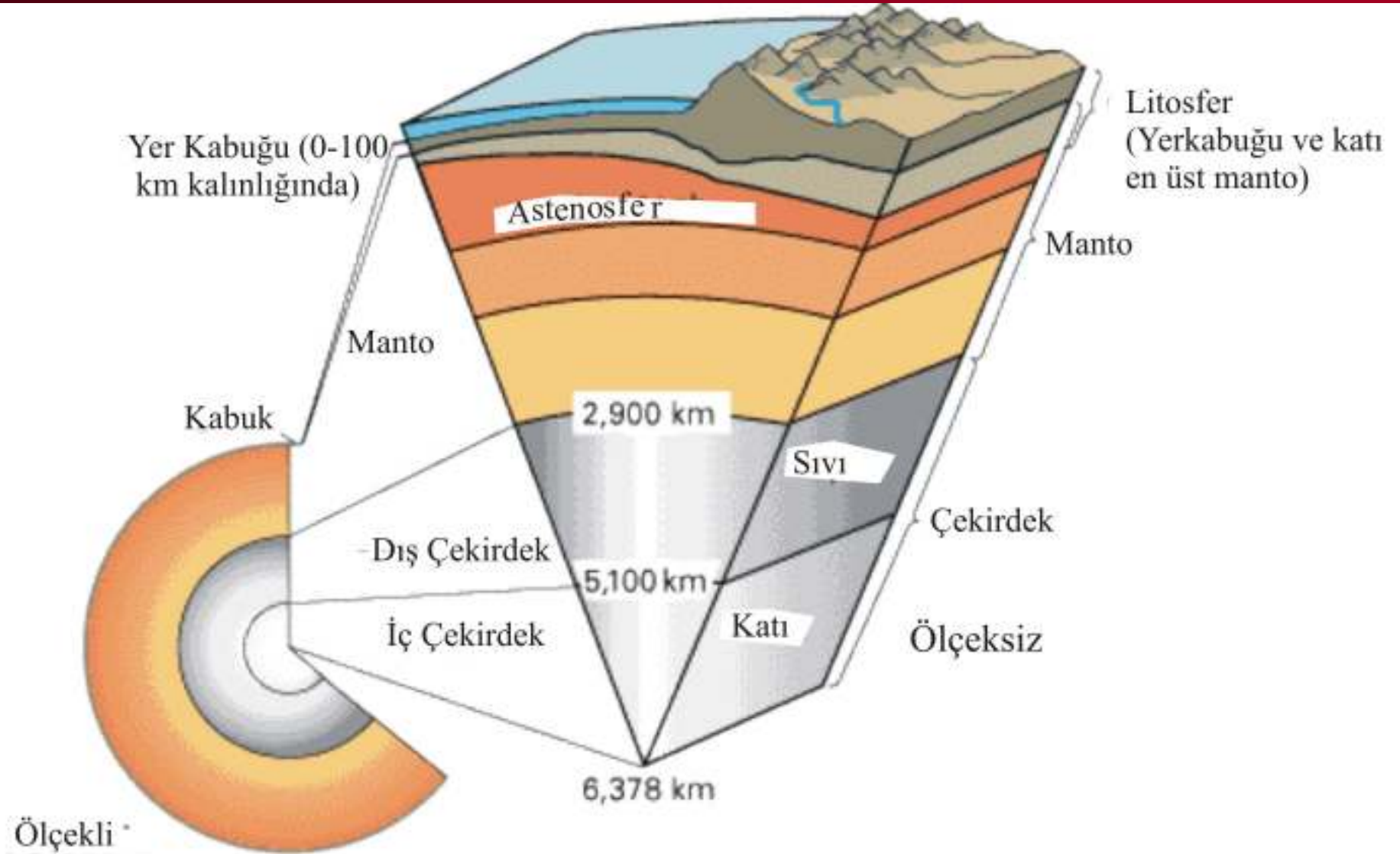
Yaşar EREN-2003

## AŞAĞIDA BELİRTİLEN OLAYLAR NASIL GELİŞİR ?

- DAĞ OLUŞUMU
- DEĞİŞİK KAYAÇLARIN OLUŞUMU
- CANLI TÜRLERİN DAĞILIMI
- DEPREMLER

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## YER YUVARININ KATMANLARI

ÇEKİRDEK  
MANTO  
YERKABUĞU

- **Litosfer:**Elastik tarzda deforme olan yerin en dış kabuğunu oluşturur. Kabuk ve üst mantonun bir kısmını kapsar.
- **Astenosfer** ise, litosferin üzerinde hareket ettiği, daha akıcı özellikli mantonun bir bölümüdür.



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## KITALARIN KAYMASI TEORİSİ

### ALFRED WEGENER



1900' LERDE METEOROLOG OLAN  
ALFRED WEGENER  
TARAFINDAN FOSİL  
BULUNTULARINA  
DAYANILARAK GELİŞTİRİLEN  
BU TEORİ 1960'LI YILLARA  
KADAR BİLİM ADAMLARI  
TARAFINDAN KABUL  
GÖRMEMİŞTİR.

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## **KITALARIN KAYMASI TEORİSİ**

**KITALARIN KAYMASI TEORİSİNE GÖRE YERKABUĞU  
DAHA YOĞUN VE YARI-PLASTİK ÖZELLİKLİ MANTO  
ÜSTÜNDE “YÜZMEKTEDİR. BU KITASAL LEVHALAR  
BİRBİRİNDEN AYRILMAKTA VE BİRBİRLERİNE  
ÇARPMAKTADIR.**

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## **KONVEKSİYON AKIMLARI**

**WEGENER'E GÖRE  
LEVHALARI HAREKET ETTİREN GÜÇ MANTODAKİ  
KONVEKSİYON AKIMLARIDIR.**

**DEĞİŞİK YOĞUNLUKLU MAGMALAR KONVEKSİYON  
AKIMLARINI OLUŞTURMAKTADIR.**

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

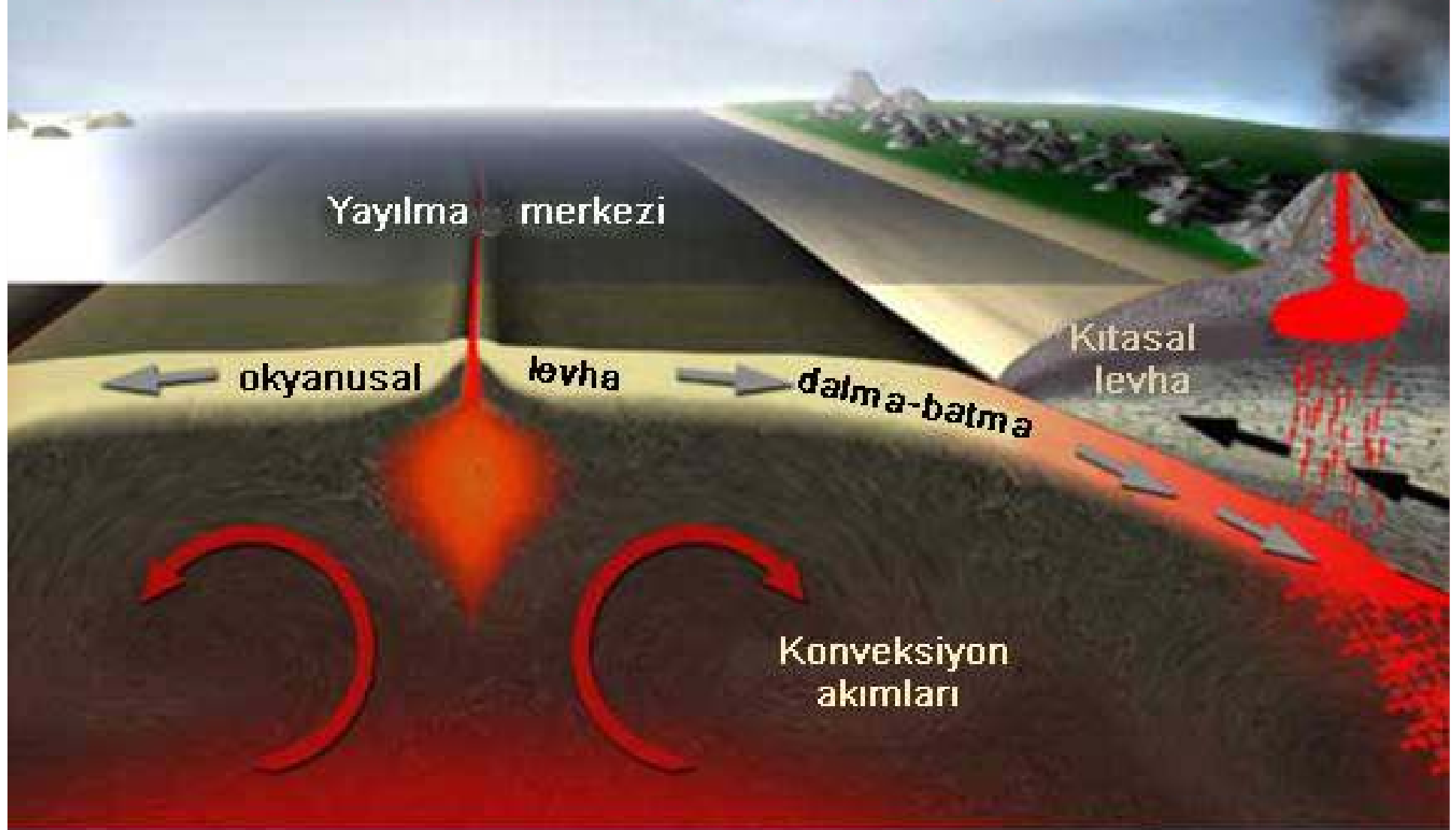
## **KONVEKSİYON AKIMLARI**

**GÜNÜMÜZDE İSE KONVEKSİYON AKIMLARININ  
OLUŞUMUNUN BU KADAR BASİT OLMADIĞI  
VEYA LEVHALARI HAREKET ETTİREN MEKANİZMANIN  
SADECE KONVEKSİYON AKIMLARI OLMADIĞI KABUL  
EDİLMEKTEDİR..**

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ KONVEKSİYON AKIMLARI

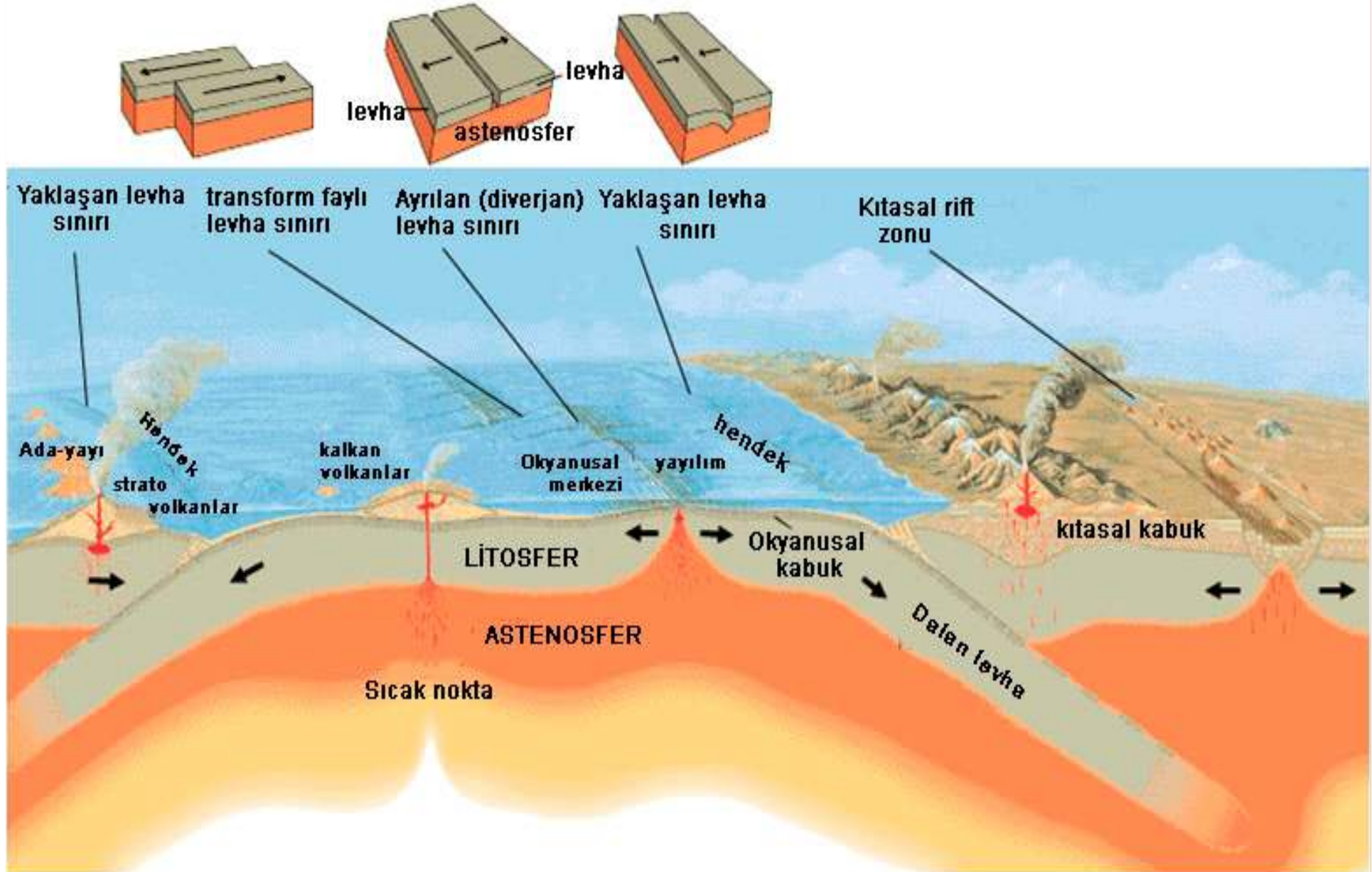
Yasar EREN-2003

## LEVHA TEKTONİĞİ SÜREÇLERİ



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## LEVHA TEKTONİĞİNİN KANITLARI

- KITA KENARLARININ ÇAKIŞMASI
- PALEO-MANYETİZMA
- FOSİL KANITLARI
- DEPREMLER/ VOLKANLAR
- SICAK NOKTALAR

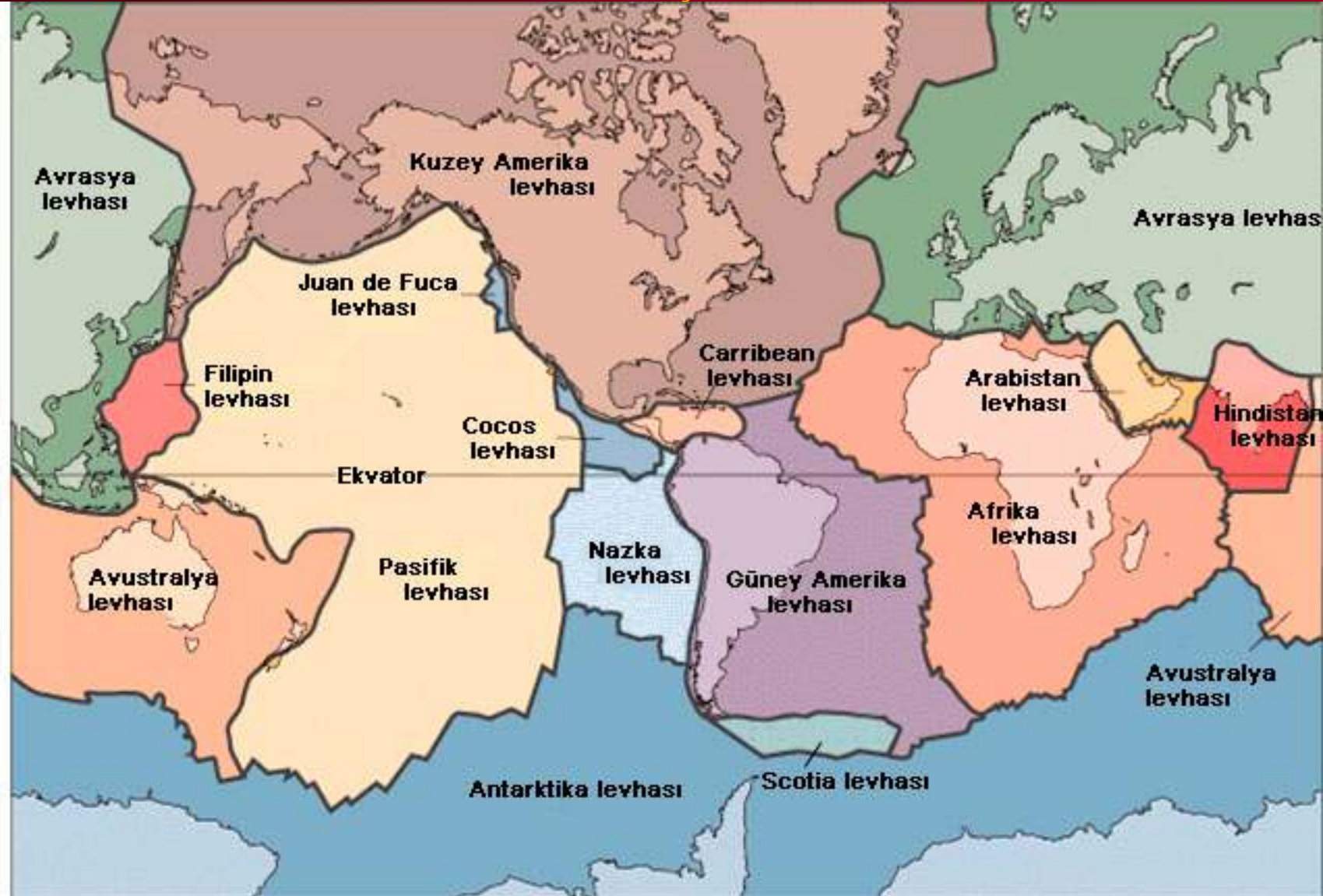


# YAP-BOZ TEKTONİĞİ

## DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

**BÜTÜN KITALAR YANYAN GETİRİLDİĞİNDE BİR YAP-BOZ BULMACASININ PARÇALARI GİBİ BİRBİRİ İLE UYUŞMAKTADIR**



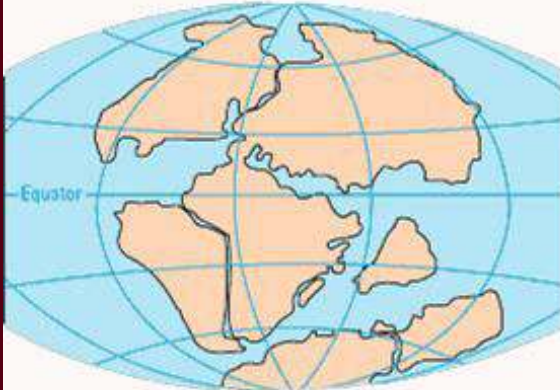




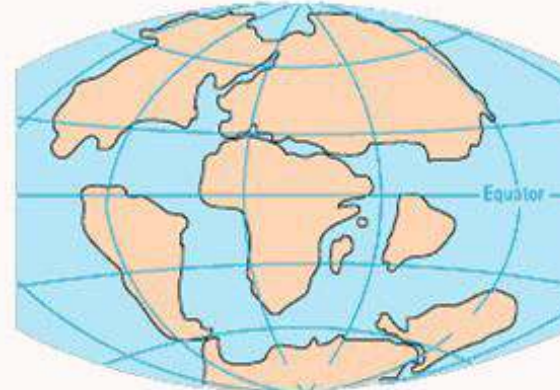
**PERMİYEN**  
225 Milyon yıl önce



**TRİYAS**  
200 m.y. önce



**JURA**  
135 m.y. önce



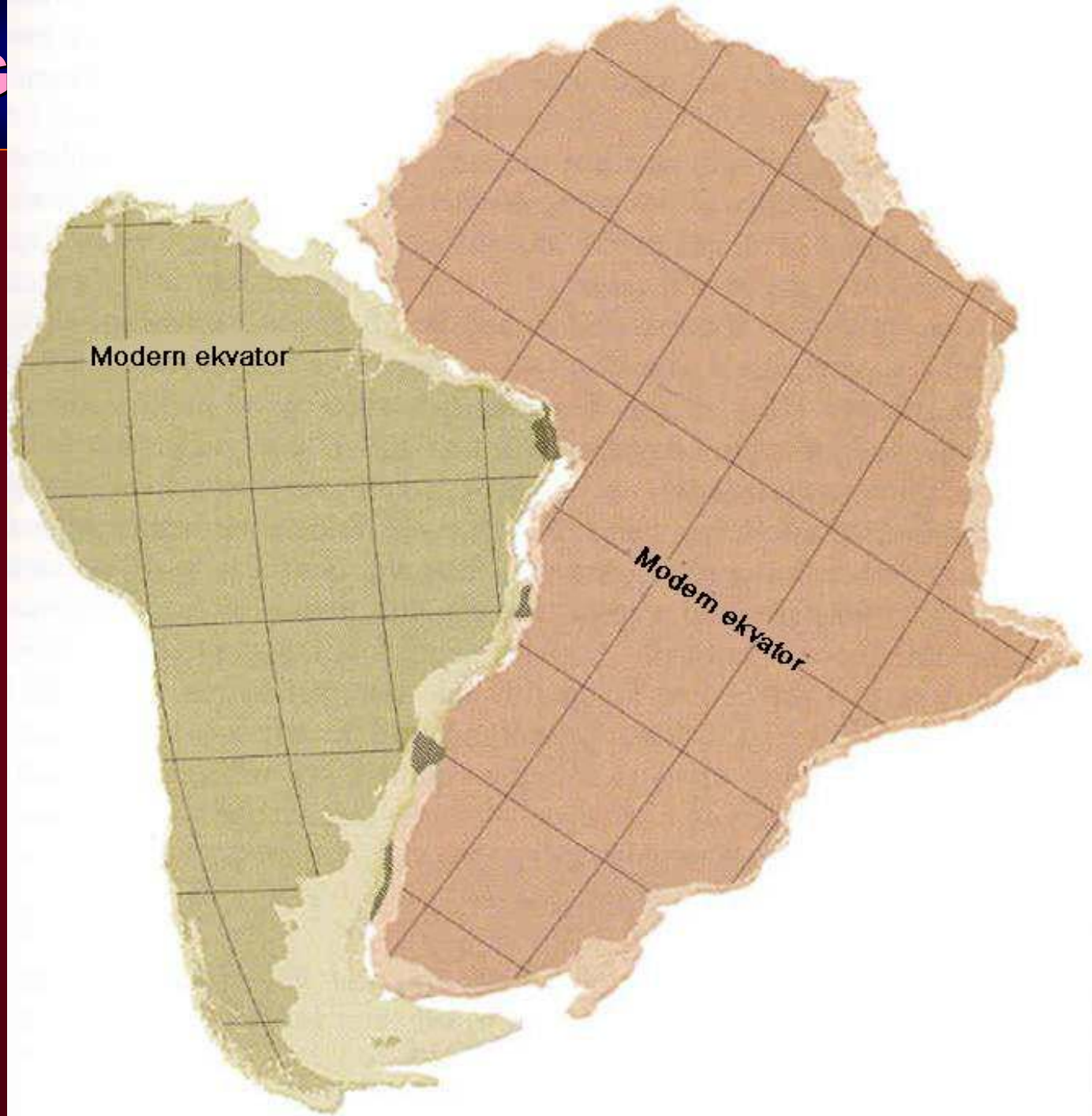
**KRETASE**  
65 m.y. önce



**GÜNÜMÜZ**

•DAĞ

# Çakışan Kıyı çizgileri



## •DAĞ OLUŞU

# Uyuşan jeoloji

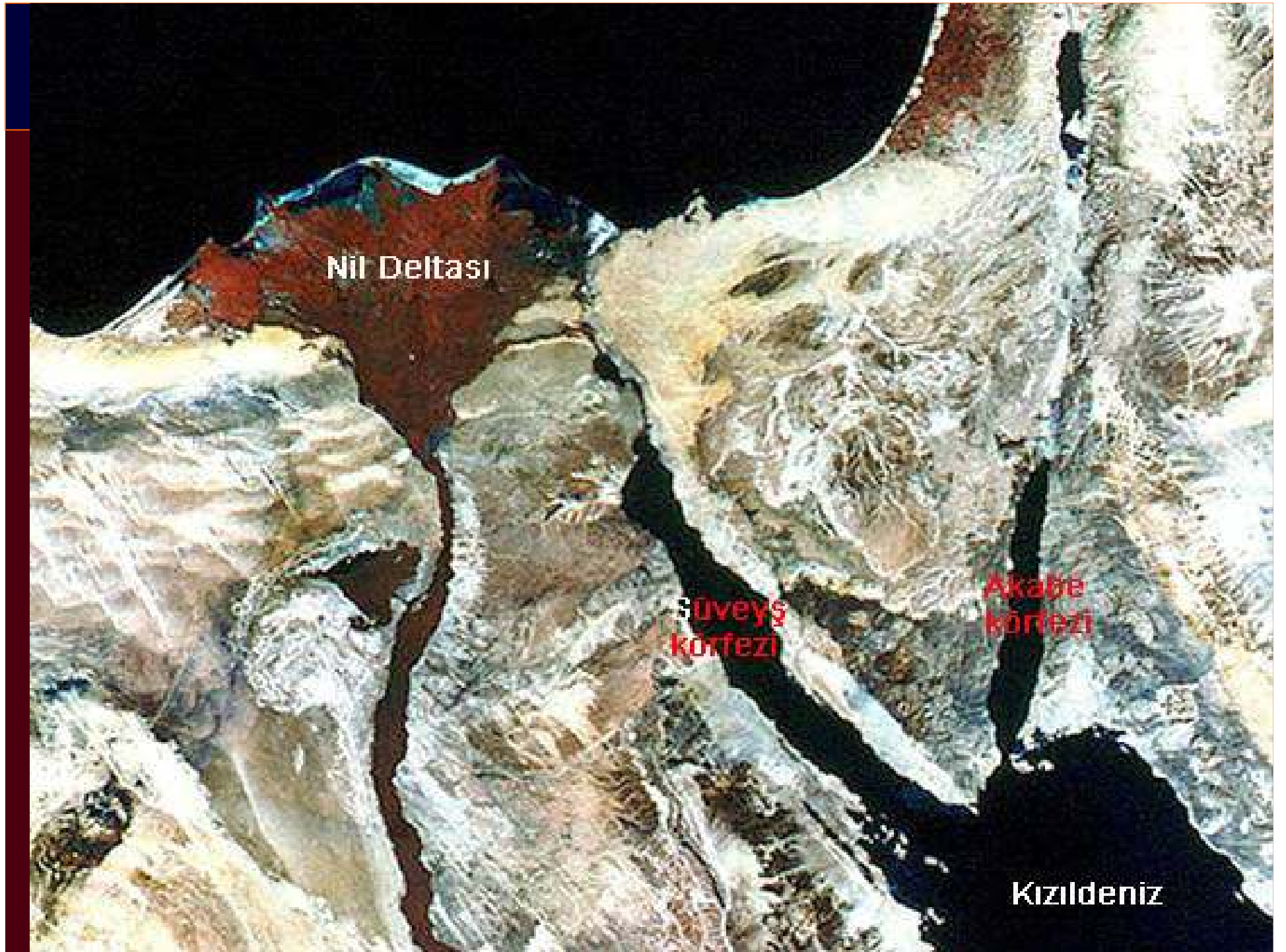


- 550 milyon yıldan daha yaşlı
- Yaklaşık 550 m.y. yaşlı
- 550 m.y. dan daha genç

## EKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003





Nil Deltası

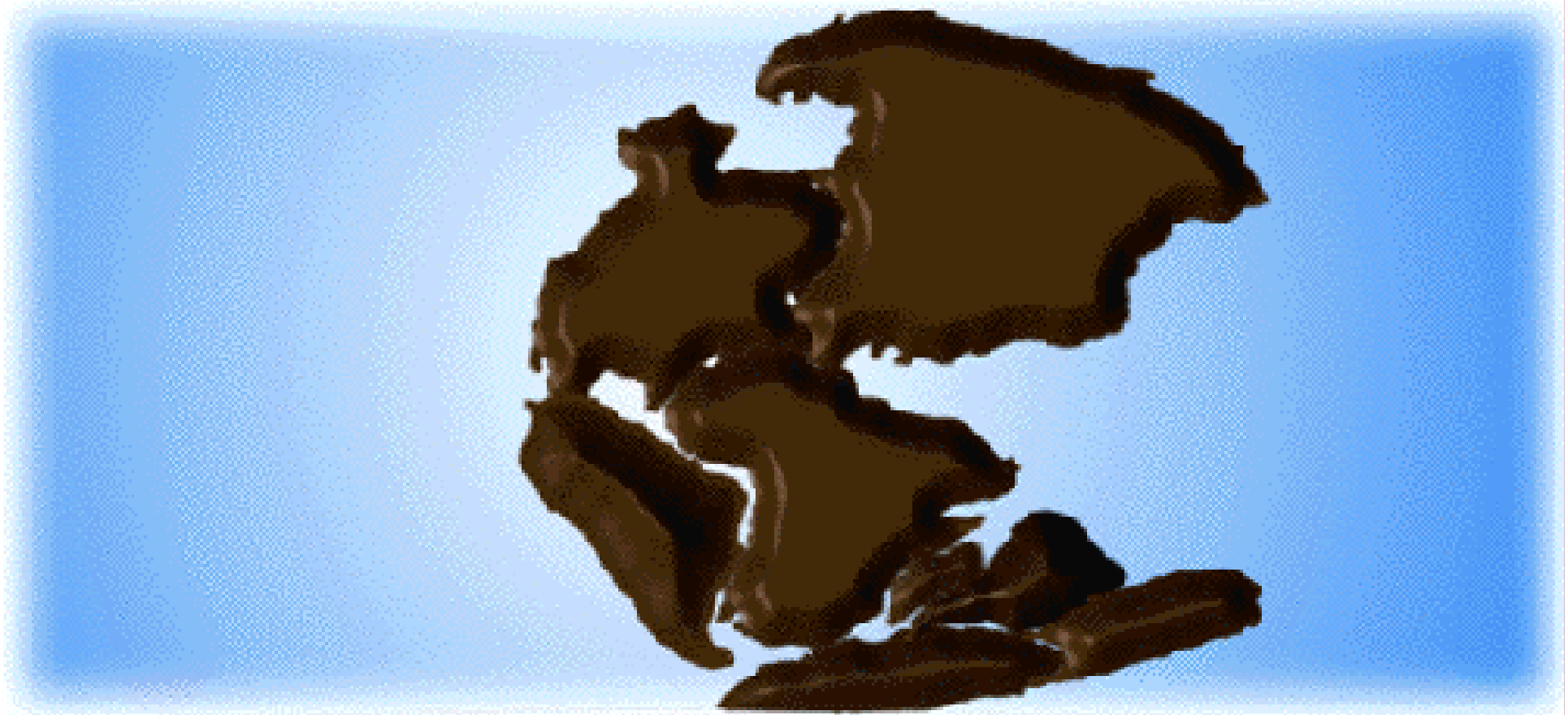
Süveyş  
körfezi

Akabe  
körfezi

Kızıldeniz

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

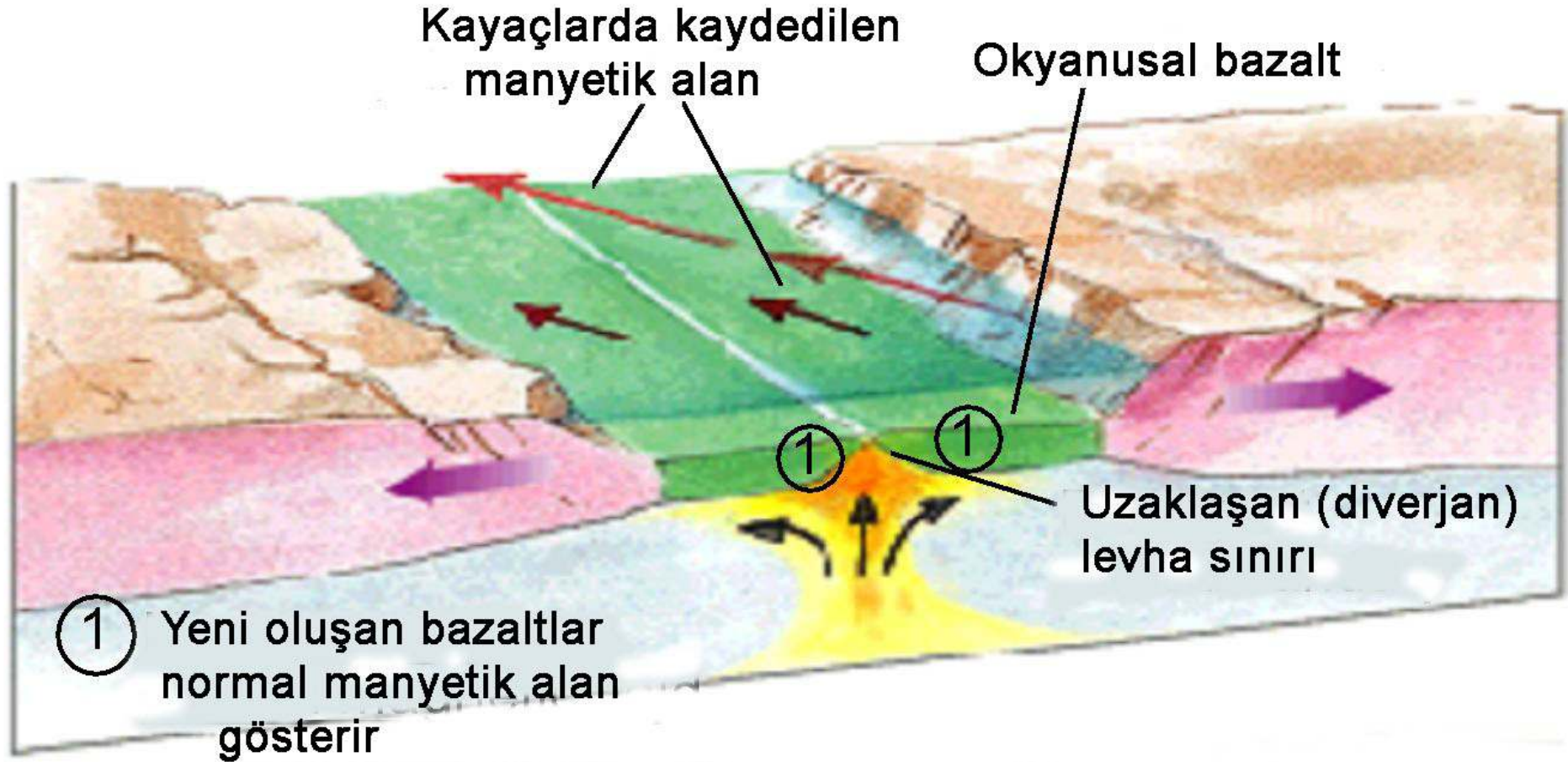
## **PALEOMANYETİZMA**

**DÜNYA TARİHİ BOYUNCA YERİN MANYETİK  
KUTUPLARI TERSLENMİŞTİR.  
BU TERSLENME RİFT VADİLERİNDE AÇIKÇA  
BELİRLENMEKTEDİR.**

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

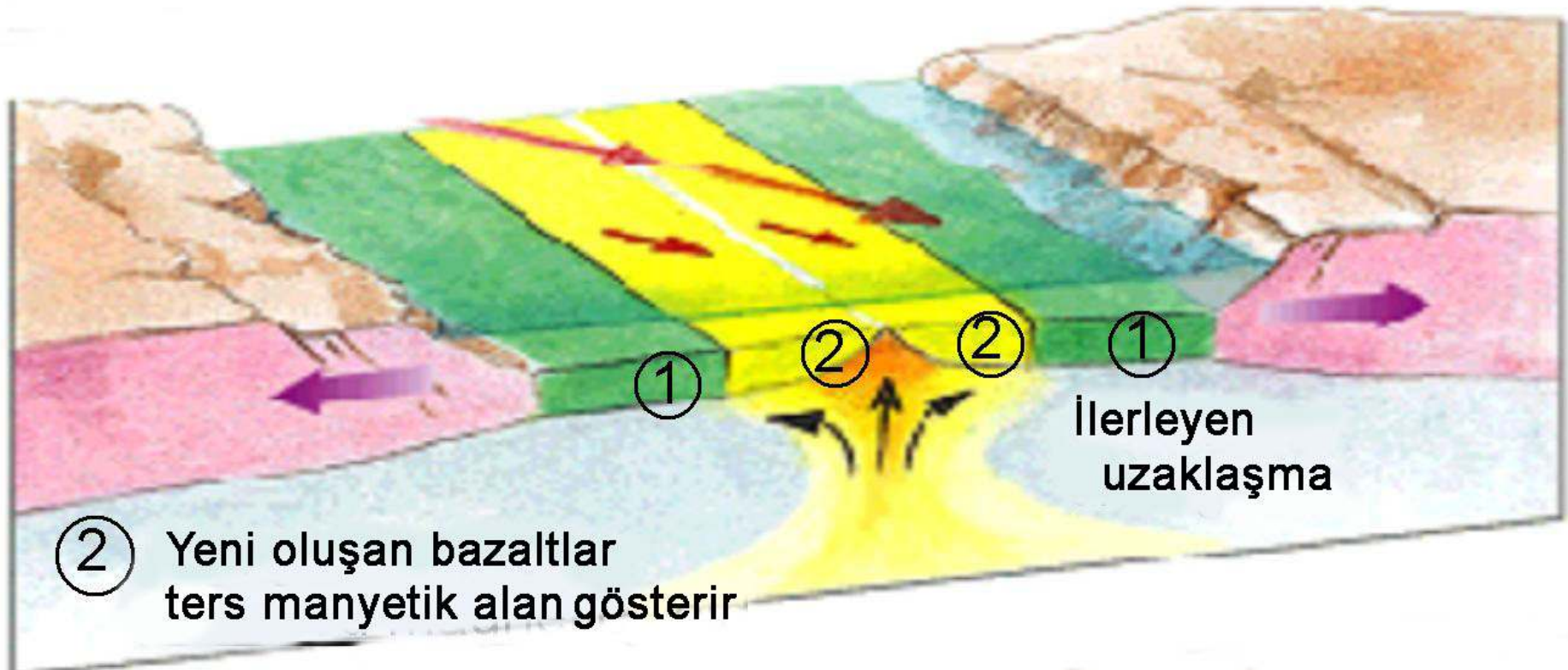
## PALEOMANYETİZMA



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## PALEOMANYETİZMA

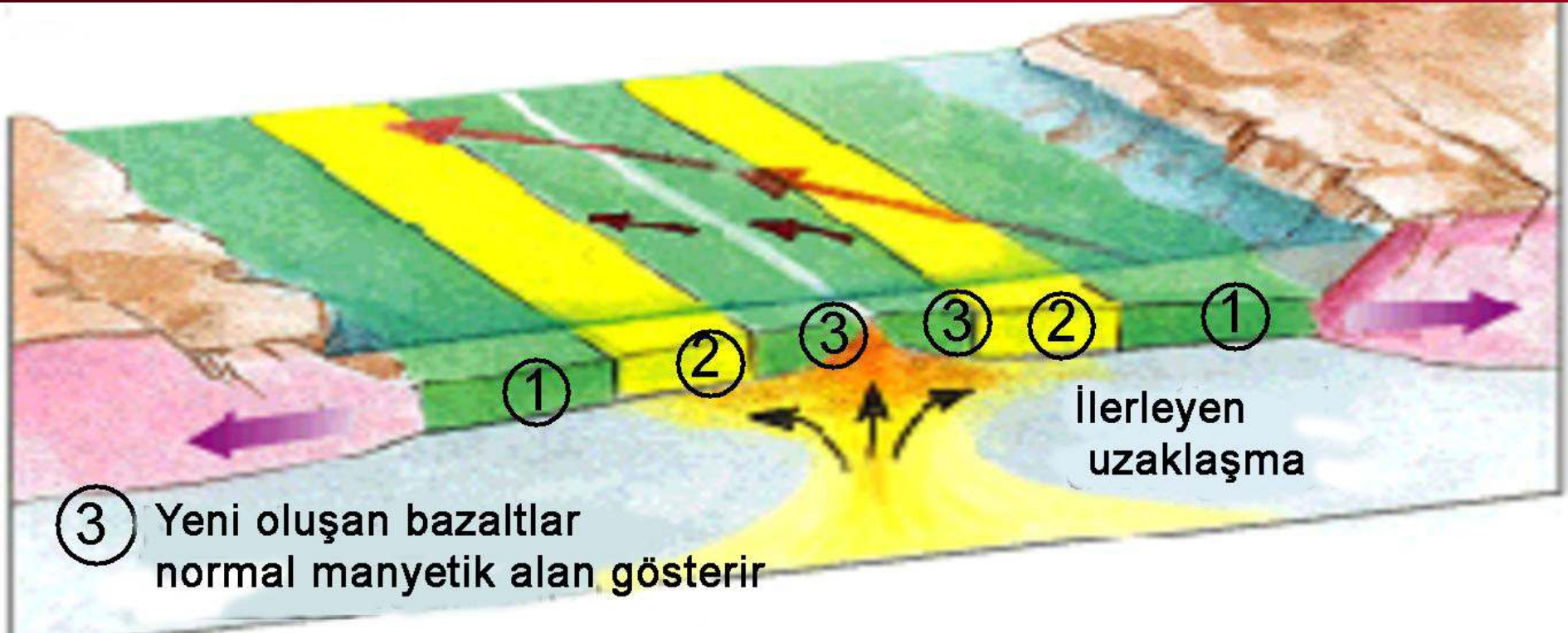




# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## PALEOMANYETİZMA



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

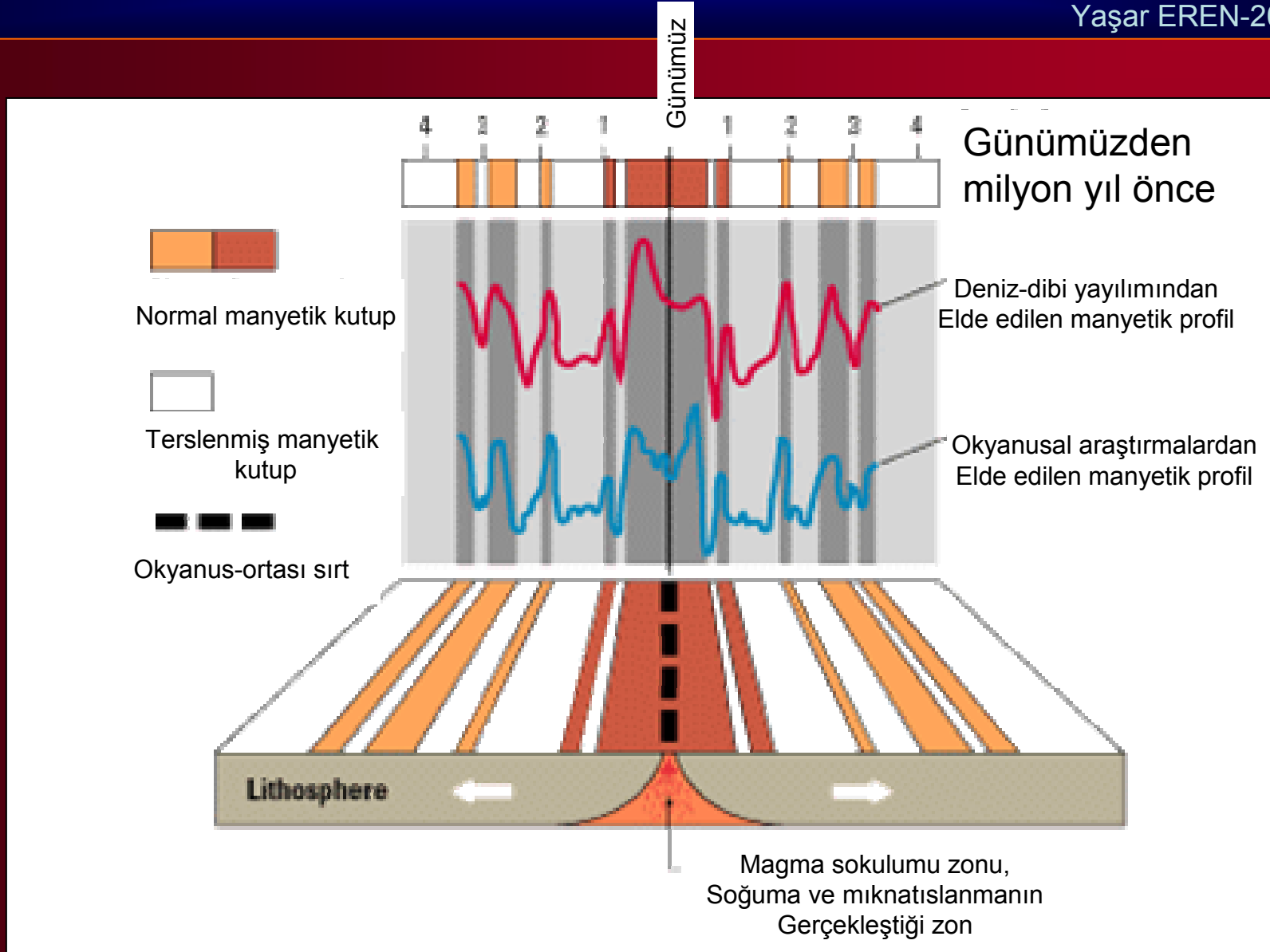
## **PALEOMANYETİZMA**

**MANYETİK DESEN RİFTLERİN İKİ KENARINDA  
SİMETRİKTİR.**

**BUNA EK OLARAK RİFTLERİN İKİ KENARINDA  
RİFTTEN UZAKLAŞTIKÇA KAYAÇLARIN YAŞI  
ARTMAKTADIR.**

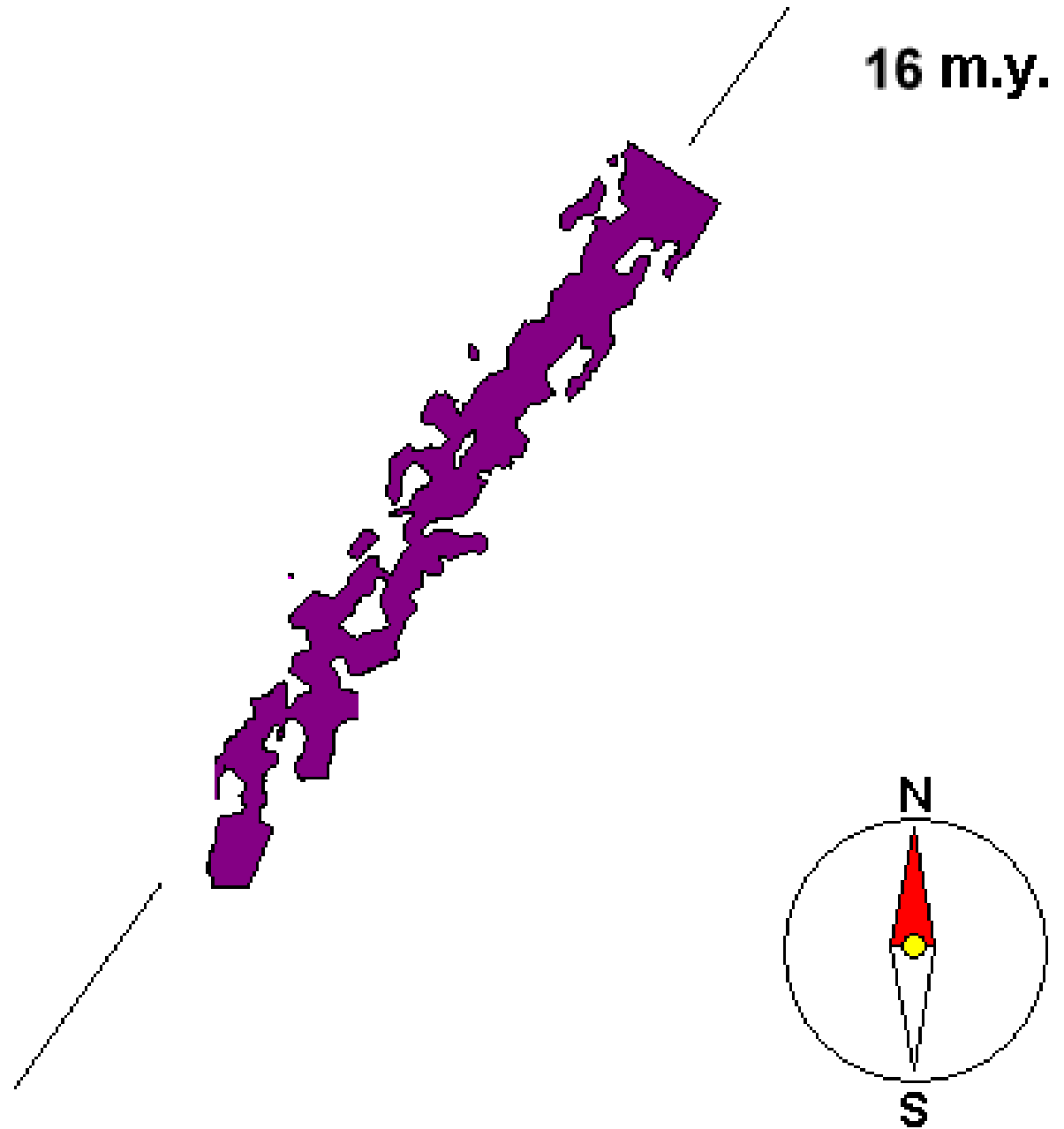
# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003



# •DAĞ OLUSUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Deniz dibi  
yayılımı



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

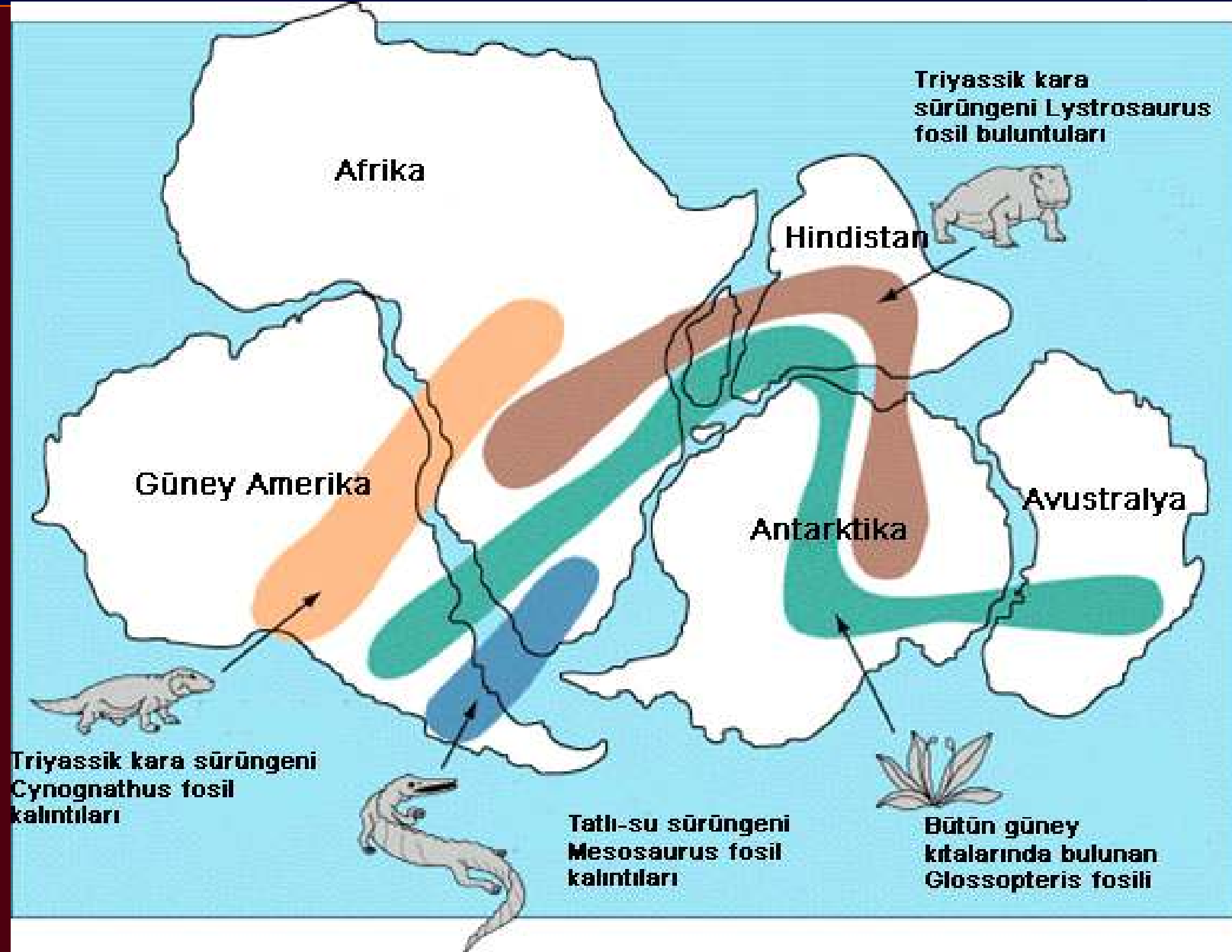
Yaşar EREN-2003

## FOSİL DAĞILIMI

KARADA YAŞAYAN CANLILARIN BAZI TÜRLERİ BİRBİRİNDEN  
AYRILMIŞ İKİ KITA ÜZERİNDE BULUNMUŞTUR.  
BU DURUMU AÇIKLAYABİLECEK TEK MEKANİZMA LEVHA  
TEKTONİĞİDİR

# DAĞ OLUŞUMU VE TEKTONİĞİ FOSİL DAĞILIMI

Yaşar EREN-2003





# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## DEPREMLER

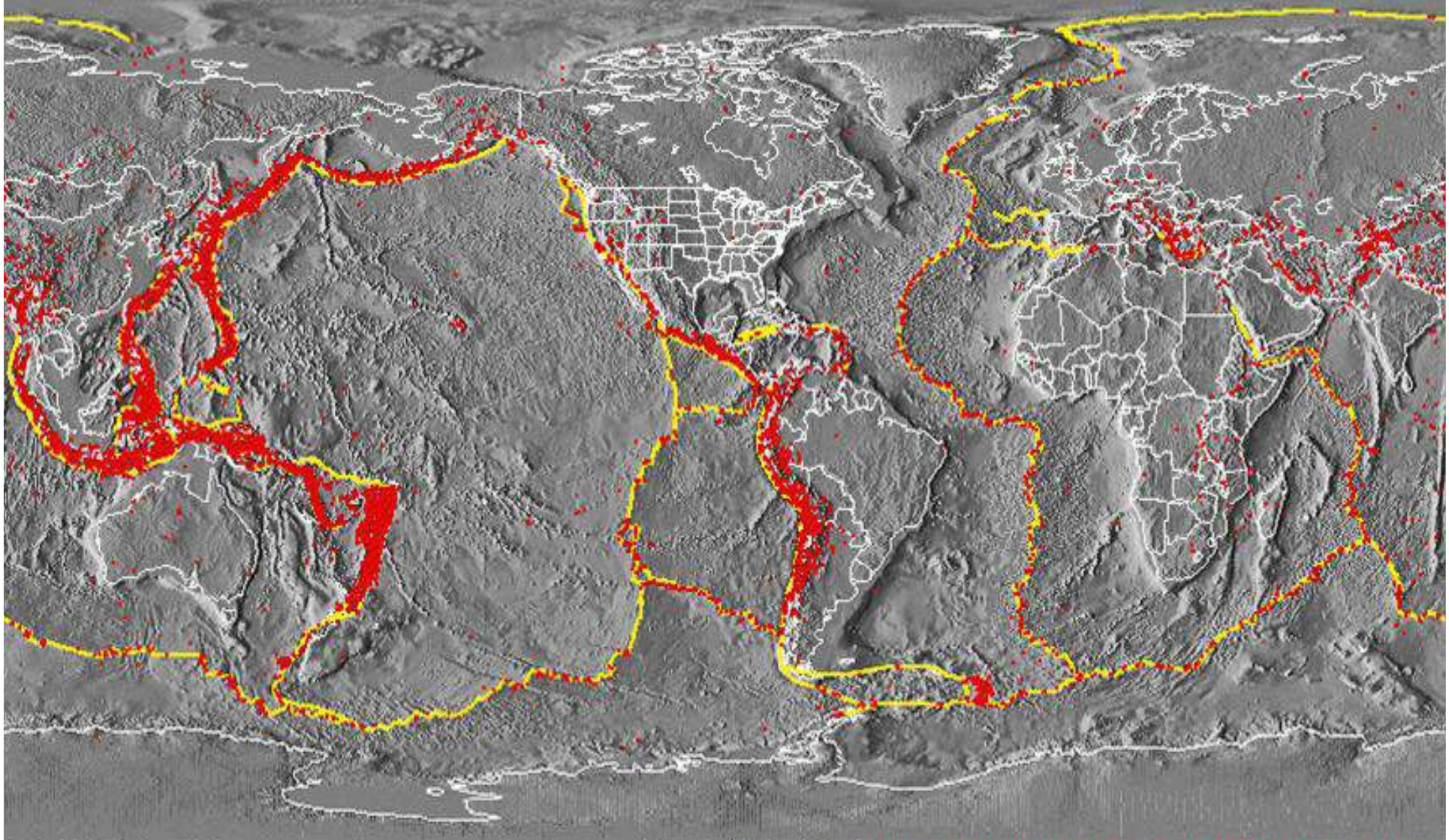
DÜNYADAKİ DEPREMLERİN ÇOK BÜYÜK BİR  
BÖLÜMÜ LEVHA KENARLARINDADIR





# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003



**KITASAL LEVHA SINIRLARI**



**M > 5 deprem odakları, 1980-1990 arası**  
Kıyılar, politik sınırlar

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## PASİFİK KUŞAĞI

DÜNYADAKİ VOLKANİK FAALİYETLERİN BÜYÜK BİR  
BÖLÜMÜ YİNE LEVHA KENARLARINDADIR.

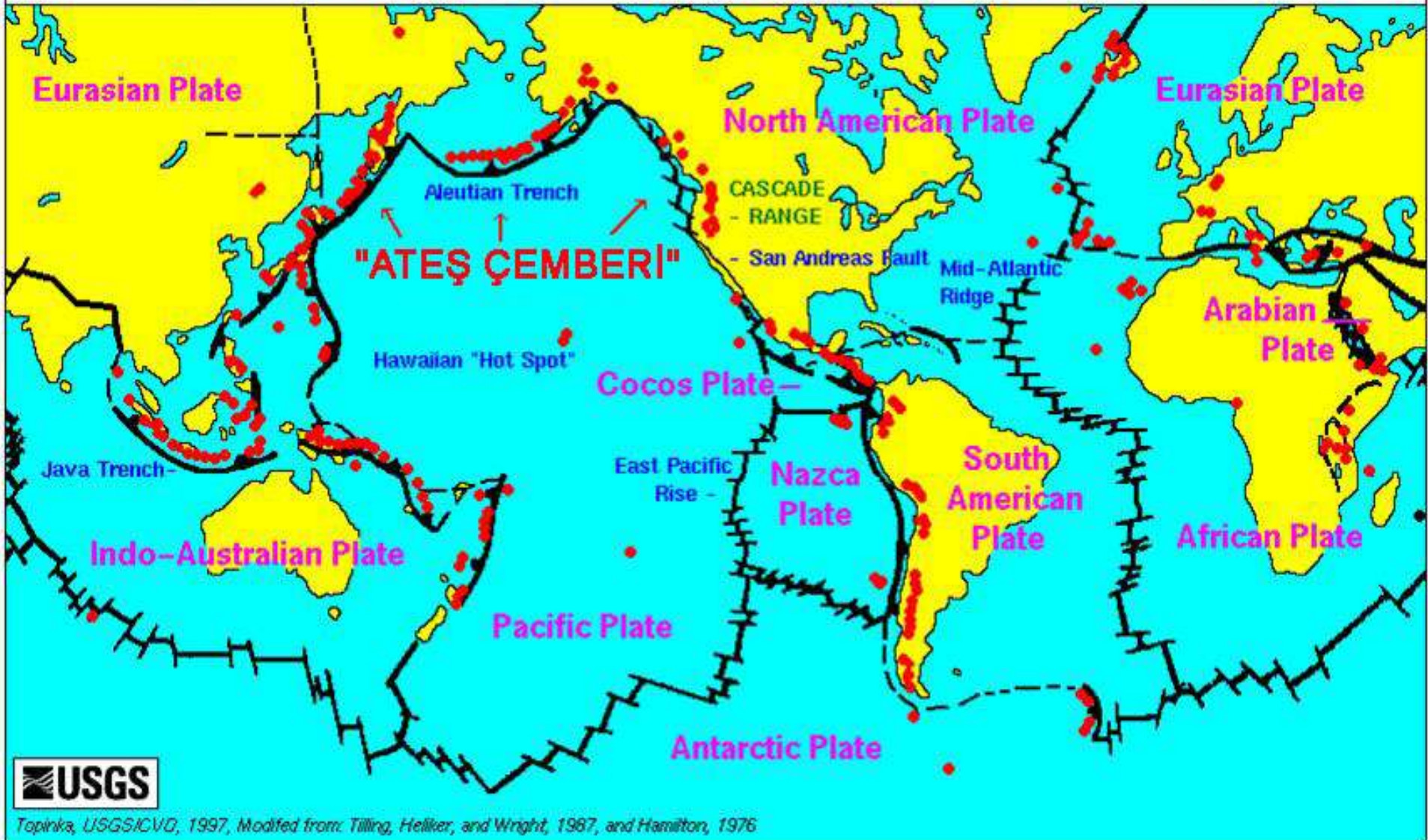




# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## AKTİF VOLKANLAR, LEVHA TEKTONİĞİ VE "ATEŞ ÇEMBERİ"





# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

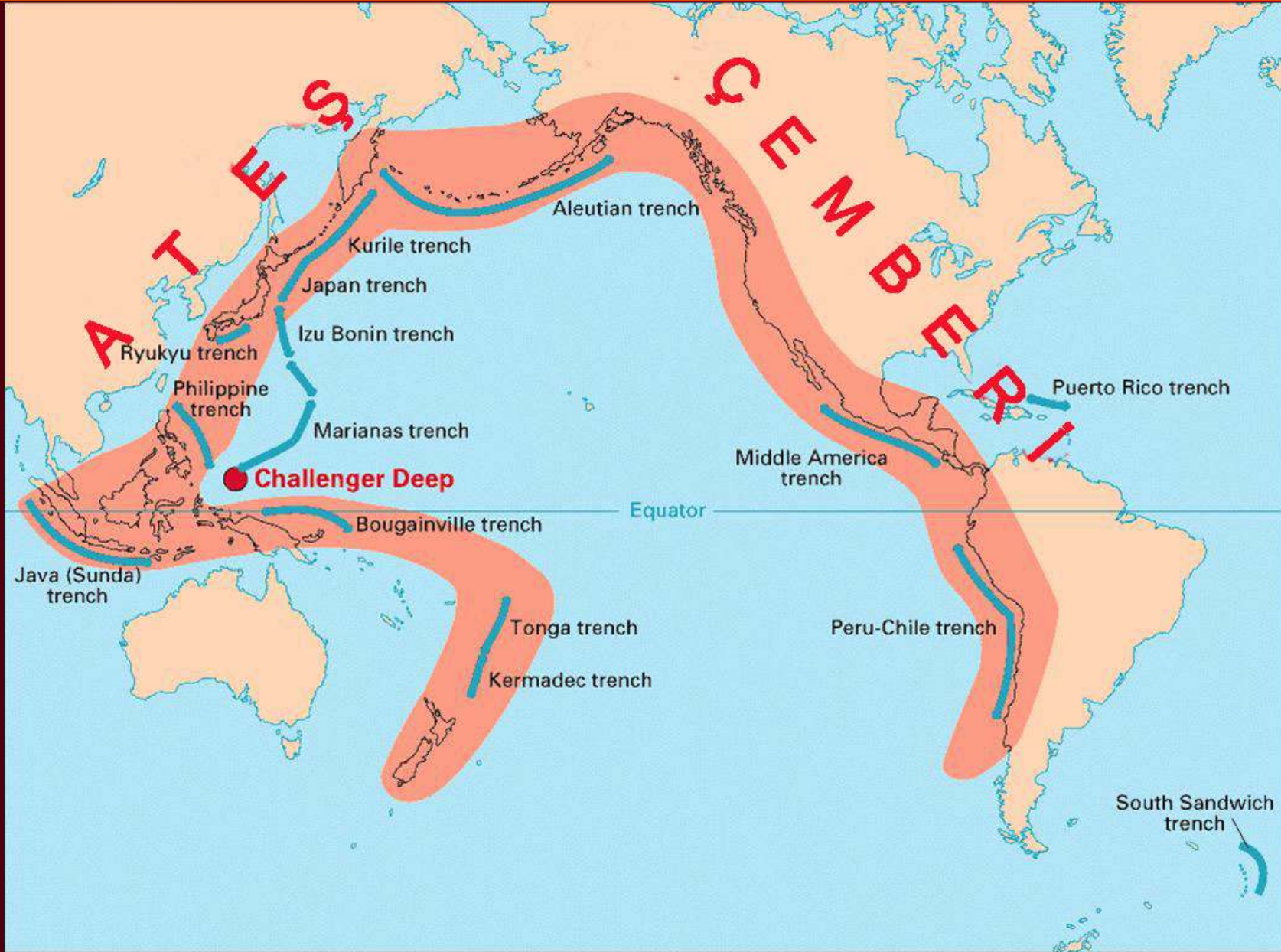
## Okyanus tabanlarının fizyografisi





# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003





# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## SICAK NOKTALAR (HOT SPOTS)

LEVHA İÇLERİNDE VOLKANİK AKTİVİTE İLE AYRILAN  
BÖLGELERDİR  
(HAVAİ GİBİ)

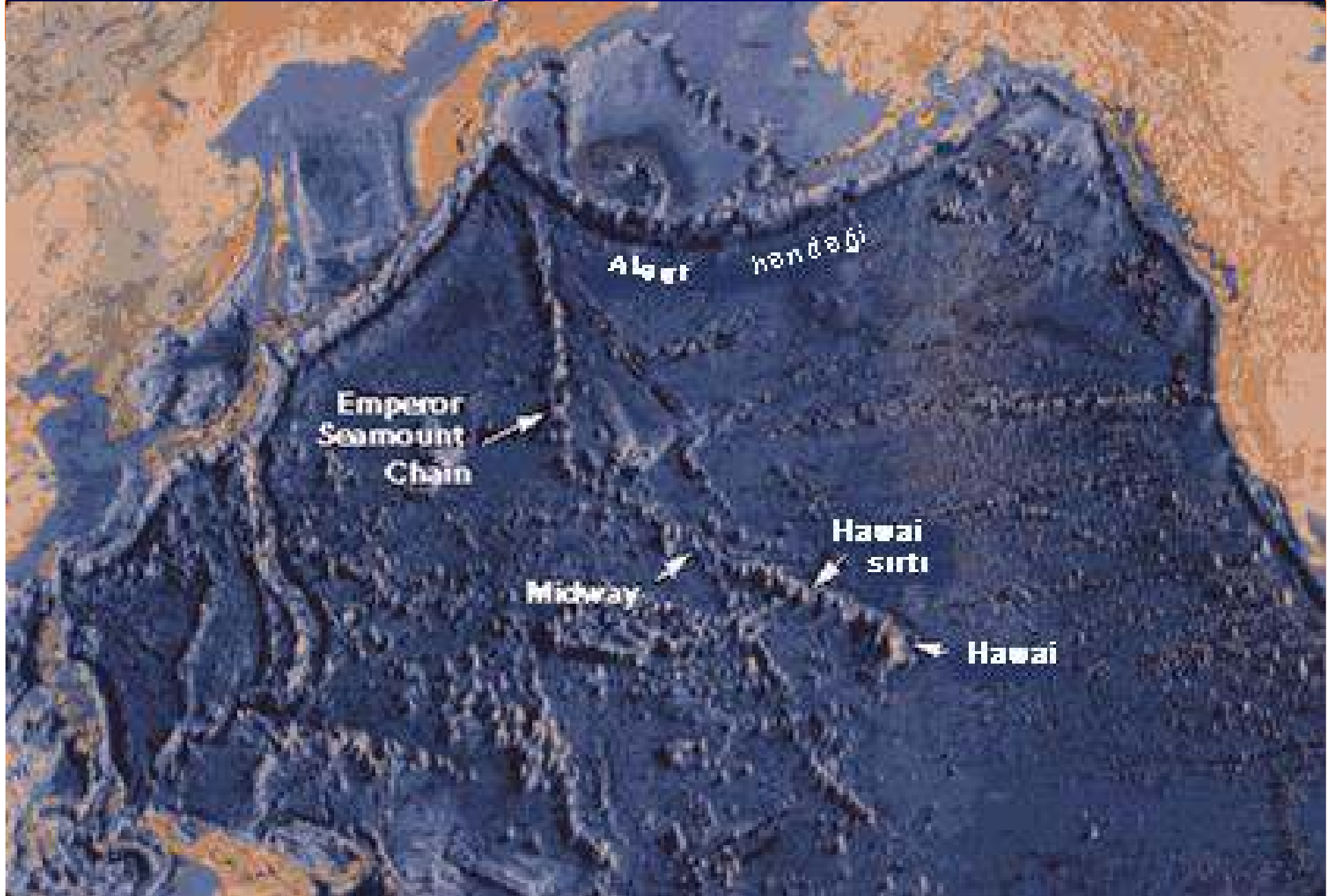


# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

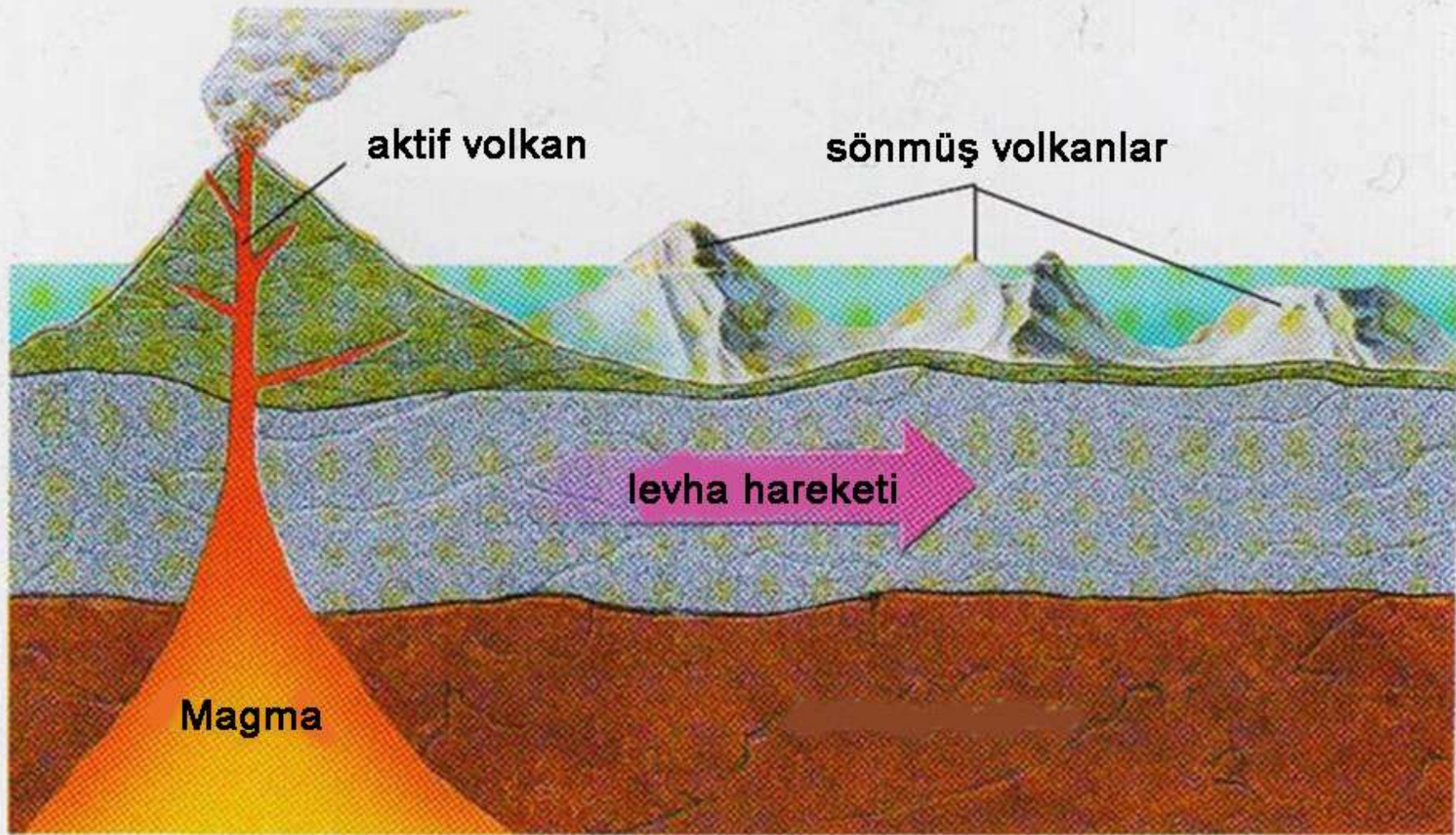


# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

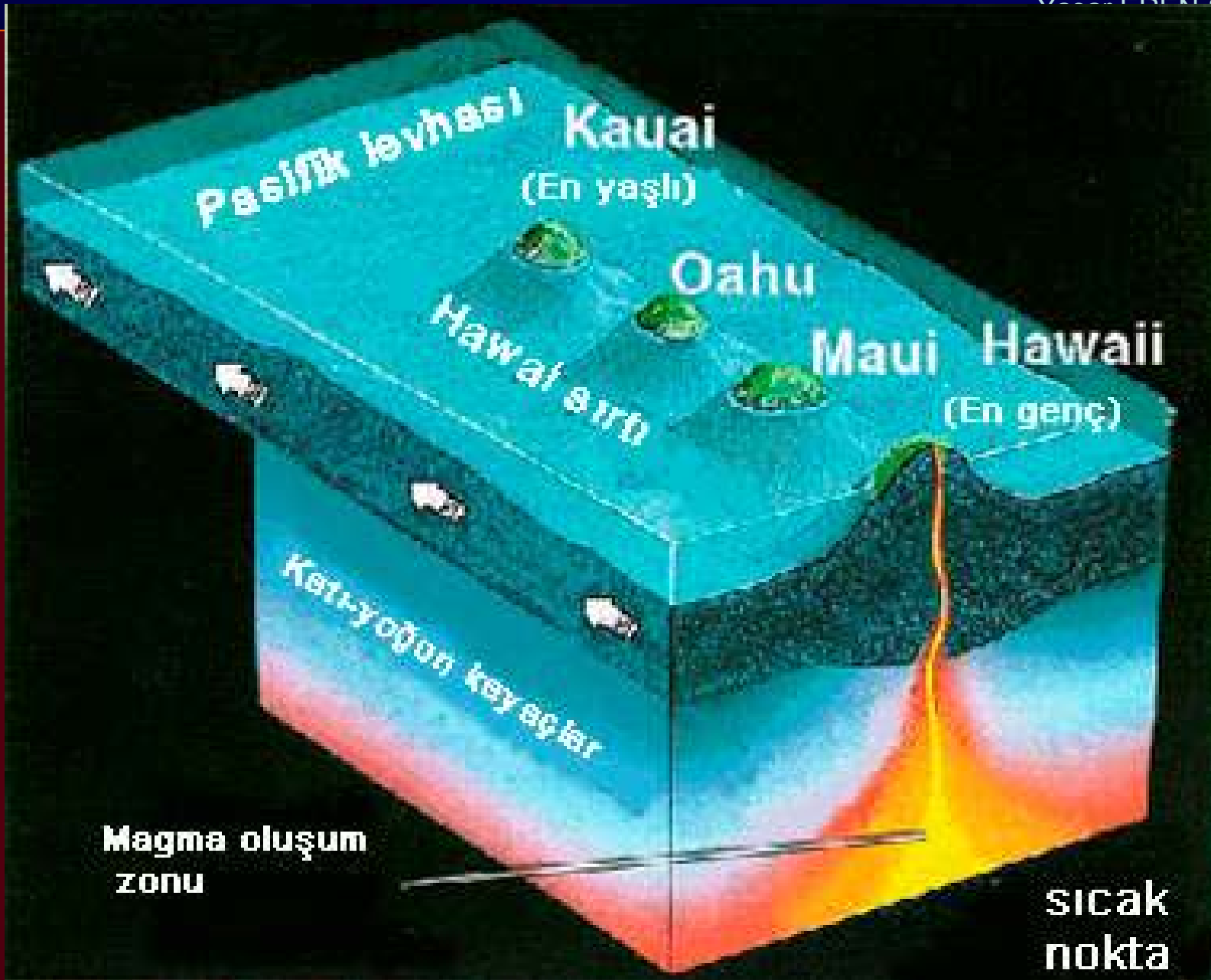
Yaşar EREN-2003

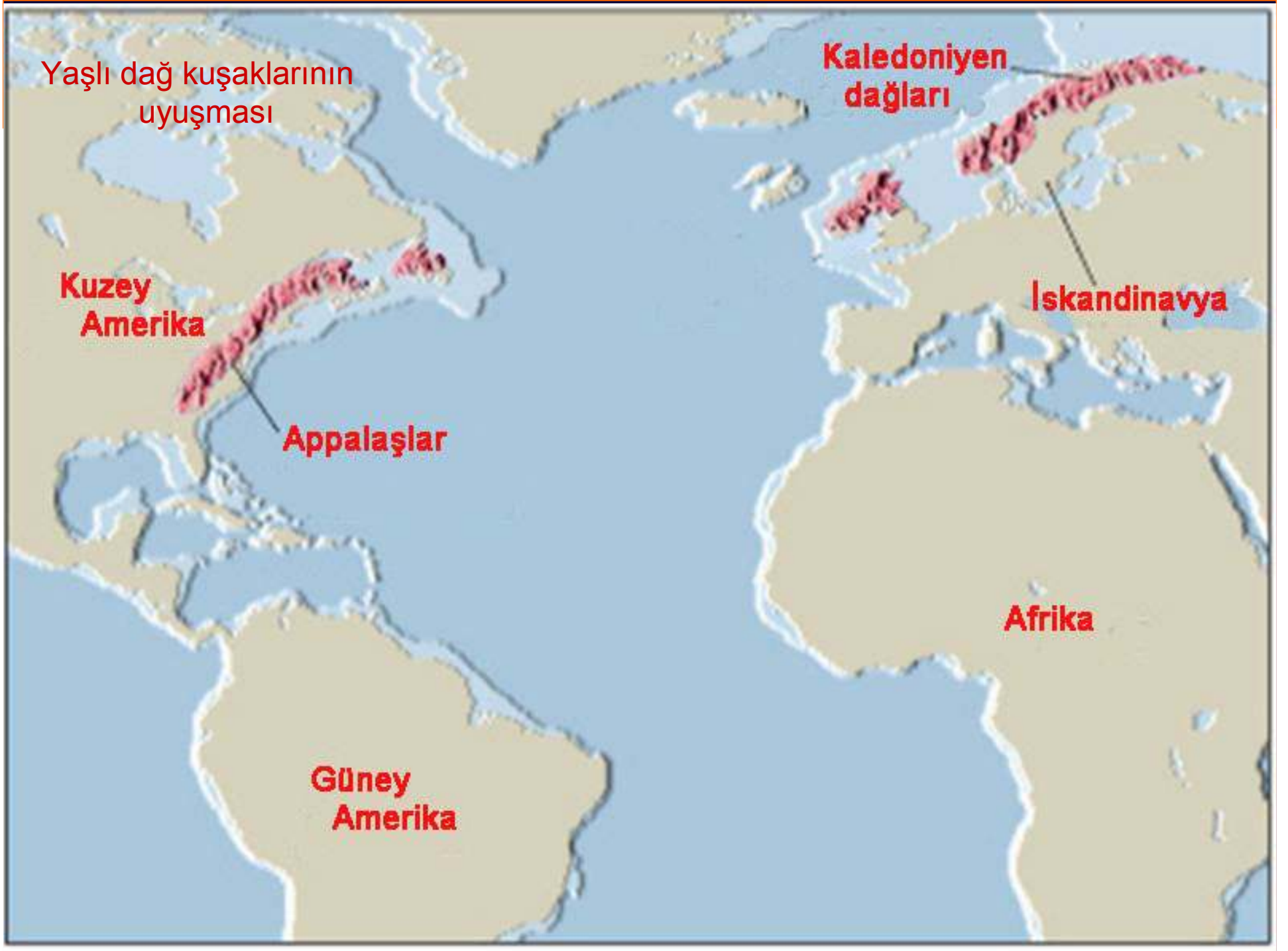




# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yazar: EREN 2003







## •DAĞ OLUŞUMU-I



 Yaşlı dağ kuşakları  Genç dağ kuşakları



 Kıtasal şelf  
 Uyuşan eski kayalar toplulukları



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

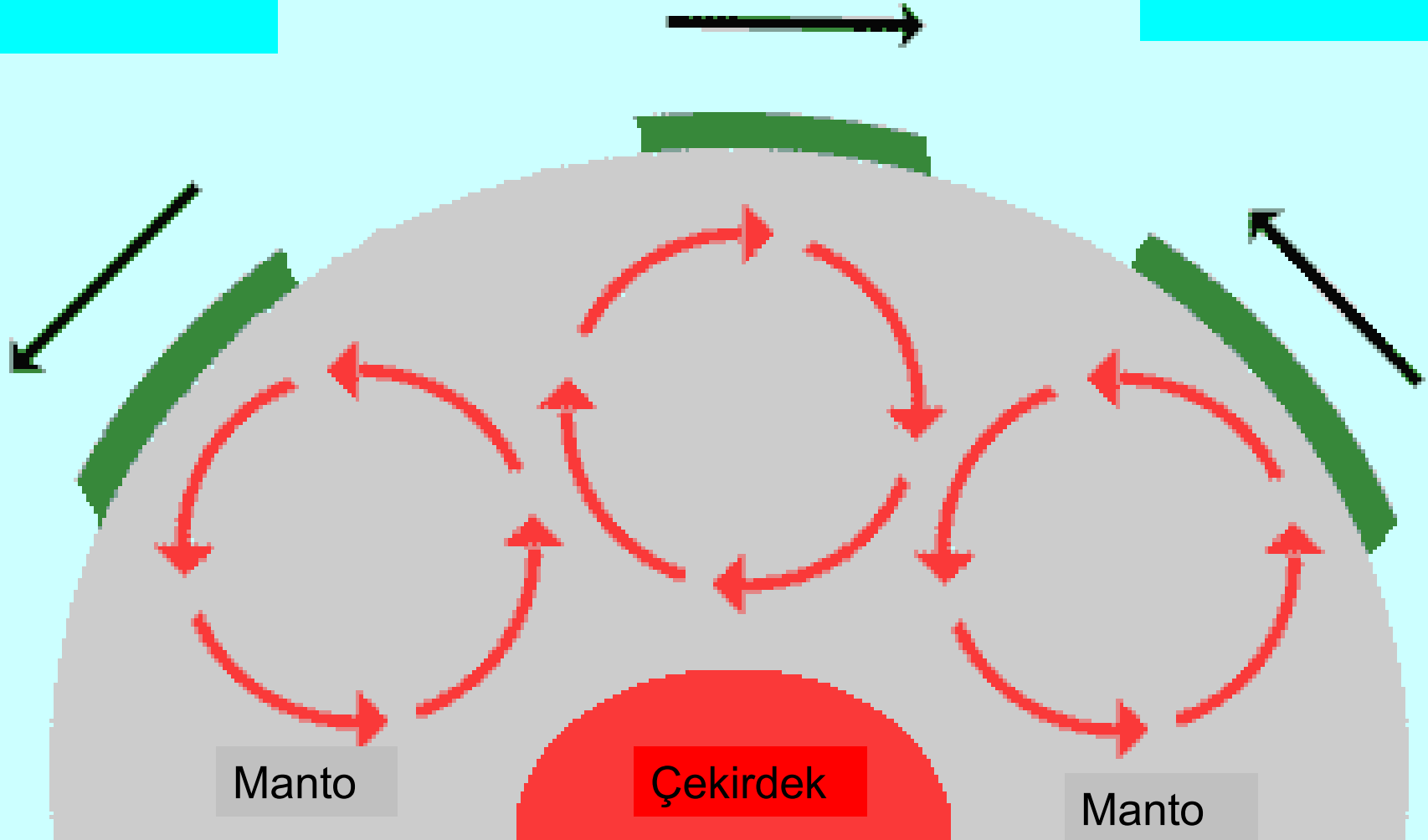
Yaşar EREN-2003

- Levhalar nasıl hareket eder?
  - Konveksiyon hücreleri
  - Termal sorguçlar
  - Çekme itme

## Konveksiyon akımları

Levhalar  
Birbirinden  
ayrılır

Levhalar  
Birbirine  
yaklaşır



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ



Konveksiyon



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## LEVHA SINIRI TİPLERİ

Levhalar birbirine göre üç tip hareket sunar

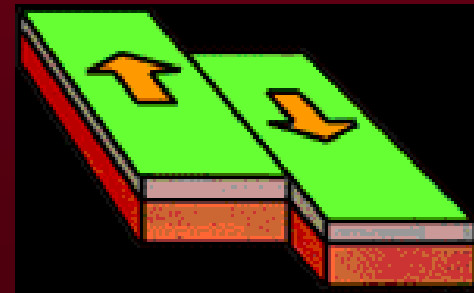
- 1-Ekstensiyonel (constructive-yapıcı veya uzaklaşan-diverjan)



- 2-Kompresyonel (tahrib edici veya yaklaşan levha sınırları, konverjan)



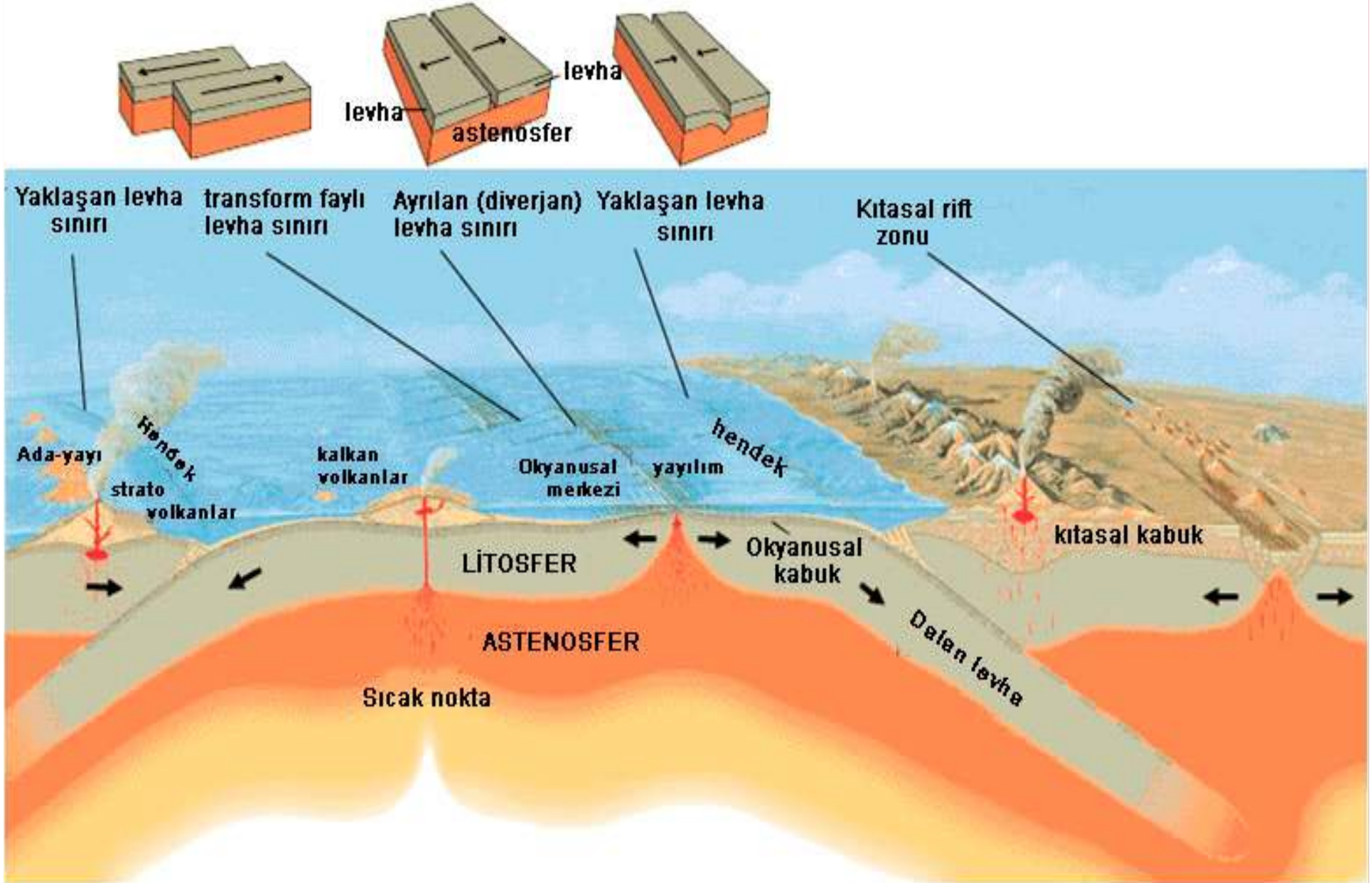
- 3-Transform (yanal hareketli veya muhafaza edici-conservative)





# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

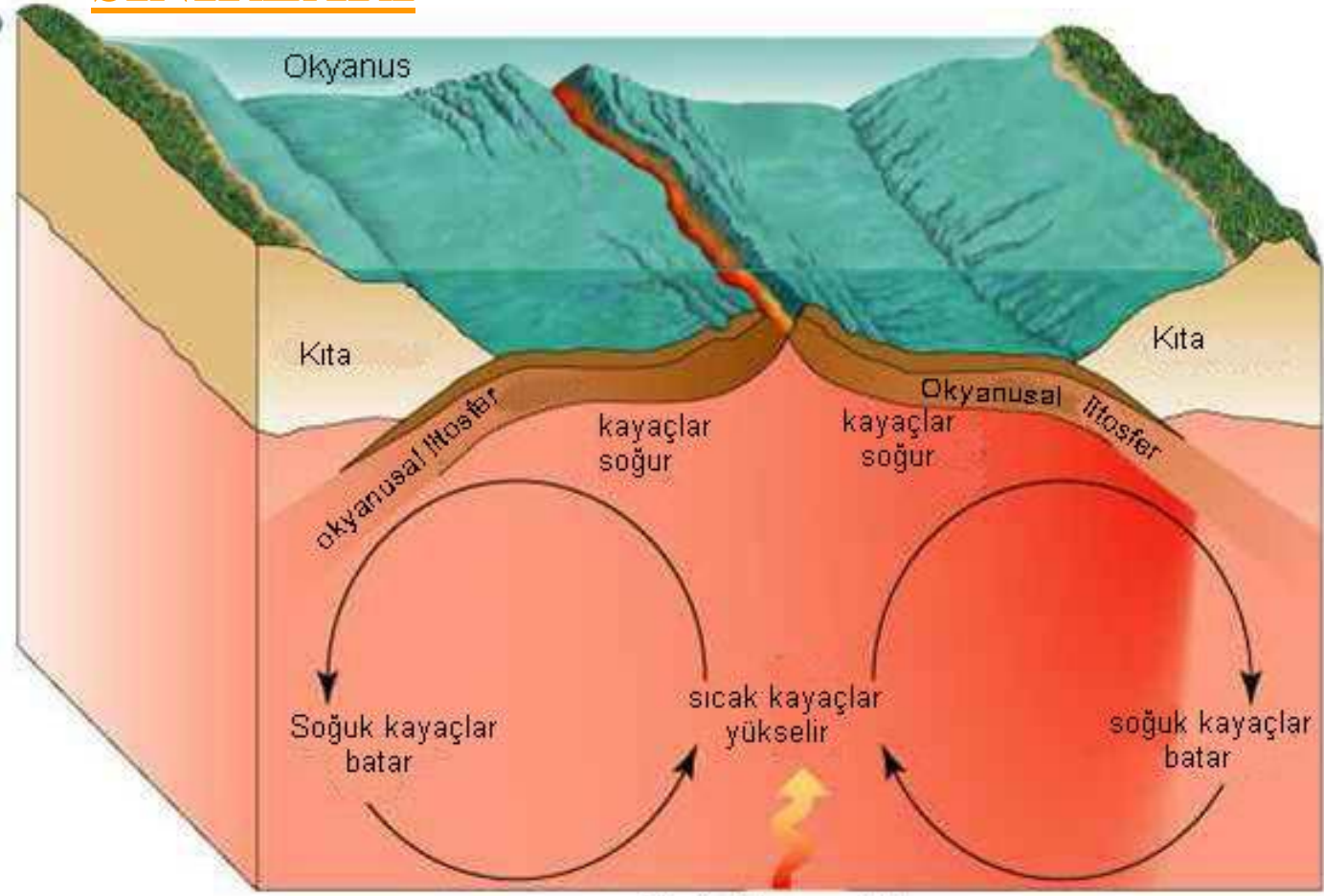
Yaşar EREN-2003

- Günümüzde, levha sınırlarının
- %20.5'i yaklaşan,
- %21'i uzaklaşan
- %14'ü ise normal transform faylı sınırlardır.
- Geri kalan sınırlar ise oblik hareket sunarlar.
- Bu levha sınırları yer küre boyunca birbiri ile ilişkili bir ağ oluşturur ve yeryüzü sismisitesinin %95'den fazlası bu sınırlarda bulunur.

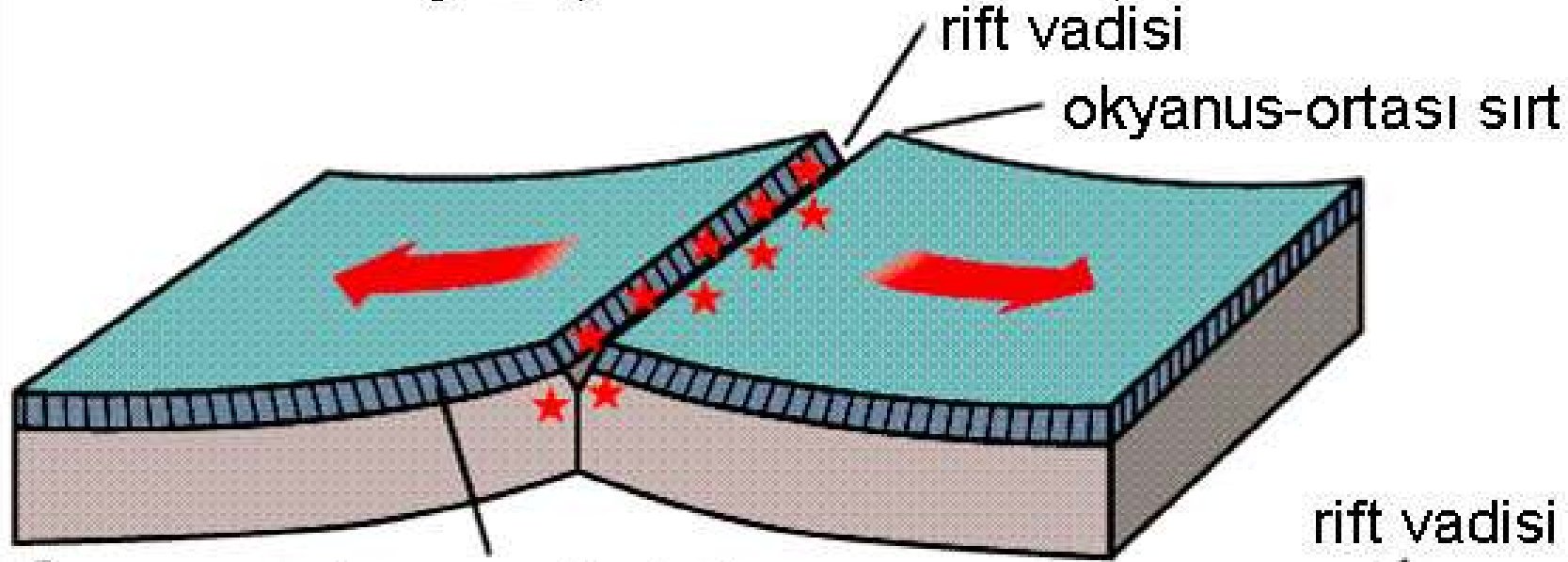
# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## UZAKLAŞAN (DİVERJAN-YAPICI) LEVHA SINIRLARI

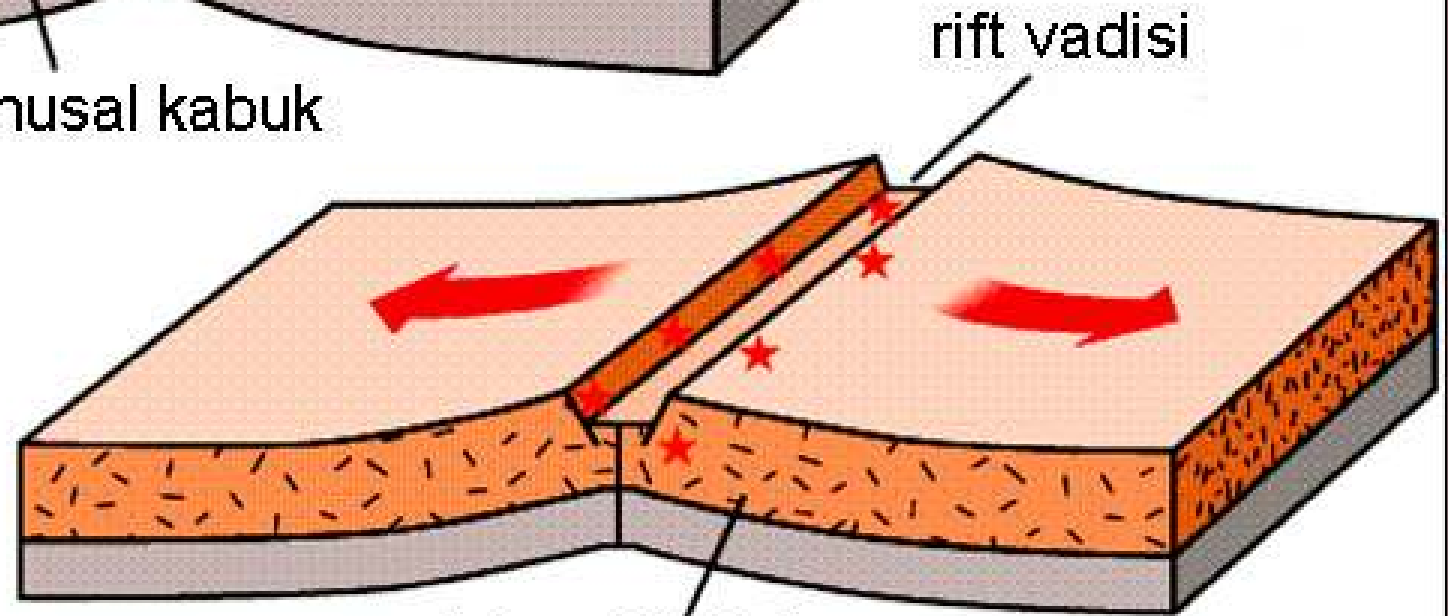


## UZAKLAŞAN (DİVERJAN-YAPICI) LEVHA SINIRI



**A**

okyanusal kabuk



**B**

kıtasal kabuk

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

- Litosfer, astenosfer üzerinde hareket eden ve kabuksal bölümü okyanusal ve/veya kıtasal olabilen levhalara bölünmüştür.
- Kıtasal litosfer 110-150 km,
- okyanusal litosfer ise 60-70 km kalınlığındadır.
- Astenosfer ise 700 km derinliğe kadar inmektedir.

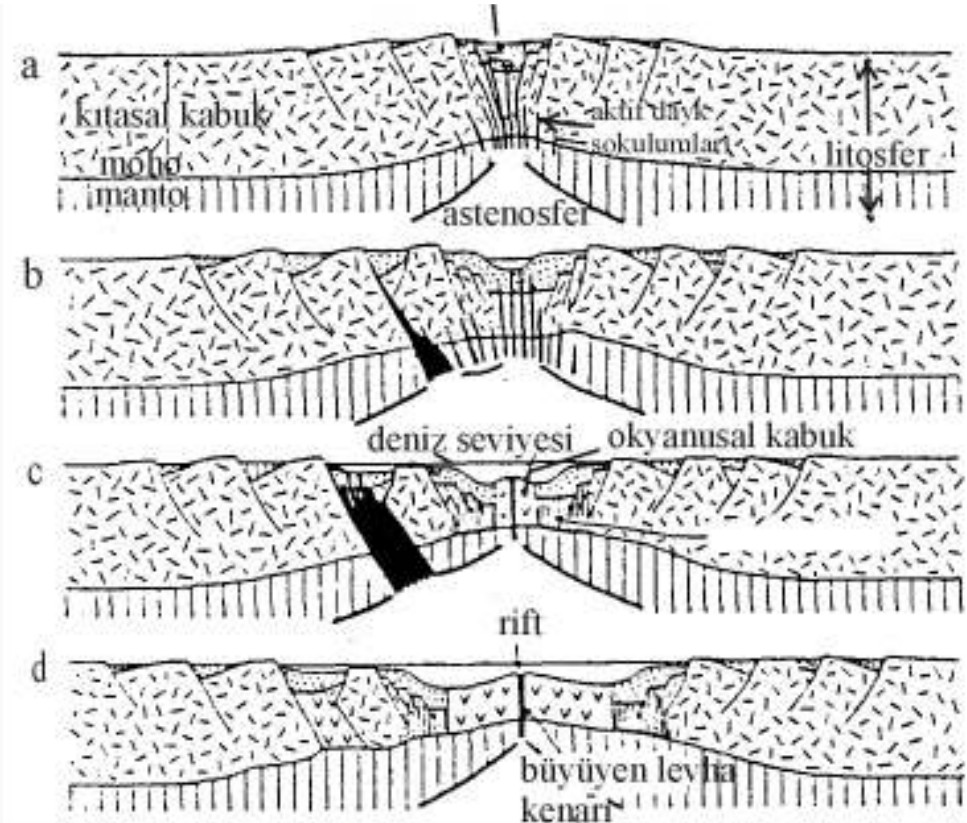
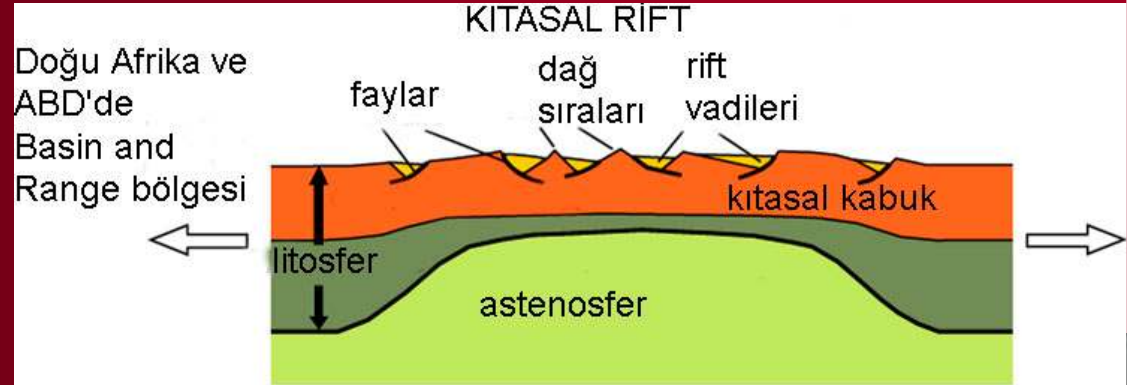


# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## 8.1.1.Diverjan levha sınırları

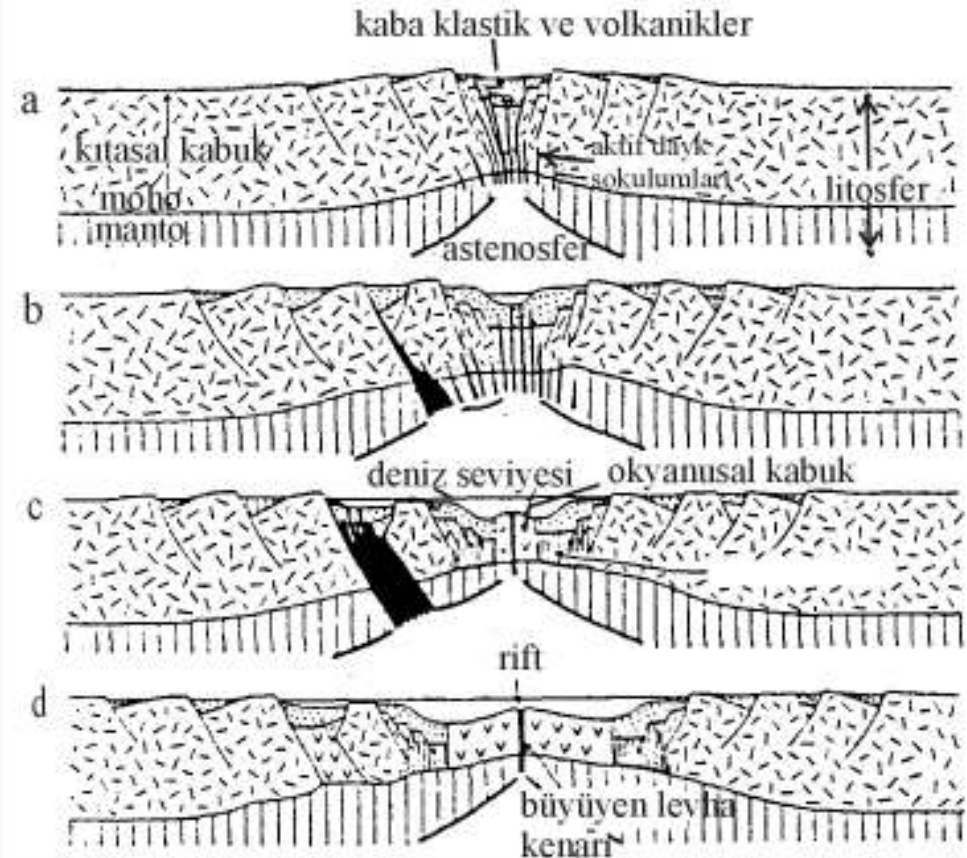
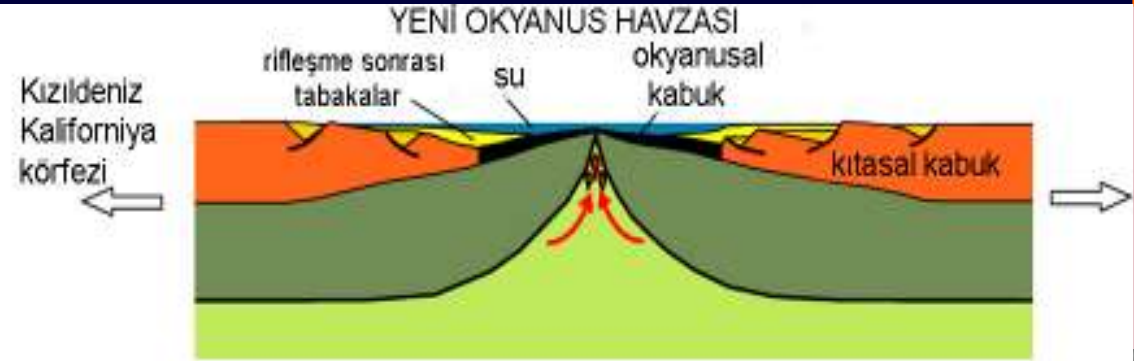
- Kıtasal kabuk ekstensiyona uğradığında ilk olarak graben oluşur (Şekil a ve b).
- Bu grabene çevredeki horstlardan kaynaklanan kaba taneli kırıntılar yığılır.
- En büyük ve en derin graben kabuksal incelmenin merkezi kesiminde bulunur.
- Bu kesimdeki incelmış ve kırılmış kıtasal kabuk içine dayk kümeleri yerleşir.
- Bu dayklar yüzeydeki volkanları besler.



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

- Uzaklaşmanın devam etmesiyle kıtasal kabuk kopa ve arada okyanusal kabuk oluşmaya başlar (Şekil c).
- Okyanus sırtlarında, astenosferden gelen malzemenin kısmi ergimesi ve yükselmesi ile okyanusal kabuk oluşumuna **deniz dibi yayılımı** denir.
- Okyanusal kabuğun genişlemesi ile, okyanusa bitişik kıtalar bir birinden uzaklaşır.
- Okyanus ortası sırtlardan uzaklaştıkça okyanus kabuğunun yaşı artar. Sırttan uzaklaştıkça okyanusal kabuk soğur, kalınlaşır ve çökmeye uğrar.



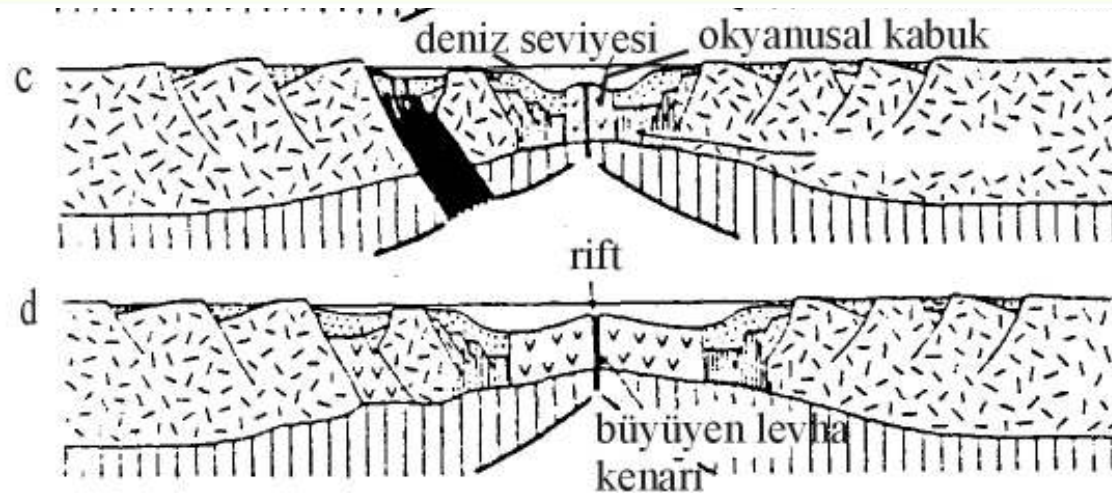
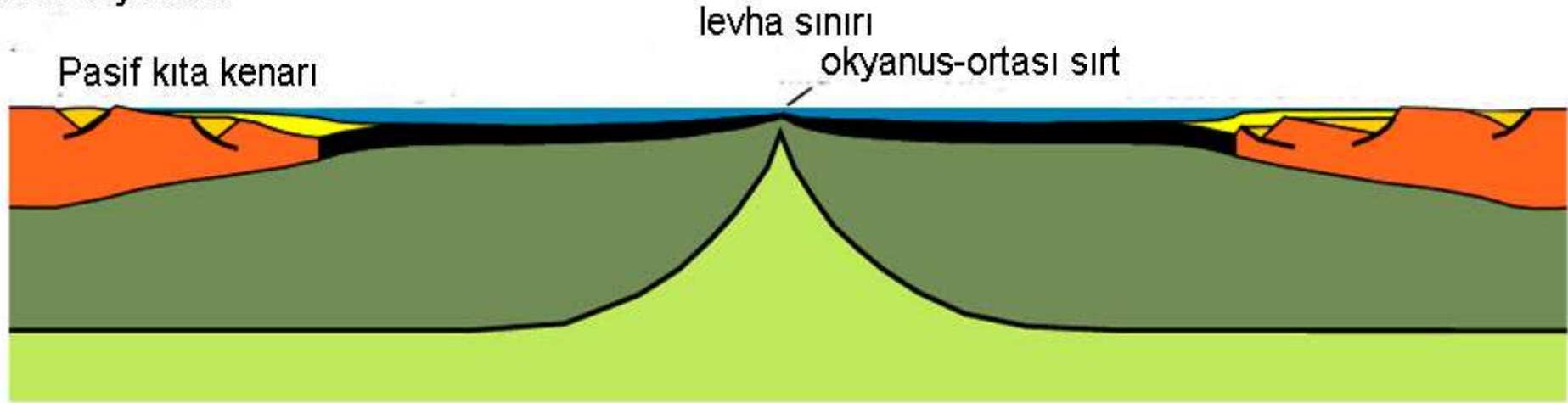
# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

- Sonuçta okyanusun daha da genişlemesi ile **Atlantik tipi bir kıta kenarı** gelişir (Şekil d).

Hindistan okyanusu  
pasifik okyanusu

## OLGUN OKYANUS HAVZASI





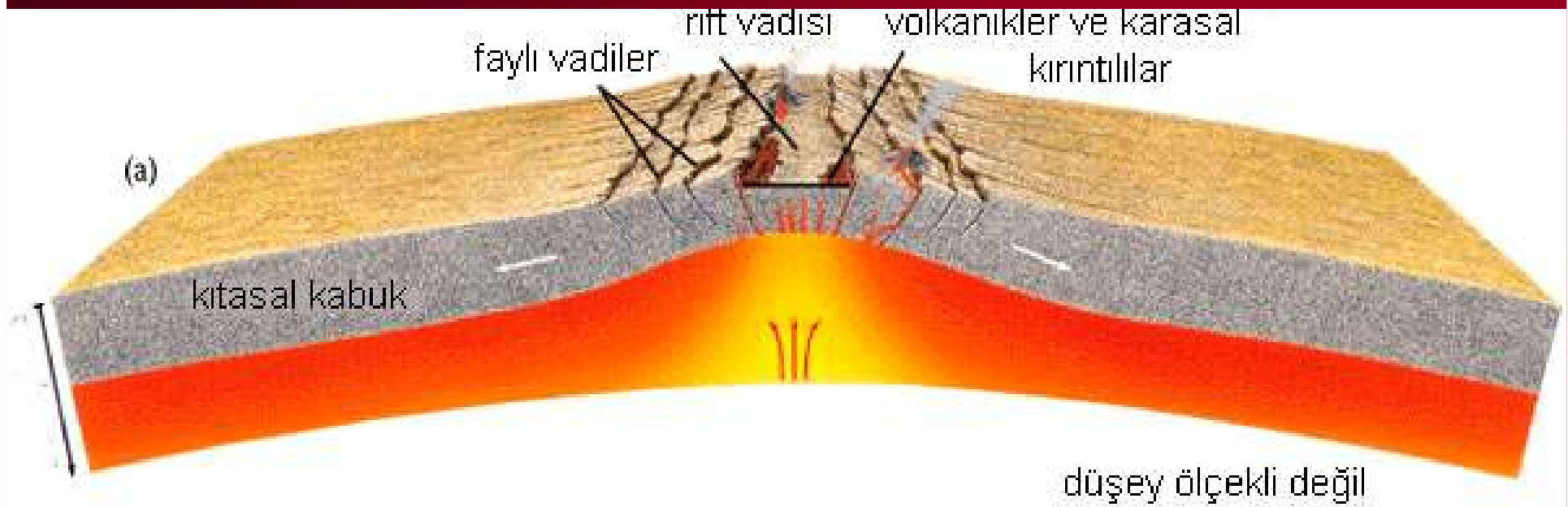
# *Izlanda*



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## Uzaklaşan levha sınırı tarihçesi (1)

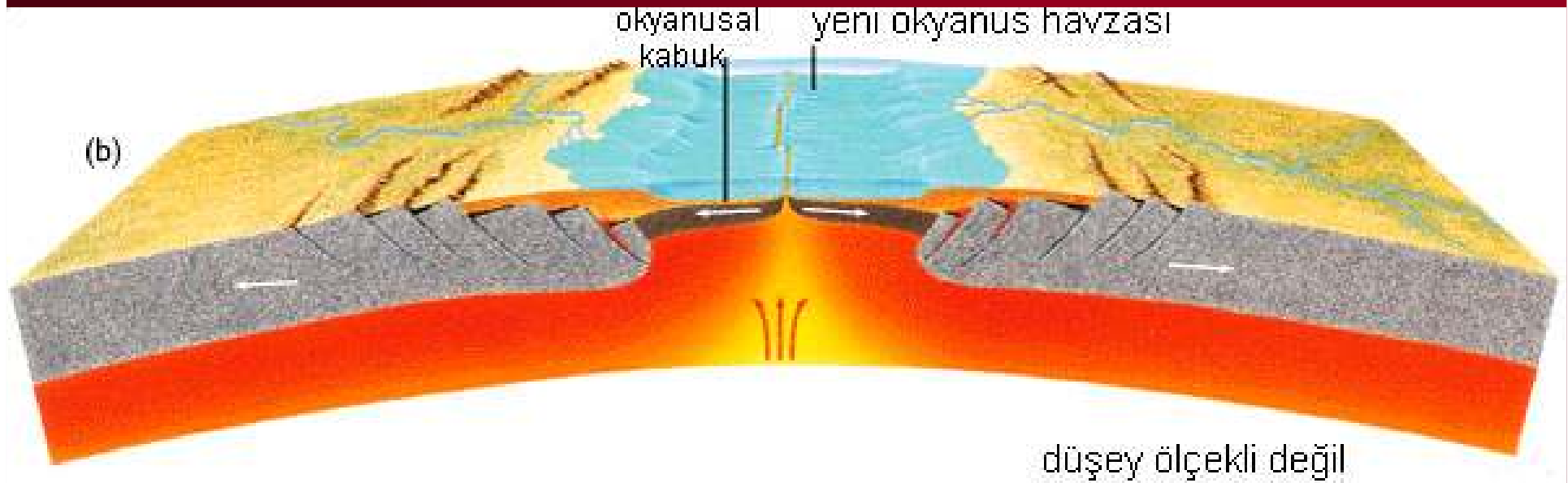




# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

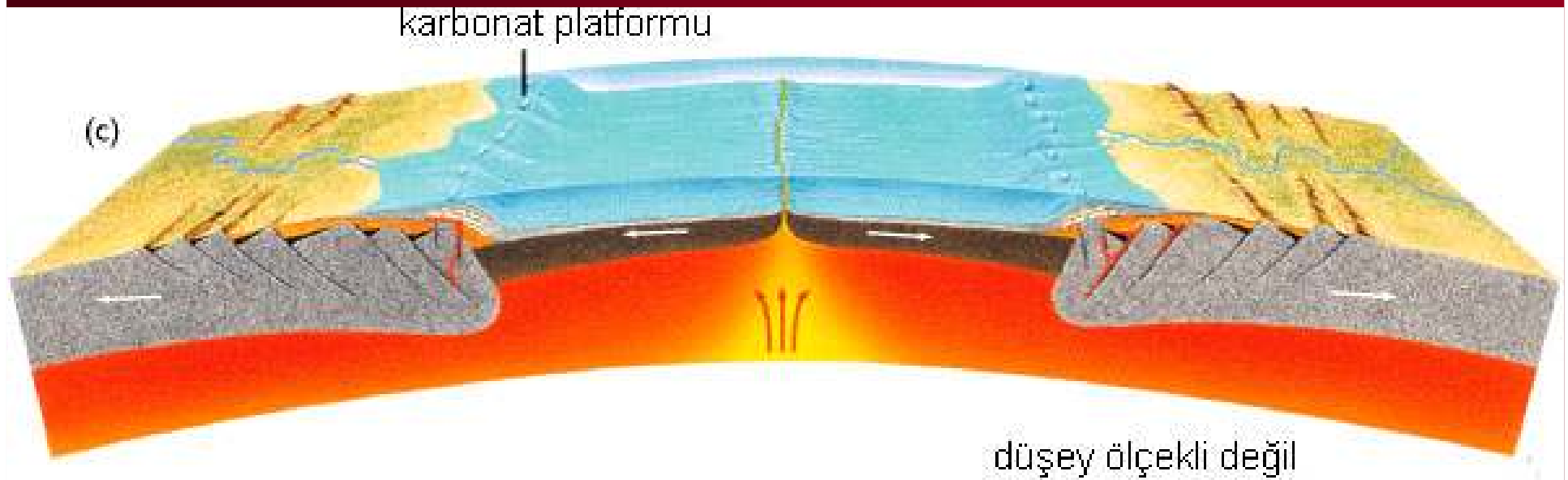
## Uzaklaşan levha sınırı tarihçesi (2)



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

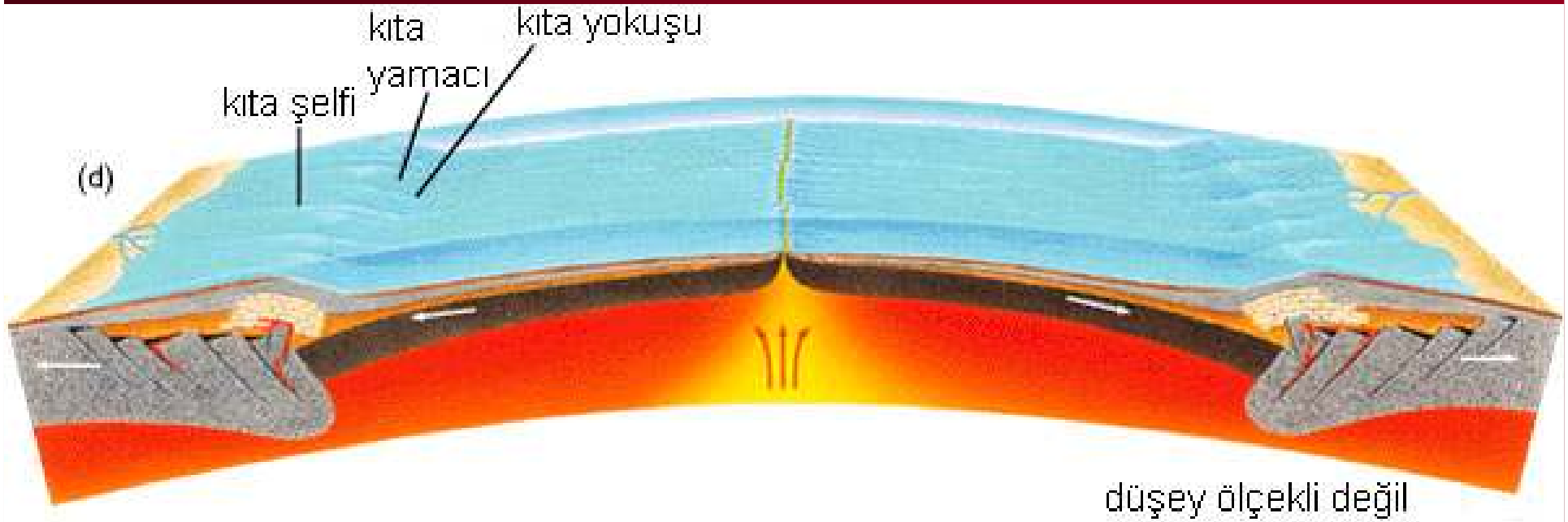
## Uzaklaşan levha sınırı tarihçesi (3)



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

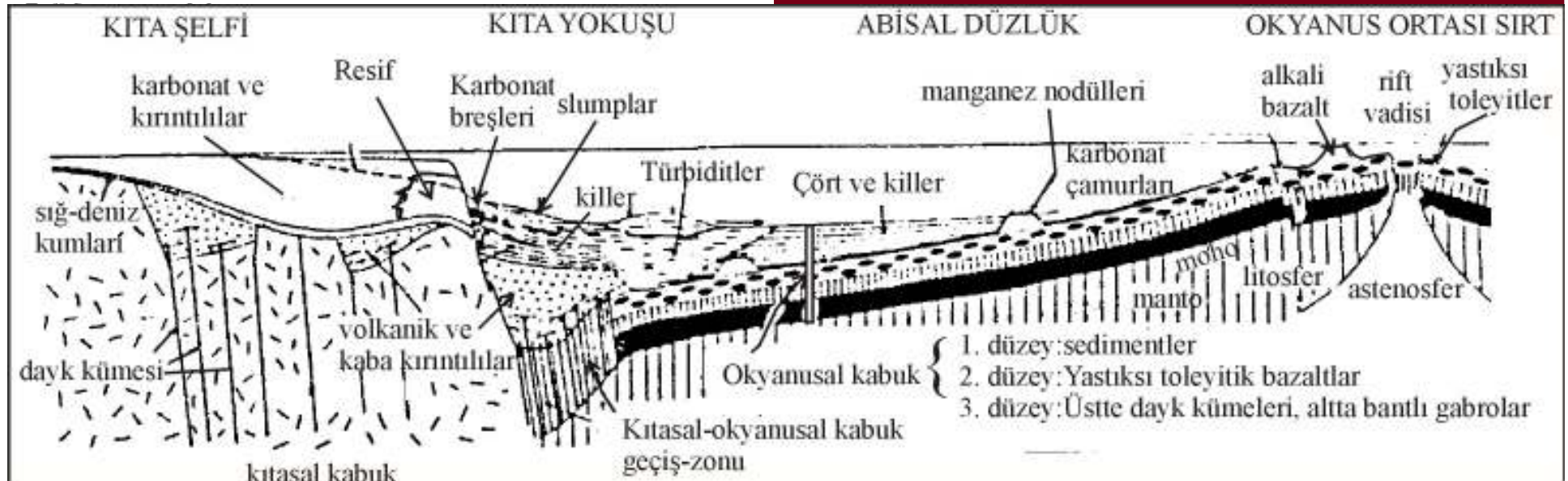
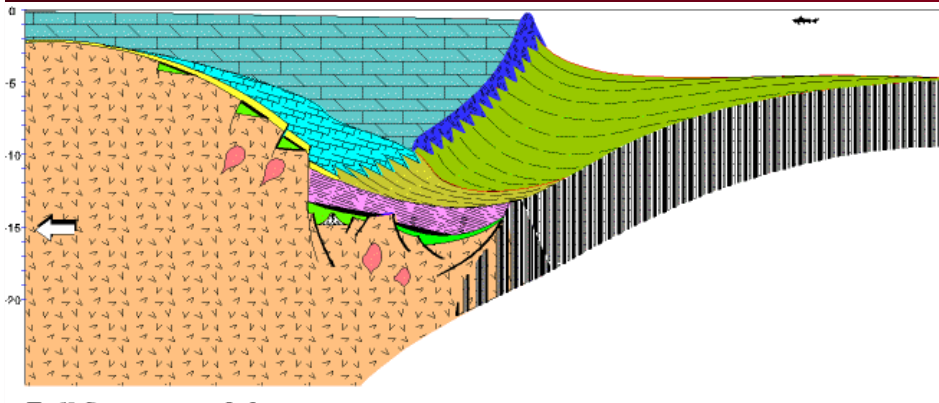
## Uzaklaşan levha sınırı tarihçesi (4)



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

- Bu hareketler, yarı-litosferik mantodaki konveksiyon akımları sonucu oluşur. Atlantik tipi bir kıta kenarındaki kıtasal kabuk, okyanusal kabuk arasındaki ilişki ve çökelen sedimentler Şekil de gösterilmiştir.



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## Rift:

- Ekstensiyonel hareketlerle oluşturulmuş uzun, dar ve büyük ölçekli çöküntü alanlarıdır.
- Kıtalar üzerinde değişik çevrelerde bulunabilir.
- kıtasal riftler üçe ayrılır ve
  - bunlardan ikisi kıtaların ayrılması,
  - diğeri ise çarpışması ile ilişkilidir.
-

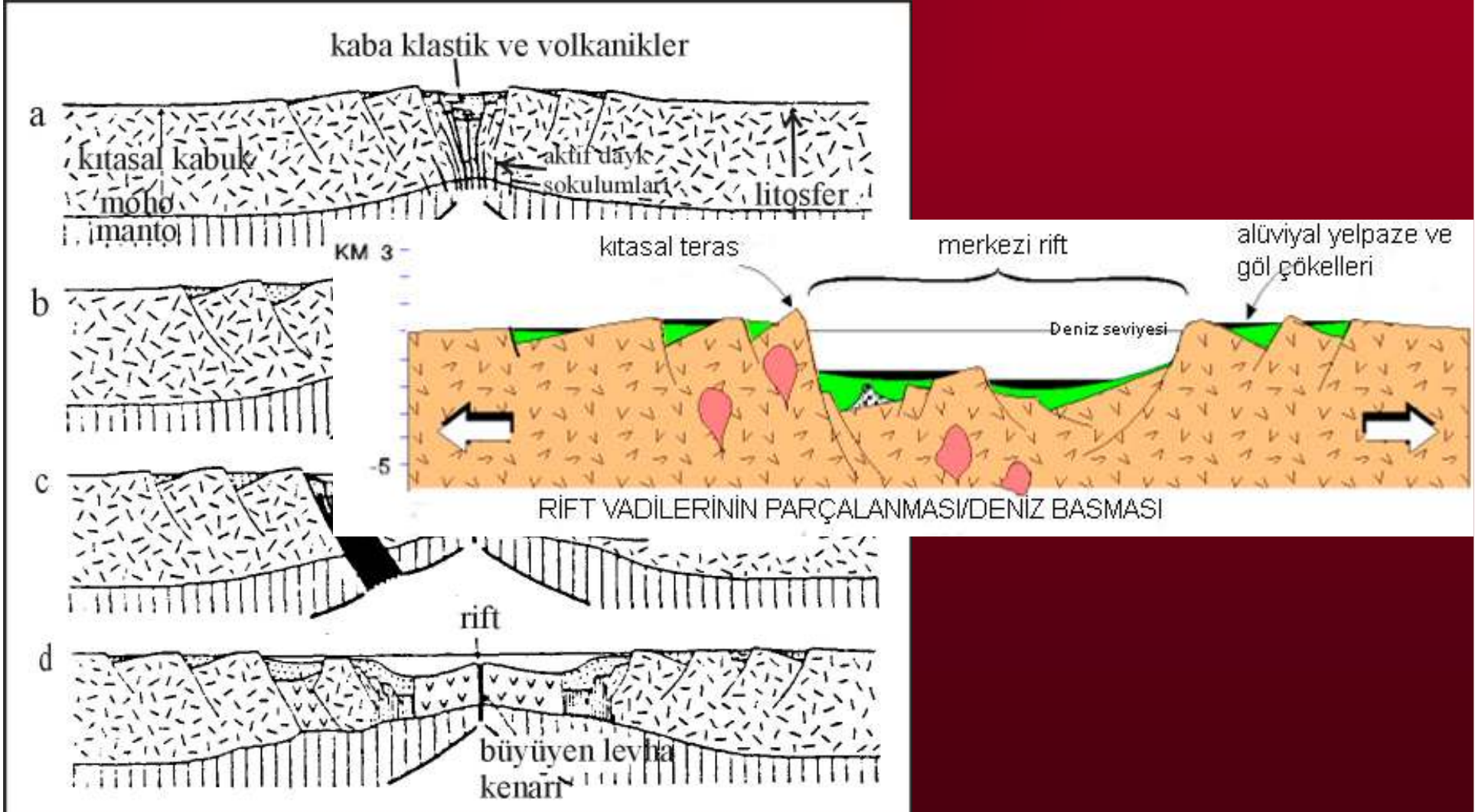


# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## 1-Yeni bir okyanusun oluşumundan önce

- kıtaların parçalanması ile oluşan riftlerdir.

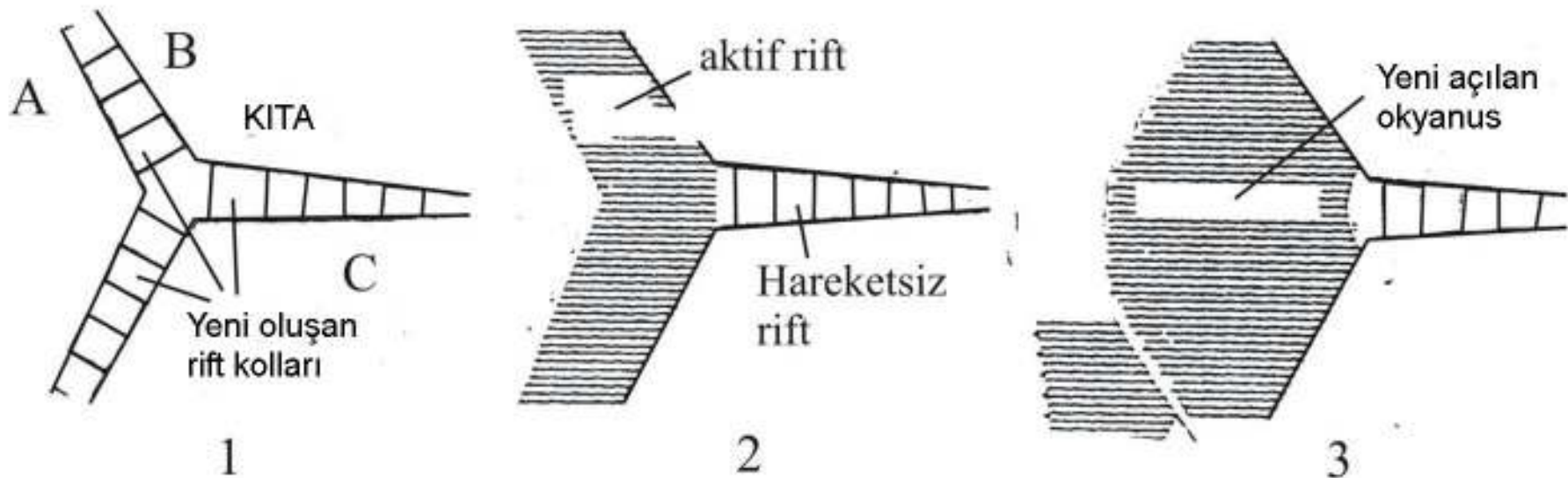


# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

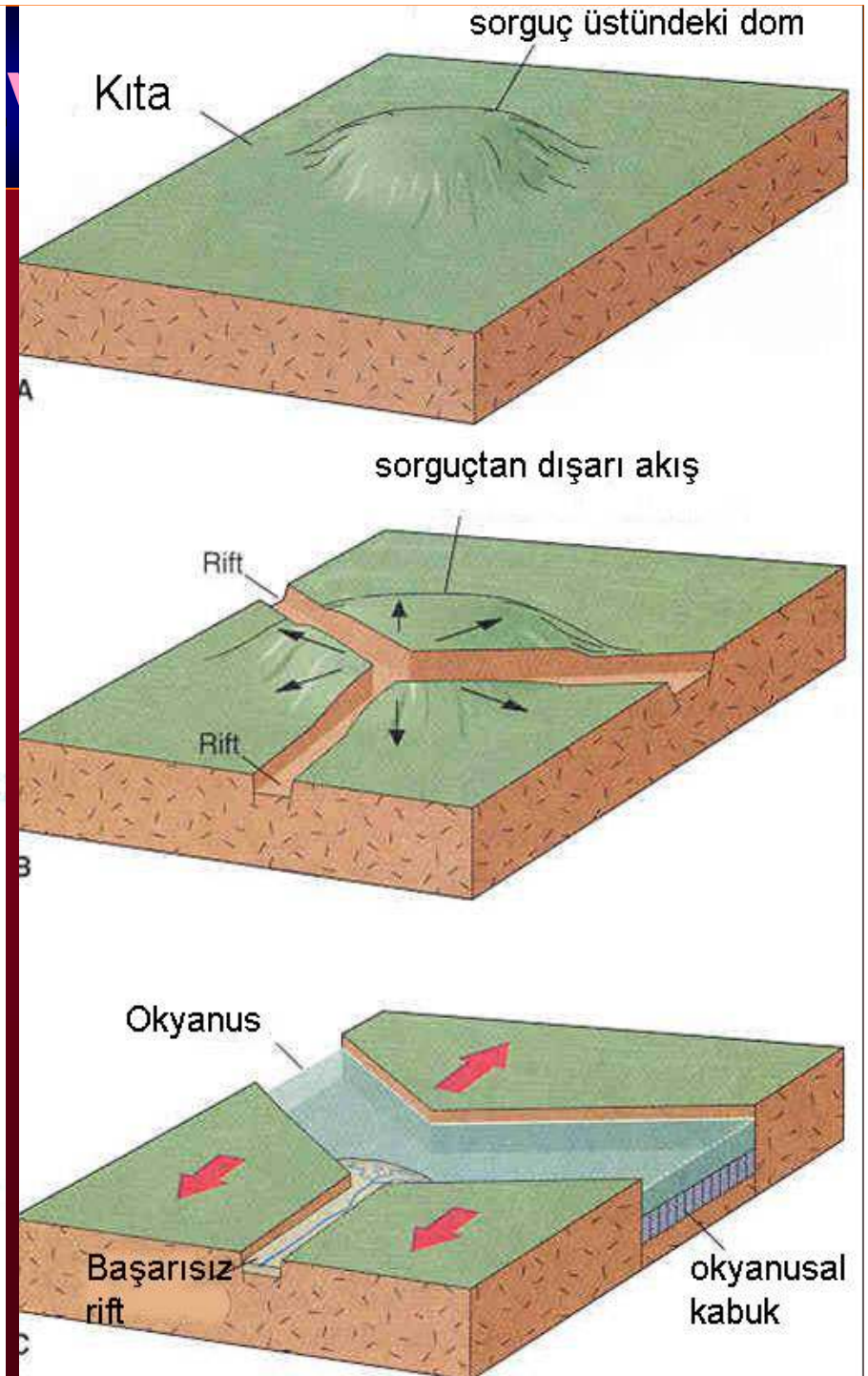
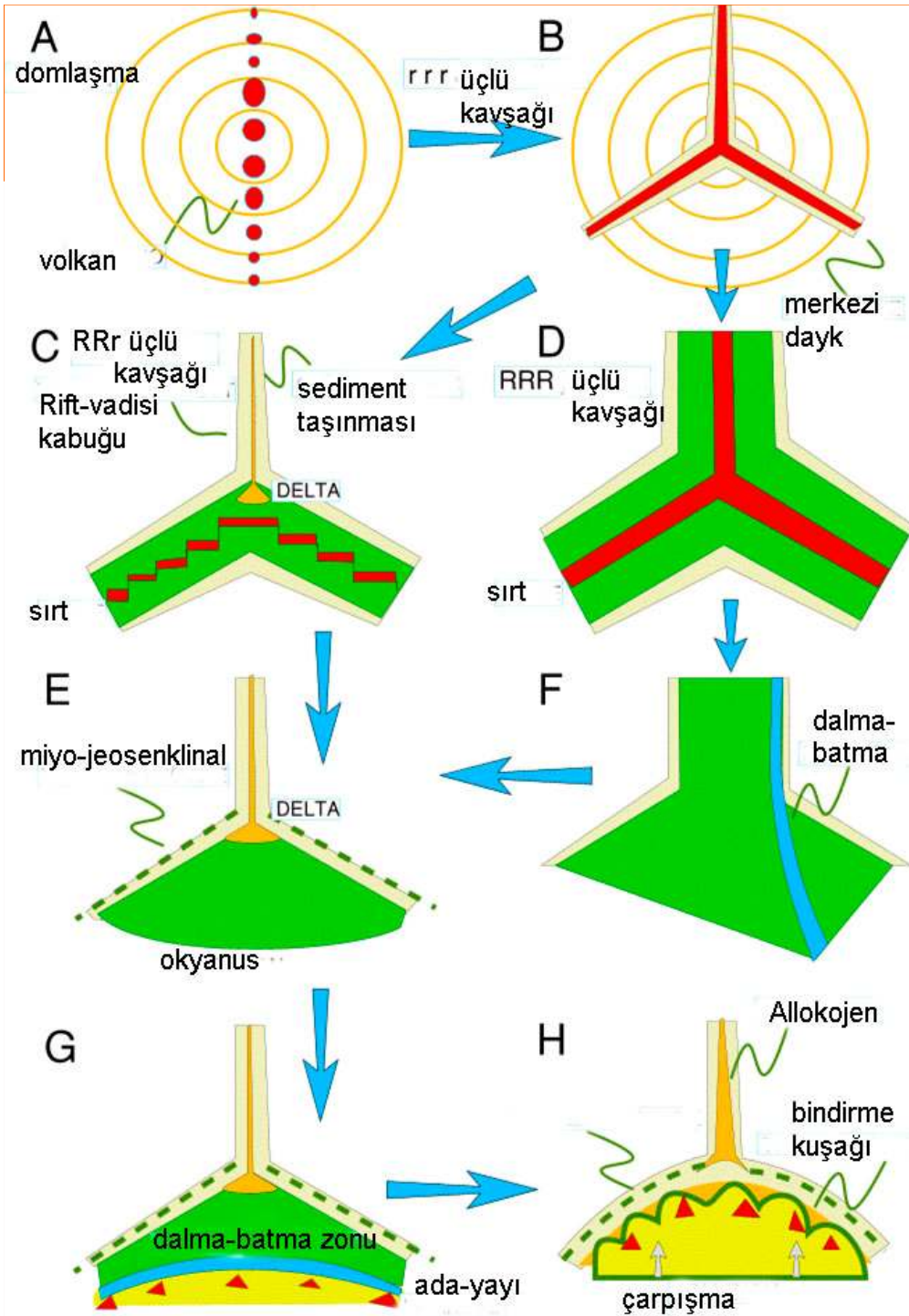
Yaşar EREN-2003

## 2-Allokojen (başarısız rift):

- Bunlar kıta içinde, parçalanma esnasında rift-rift-rift şeklindeki üçlü kavşaklarda oluşurlar. Levhalar birbirinde uzaklaşırken, bu üçlü kavşağın kollarından biri hareketsiz kalır ve levha içinde korunur. Okyanuslaşma aşamasına geçmez. Buna allokojen veya başarısız rift denir. Allokojenler kıta kenarına dik açıyla yönelmiş, faylarla sınırlı ve kıta içlerine uzanan derin çöküntü havzalarıdır.







# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

- **3-Impaktojen:**Düzensiz levha sınırlarındaki çarpışma ile oluşmuş riftlerdir.
- Gelişimleri çarpışma ile ilgili bölümde anlatılacaktır.

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## Okyanusal kabuk:

- Kıtasal kabuğa göre daha incedir. Okyanusak kabuk ortalama 4.5 km derinliğindeki su kolonu altında 6-7 km kalınlığındadır. Okyanusal kabuk ana olarak üç düzeyden oluşur.
- 1.Düzey: Ortalama 400 m kalınlığındadır. Bunlar türbiditler ve derin deniz çökellerinden (kahverengi kil, çört ve mangan nodülleri) yapılıdır. Sırttan uzaklaştıkça kalınlıkları artar.
- 2.Düzey: 1-2.5 km kalınlığındaki olivinli, yastıksı toleyitik bazaltlardan yapılıdır. Üç bölüme ayrılabilir.
- 2a: Kırılmış parçalanmış bazalt
- 2b: Dayk içeren masif bazalt
- 2c: Masif bazalt içeren dayk kompleksleri
- 3.Düzey: Okyanusal kabuğun ana gövdesini oluşturur. Burası egemen olarak gabrolardan yapılıdır. Bu düzey üstte izotropik gabro altta ise kümülat gabrolardan yapılıdır



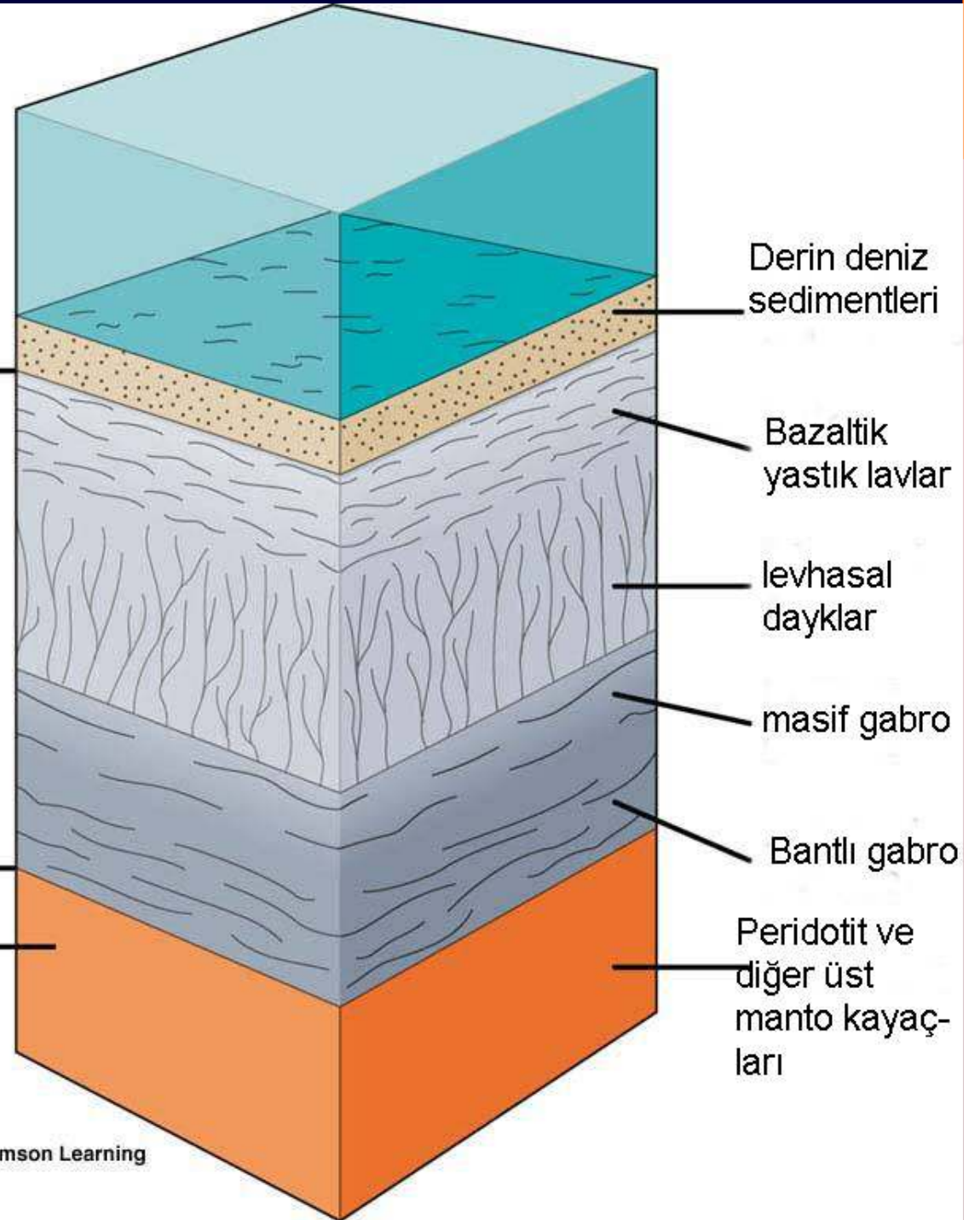
•DAÇ



Okyanusal  
kabuk

üst  
manto

©2001 Brooks/Cole - Thomson Learning



Derin deniz  
sedimentleri

Bazaltik  
yastık lavlar

levhasal  
dayklar

masif gabro

Bantlı gabro

Peridotit ve  
diğer üst  
manto kayaç-  
ları



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## Yastık lavlar



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## Yastık lavlar-Güney Pasifik-Deniz tabanı



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

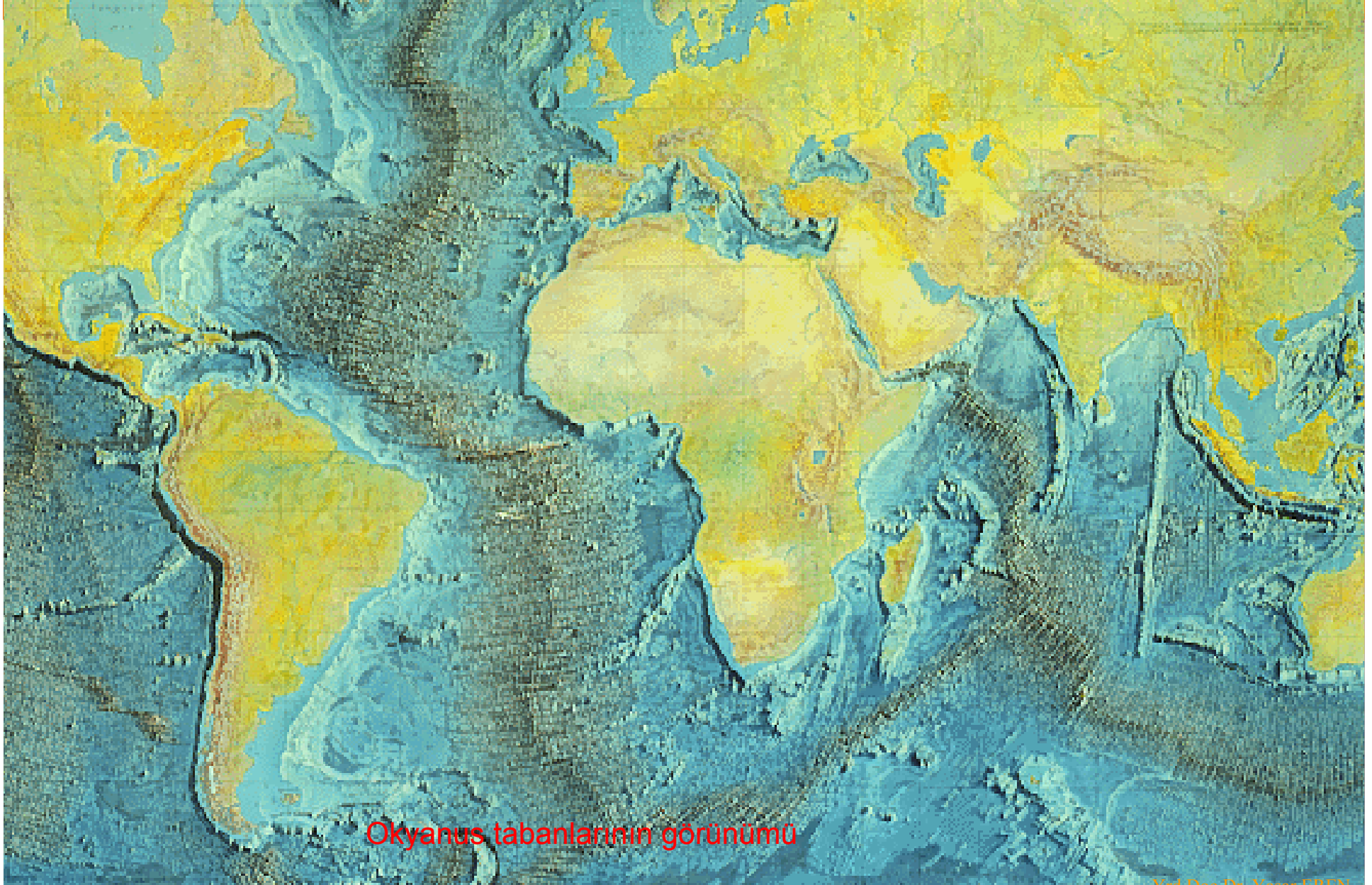
## Ofiyolit dizisi:

- Ofiyolit yılan taşı anlamına gelir.
- Genellikle çarpışma tipi orojenik kuşaklarda bulunur
- derin deniz sedimentleri ile beraber bulunması, okyanusal litosfer şeklinde oluştuğunu ve sonradan **üzerleme (obduction)** adı verilen mekanizma ile kıtasal kabuk üzerine itildiğini gösterir.
- Tam bir ofiyolit dizisi üstte okyanusal kabuk altta ise peridotit, piroksenit, harzburgit ve dunit gibi ultrabazik kayalardan oluşur.



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN 2003



Okyanus tabanlarının görünümü

Yrd.Doç.Dr. Yaşar EREN



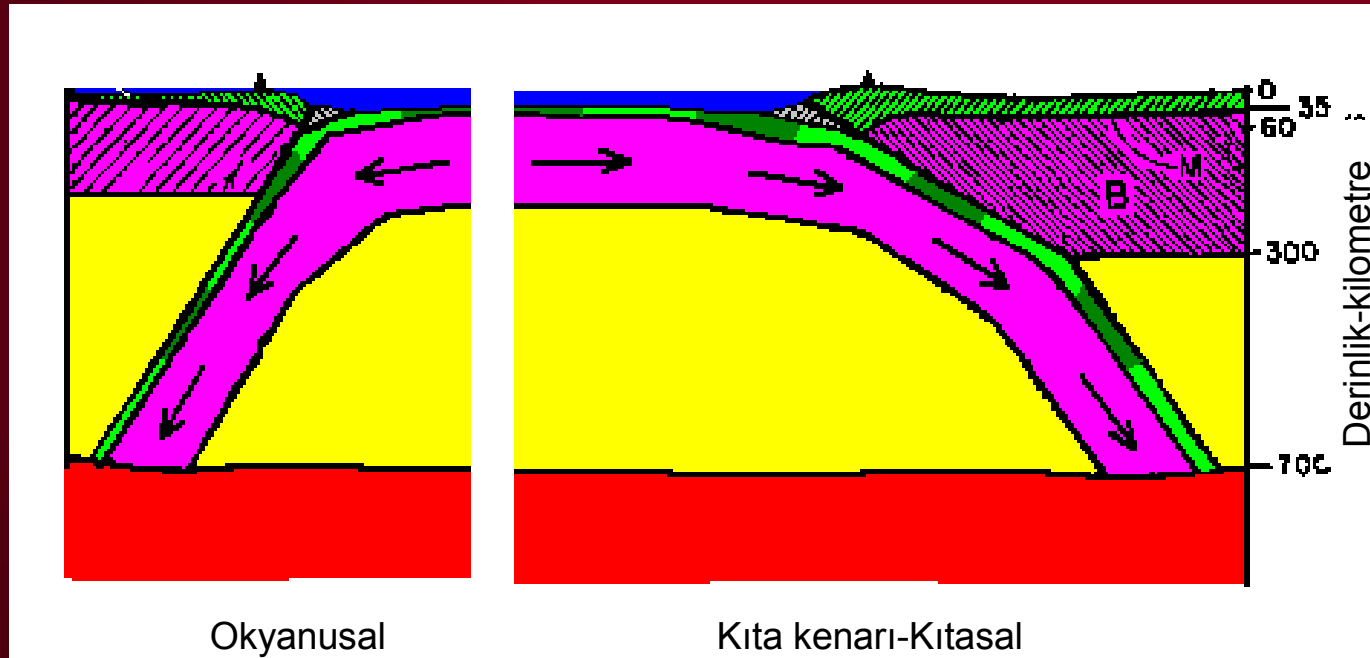
# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## YAKLAŞAN (KONVERJAN-TAHRİP EDİCİ)LEVHA SINIRLARI

Yaklaşan levha sınırlarında dalma-batma zonları oluşur.

Burada daha yoğun olan okyanusal litosfer, daha az yoğun kıtasal litosferin altına dalar



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

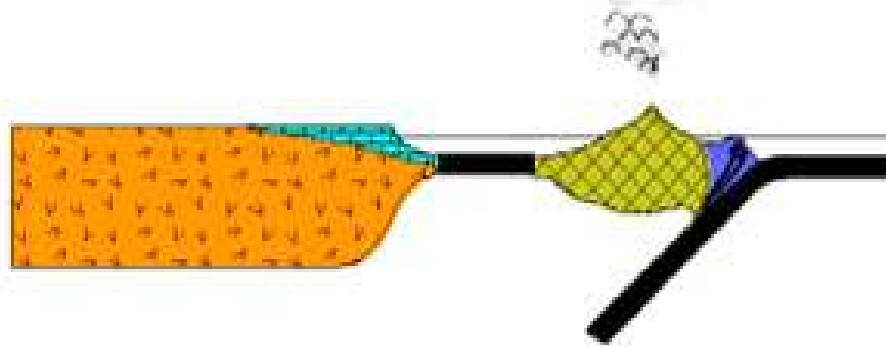
## 8.1.3.Konverjan levha sınırları:

- Levhaların birbirine yaklaşımları ile levhalardan biri diğeri altına dalar veya bindirir. Yakınsama hareketleri ile Atlantik tipi bir kıta kenarı bir orojene dönüşebilir. Dewey ve Bird'e (1970) göre bu mekanizma
- 1-okyanusal litosferin okyanusal litosfer altına dalması
- 2-okyanusal litosferin kıta kenarı altına dalması
- 3-kıta-adayayı çarpışması
- 4-kıta-kıta çarpışması
- şeklinde gelişebilir.
- 5-Adayayı-adayayı çarpışması

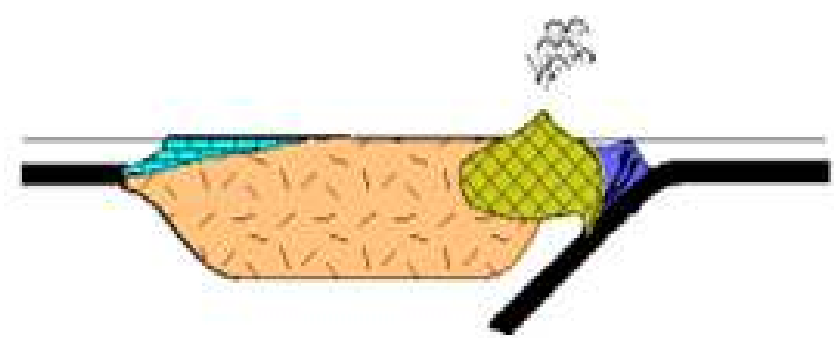
# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## DALMA-BATMA OROJENLERİ

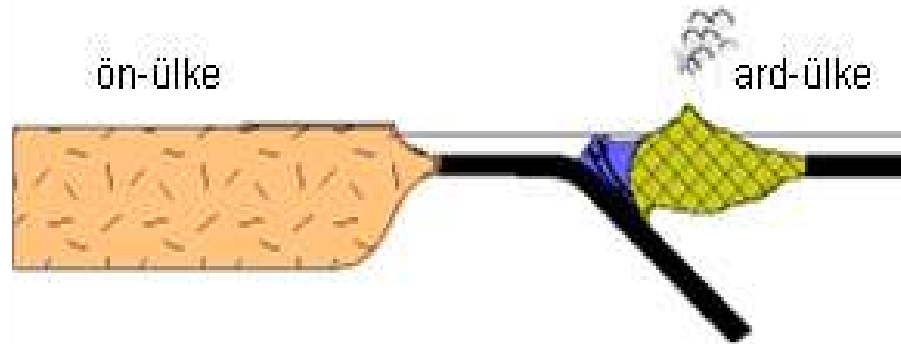


Ada-yayı tipi

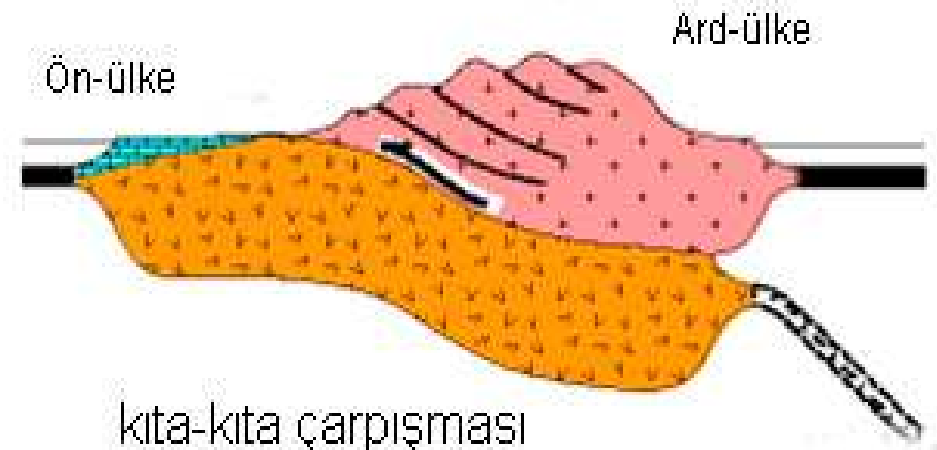


Magmatik-yay tipi

## ÇARPIŞMA OROJENLERİ



Kıta-adayayı çarpışması

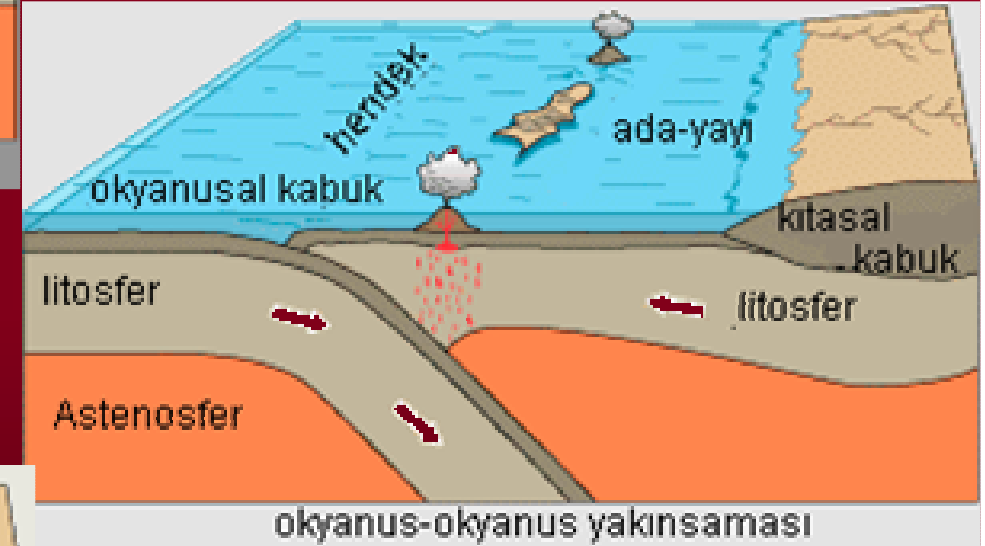


kıta-kıta çarpışması

# LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

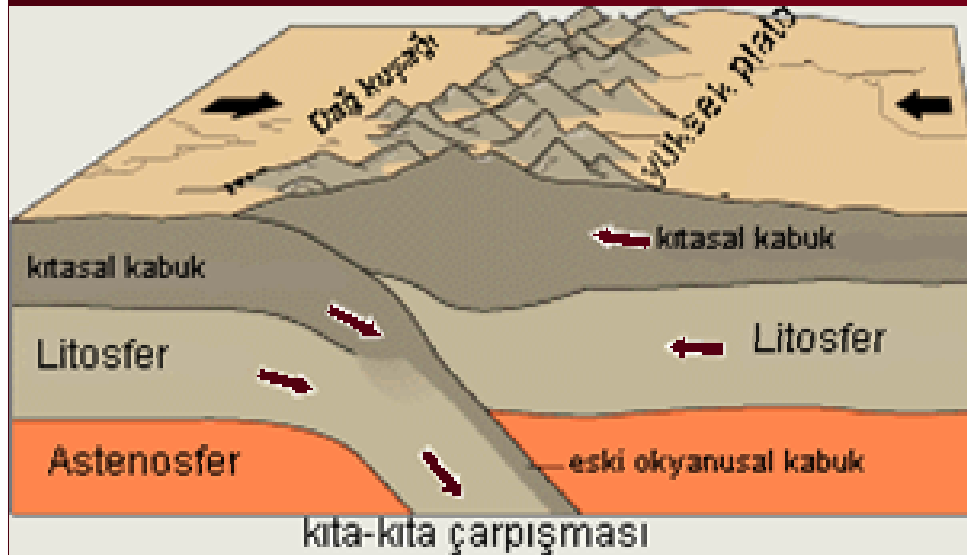
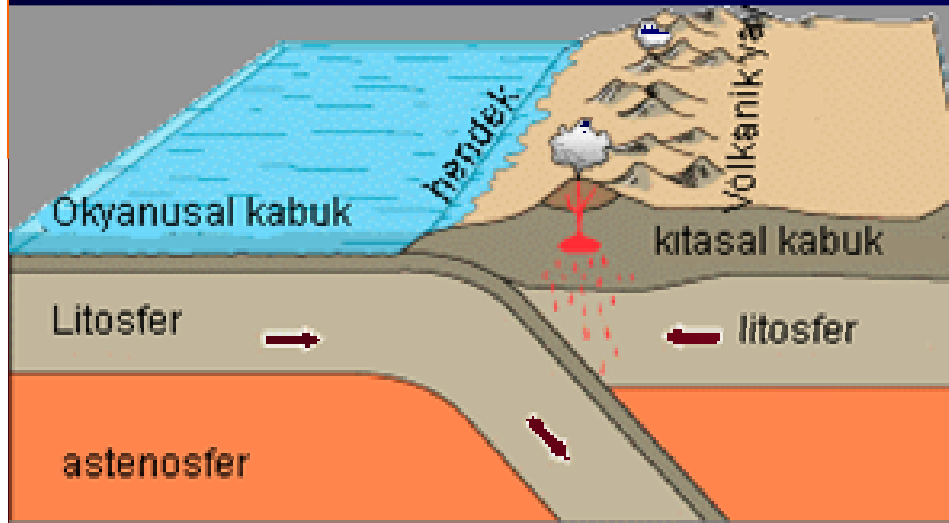
← Okyanus-kıta



← Kıta-Kıta

Yrd.Doç.Dr. Yaşar EREN

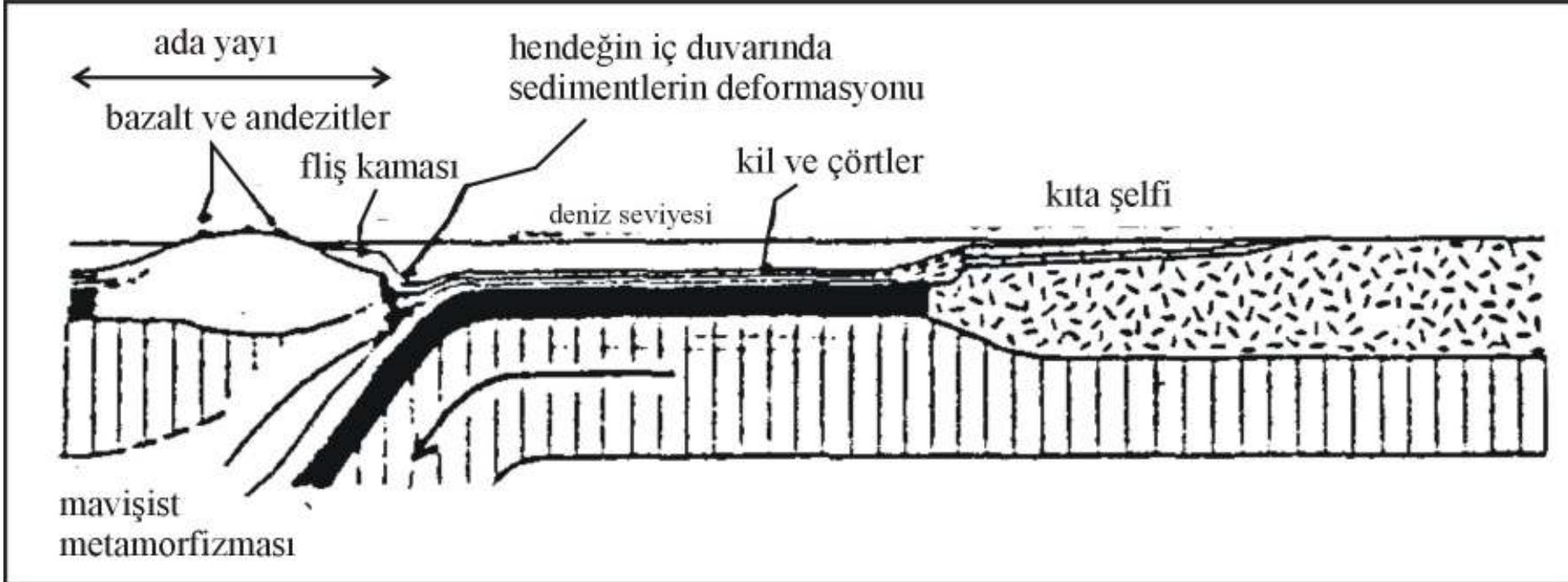
Okyanus-Okyanus →



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

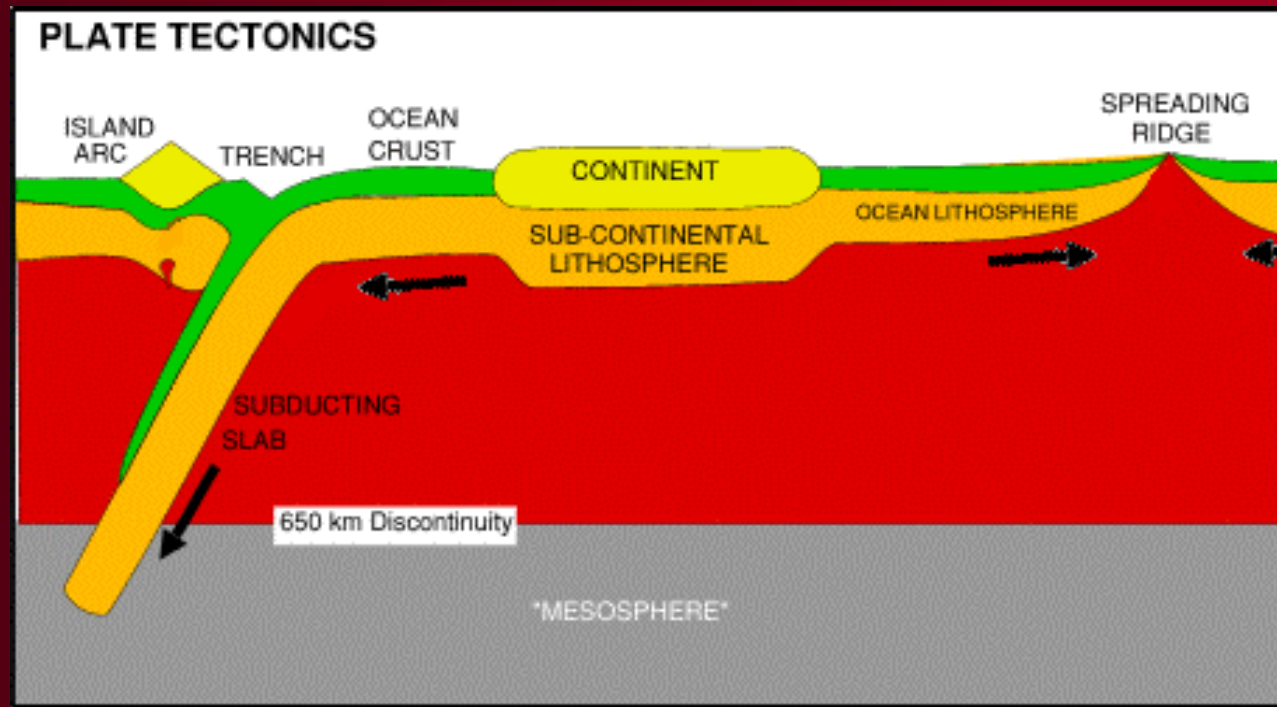
- Okyanusal litosferin, okyanusal litosfer altına dalması **hendeğin oluşumu ve birinin alta dalması (dalma-batma; subduction)** ile başlar. Dalan levha 100 km derinliğe ulaştığında, kısmi ergimelerle **mağma oluşur**. Yükselen **mağma okyanusal kabuk üstünde birikir ve volkanik bir topluluk oluşturarak ada-yayı (Island-arc)** geliştirir. Yaydaki kayalar yüksek sıcaklık metamorfizmasına ve deformasyona uğrayabilir





# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

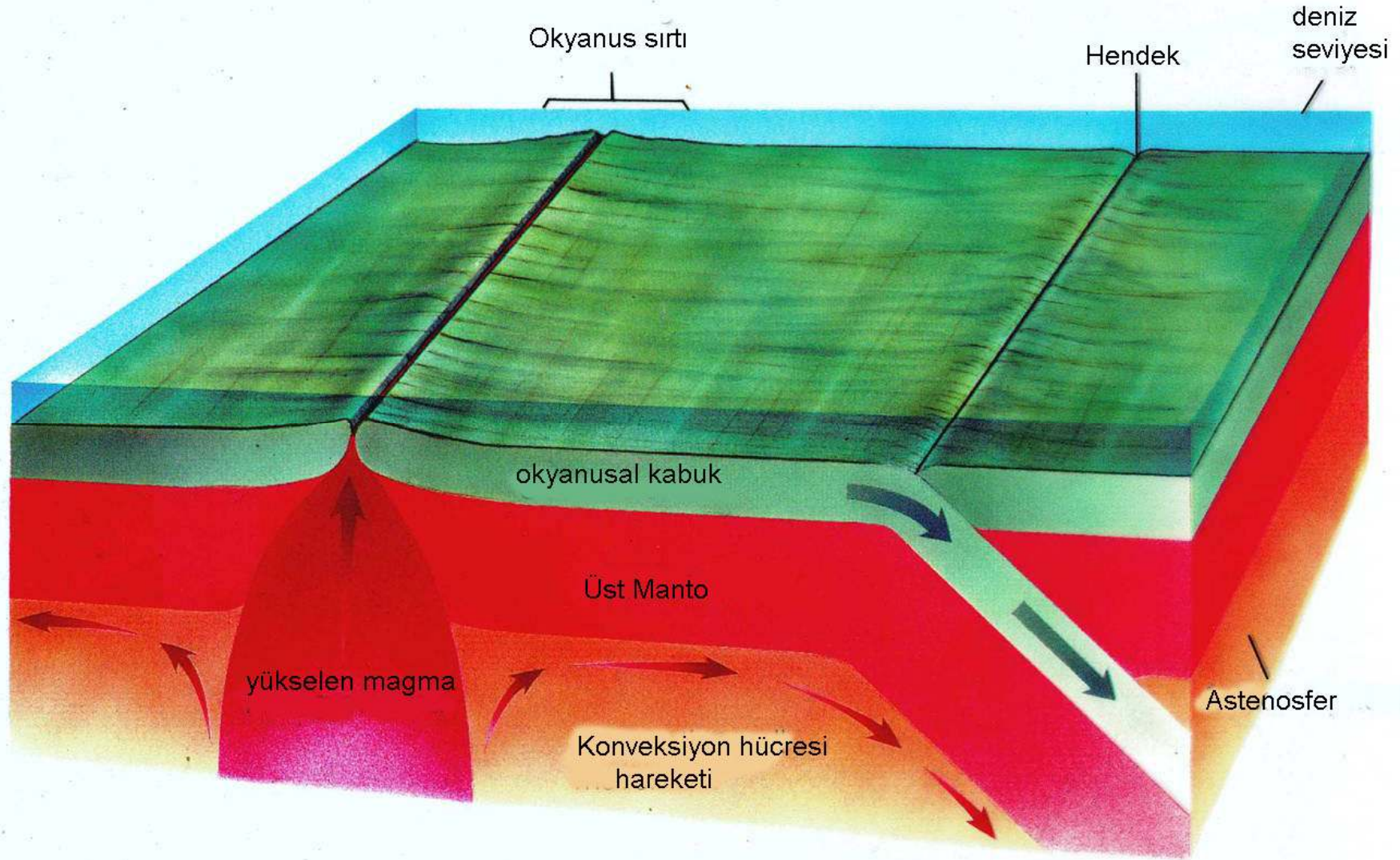
Yaşar EREN-2003



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

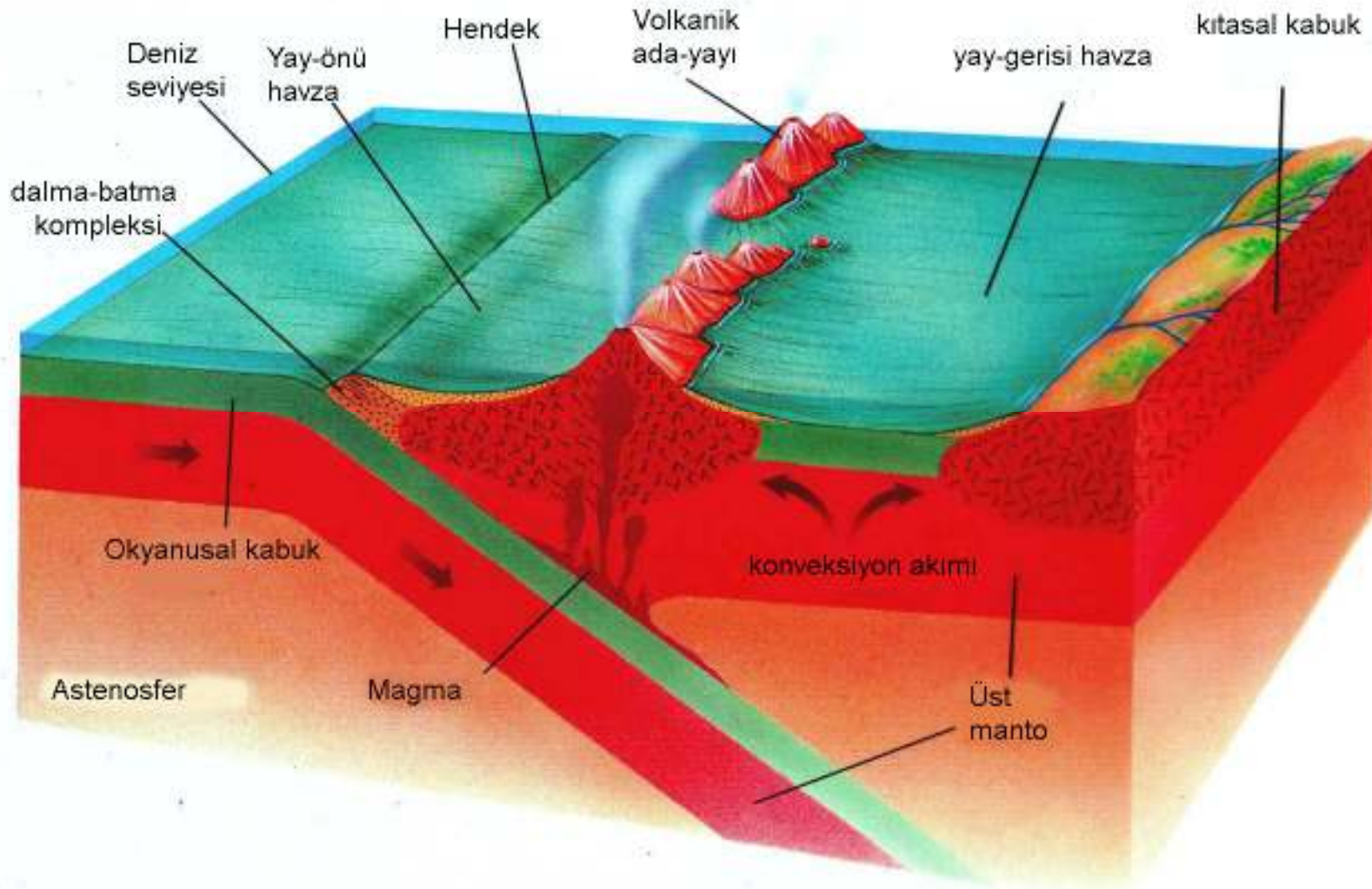
## Okyanusal litosfer - okyanusal litosfer yaklaşması- 1



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## Okyanusal litosfer - okyanusal litosfer yaklaşması- 2





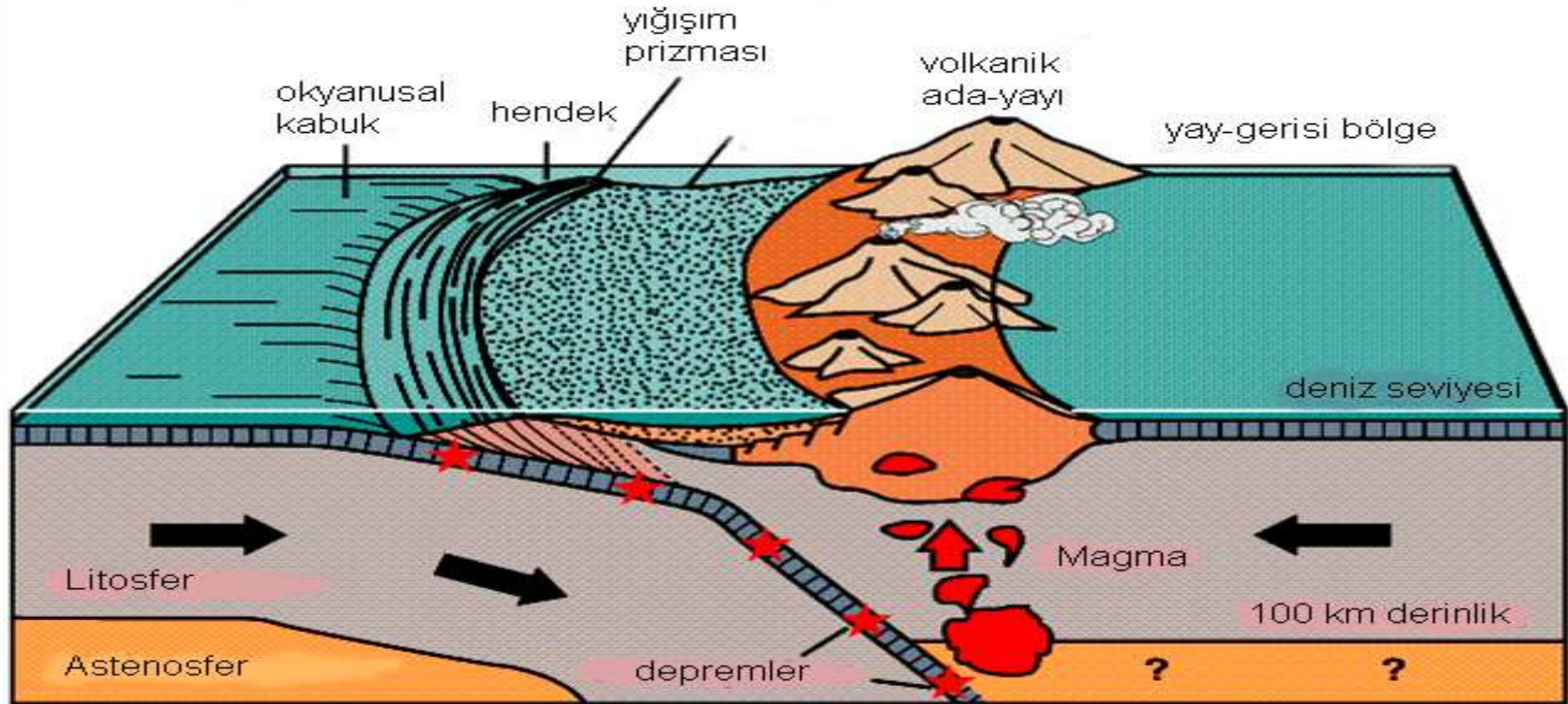
# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

- Volkanik topluluğun büyümesi ve deformasyon ile kabuk kalınlaşması, yayın su üstüne yükselmesini sağlar ve volkanik yaydan türeme kırıntıları yay ve hendek arasında bir sediment kaması oluşturur. Hendekte biriken sedimentler, deniz dibi çökelleri ve okyanusal litosferden türeme kayalar hendeğe beraber karışır ve dalma-batma zonunda yüksek basınç/düşük sıcaklık metamorfizmasına uğrayabilir.

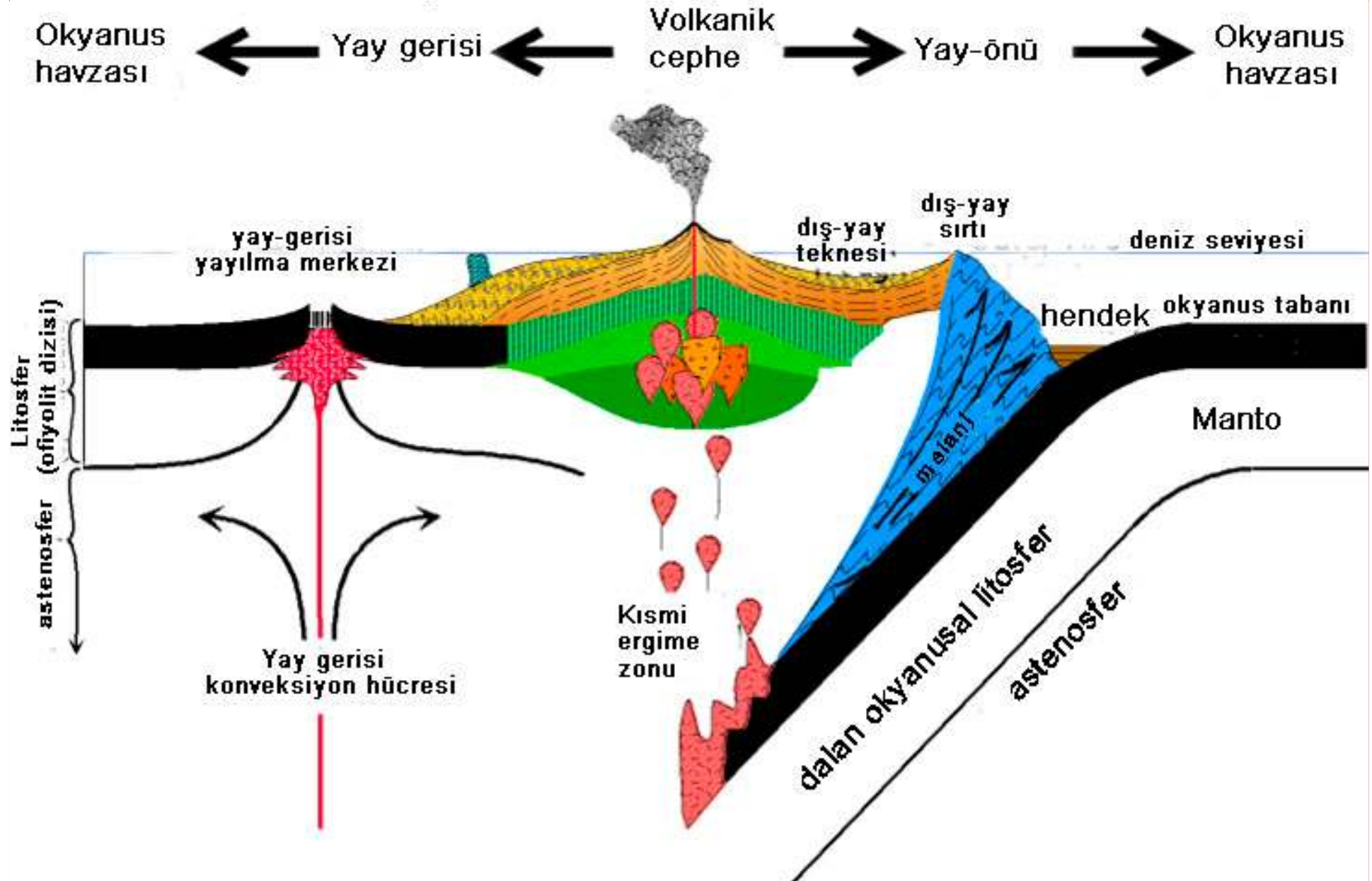
Plummer/McGeary/Carlson *Physical Geology*, 8e. Copyright © 1999, McGraw-Hill Companies, Inc. All Rights Reserved.

## OKYANUSAL KABUK/OKYANUSAL KABUK YAKINSAMASI



# volkanik yay sistemi

(tektonik bileşenler)

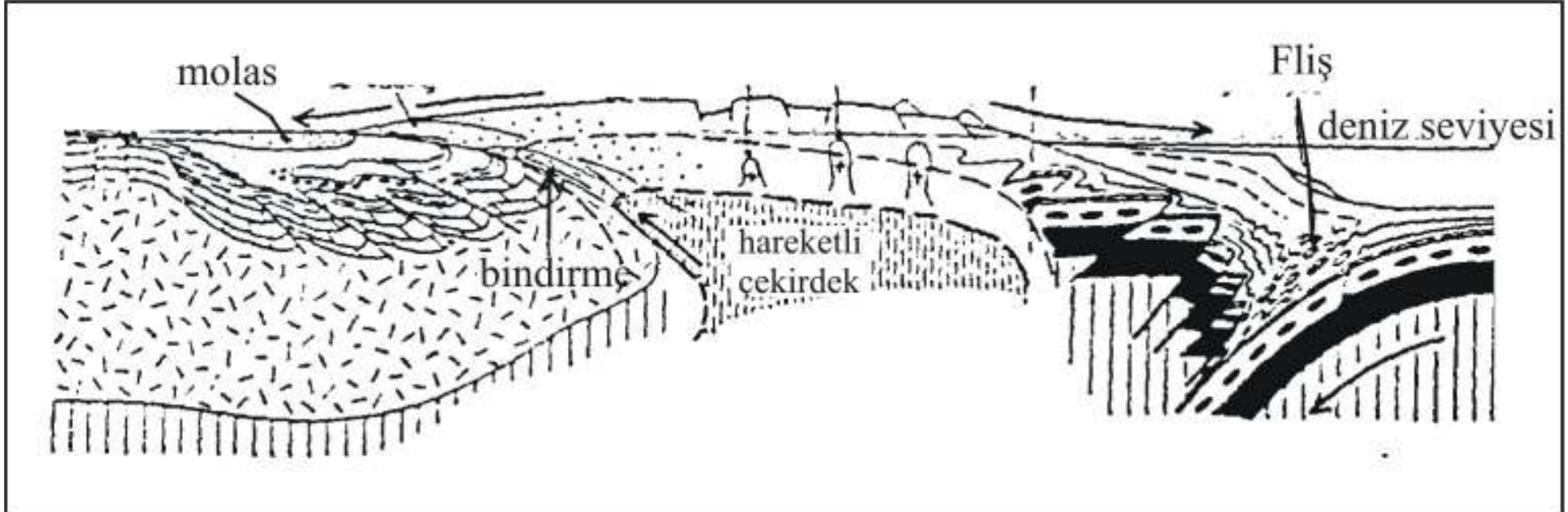




# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

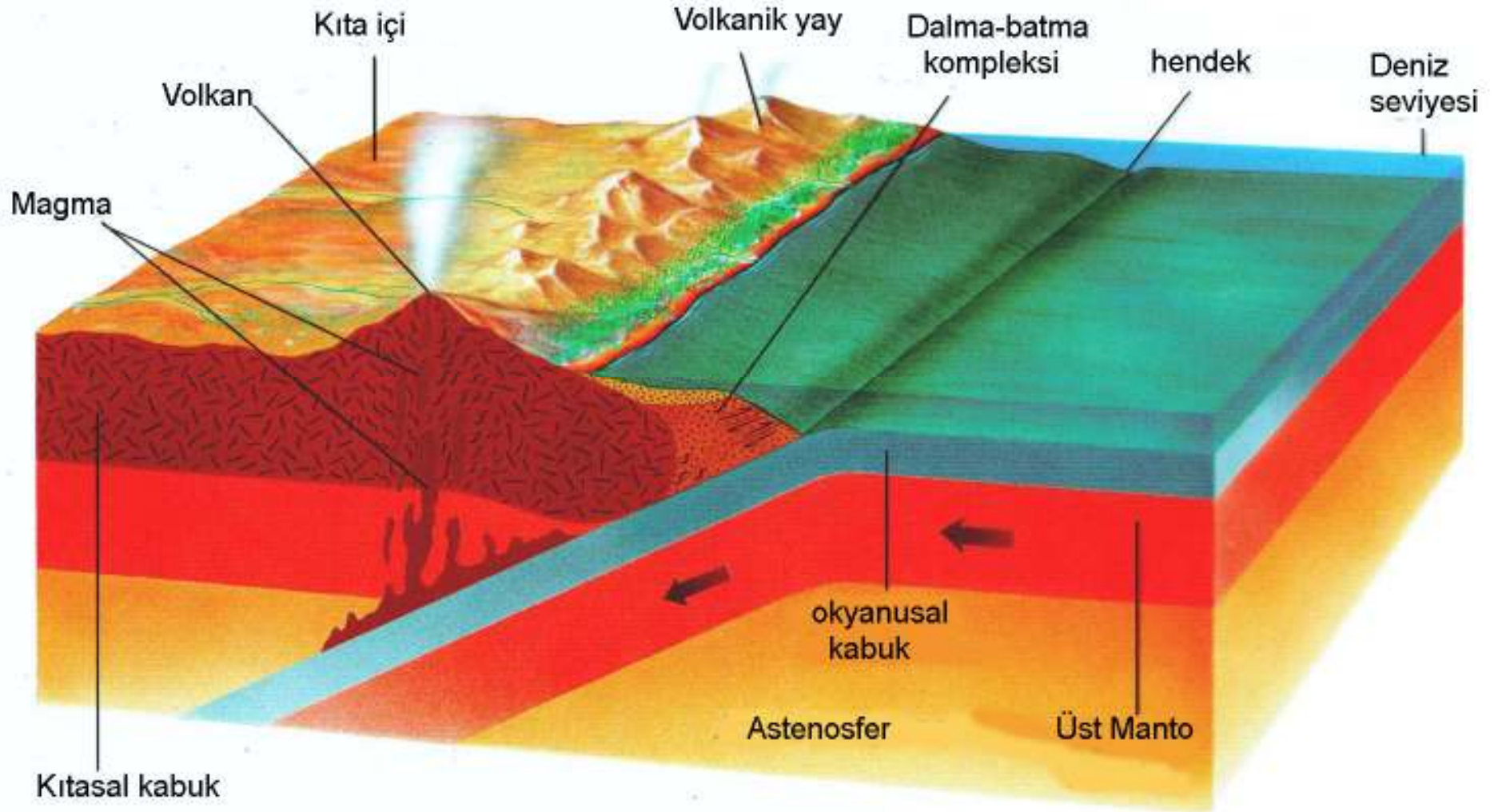
Yaşar EREN-2003

- Okyanusal litosferin, kıta kabuğu altına dalması ile Kordiller veya And tipi kıta kenarı oluşur (Şekil 8.11). Buradaki olaylar da ada yayı oluşumuna benzerdir. Hendeğin oluşumu ile okyanusal kabuk kıta kabuğu altına dalar. Hendeğe fliş birikmeye başlar ve melanj oluşur.



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

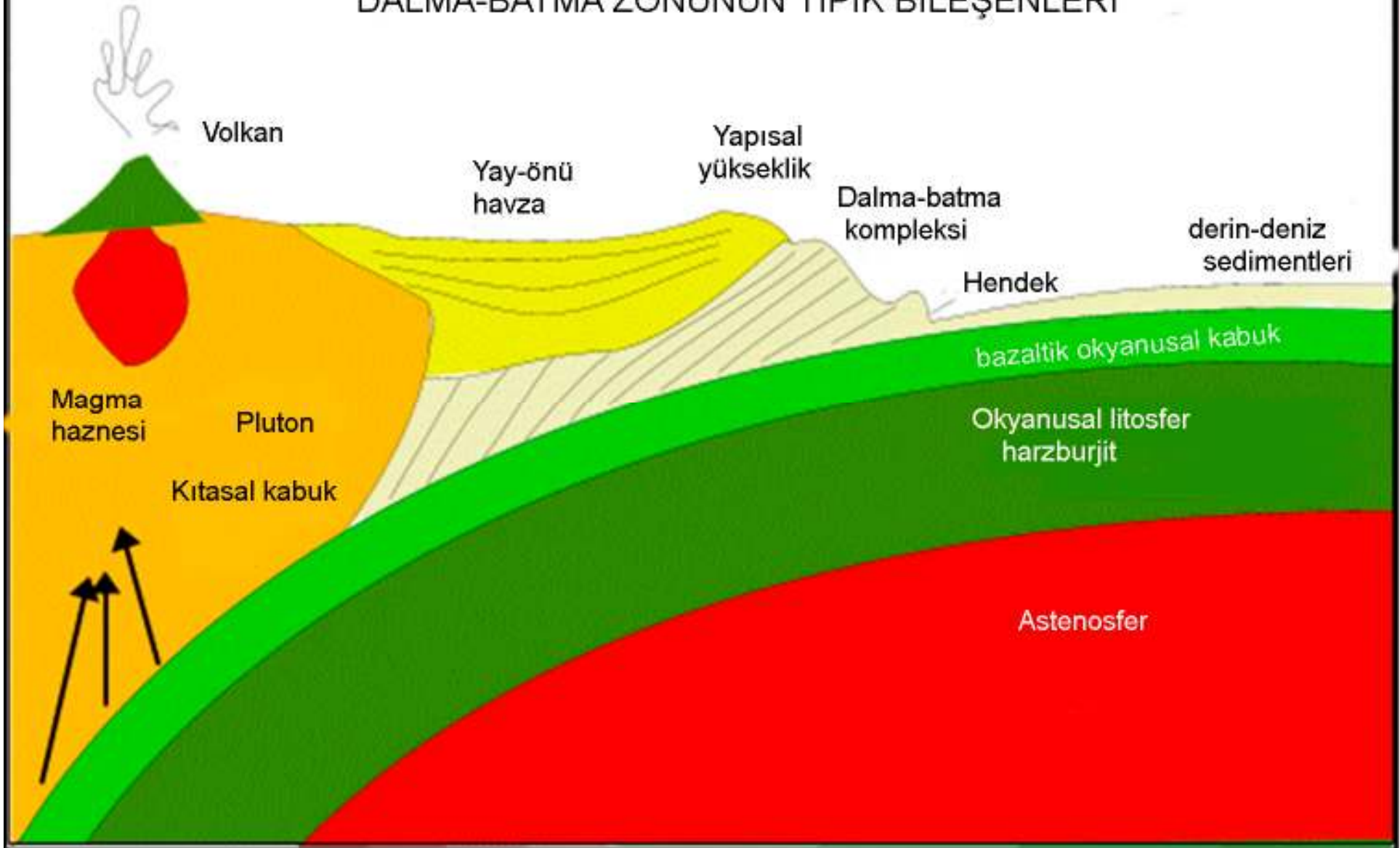
Yaşar EREN-2003



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## DALMA-BATMA ZONUNUN TİPİK BİLEŞENLERİ



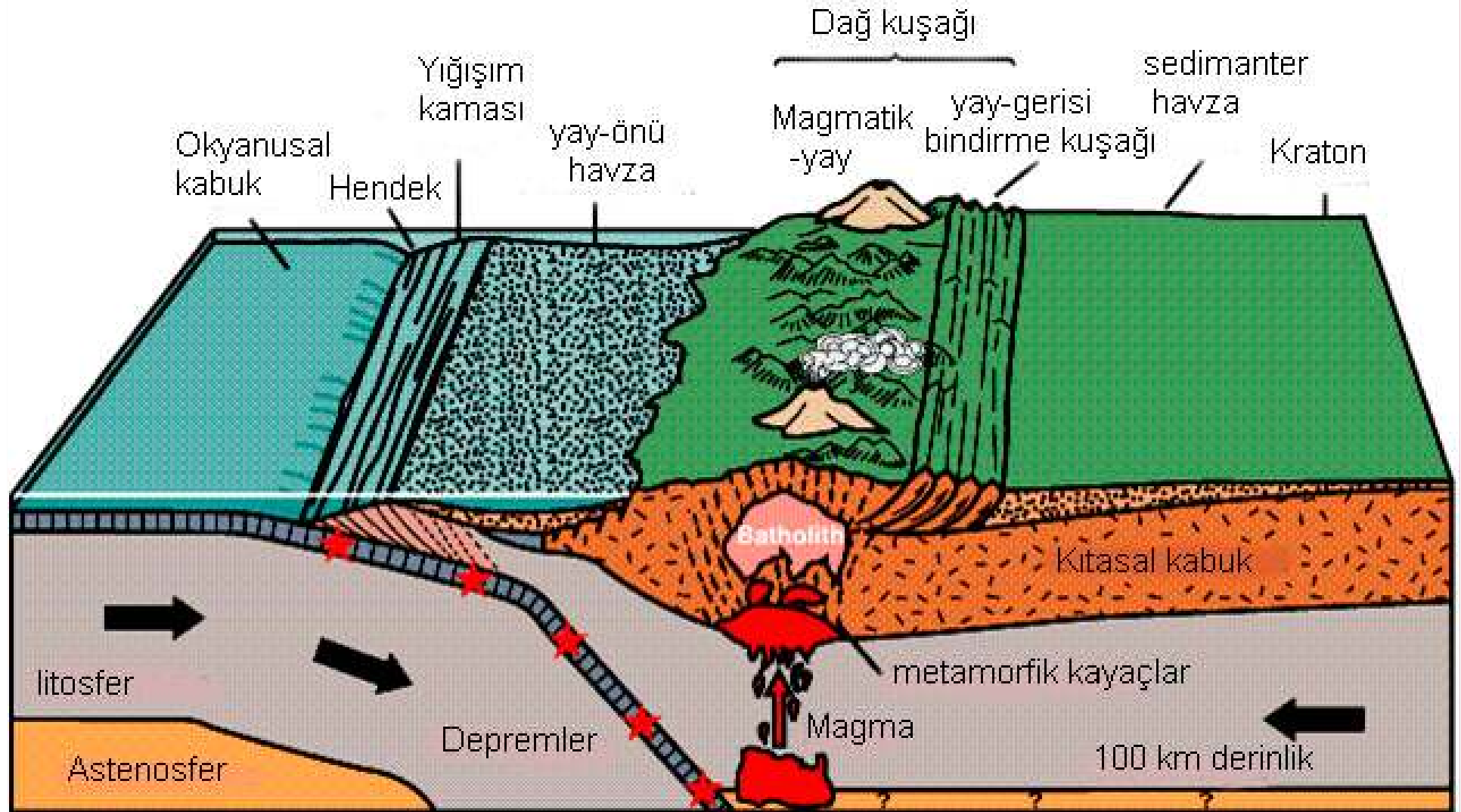
# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

- Okyanusal kabuk 100 km derinliğe indiği zaman magma oluşur.
- Yükselen magma kıtasal kabuk üzerinde volkanik kayaları biriktirmeye başlar.
- Bazaltik ve kalkalkali magmanın yükselmesi ile embriyonik bir orojenik kuşak oluşur. Bu kuşak bir dom şeklinde yükselir.
- Domun çekideğinde granodioritik ve gabbroik magmalar bulunur.
- Bu hareketli çekirdek kıtaya doğru genişleyip büyüdüğünde kıta yükselimi çökelleri yüksek sıcaklık metamorfizmasına uğrar.
- Büyüyen kuşak su yüzüne çıktığında, okyanusa ve magmatik yay gerisine doğru sediment akışı başlar ve filiş oluşur.
- Deformasyon kıtaya doğru ilerlediğinde yayın gerisindeki kıta şelfi çöker ve bu çukurlarda yaydan türeme türbiditler, şeyl ve gravite kayması çökelleri yığılır.
- Kıtaya doğru bindirmelerin gelişmesi ve çukurların filiş tipi kayalarla doldurulması ile yay ve kıta arasındaki havzada molas adı verilen kalın karasal-denizel geçişli kaba klastikler birikir.
-



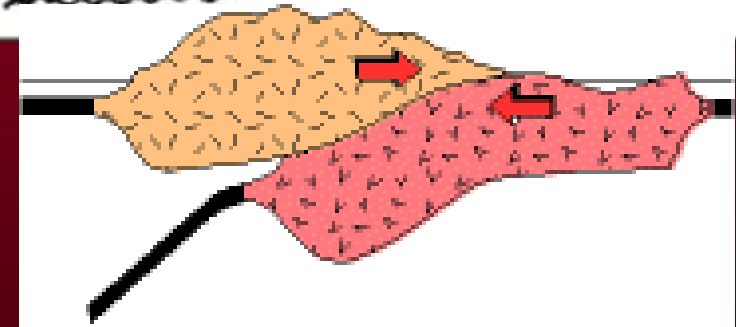
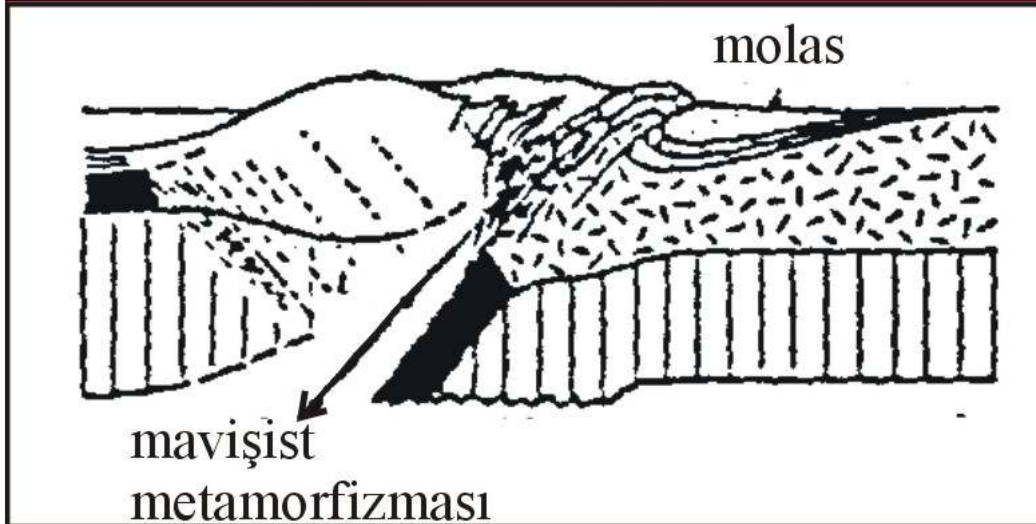
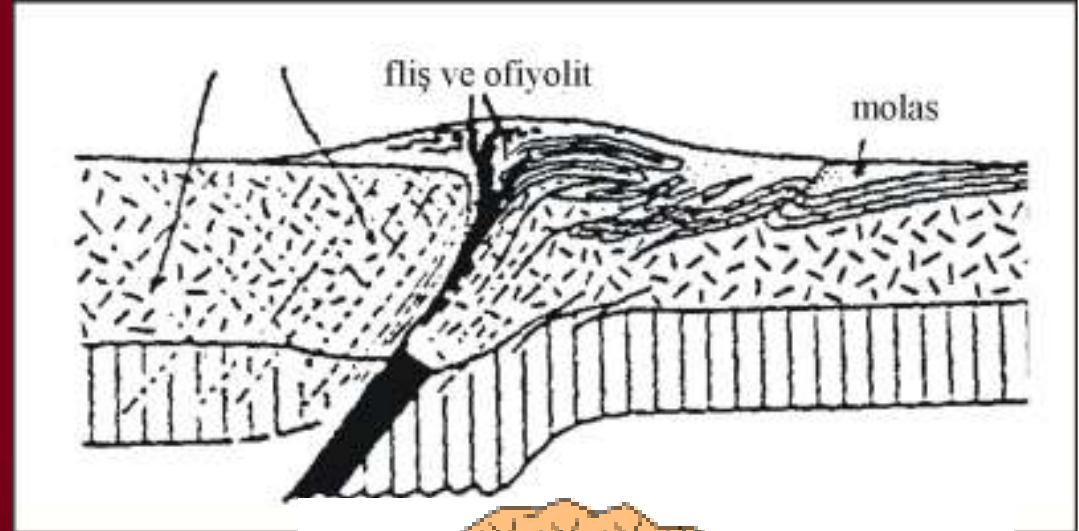
## OKYANUSAL LİTOSFER-KİTASAL LİTOSFER YAKINSAMASI



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

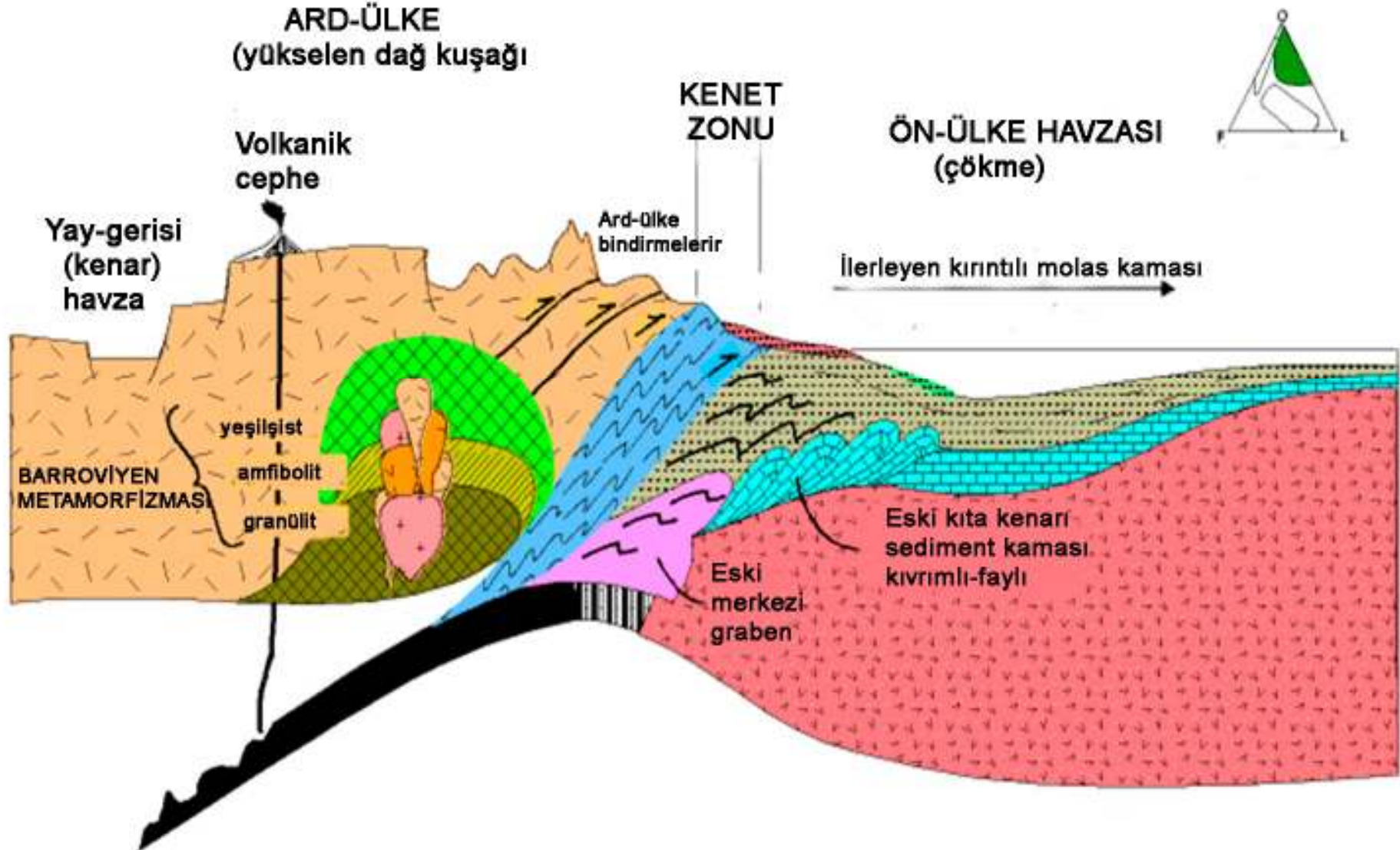
- İki kıta veya adayı-kıta arasındaki okyanusal litosferin tüketilmesi ile çarpışmalar gelişir.



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

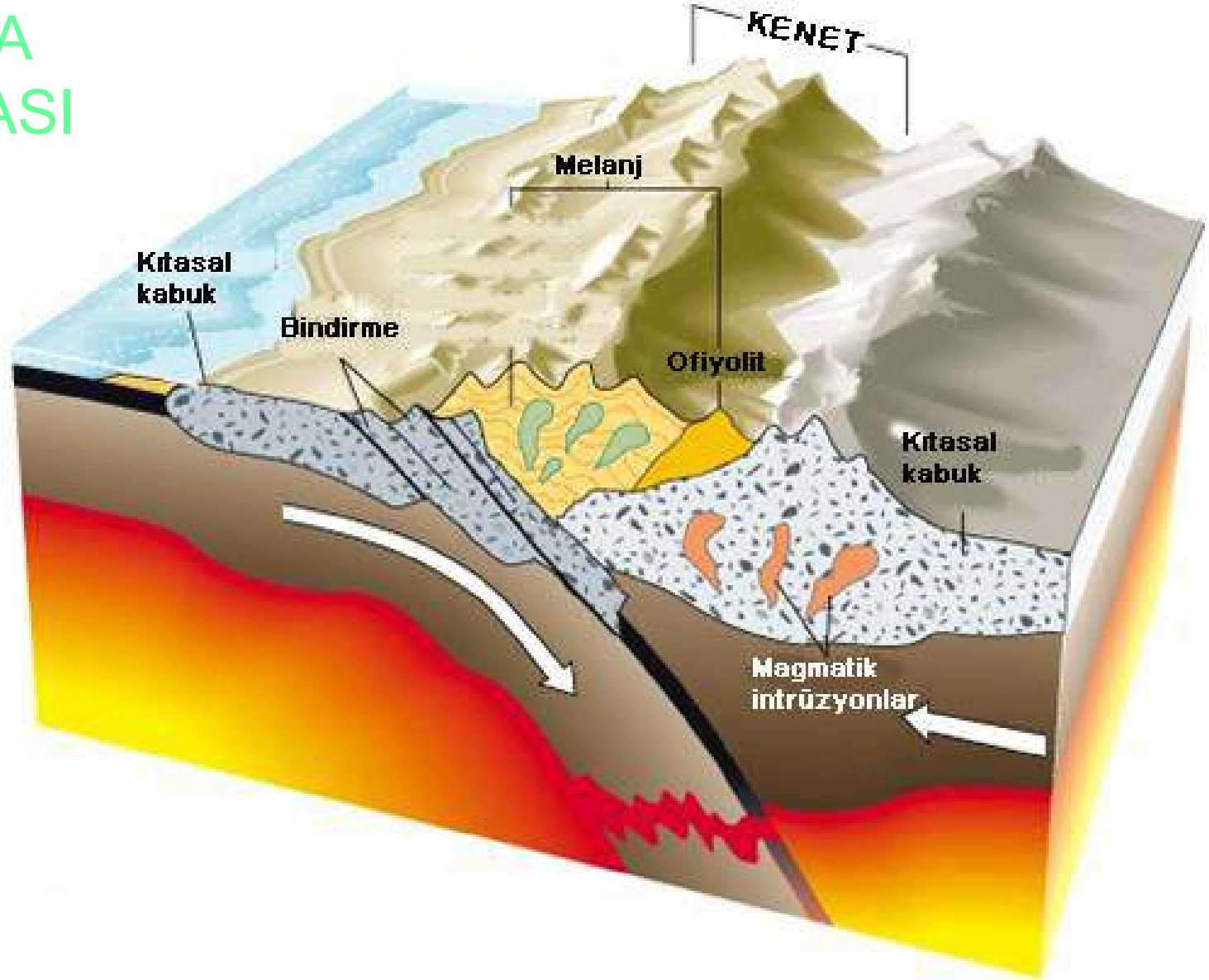
## KITA-KITA ÇARPIŞMASI OROJENLERİNİN AYRINTILI ÖZELLİKLERİ



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

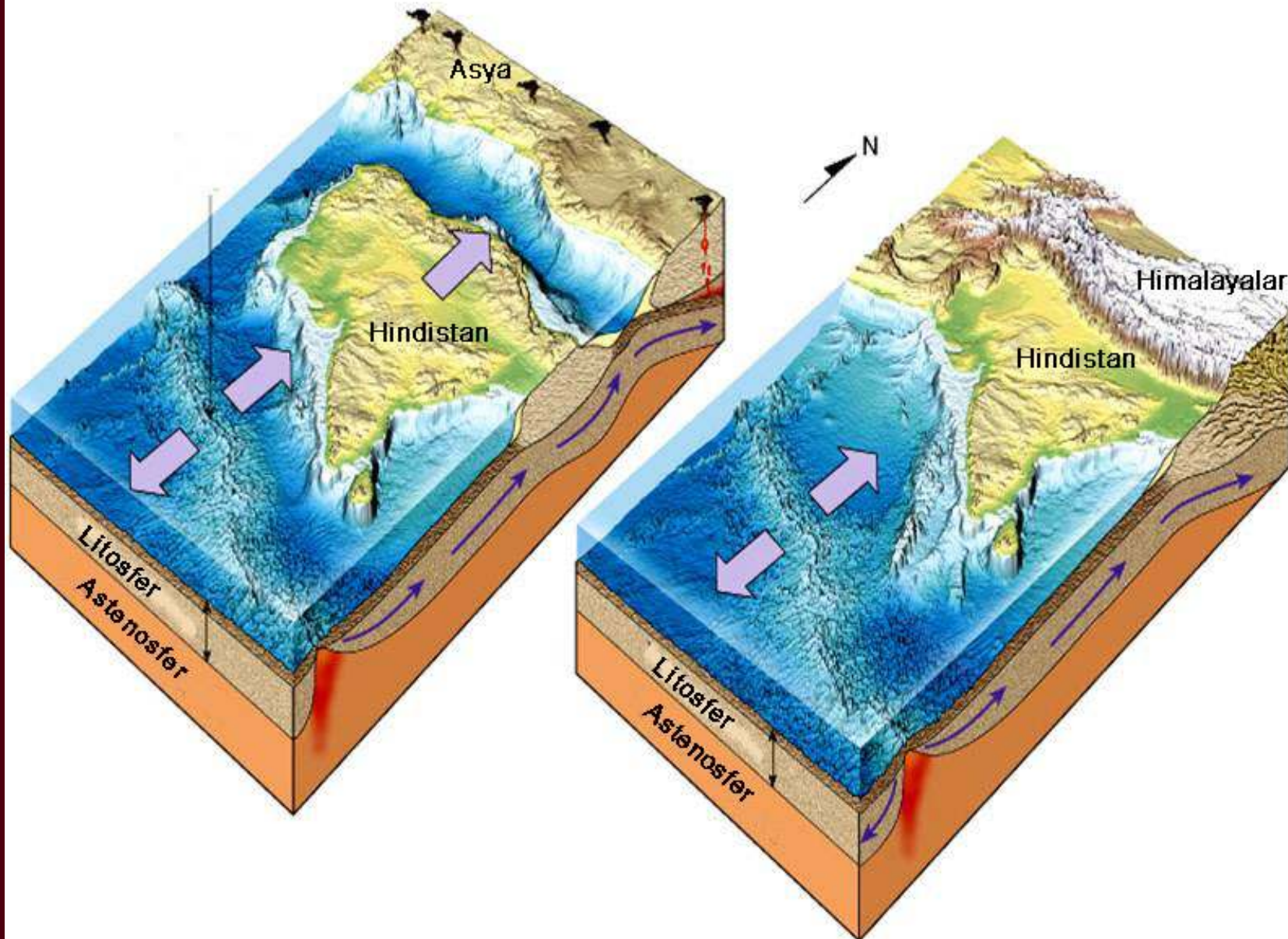
## KITA-KITA ÇARPIŞMASI





# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

- Okyanusal litosferin kıtasal litosfer üzerine üzerlemesi ile de orojenik bir kuşak oluşur.
- Bu olaylar, orojenik kuşak türleri incelendiğinde geniş olarak açıklanacaktır.



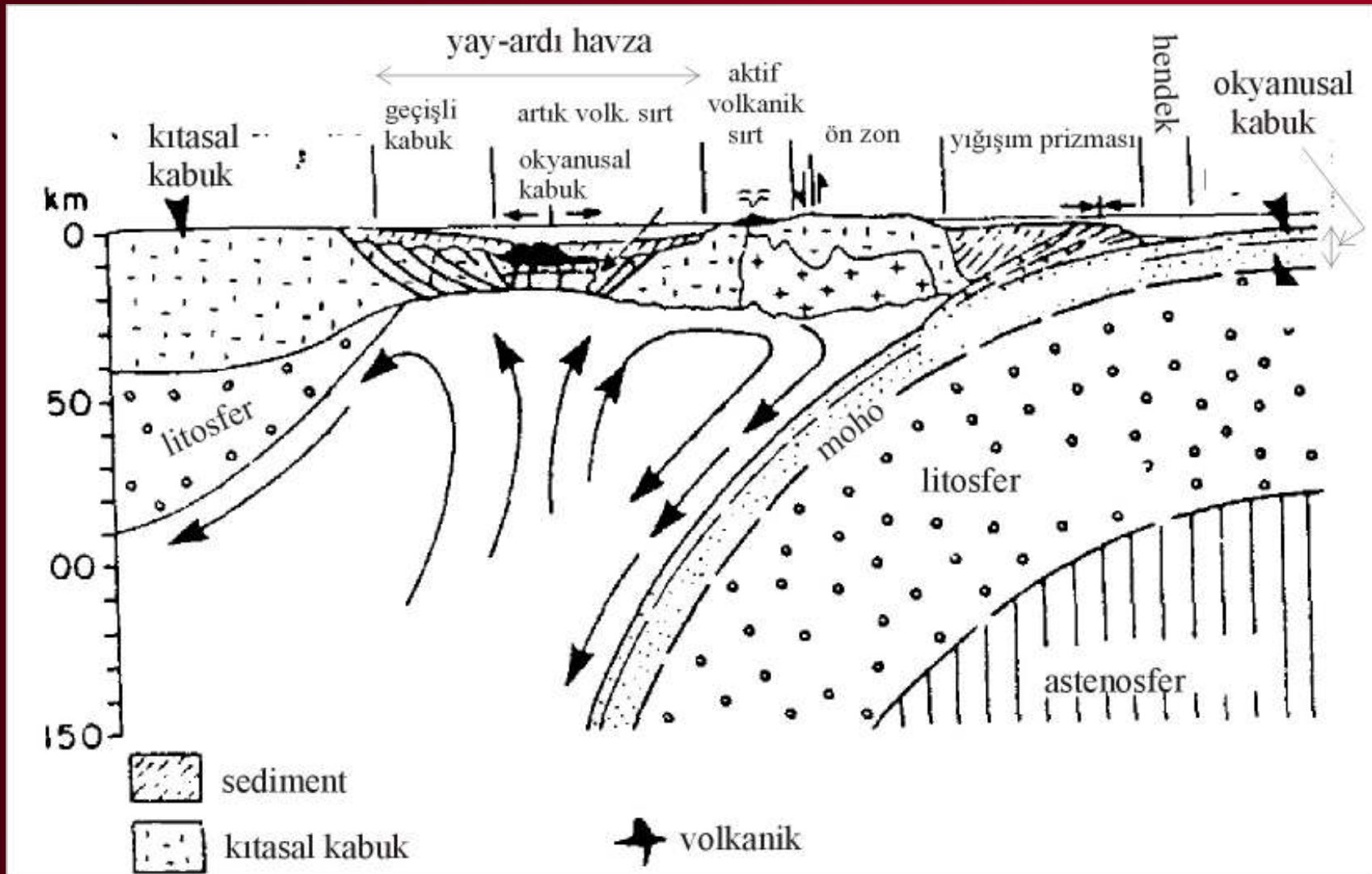
## 8.2.Konverjan levha sınırlarının terminolojisi:

- Okyanusal litosferin alta daldığı yerde oluşan derin çukurlara hendek (trench) adı verilir.
- Ada yayları ile magmatik yayın okyanus tarafında bulunan hendekler genellikle 50-100 km genişliğinde ve asimetrik V şekillidirler.
- Dalma-batma zonunun eğimi  $10-85^{\circ}$  arasında değişir ve aktif sismisitesi 600 km derinliğe kadar izlenir.
- Bu zona Benioff zonu denir.
  - Dalma-batma zonu boyunca sığ, orta ve derin odaklı depremler gözlenir.

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

- Okyanusal litosferin, kıtasal litosfer altına dalması ile oluşan bir konverjan sınırın bölümleri Şekil 'de gösterilmiştir.

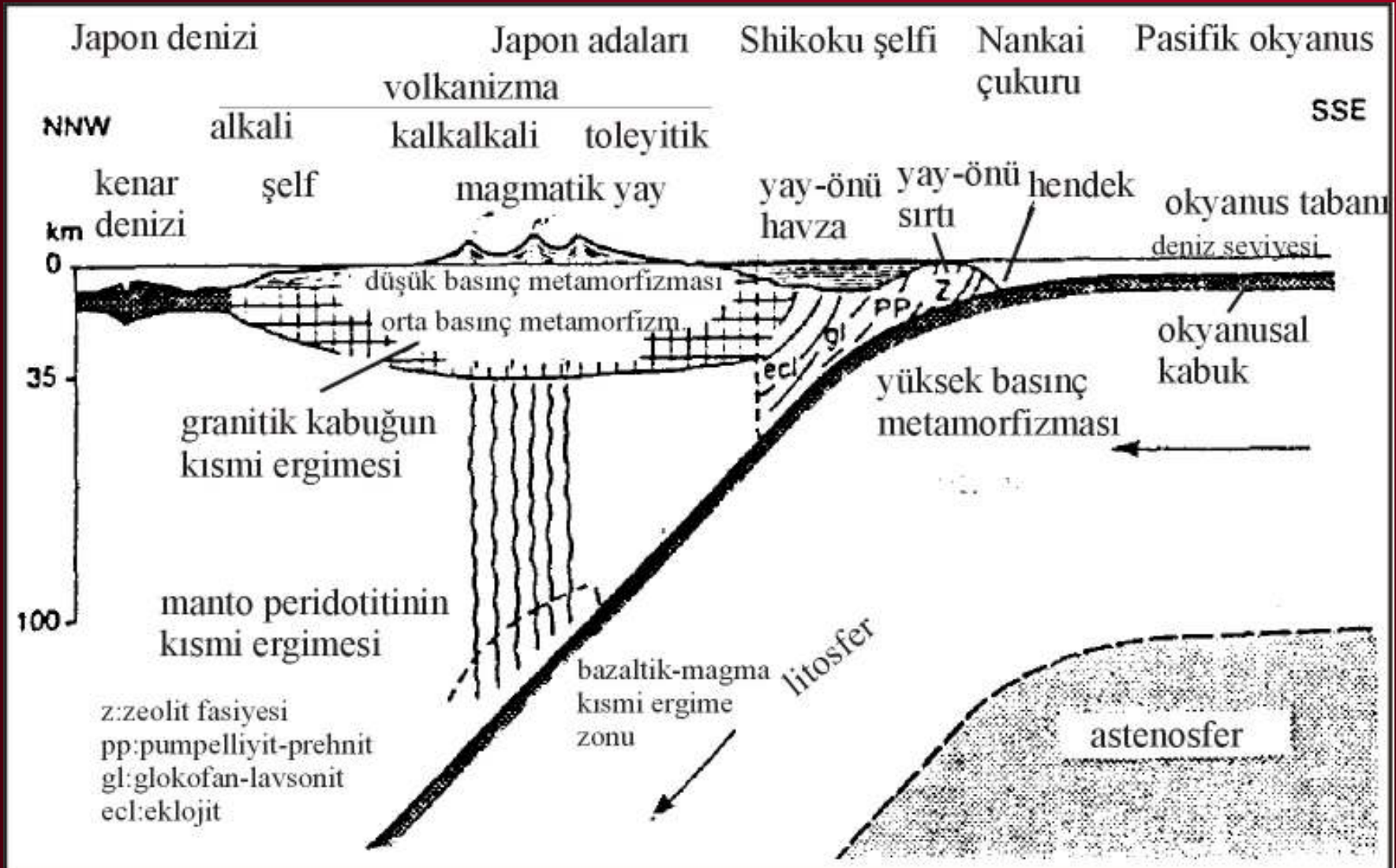




# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

Şekil 'de ise yay önündeki bölümler belirtilmiştir.



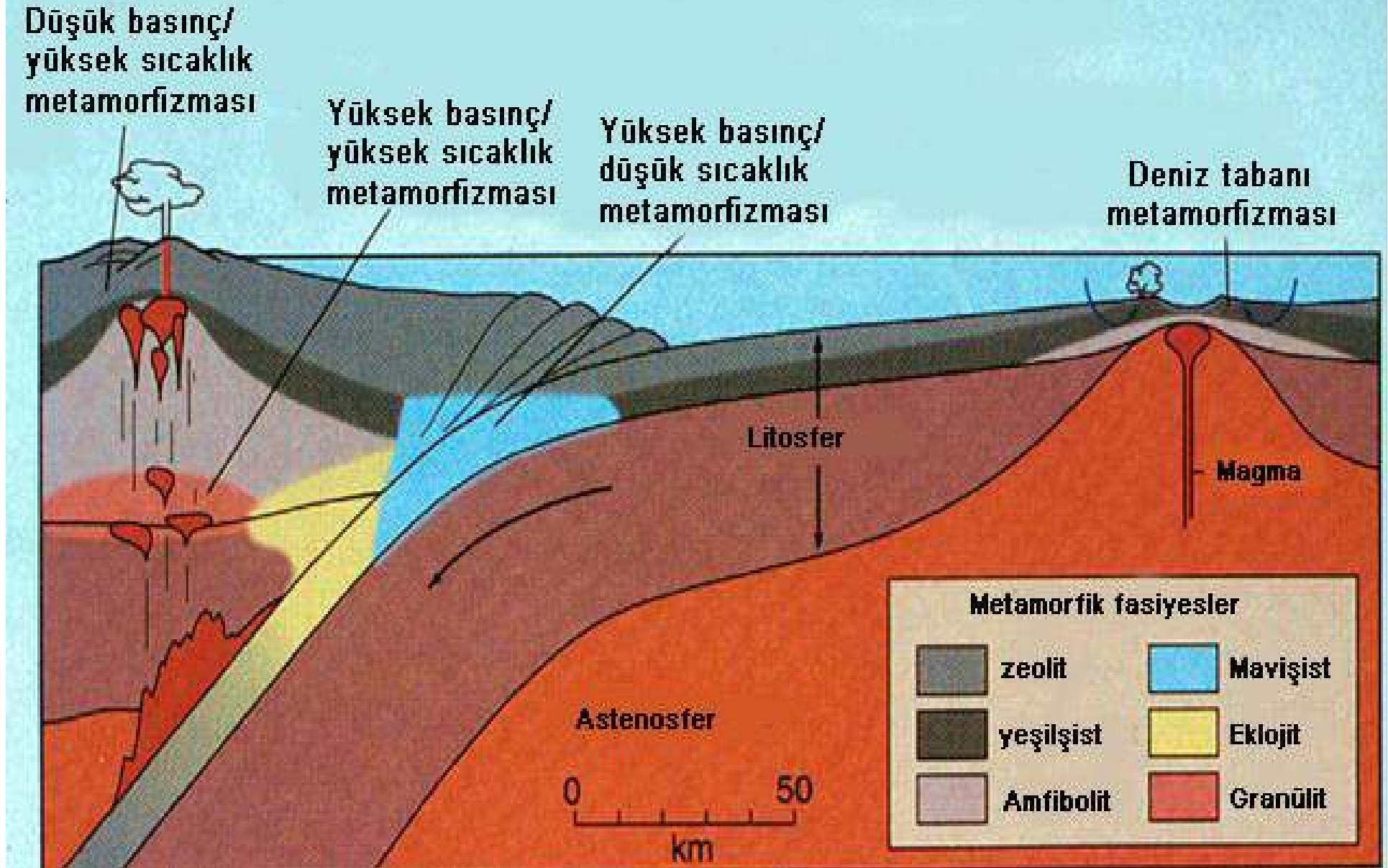
# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

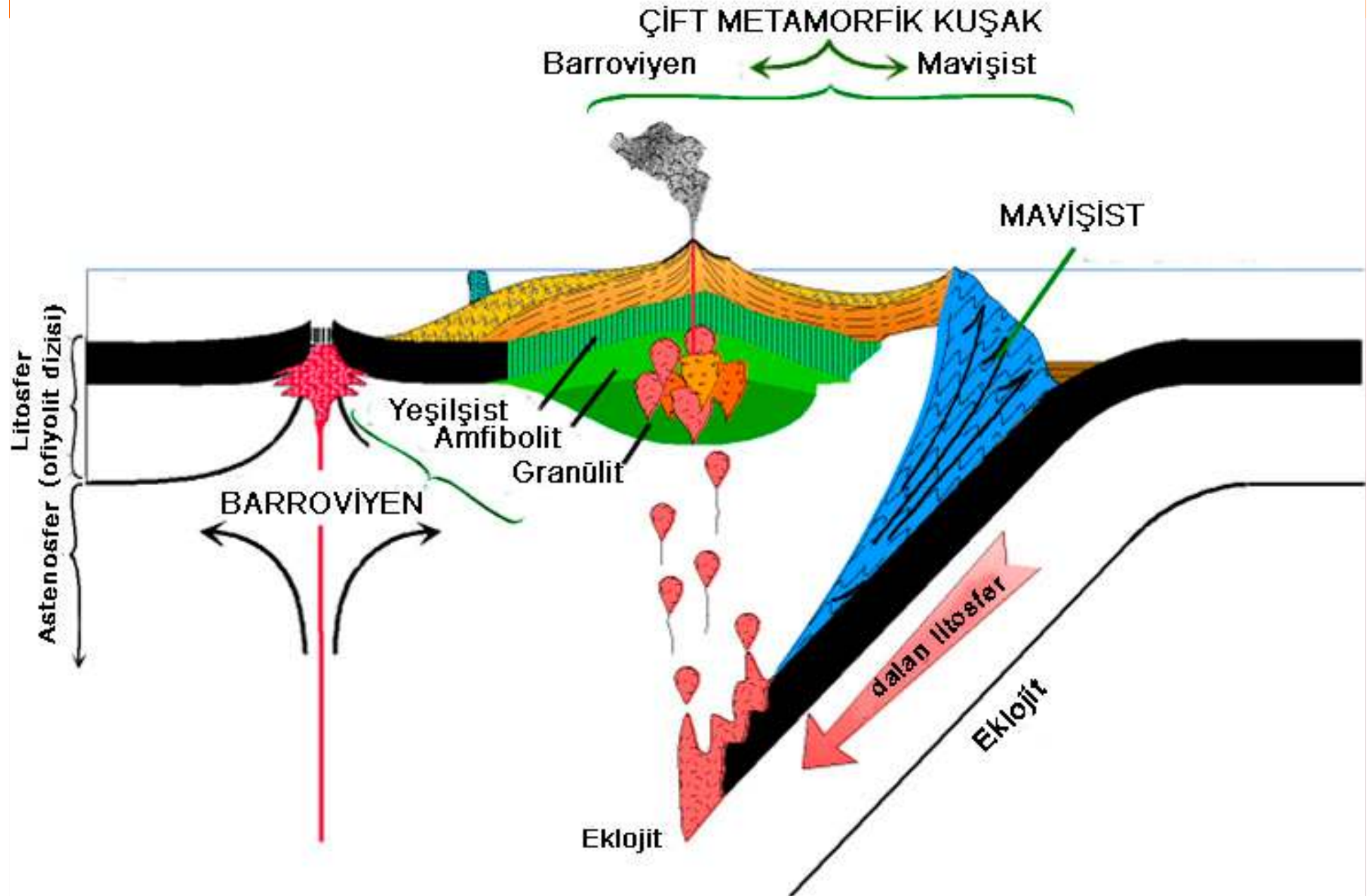
- **Konverjan sınırlardaki metamorfizma:** Dalma-batma yönüne bağlı olarak, dalma-batma zonlarında değişik metamorfizma türleri gelişir.
- Hendeklerdeki görelî olarak soğuk okyanusal litosferin 30 km derinliğe inmesi ile, yüksek basınç ve düşük sıcaklık metamorfizması gelişir.
- Bu metamorfik kompleksler glokofan ve jadeit mineralleri tarafından karakterize edilir.
- Bu metamorfizma mağmatik yay köklerinde **yüksek sıcaklık/düşük-orta basınç** metamorfizması şeklindedir.
- Böylece konverjan bir sınırda biri dışta
  - (okyanus tarafında) yüksek P/düşük T diğeri ise buna paralel olarak
  - yay tarafında **yüksek T/düşük P** olmak üzere iki metamorfik kuşak bulunur.
  - Buna **çift metamorfik kuşak** (Miyoshiro,1972) denir.

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ





# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## Mağmatikyay (volkanik ve plütonik aktivite):

- Dalma-batma zonunda , dalan okyanusal litosfer 100 km derinliğe indiğinde, üstteki levhanın ve kısmen dalan levhanın kısmi ergimesi ile magma oluşur.
- Böylece hendekte 150-200 km uzaklıkta volkanik ve plütonik bir aktivite oluşur.
- Bu mağmatikler zamanla büyüyerek adayayı ve mağmatik yay oluşturur.
- Yaydaki volkanizma tipik olarak andezitiktir.

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

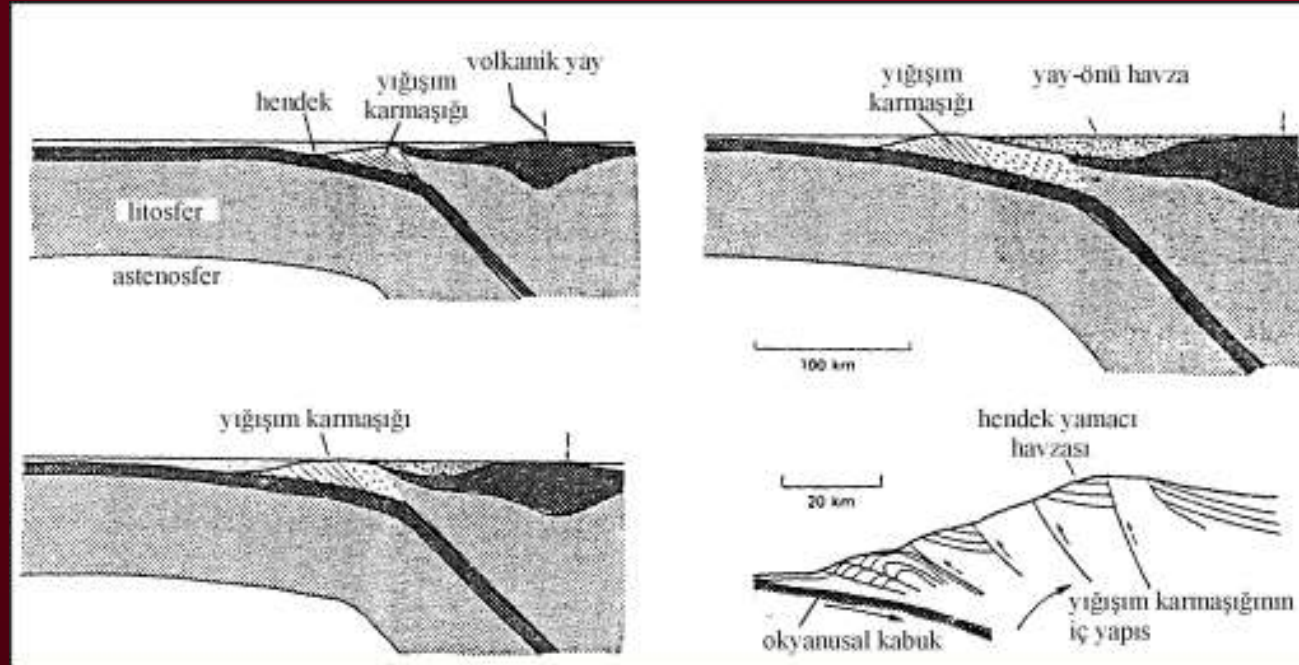
- Hendekten uzaklaştıkça volkanizmada zonlanma izlenir. Bu zonlanma
  - 1-Düşük potasyumlu toleyitik bazalt
  - 2-Kalk-alkali seri (andezit egemendir ve potasyumca zengindirler)
  - 3-Alkali seri (alkali bazalt ve şoşonitik lav) şeklindedir .

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

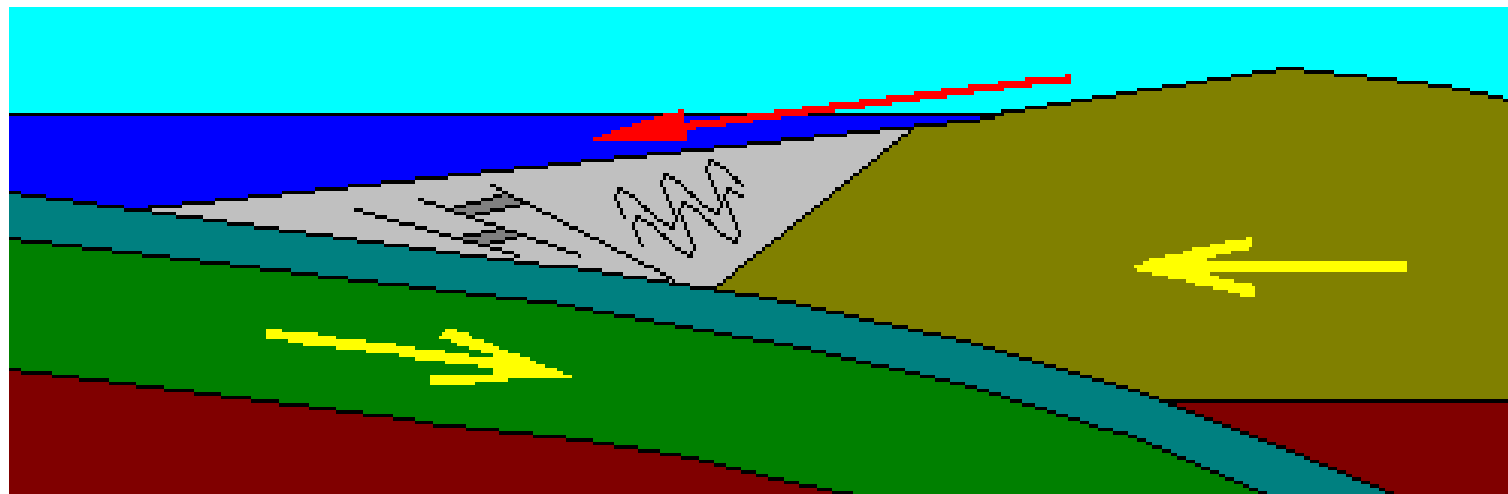
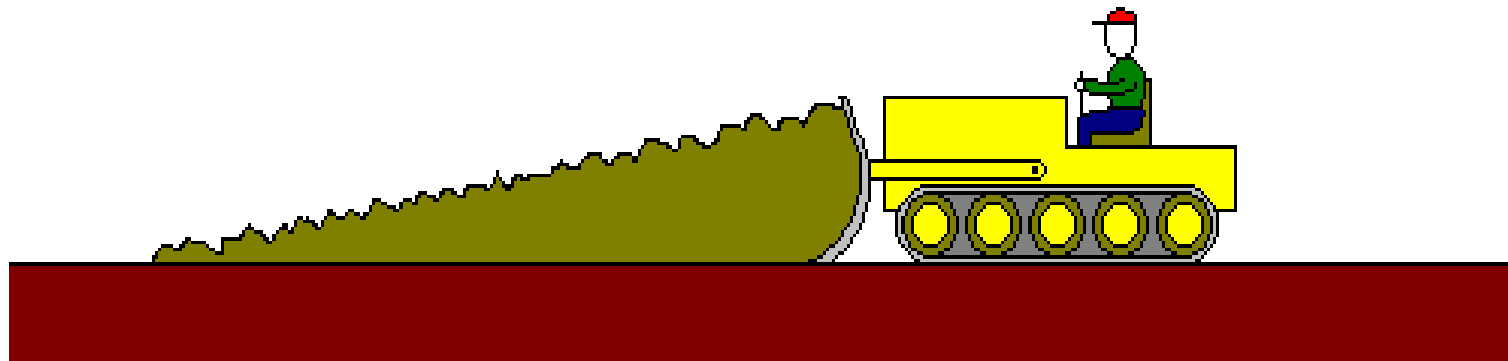
## Yığışım prizması (dalma-batma karmaşığı, yığışım kaması):

- Dalan ve üstleyen levha arasındaki kayma hareketiyle oluşturulmuş kompleks bir zondur.
- Hendeğin iç duvarında oluşur.
- Yığışım karmaşığı hendeği dolduran türbiditlerin pelajik sedimentlerin ve okyanusal kabuğun, üstleyen levha tarafından, altta dalma-batmaya uğrayan levhadan sıyrılması ile gelişir.
- Bu şekilde alttan sıyrılan, kopartılan kayalar üstleyen levha önünde, yaya doğru eğimli imbrike bindirmelerle yığıştırılır.
- Bu yığışım zamanla büyür ve yığışım prizması oluşur



## • DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

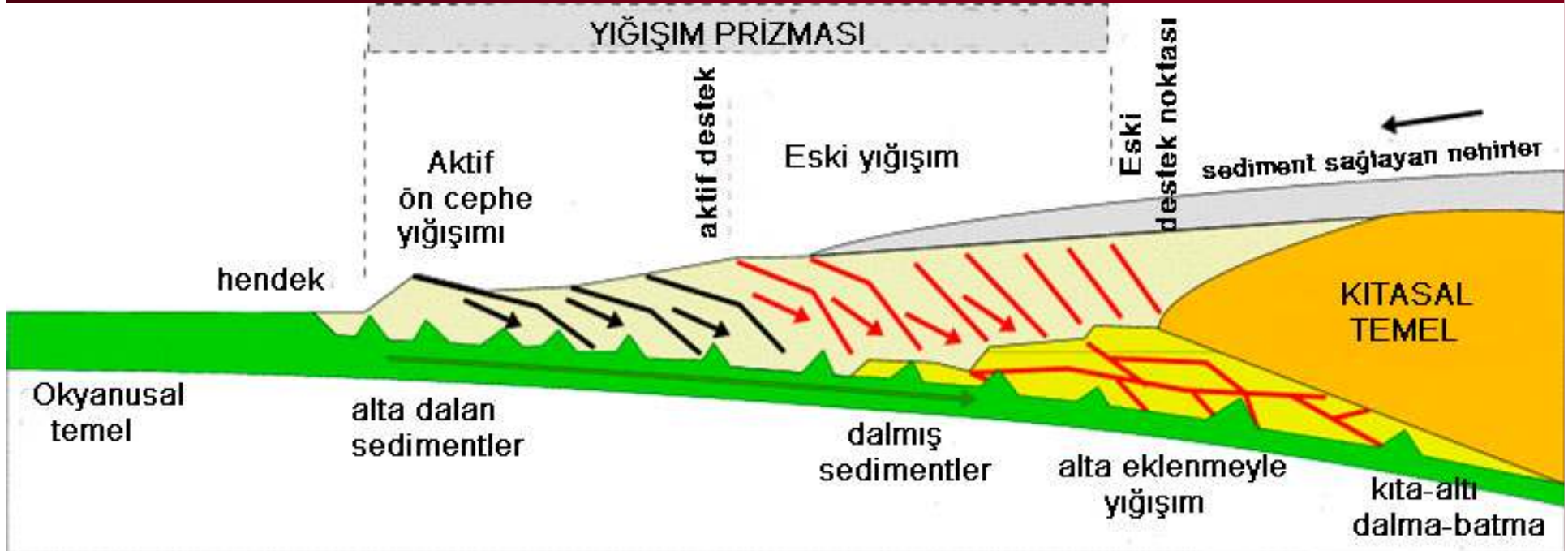
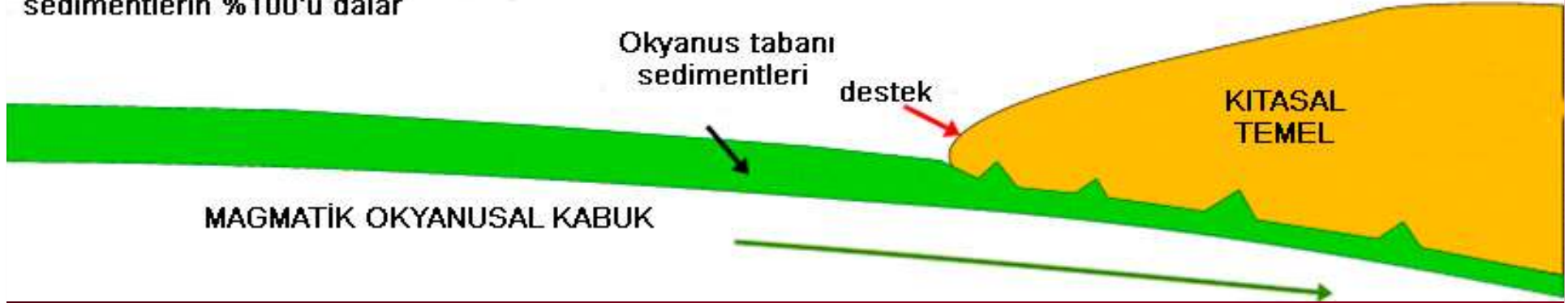




# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

YIĞIŞIMIN OLMADIĞI KENAR  
sedimentlerin %100'ü dalar



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## Yayönü (fore-arc) havza:

- Yay önünde dalma-batma kompleksi bir sırt veya teras oluşturursa, topoğrafik bir çukurluk gelişir. Bu havzalarda büyük kalınlıklarda sediment çökebilir. Bu bölüme yay-önü havza denir.

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## Dış yükselim (Arch):

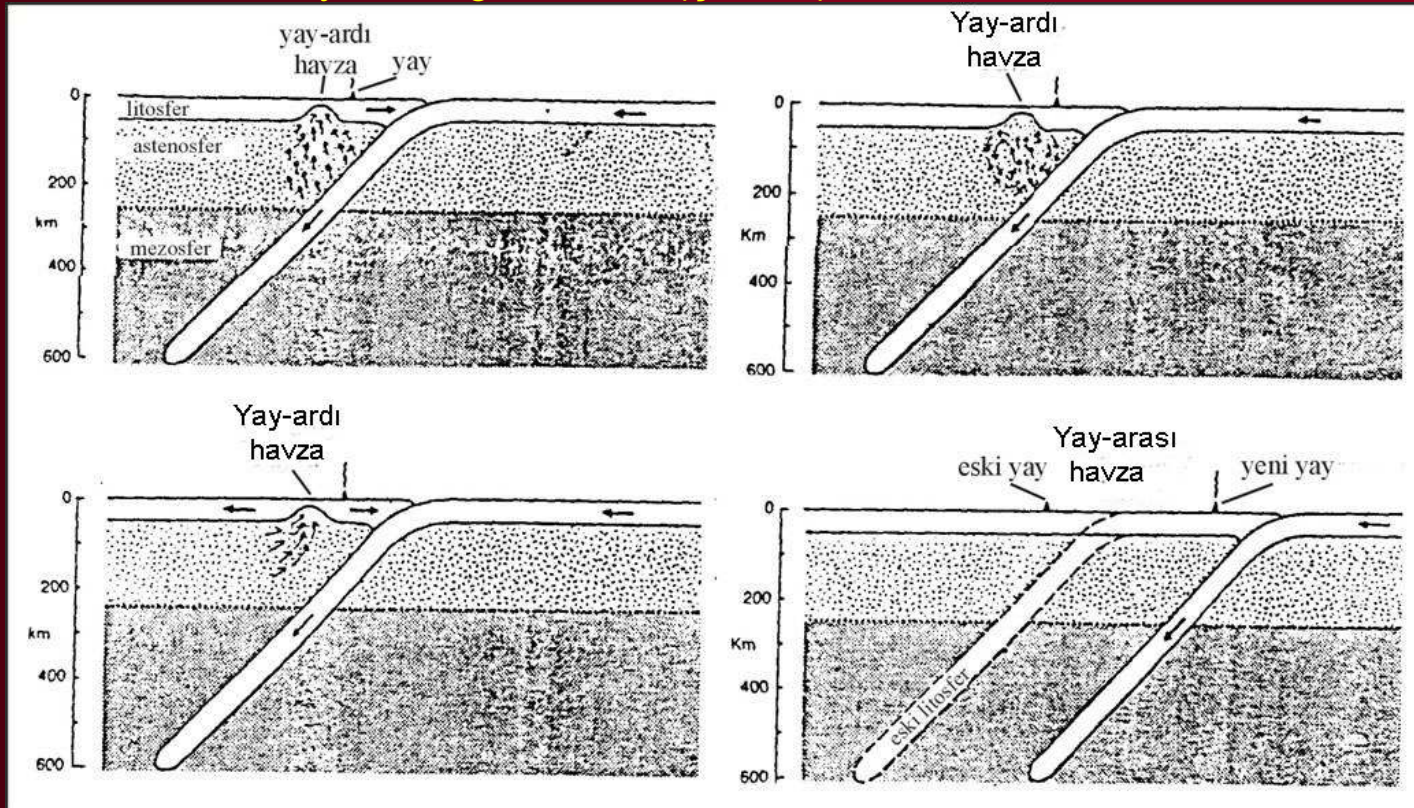
- Okyanusal kabuğun 1 km kadar yükselim yaptığı kesimdir.

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## Yay-gerisi havza (kenar denizi, back-arc):

- Bunlar yay gerisinde bulunan küçük okyanusal havzalardır. 4 oluşum mekanizması öne sürülmüştür (Şekil 8.18).
- 1-Aktif diapirleşme (Şekil a)
- 2-Pasif diapirleşme veya hendek ekseninin okyanusa doğru göçü (Şekil b)
- 3-İkincil konveksiyon hücreleri (Şekil c)
- 4-Dalma-batmanın okyanusa gerilemesi (Şekil d)





# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## Benioff zonu



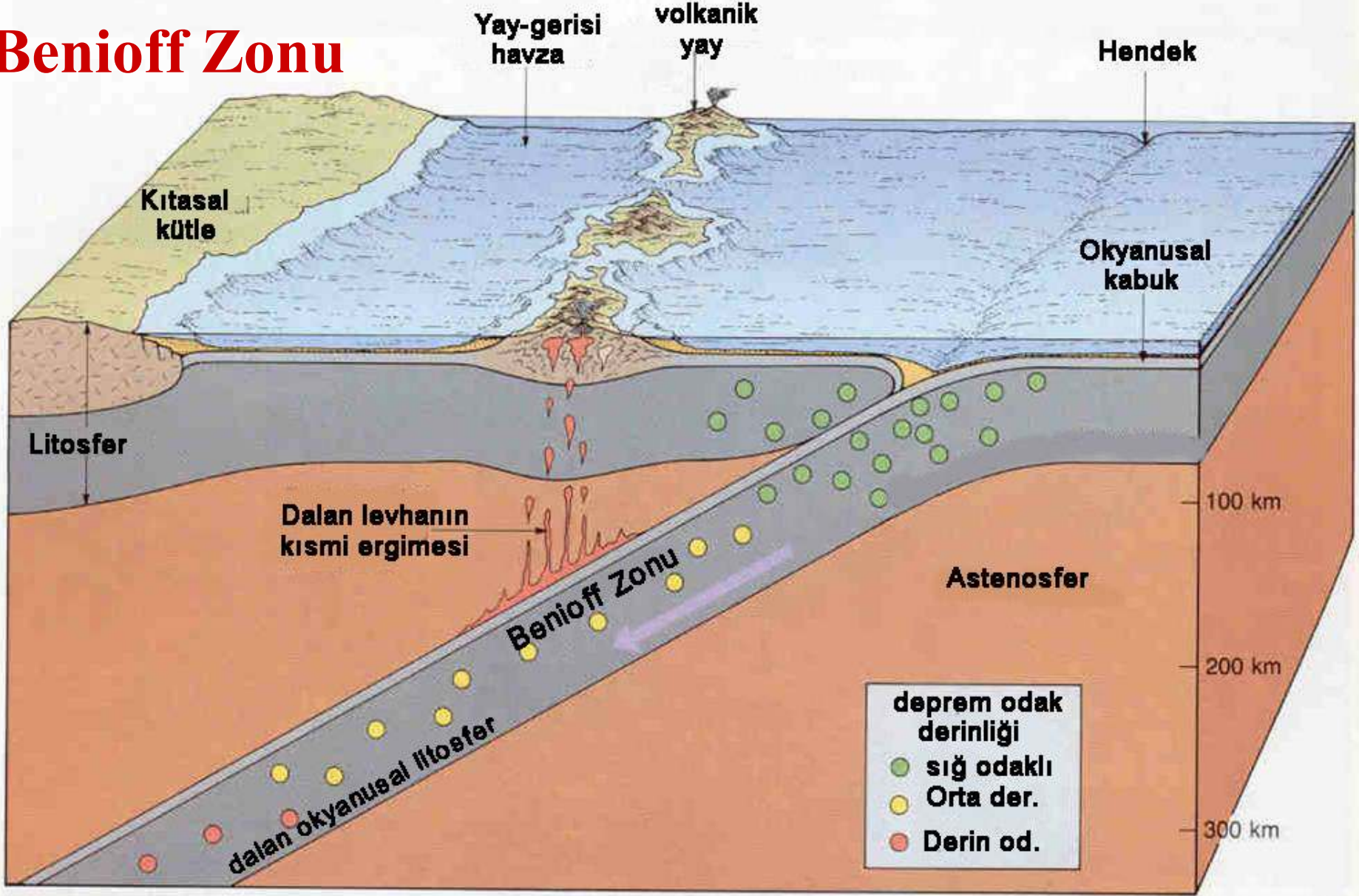
Okyanusal

Kıta kenarı-Kıtasal

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

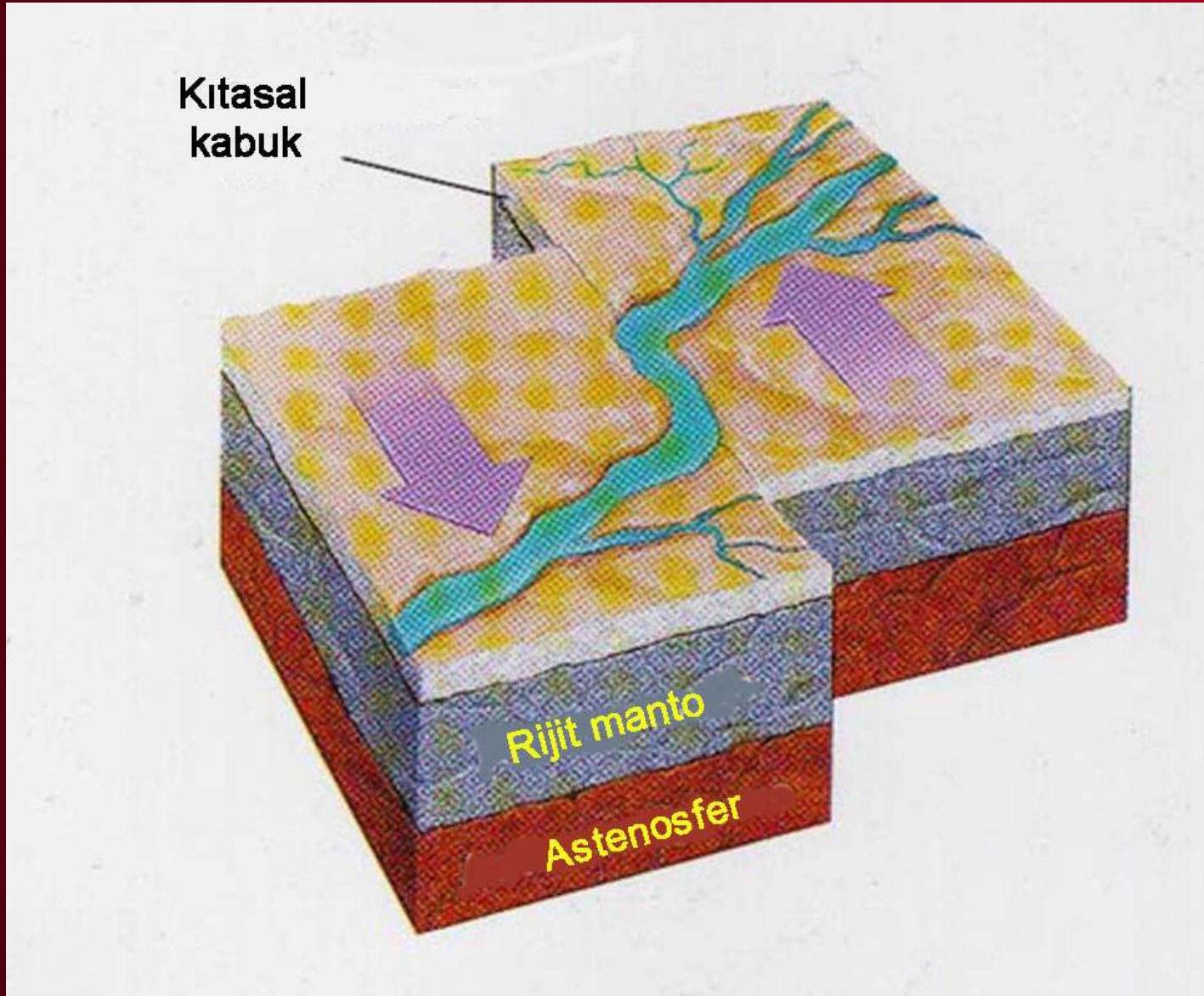
Yaşar EREN-2003

## Benioff Zonu



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

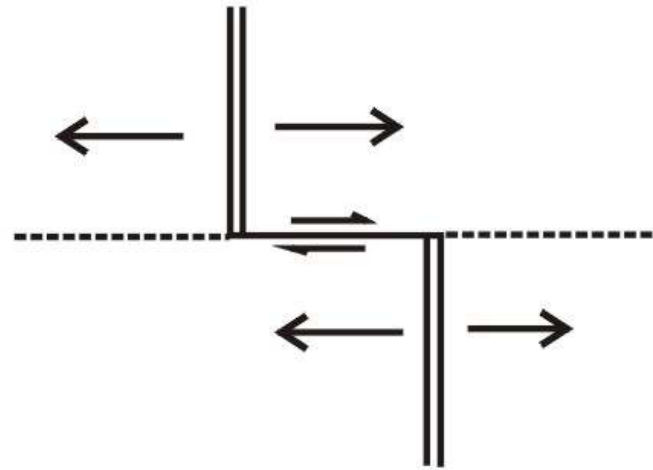


# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

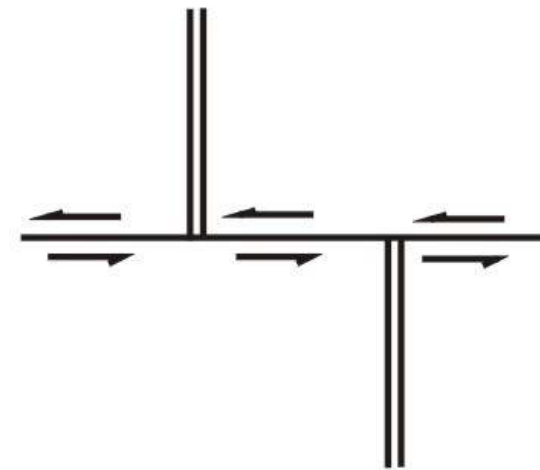
Yaşar EREN-2003

## 8.1.2.Transform faylı sınırlar:

- Bitişik levhaların dokanak halinde olduğu ve ne dalma-batma ne de uzaklaşma hareketlerinin olmadığı yanal hareketli sınırlardır. Sağ ve sol yönlü olabilirler. Doğrultu atımlı faylar (DAF) ile transform fay arasındaki fark bir okyanus sırtında yer aldığı şekil üzerinde gösterilebilir
- DAF'larda hareket fay düzlemi boyunca sürekli ve hareket yönü görüldüğü gibidir. Transform faylarda ise sırtlar arasında hareket vardır ve hareket litosfer hareketine bağlı olarak görünenin tersinedir.



transform fay

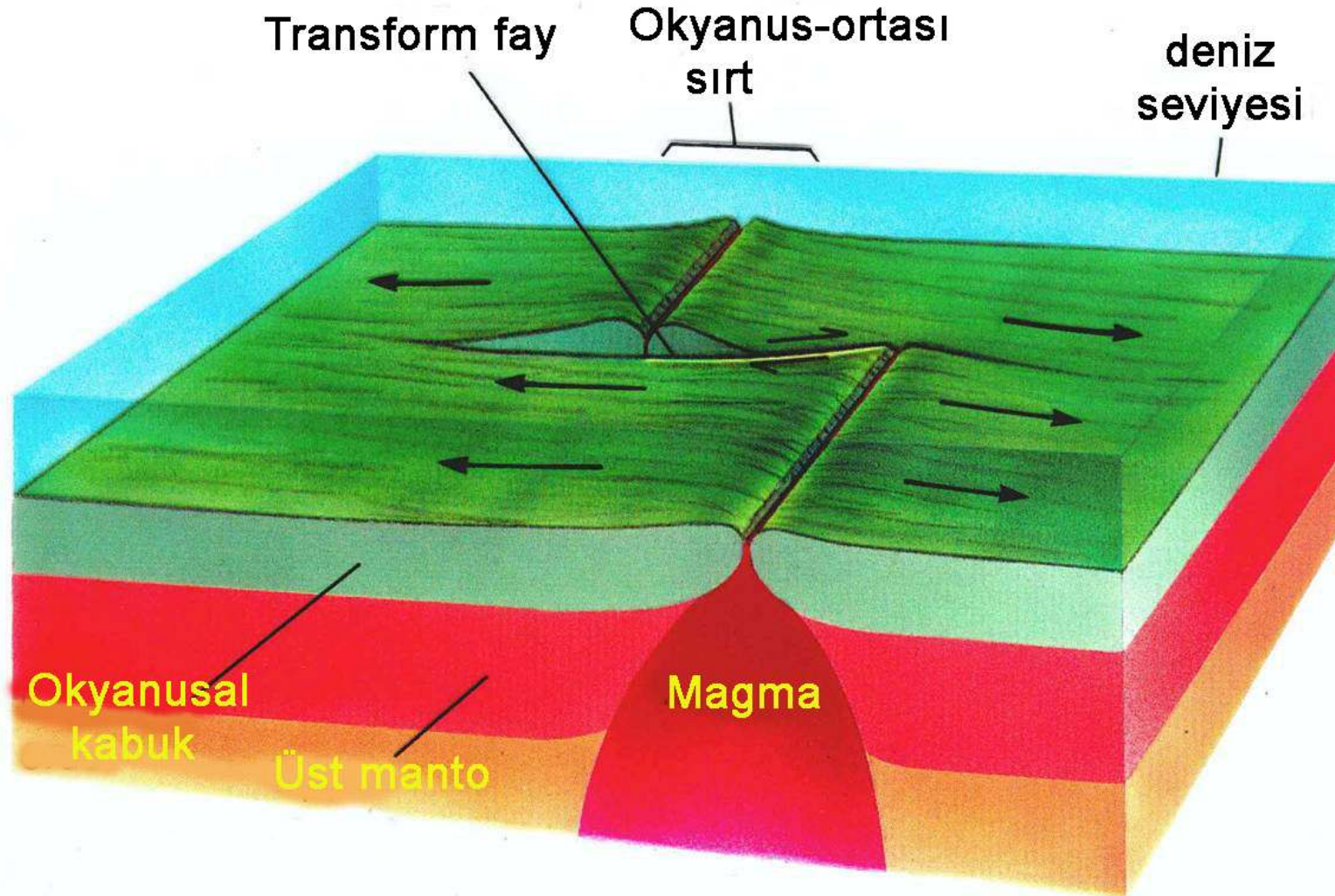


doğrultu atımlı fay



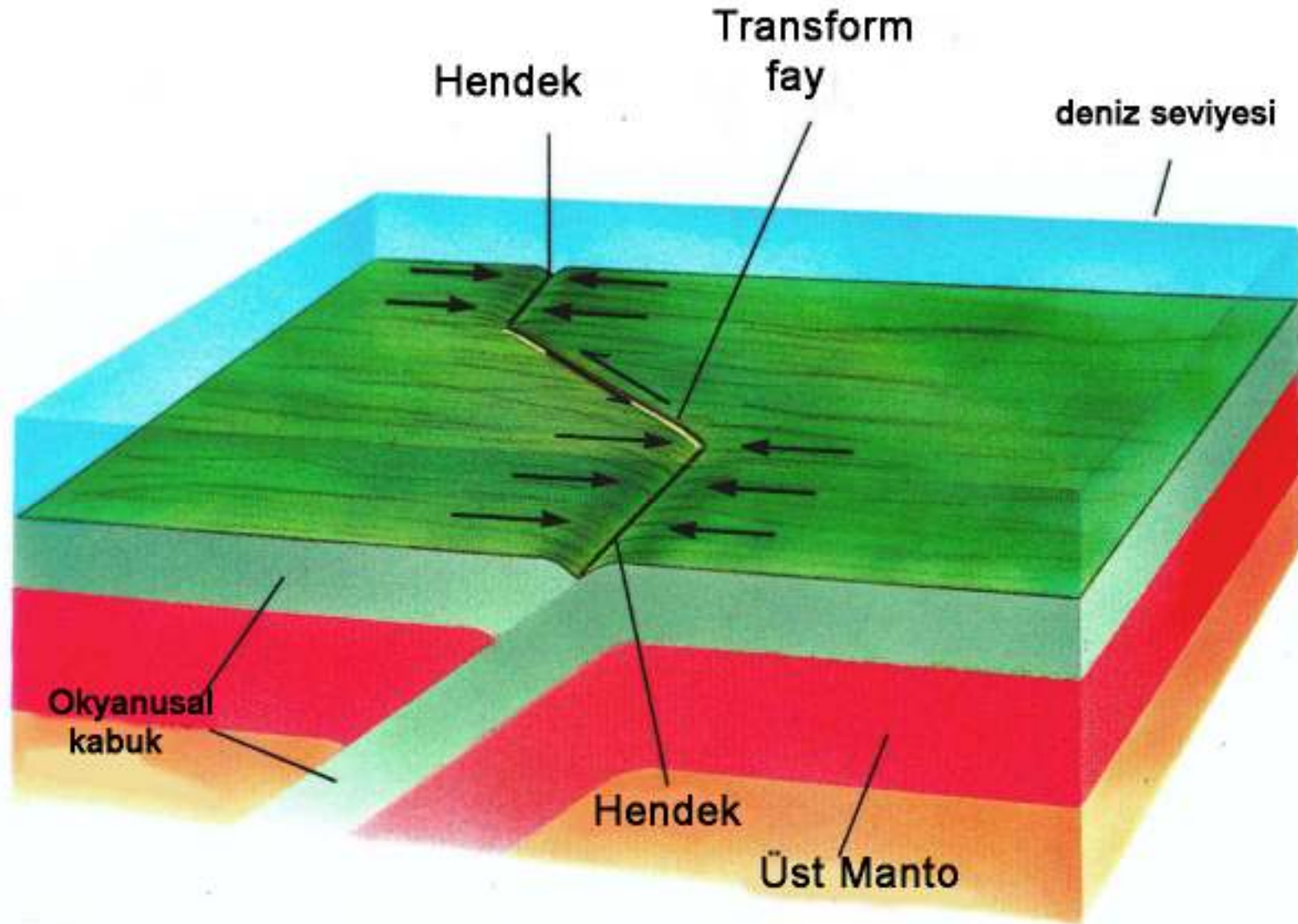
# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

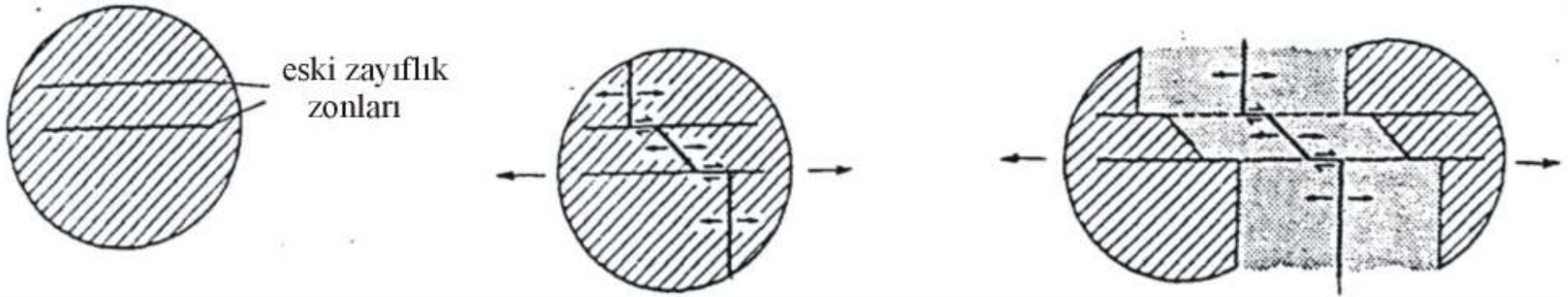
Yaşar EREN-2003



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

- Transform faylar, kıta içinde başlangıçta bulunan zayıflık zonlarının daha sonra riftleşme olaylarıyla gerçekleşen açılmalarıyla oluşur
- Kıta başlangıçta içinde bulunan zayıf zonlara (Şekil a) paralel tansiyonel gerilmelere uğradığında, bu zonlara yüksek açıyla yönlenmiş riftler oluşmaktadır (Şekil b). Riftleşmeden sonra oluşan okyanus sırtları, başlangıçtaki rift yönelimini korumakta, ve eski zayıf zonların bir bölümü transform faylara dönüşmektedir (Şekil c).
- Transform faylar hem kıta içinde hemde okyanus içinde bulunmaktadır.





•DAÇ

İNİĞİ

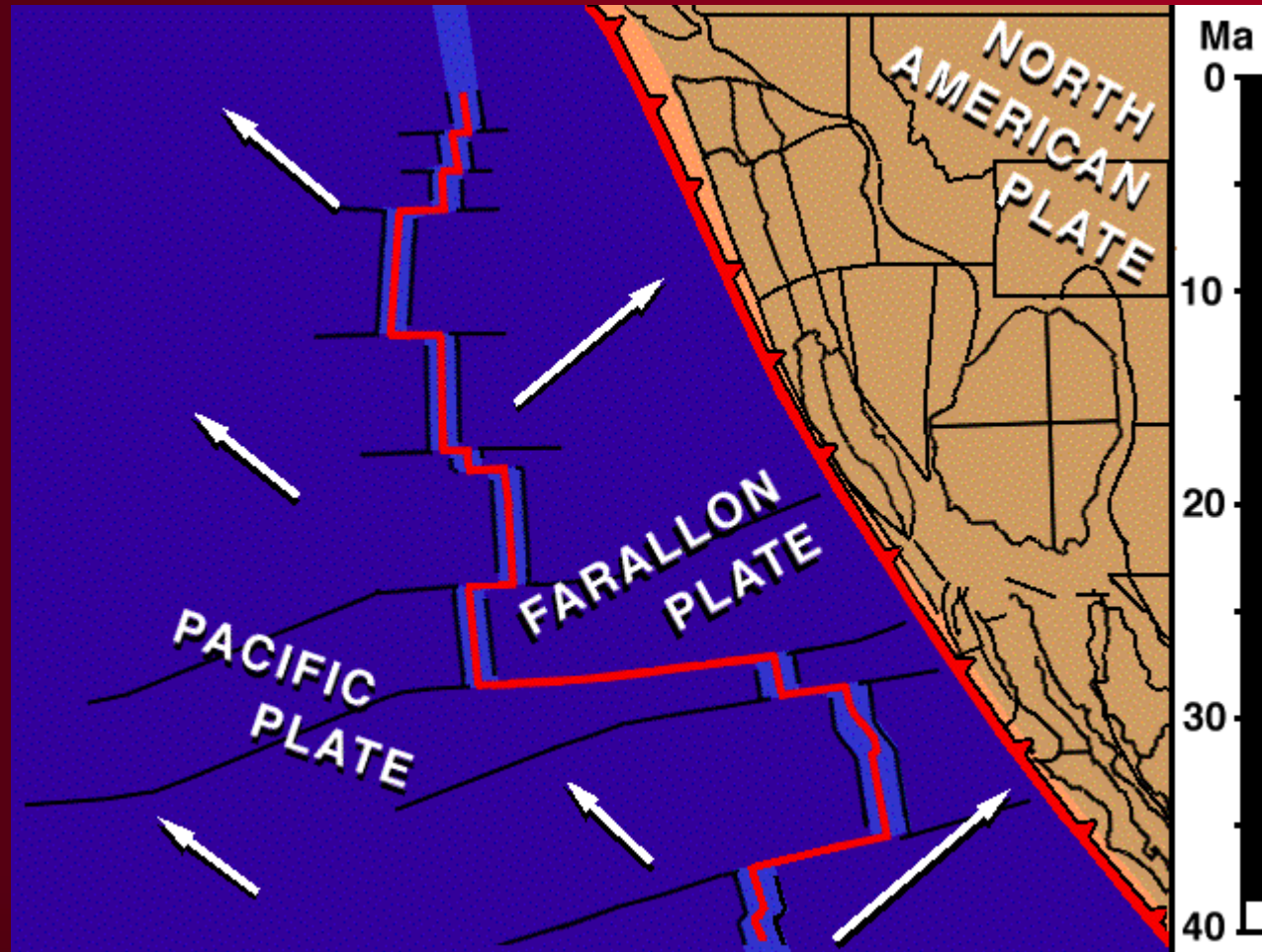
Yaşar EREN-2003





# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

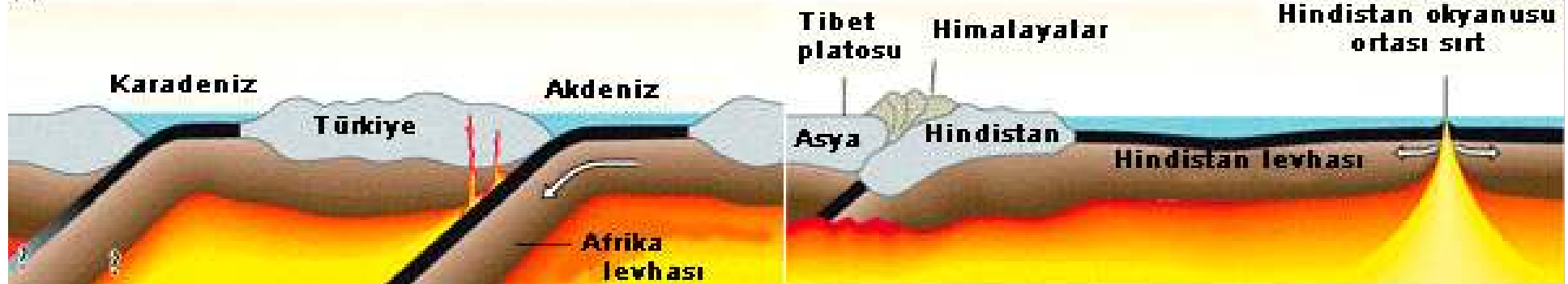
## Dünyadaki levha sınırları



(a)



(b)



(c)

(d)



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## LEVHA TEKTONİĞİNİN ETKİLERİ

### LEVHA HAREKETLERİNİN OLUŞTURDUĞU GERİLME TİPLERİ

- SIKIŞMA
- ÇEKME
- KAYMA

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## GERİLME TİPLERİ

### SIKIŞMALI (KOMPRESYONEL)





# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

## GERİLME TİPLERİ

Yaşar EREN-2003

### ÇEKME (TANSİYONEL)



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

## GERİLME TİPLERİ

Yaşar EREN-2003

### KAYMA



# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

## Levha Tektoniği

- Okyanusların oluşumunu
- Okyanus ortası sırtların oluşumunu
- Derin okyanus çukurlarının (hendek) oluşumunu
- Dağ kuşaklarının oluşumunu
- Depremlerin oluşumunu ve dağılımını
- Volkanların oluşumu nedenlerinin, tiplerini ve dağılımını

açıklar

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

- Levha tektoniği teorisi yerdeğiştirmeyi (hareketi) tanımlayan bir teoridir.
- Orojenez ise deformasyonun sonucudur.
- Wilson, levha tektoniğini orojeneze uygulanarak, levha sınırlarındaki hareketin nasıl deformasyon oluşturduğunu ortaya koymuş, ve kendi adıyla anılan **Wilson-döngüsünü** açıklamıştır.
- Wilson-döngüsüne göre, bir okyanusun açılması ve kapanması ile orojenez oluşur.



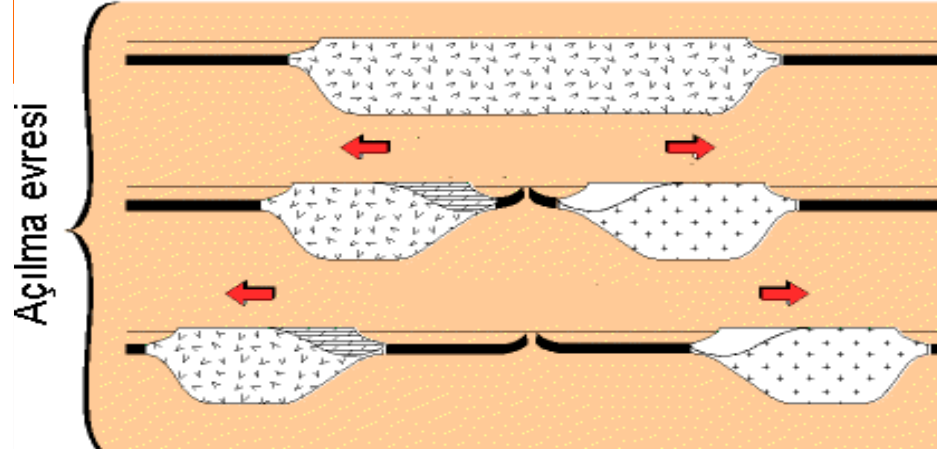
# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

Bir okyanusun açılıp kapanmasında aşağıdaki evreler izlenir.

|              | Örnek                      | Hareket                | Sediment                              | Magmatik kayalar                               |
|--------------|----------------------------|------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1-embriyonik | Doğu Afrika                | yükselme               | ihmal edilebilir                      | toleyitik bazalt<br>alkali bazalt              |
| 2-Gençlik    | Kızıldeniz ve Aden körfezi | yükselme ve yayılma    | küçük şelf evaporit                   | toleyitik deniz tabanı,bazaltik adalar         |
| 3-olgunluk   | Atlantik okyanusu          | yayılma                | büyük şelf                            | toleyitik okyanus tabanı,alkali bazalt adaları |
| 4-yitim      | Batı Pasifik okyanusu      | kompresyonel           | adayayları                            | andezit, granodiyorit                          |
| 5-terminal   | Akdeniz                    | kompresyon ve yükselme | evaporit, kırmızı kırıntılı tabakalar | andezit, granodiyorit                          |
| 6-kenetlenme | Himalayalar                | kompresyon ve yükselme | kırmızı tabakalar                     | ihmal edilebilir                               |

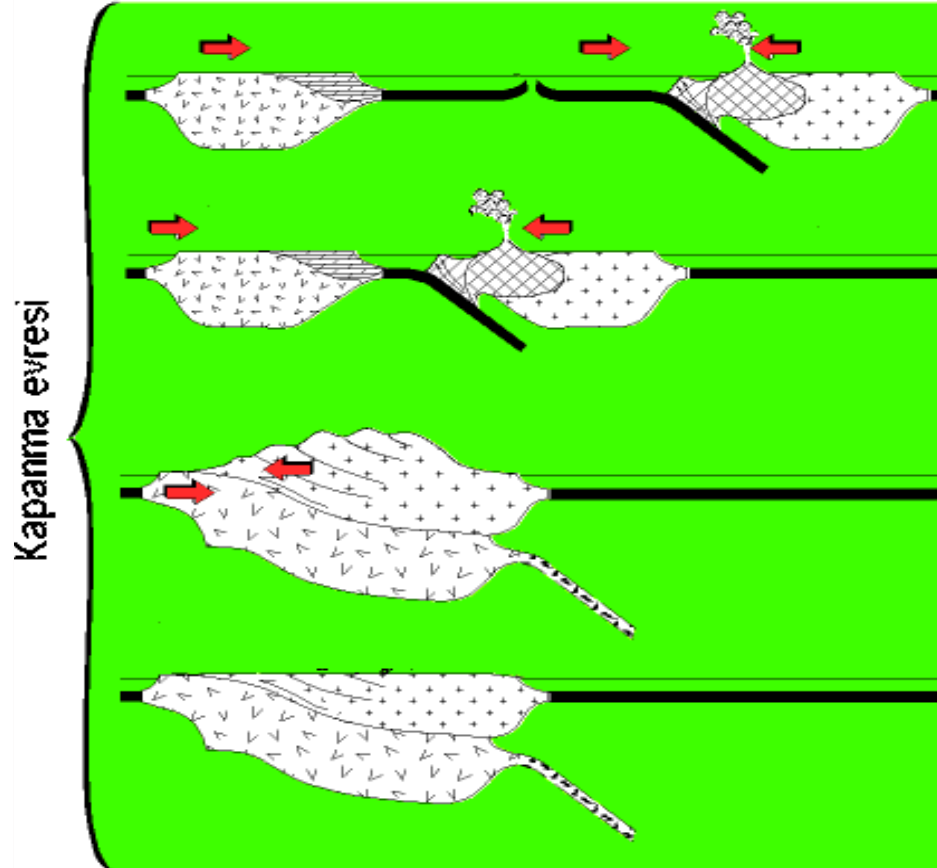
## BASİT WILSON DÖNGÜSÜ (Bir okyanusun açılması ve kapanması)



A-DURAYLI KRATON

B- RİFTLEŞME

C-OLGUN OKYANUS EVRESİ



D- DALMA-BATMA EVRESİ

E- KAPANMA EVRESİ

F- ÇARPIŞMA OROJENİ

G- EROZYON VE PENEPLENLEŞME  
EVRESİ

# •DAĞ OLUŞUMU-LEVHA TEKTONİĞİ

Yaşar EREN-2003

- Kıtalar
  - Hareketli kuşaklar
  - Platform – Sedimentlerle örtülmüş kraton alanlar
  - Kalkan – Çok az veya hiç sedimentle örtülmemiş stabil alanlar

PLATFORM + KALKAN = KRATON

kRATON = Duraylı kıta alanları

# YERYÜZÜNDEKİ KALKANLAR



Prekambriyen kalkanlar



Sedimentle örtölmüş  
kalkanlar (platformlar)



Kıvrımlanmış  
dağ kuşakları



## Kratonlar • DAĞ OLUŞUMU-L

Kratonlar kıtaların yaşlı ve duraylı bölümleridir  
Kratonlar kıtaların kendileri gibi daha yaşlı eski küçük kıtasal elemanların jeolojik zaman süreci içinde kenetlenme ile birleşmesi sonucu oluşmuştur  
Şekil Kuzey Amerika kıtasında orojenik kuşakların daha yaşlı kratonik bloklarla kenetlenmiş durumunu göstermektedir.

