

PLANLAMA VE PROJELENDİRMEDE
MÜHENDİSLİK
JEOLOJİSİ
TEMEL BİLGİLER ÖZETİ

28 Kasım 2012

İTÜ FBE

Prof. Dr. Mahir VARDAR

Tanım ve Ana Bilim Dalları

Jeoloji geo + logos
yer + bilim

Yeryuvarının;

- oluşumunu
- evrimini
- yapısını
- bileşimini

inceler.

- Genel jeoloji
- Mineraloji-petrografi
- Maden yatakları-jeokimya
- Uygulamalı jeoloji



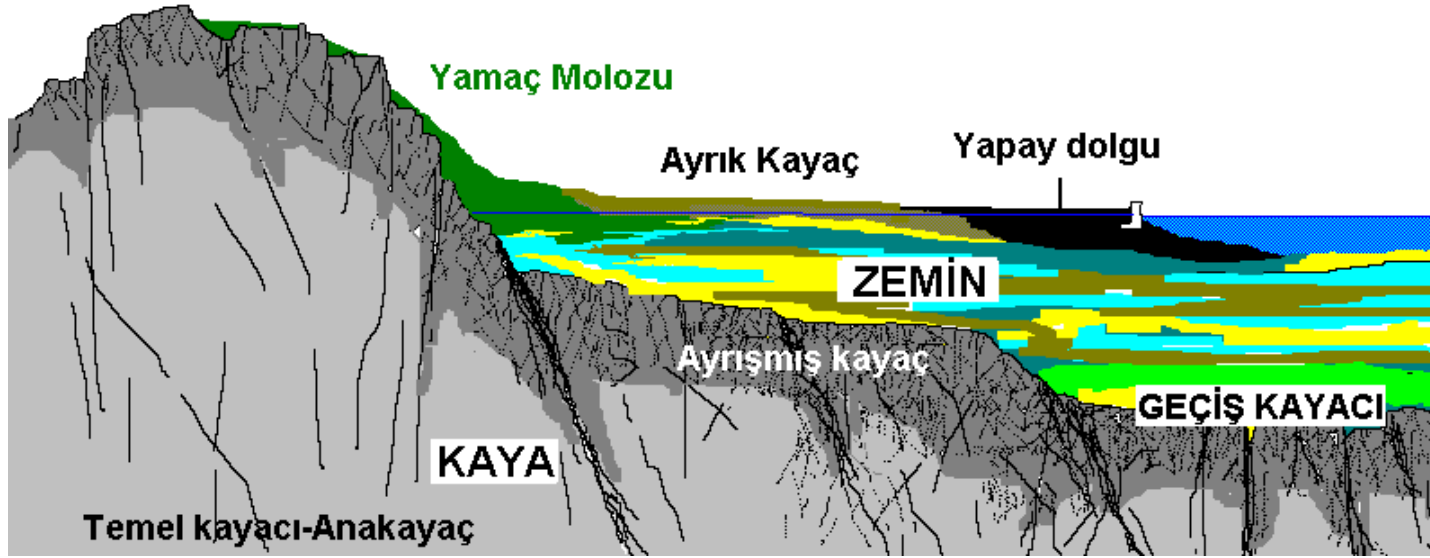
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİNDE YERKABUĞUNA BAKIŞ

- YÜK TAŞIMA ÖZELLİKLERİ
 - DURAYLIK (STABİLİTE) ÖZELLİKLERİ
 - DOĞAL GERİLME DAĞILIMI
 - DEPREMSELLİK ÖZELLİKLERİ
 - SU TUTMA-GEÇİRİMSİZLİK-DRENAJ
 - ERİME-KABARMA ÖZELLİKLERİ
 - AYRIŞMA - AŞINMA ÖZELLİKLERİ
 - YAPI GERECİ OLABİLME ÖZELLİKLERİ
 - PATLATILABİLME-KAZILABİLME-DELİNEBİLME
 - YERLEŞİME UYGUNLUK
 - ÇEVREYE UYUMLULUK
- ❖ BİNA ve YÜKSEK YAPILAR
 - ❖ KÖPRÜLER, VİYADÜKLER
 - ❖ YOLLAR VE HAVA ALANLARI
 - ❖ BARAJLAR VE GÖLETLER
 - ❖ YER ALTI YAPILARI (Tünel, Metro, Kavern)
 - ❖ SU YAPILARI (NEHİRLER VE KANALLAR)
 - ❖ LİMAN-RIHTIM-DALGA KIRAN VE BENZERİ
 - ❖ YAPI MALZEMESİ VE TAŞ OCAKLARI

PROJELENDİRME AŞAMALARI

- **ÖN ÇALIŞMALAR (Master Plan Aşaması)**
- **YAPILABİLİRLİK (Fizibilite) Aşaması**
- **UYGULAMA AŞAMASI**
- **YAPIM SONRASI (Bakım) Aşaması**

Temel ortamları



JEOTEKNİK

TEMEL-BARAJ-YOL-LİMAN-TÜNEL-METRO-YERALTI SANTRALLERİ
HEYELANLAR-DESTEKLEME YAPILARI-YARMA-DOLGU
ŞAFT-YERALTI MADEN YAPILARI-AÇIK OCAKLAR

ETRİLESİM
ÖNLEM İŞLEM
YÖNTEM

JEOMEKANİK

ZEMİN MEKANİĞİ
KAYA MEKANİĞİ
TOPRAK MEKANİĞİ

KONTİNUUM-KUVAZİKONTİNUUM
DİSKONTİNUUM MEKANİĞİ

DAVRANIŞ

MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ

MÜHENDİSLİK JEOFİZİĞİ
HİDROJEOLJİ

YER-TÜR-DURUM-BOYUT
BİÇİM-NİTELİK-NİCELİK
KOŞUL-ÇEVRE ETMENLERİ

GENEL JEOLJİ + JEOFİZİK

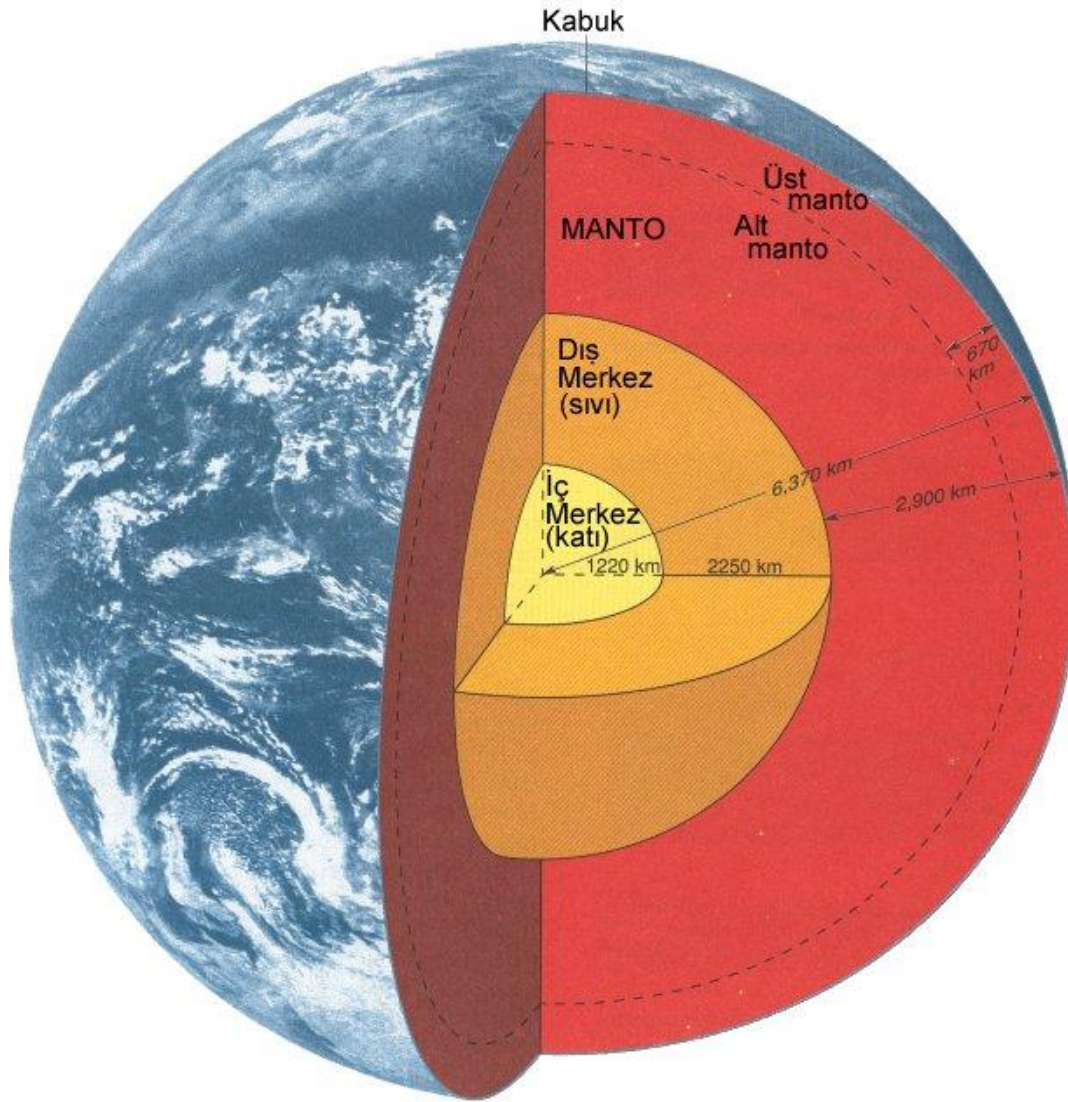
KÖKEN-OLUŞUM
EVRİM-BULUNUŞ
ORTAMSAL İLİŞKİ



Evrende bir galaksinin oluşumu



Güneş ve gezegenlerin
güneşe göre dizilimi



Yogunluk kg/m ³	Basıncı kbar	Sıcaklık °C	
3000		1000	Üst Manto
4000	250	1850	
4500			Alt Manto
5500	1400	3000	Dış Çekirdek
10,000			
12,000	3400	3700	İç Çekirdek
12,500			
12,500	3850	4000	

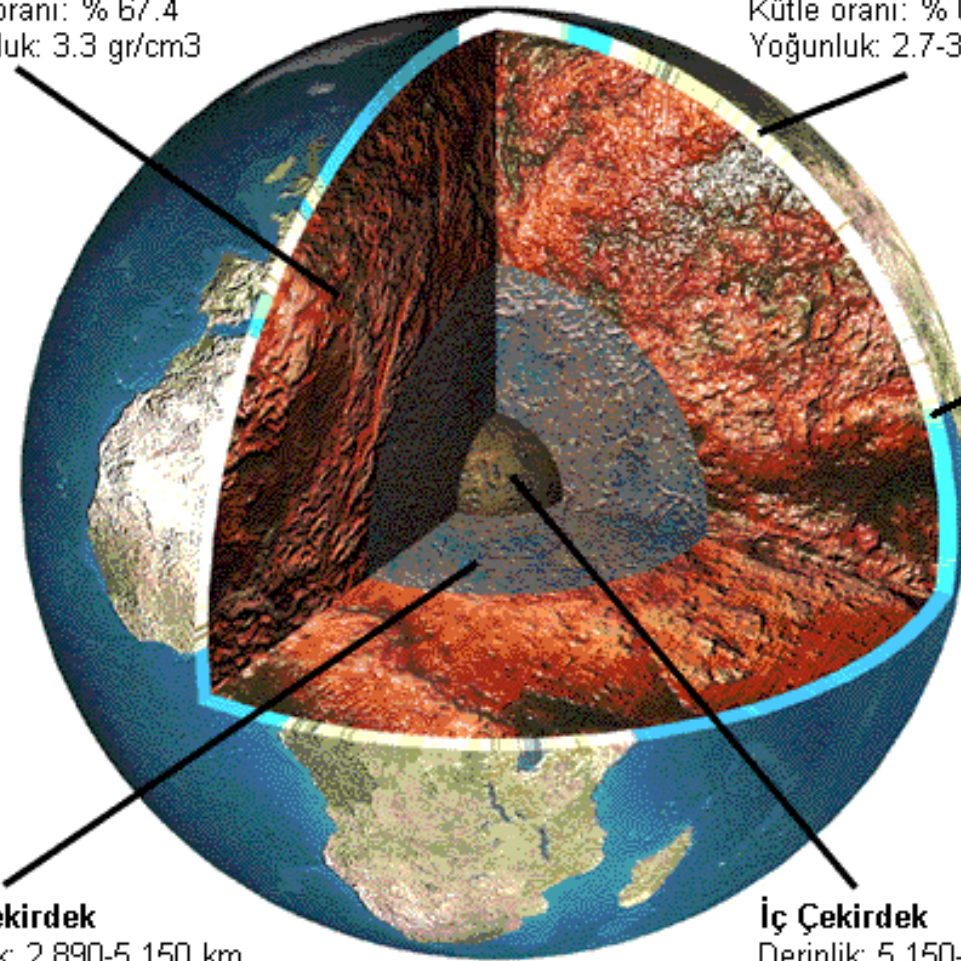
Yeryuvarının katmanları ve bazı özellikleri

Manto

Derinlik: 7 ile 50-2 890 km
Kalınlık: $\geq 2 840$ km.
Kütle oranı: % 67.4
Yoğunluk: 3.3 gr/cm³

Yerkabuğu

Derinlik: 0-7 ile 50 km
Kalınlık: ≤ 50 km.
Kütle oranı: % 0.4
Yoğunluk: 2.7-3.0 gr/cm³



Okyanusta kabuk: ~7 km

Kıtalarda kabuk: 30-50 km

Litosfer

Manto

Kabuk

En Üst Manto

Astenosfer

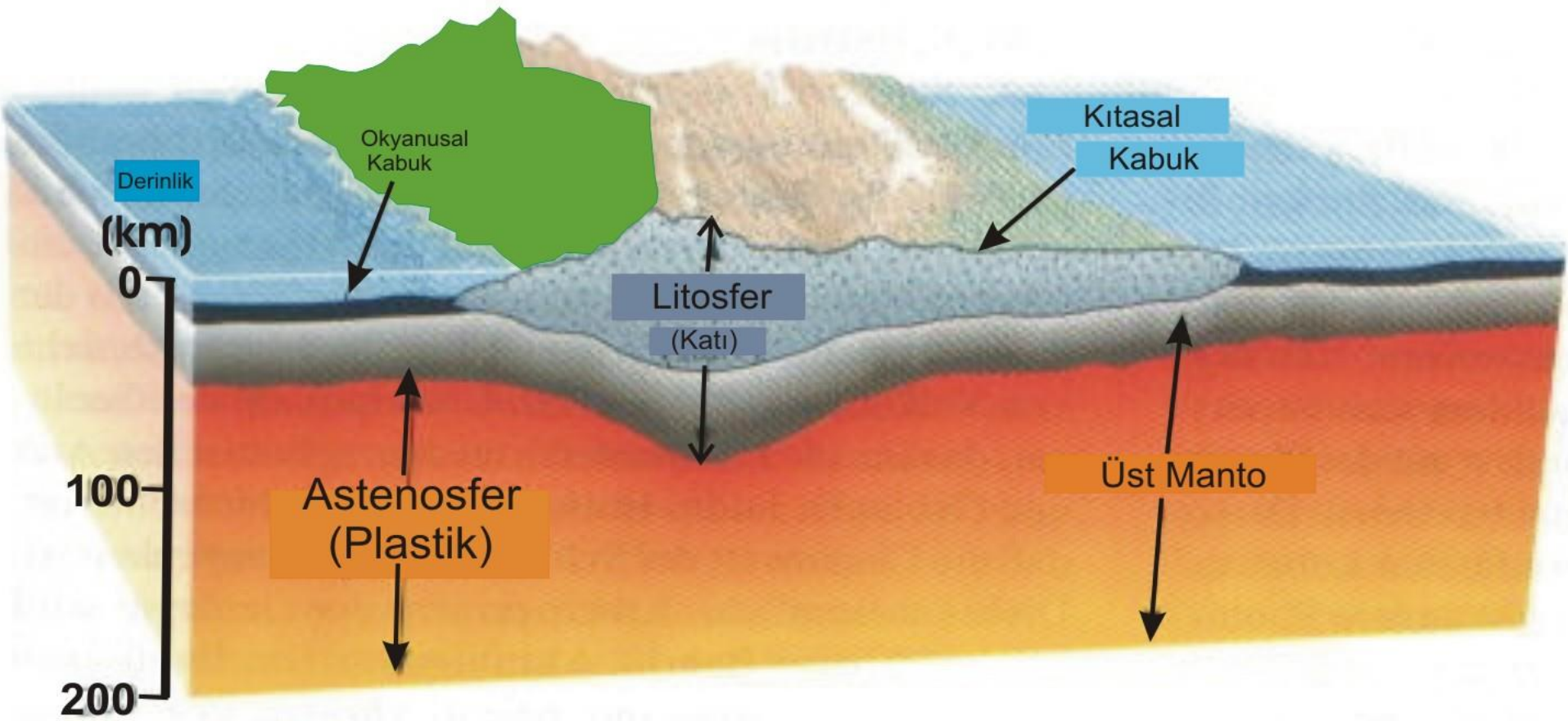
Dış Çekirdek

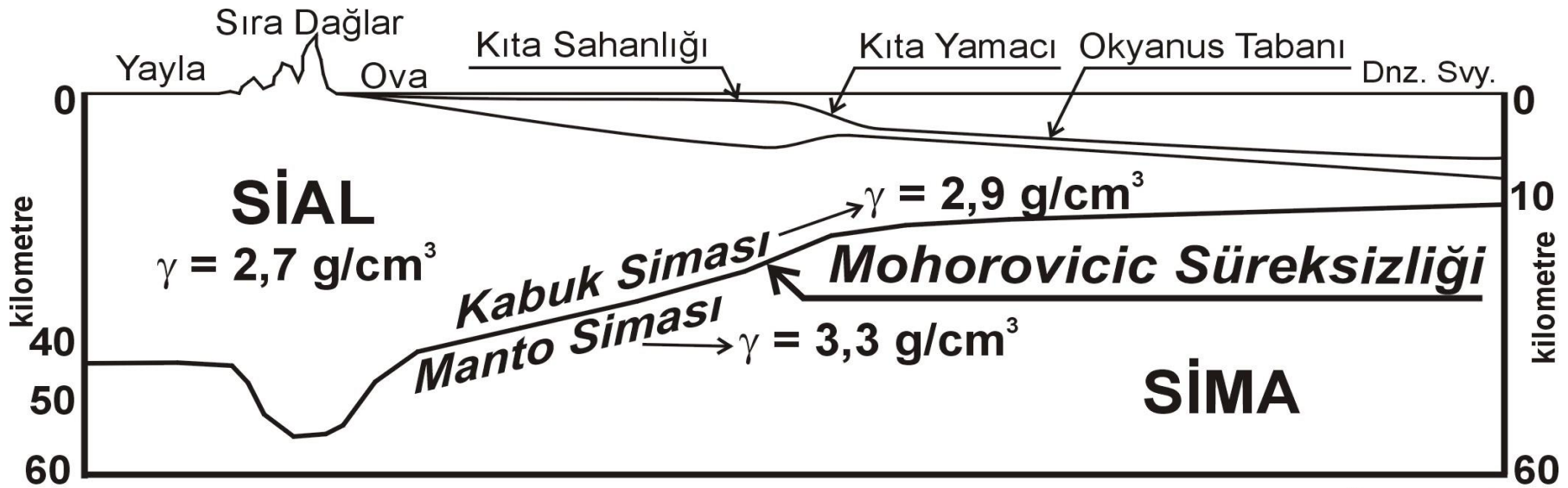
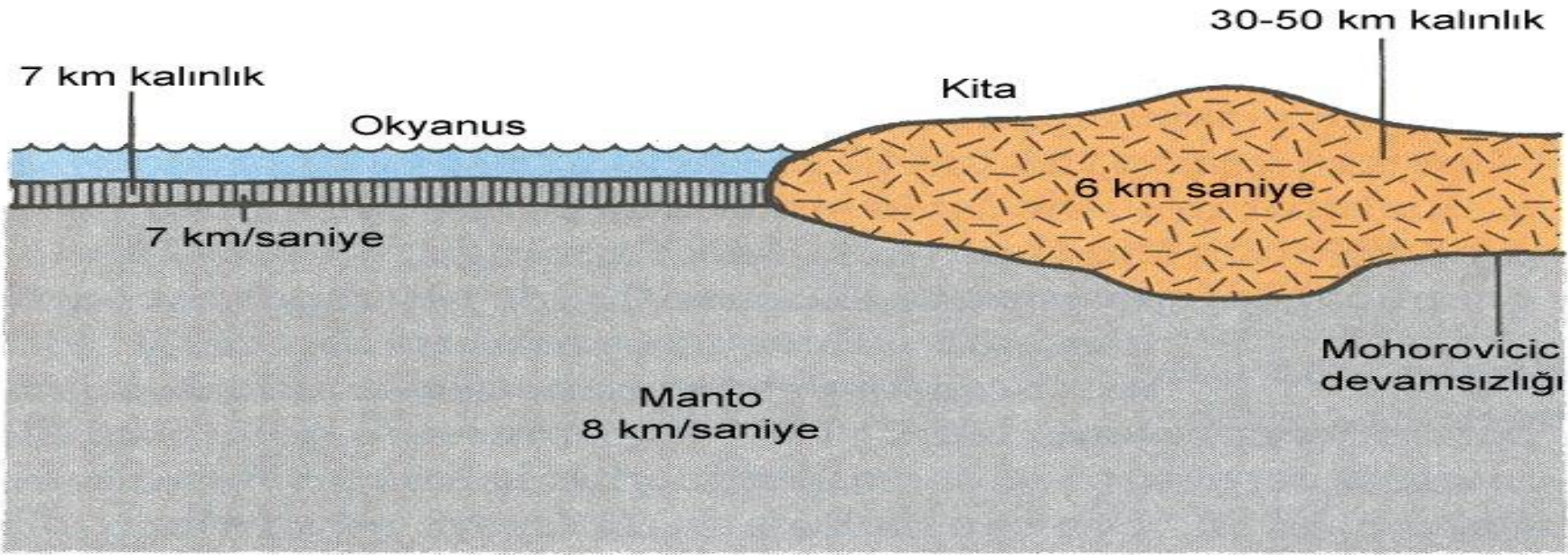
Derinlik: 2 890-5 150 km
Kalınlık: 2 260 km.
Kütle oranı: % 30.6
Yoğunluk: 10.8 gr/cm³

İç Çekirdek

Derinlik: 5 150-6 371 km
Kalınlık: 1 221 km.
Kütle oranı: % 1.6
Yoğunluk: 13.4 gr/cm³

YERYUVARI VE KATMANLARI



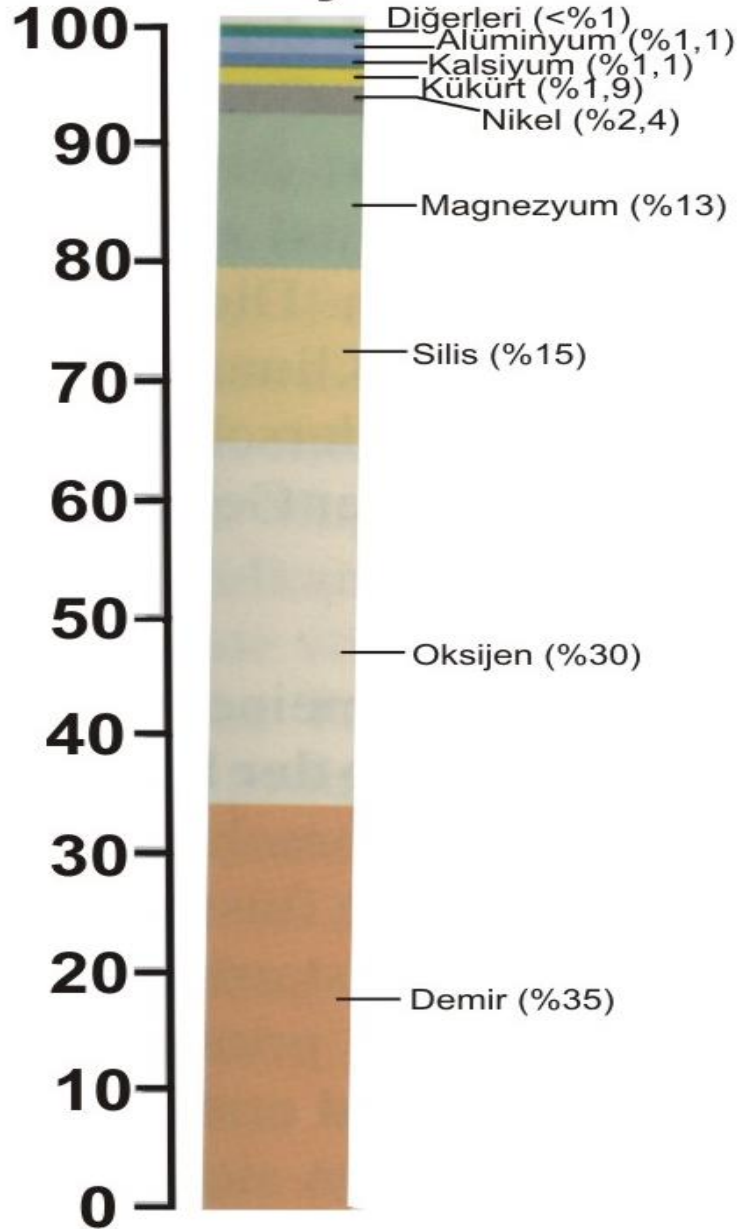


Şekil Ölçeksizdir

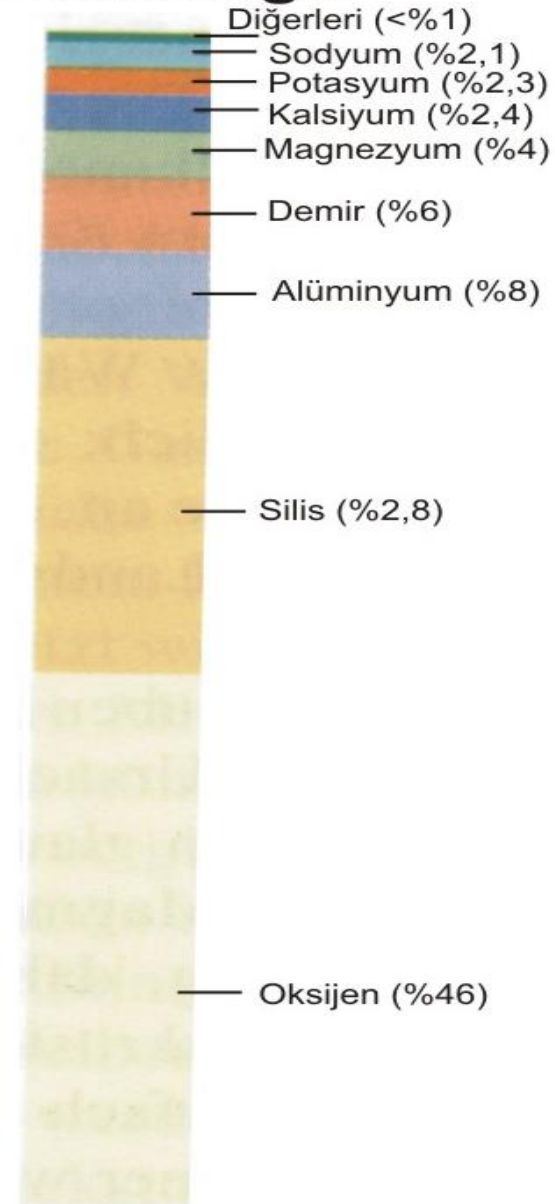
Okyanusal ve kıtasal kabuk

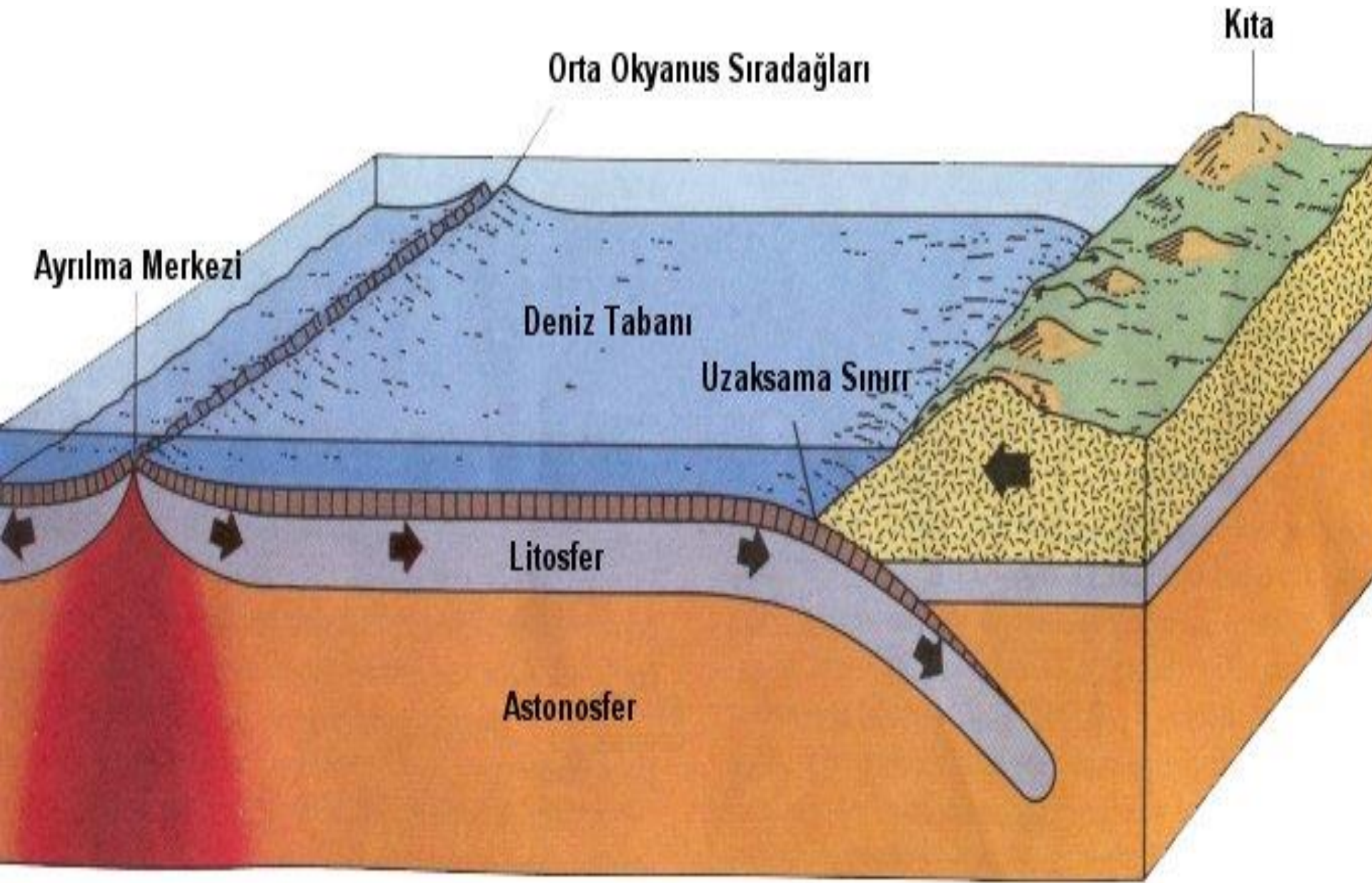
ELEMENTLERİN YÜZDE DAĞILIMI

Dünya

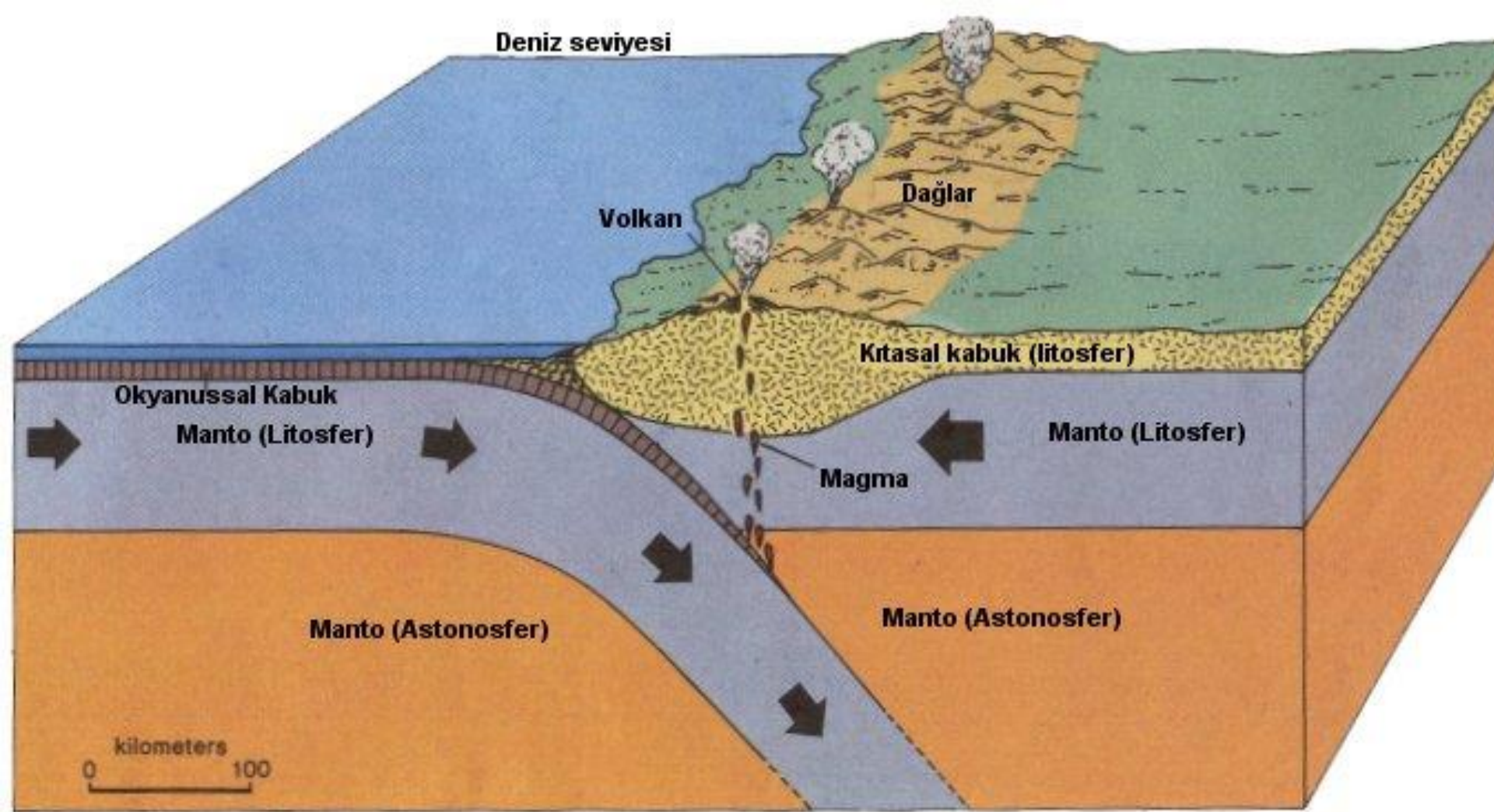


Yerkabuğu

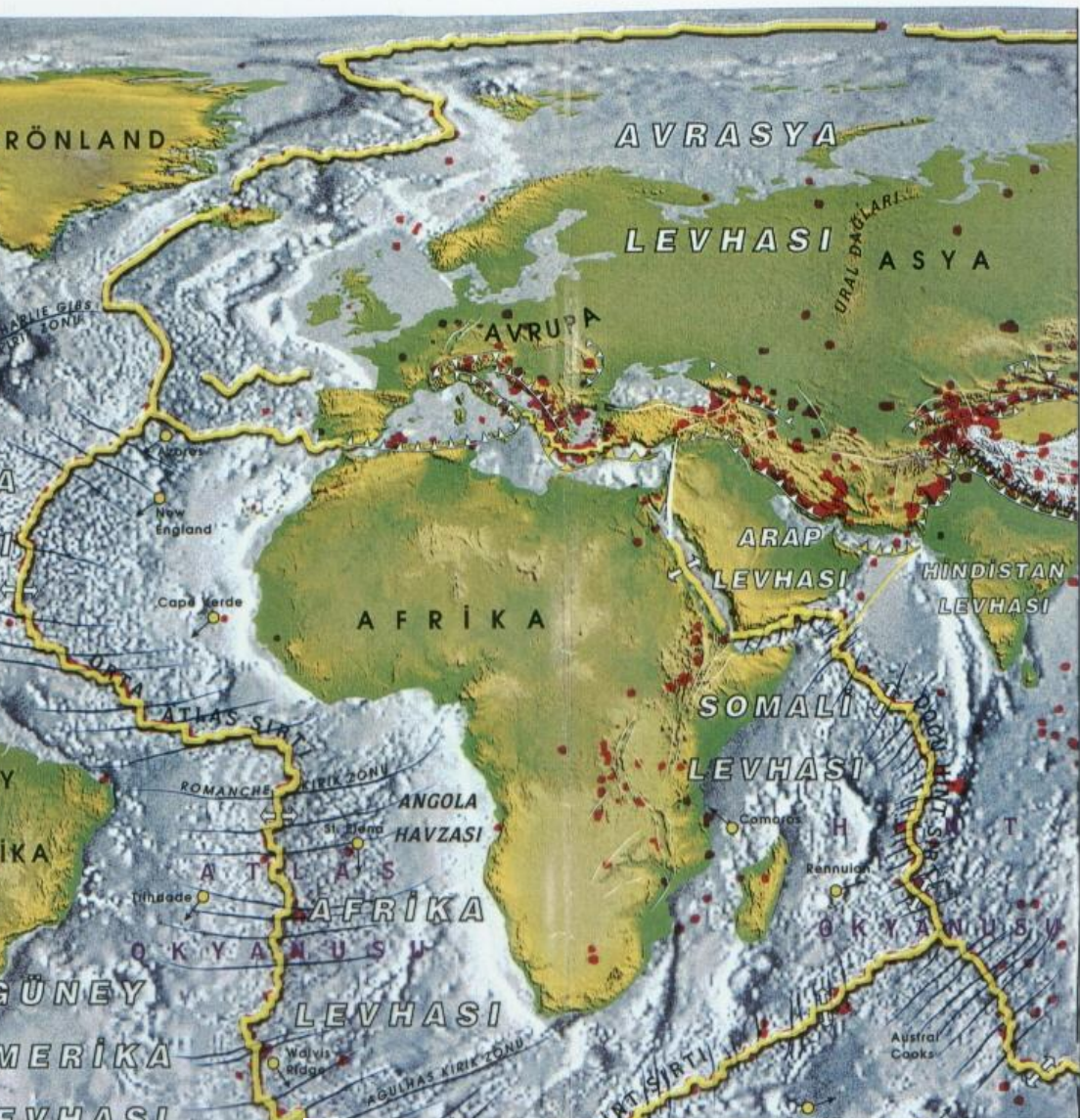




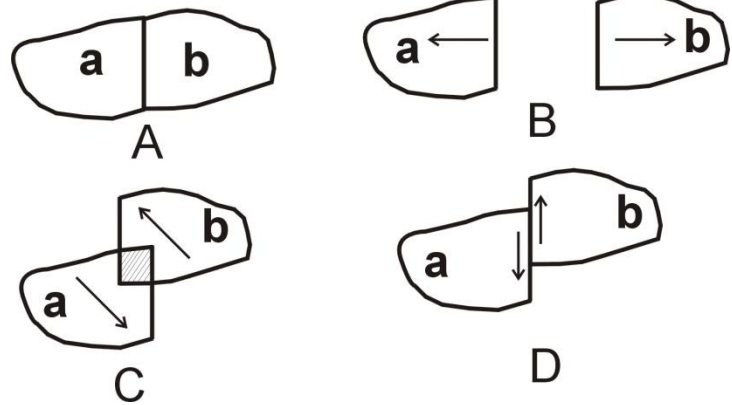
Diverjan (yaklaşan) ve konverjan (uzaklaşan) levha hareketleri



Konverjan levha hareketleri ve volkanizma



Yeryuvarında kıtalar ve levhalar

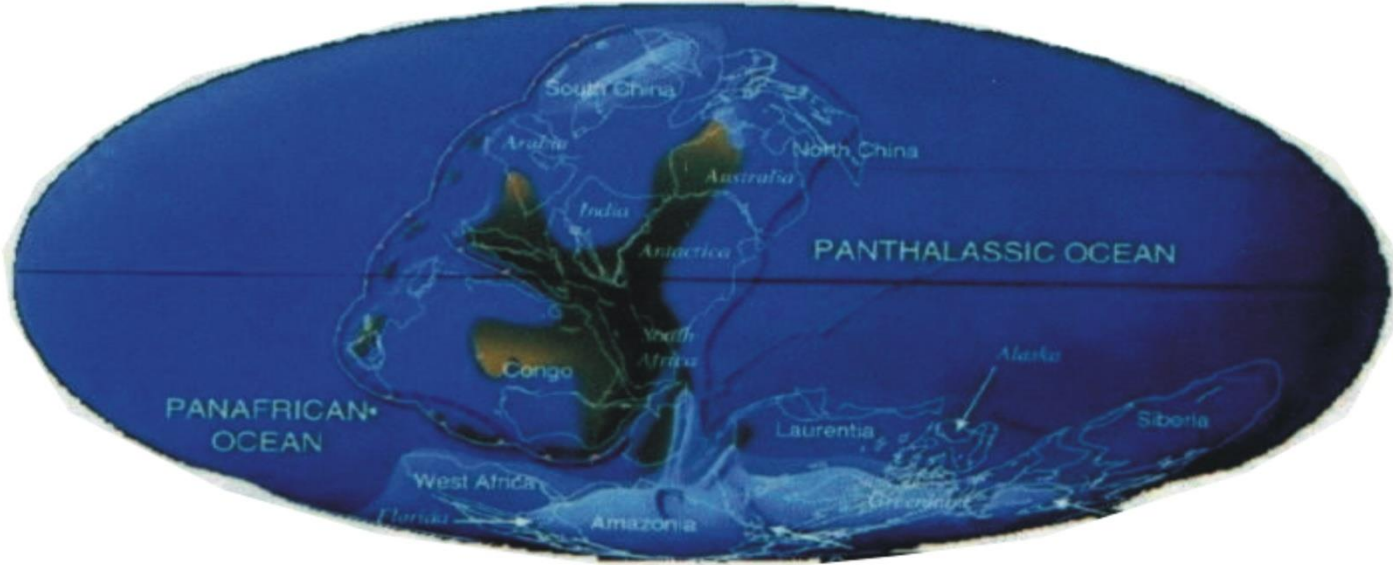


Levhalar arasındaki bağılı hareketler (B, C, D).
A; dokanak halindeki iki levha [a, b],
B; birbirinden uzaklaşan iki levha (**diverjan levha sınırı**),
C; birbirine yaklaşan ve birbiri üzerine bindiren iki levha (**konverjan levha sınırı**),
D; birbiri yanından kayarak uzaklaşan levhalar (**transform faylı levha sınırı**).

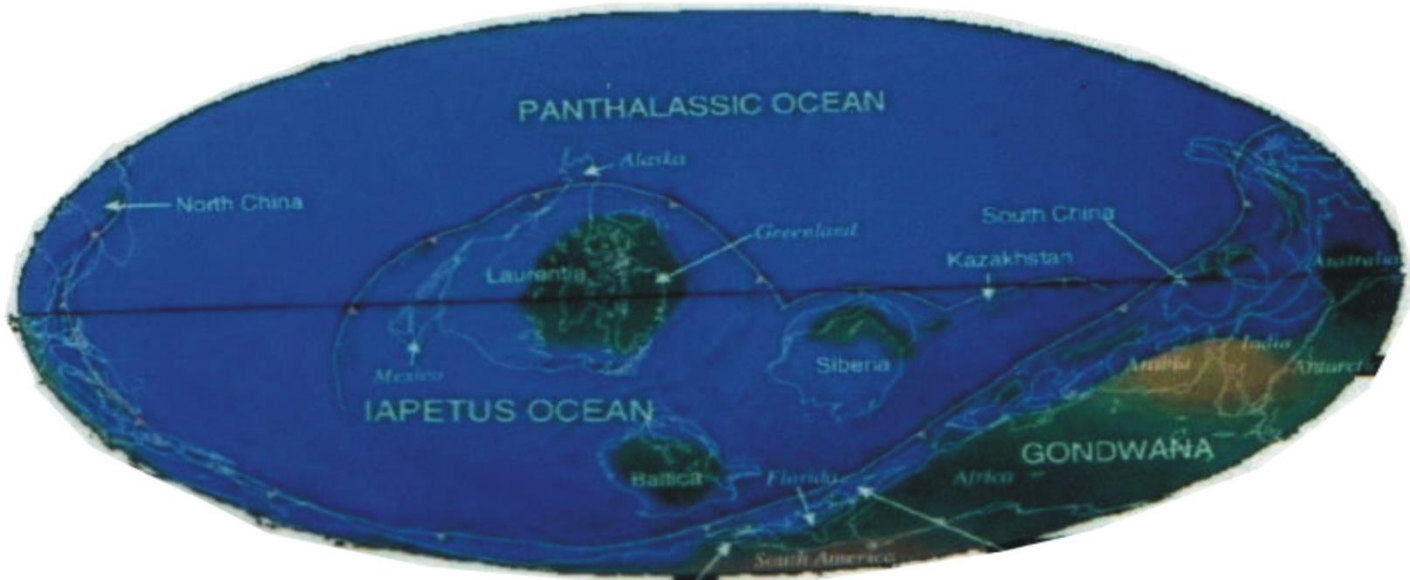


Litosferde levha sınırları

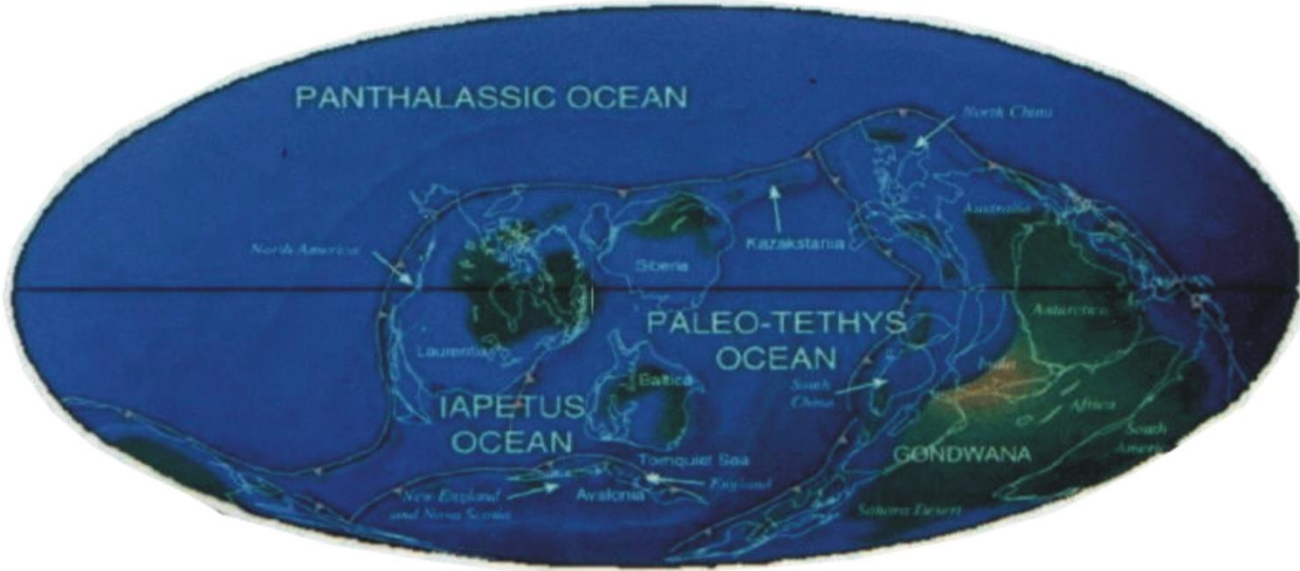
Geç Proteozoik (650 milyon yıl önce)



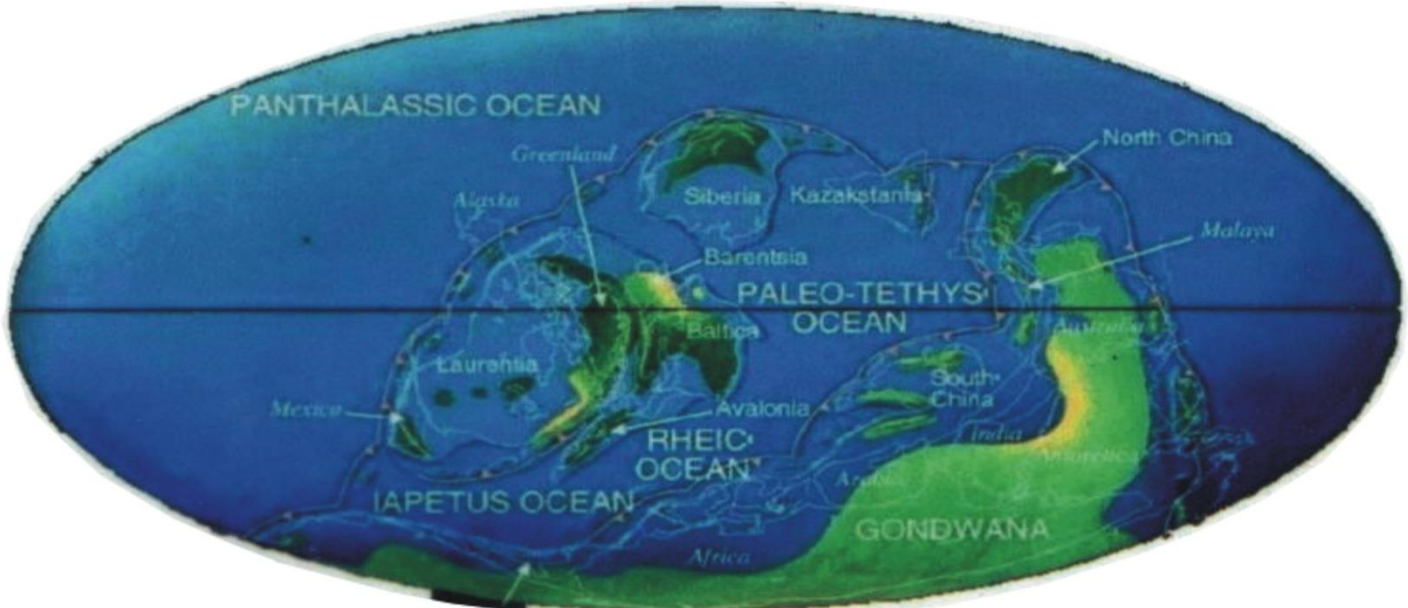
Geç Kambriyen (524 milyon yıl önce)



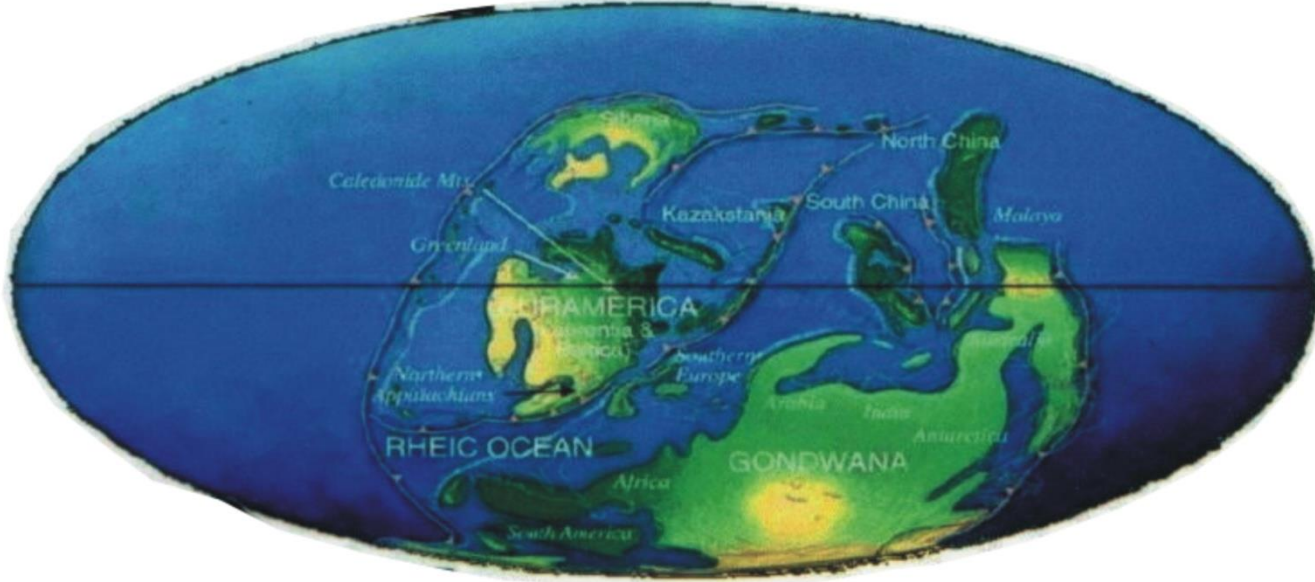
Orta Ordovisiyen (458 milyon yıl önce)



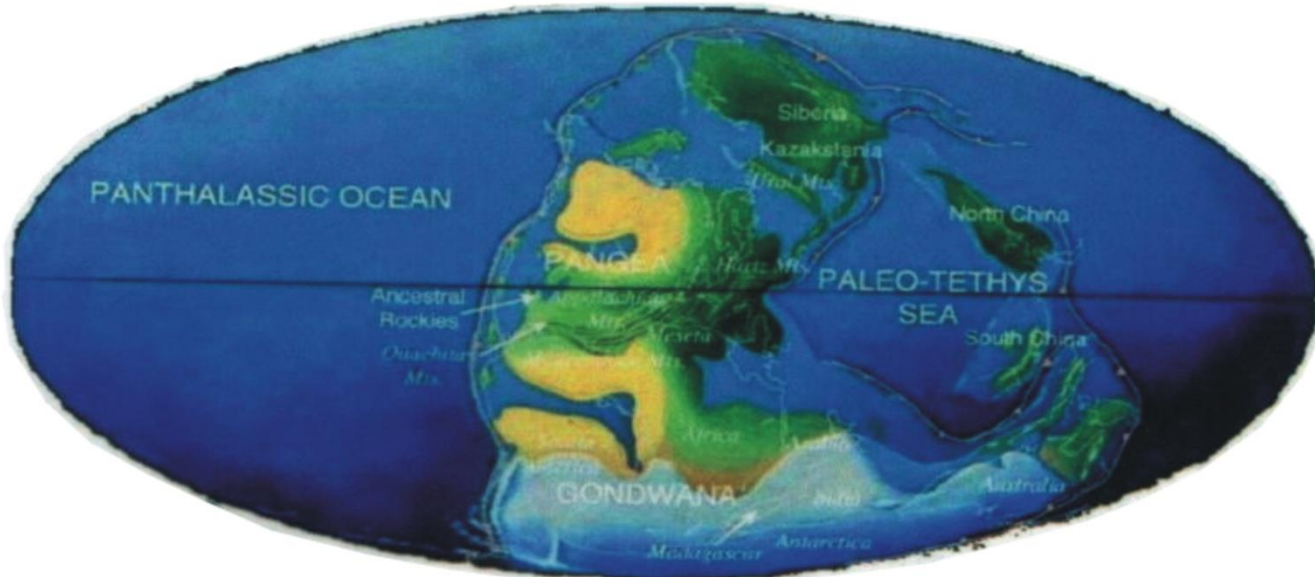
Orta Silüriyen (425 milyon yıl önce)



Erken Devoniyen (390 milyon yıl önce)



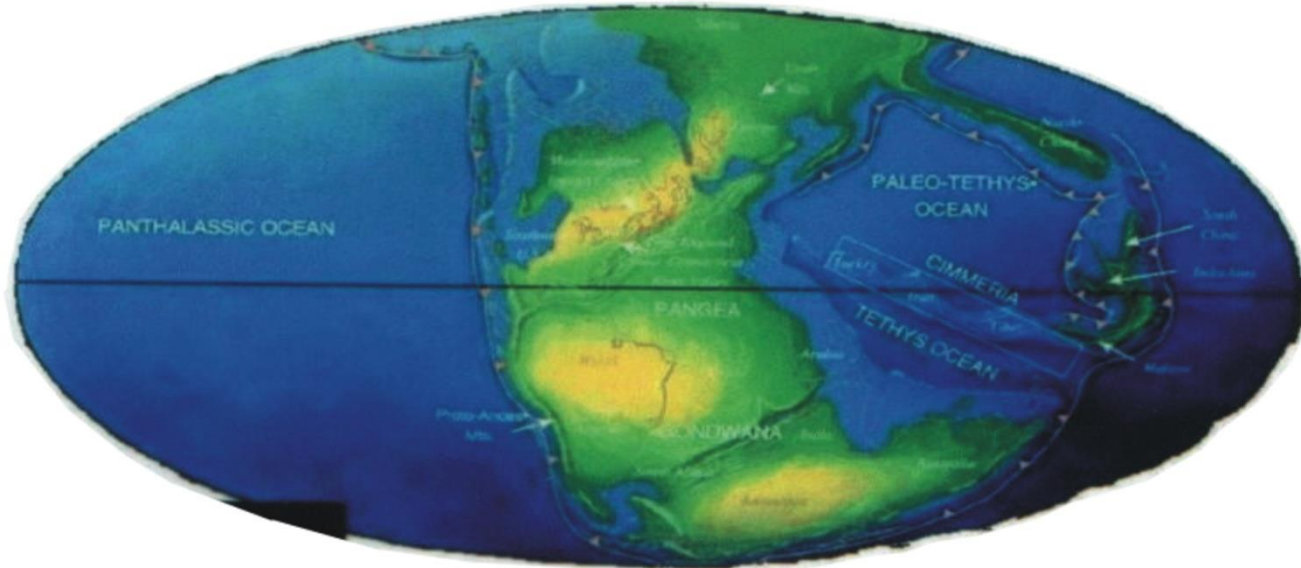
Geç Karbonifer (306 milyon yıl önce)



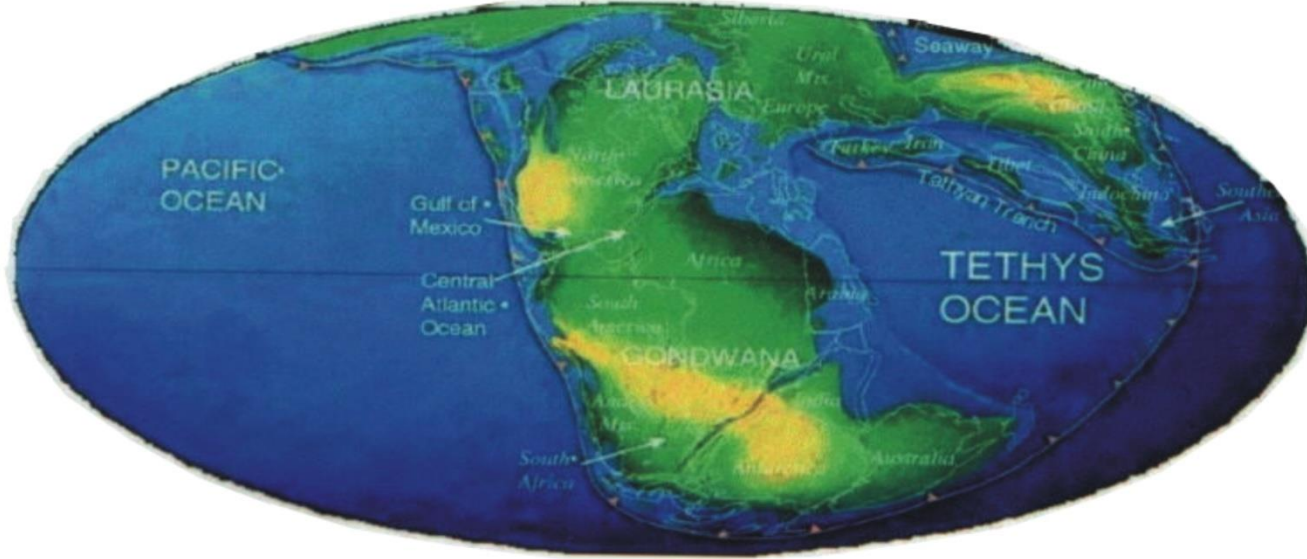
Geç Permiyen (255 milyon yıl önce)



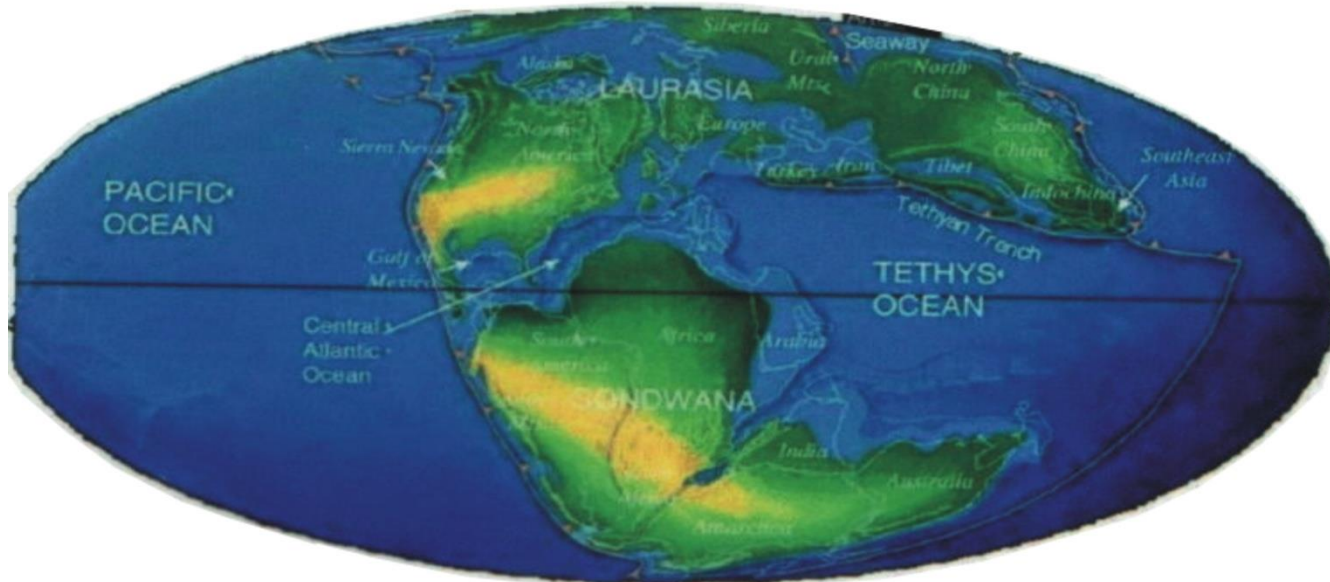
Erken Triyas (237 milyon yıl önce)



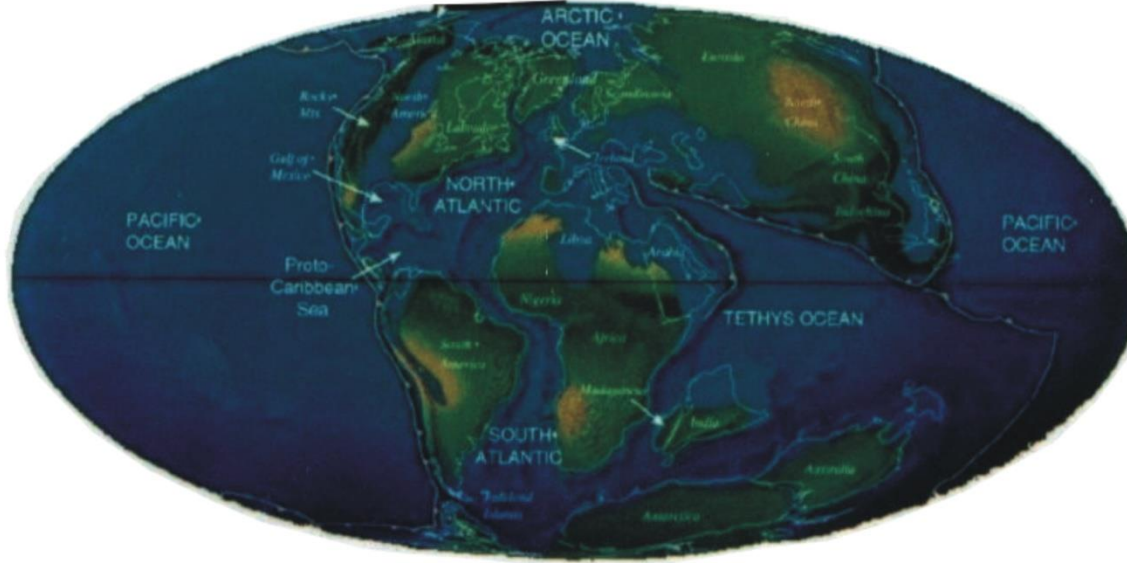
Erken Jura (195 milyon yıl önce)



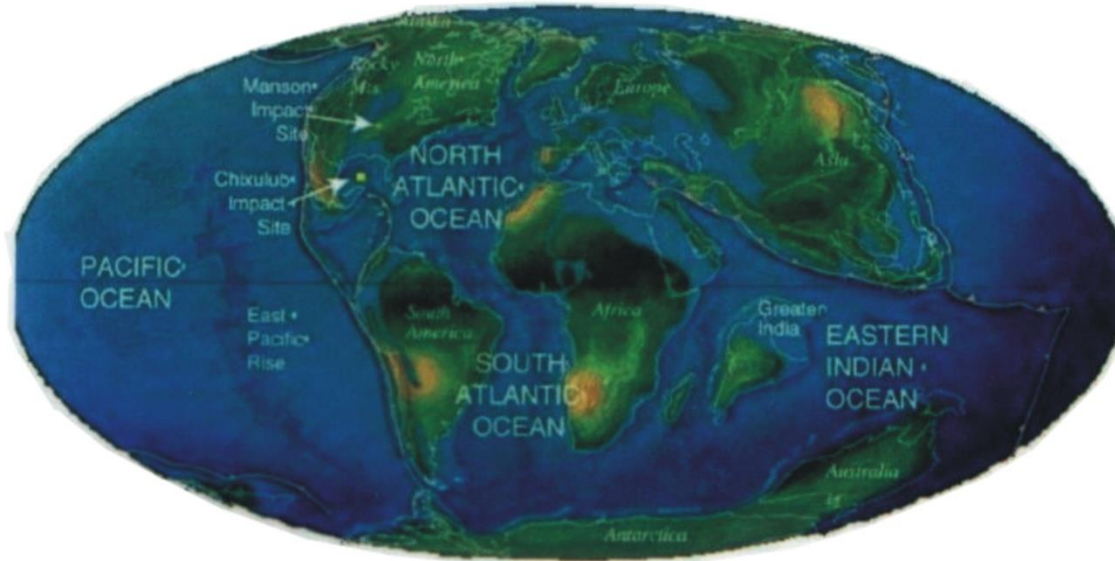
Geç Jura (152 milyon yıl önce)



Geç Kretase (94 milyon yıl önce)



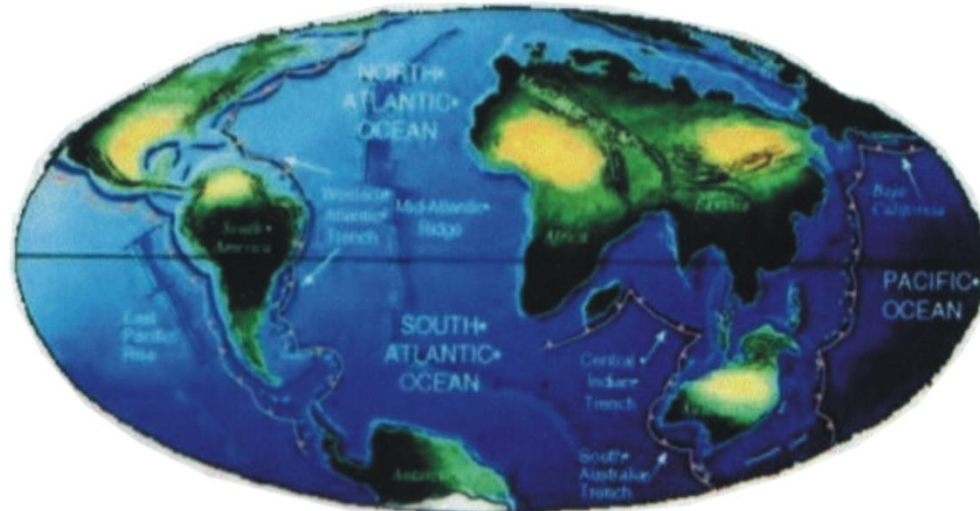
Geç Kretase (69,4 milyon yıl önce)

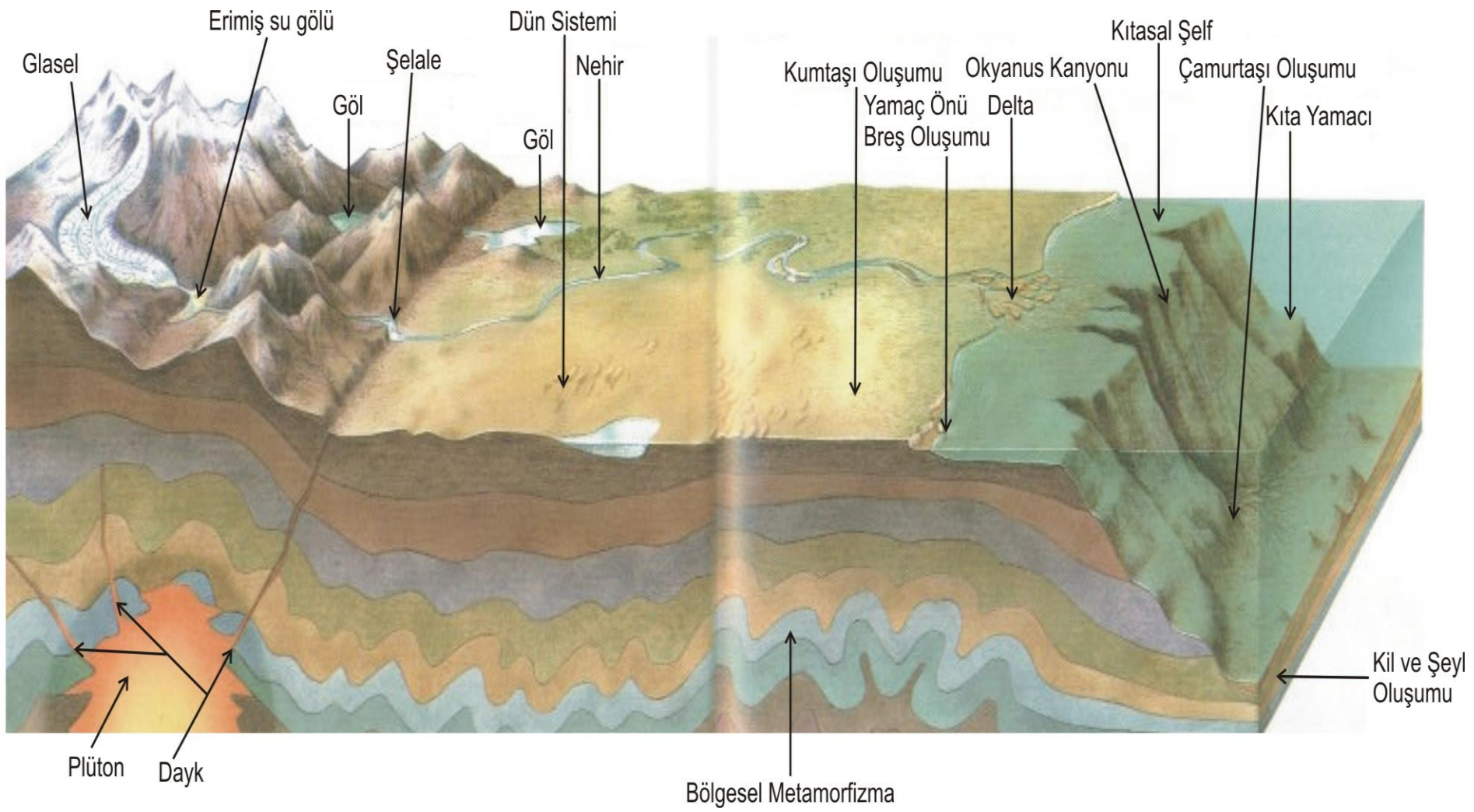


Pleistosen (18000 yıl önce)



Gelecek (50 milyon yıl sonra)





İç ve dış olaylar etkisinde jeolojik birimlerin oluşumu

Mineraller

MİNERAL TANIMI



Yerkabuğunda **doğal** olarak bulunan, belirli bir **kimyasal bileşimi** olan, **düzgün atomik iç yapıya** ve **kristal sistemine** sahip, çoğunlukla **katı** haldeki **inorganik** malzemeye **mineral** denir.



Pirit



**Vezüvyanit
(İdokraz)**



Beril



Barit



Selenit



Amazonit



Kübik

Tetragonal



Heksagonal Ortotorombik



Monoklinik



Triklin



6 ana kristal sistemi ile bu sistemlerde kristalleşmiş minerallerden birer örnek

Minerallerin tanınmasında atomik yapılar ve kristal şekilleri dışında fiziksel özelliklerden de yararlanır.

Renk

Çizgi rengi

Parlaklık

Yapı

Kırılış

Dilinim

İkizlilik

Sertlik

Özgül ağırlık

Radyoaktiflik

Minerallerin Özellikleri

Fiziksel Özellikler

- Renk ve Çizgi Rengi
- Yapı ve Görünüm
- Sertlik
- Özgül Ağırlık (Yoğunluk)
- Dilinim ve İkizlilik
- Kırılış
- Parlaklık



Fizyolojik Özellikler

- Koku (Dolomit)
- Tat (Kayatuzu)
- Dokunma (Talk)

Kimyasal Özellikler

- **İzomorfizma:** (Kimyasal bileşimleri farklı, kristal sistemleri aynı mineral grupları)
Kalsit-Dolomit-Manyezit
- **Polimorfizma:** (Kimyasal bileşimi aynı, kristal sistemleri farklı mineral grupları)
(Kalsit-Aragonit), (Elmas-Grafit)



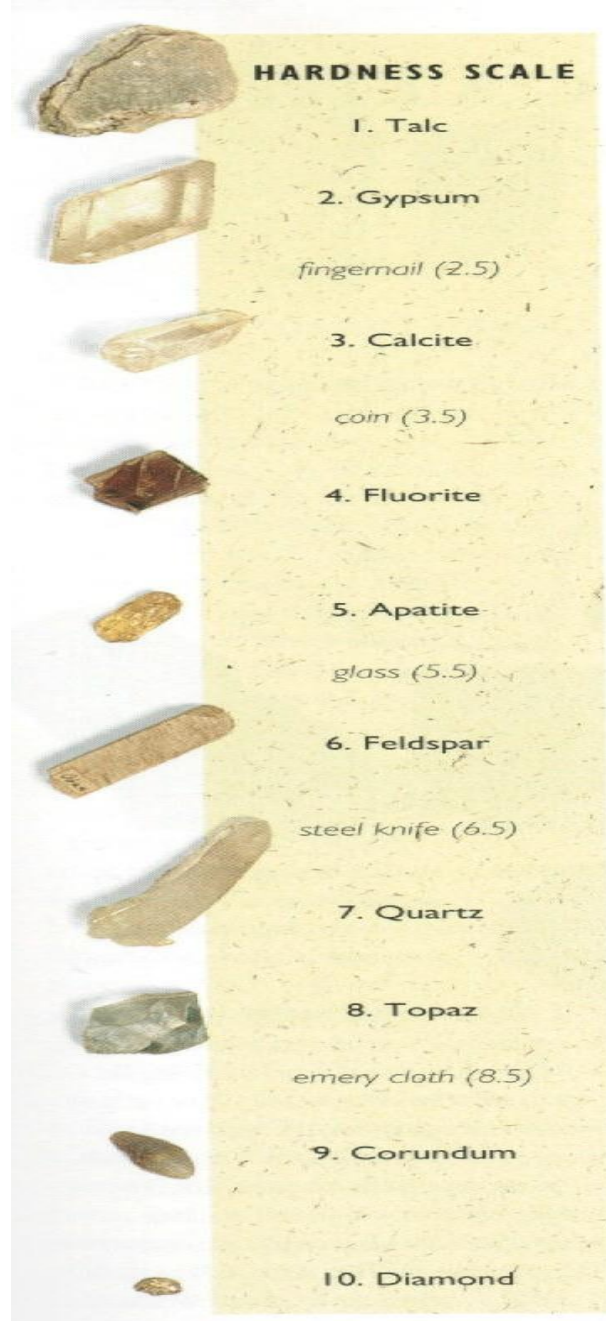
Optik Özellikler

- Lüminesans
- Flüoresans
- Fosforesans

Radyoaktif Özellikler

Elektrik ve Manyetik Özellikler

Piezoelektrik Özellik :Kuars
Manyetik Özellik : Manyetit



Mohs sertlik cetveli

Mineral	Bileşimi	Sertlik Derecesi	Çizilme özelliği
Talk	$Mg_3(OH)_2Si_4O_{10}$	1	Tırnak ile çizilir
Jips	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	2	Tırnak ile çizilir
Kalsit	$CaCO_3$	3	Çakı ile çizilir
Florit	CaF_2	4	Çakı ile çizilir
Apatit	$Ca_5F(PO_4)_3$	5	Çakı ile çizilir
Ortoz	$KAlSi_3O_8$	6	Çelik ile çizilir, camı gizer
Kuvars	SiO_2	7	Camı ve çeliği gizer
Topaz	$Al_2(F,OH)_2SiO_4$	8	Camı ve çeliği gizer
Korund	Al_2O_3	9	Camı ve çeliği gizer
Elmas	C	10	Herşeyi gizer

Minerallerin sertlikleri

1. TALK



2. JİPS



3. KALSİT



4. FLUORİT



5. APATİT



6. ORTOZ



7. KUVARS



8. TOPAZ



9. KORUND



10. ELMAS



MOHS' MİNERAL SERTLİK SKALASI

Mineral Adı	Kimyasal Bileşimi	Kristal Sistemi	Dilinimi	Sertliği (Mohs)	Yoğunluğu (gr/cm ³)
Kuvars	SiO ₂	Heksagonal	± Yok	7	2,65
Ortoz-Sanidin	KAlSi ₃ O ₈	Monoklinal	İyi, çok iyi	6	2,56
Albit	NaAlSi ₃ O ₈	Trikilinal	Çok iyi	6	2,62
Anortit	CaAl ₂ Si ₂ O ₈	Triklinal	İyi	6	2,72
Nefelin	NaAlSiO ₄	Heksagonal	Zayıf	6	2,60
Lösit	KAlSi ₂ O ₆	Kübik	Zayıf	6	2,47
Biyotit	K(Mg,Fe) ₃ (AlSi ₃ O ₁₀)(OH) ₂	Monoklinal	Çok iyi	2,5	2,80
Muskovit	KAl ₂ (AlSi ₃ O ₁₀)(OH) ₂	Monoklinal	Çok iyi	2,5	2,90
Klorit	(Mg,Fe,Al) ₆ (Al,Si) ₄ O ₁₀ (OH) ₈	Monoklinal	Çok iyi	2,5	2,60-3,30
Ojit	Ca(Mg,Fe,Al)(Al,Si) ₂ O ₆	Monoklinal	İyi	6	3,25-3,55
Enstatit	MgSiO ₃	Ortorombik	İyi	6	3,20-3,90
Hornblend	NaCa ₂ (Mg,Fe,Al) ₅ (Si,Al) ₈ O ₂₂ (OH) ₂	Monoklinal	İyi	6	3,0-3,4
Pirop	Mg ₃ Al ₂ (SiO ₄) ₃	Kübik	Yok	7-7,5	3,56
Almandin	Fe ₃ Al ₂ (SiO ₄) ₃	Kübik	Yok	7-7,5	4,32
Olivin	(Mg,Fe) ₂ SiO ₄	Ortorombik	Belirsiz	6,5	3,22
Apatit	Ca ₅ (PO ₄) ₃ (F,Cl,OH)	Heksagonal	Belirsiz	5	3,20
Zirkon	ZrSiO ₄	Tetragonal	Belirsiz	7,5	4,60-4,70
Andalusit	Al ₂ SiO ₅	Ortorombik	Orta	7,5	3,15
Kalsit	CaCO ₃	Trigonal	Çok iyi	2,7 (3)	2,71
Jips	CaSO ₄ ·2H ₂ O	Monoklinal	Çok iyi	2	2,50-2,80

Kayaçların bileşimine giren başlıca mineraller ve özellikleri

Mağmatik kültelerdeki esas mineraller

Kuvars

Feldispat : *Ortoklas, Plajoklaz*

Feldispatoid : *Lösit, Nefelin; Sodalit*

Piroksen : *Bronzit, Enstatit, Hipersten, Ojit, Diyalaj, Deiyopsit*

Anfibol : *Hornblend*

Mika : *Biyotit, Muskovit*

Perido : *Olivin*

Tortul kültelerdeki esas mineraller

Mağmatik kayaç parçaları (özellikle kuvars ve feldispat)

Kil mineralleri

Kalsit,

Dolomit

Jips

Siderit

Limonit

Metamorfik kütlelerdeki esas mineraller;

Kuvars

Feldispat

Biyotit, Muskovit

Hornblend

Epidot

Grena

Silimanit

Andalusit

Kalsit

Serpantin

Talk

Klorit

Kütlelerde bulunan ikincil mineraller; (En önemlileri) Turmalin, Magnetit, İlmenit, Rutil, Apatit, Zirkon ve Topaz dır.



1
Kuvars



2
Ortoklas



3
Mikroklin



4
Oligoklas



5
Lösit ve
siyah Garnet



6
Garnet



7
Ojit



8
Hornblend



9
Yeşil
Turmalin



10
Epidot



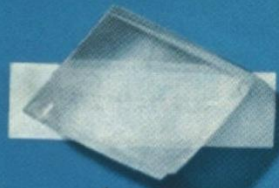
Biotit

11



Muskovit

12



1
Kalsit



2
Fluorit



3
Anhidrit



4
Jibs



5
Talk



6
Halit



7
Barit



8
Glokonit

K
Ü
L
T
E
L
E
R
D
E
K
İ

Ö
N
E
M
L
İ

M
İ
N
E
R
A
L
L
E
R

K
Ü
L
T
E
L
E
R
D
E
K
İ



M
İ
N
E
R
A
L
L
E
R

Ö
N
E
M
L
İ

Önemli Diğer Mineraller 1



Korendon



Aktinolit



Kordiyerit



Sfen (Titanit)



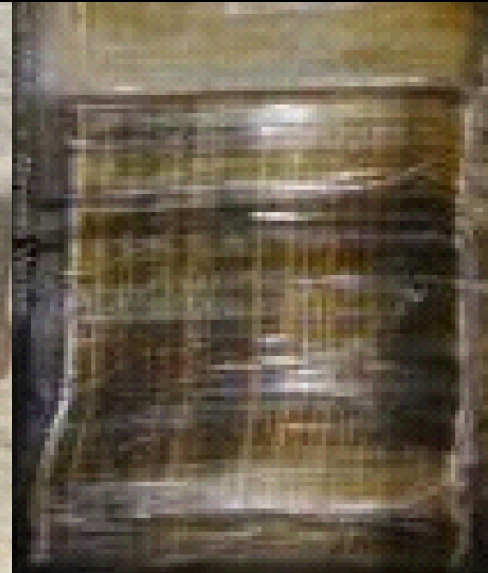
Klorit



Beril



Zeolit



Serpantin

Önemli Diğer Mineraller 2



Talk



Sepiolit



Garnet



Pirop



Silimanit



Andalusit



Stavrolit



Kalsit

Önemli Diğer Mineraller 3



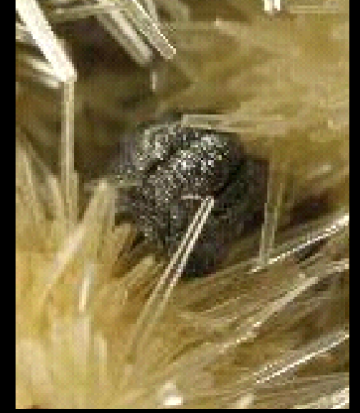
Aragonit



Dolomit



Ankerit (Dolomit)



Kutnahorit (Dolomit)



Kiyanit (Disten)



Jibs



Anhidrit



Barit

Önemli Diğer Mineraller 4

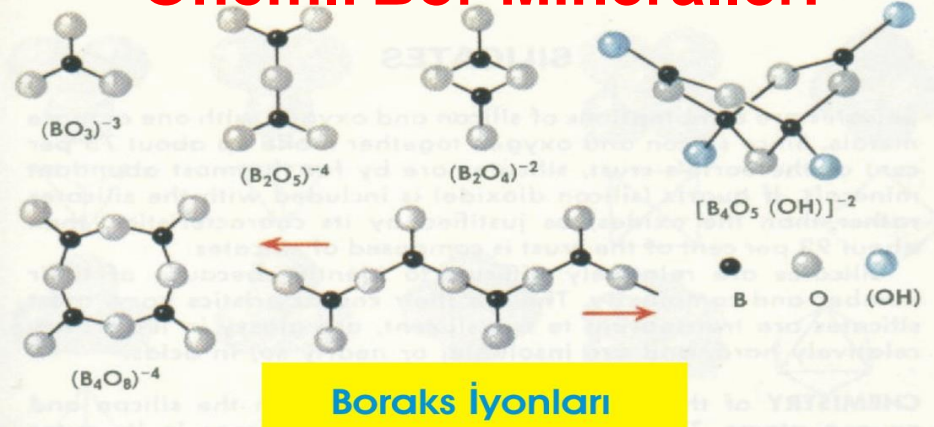


Fluorit



Halit

Önemli Bor Mineralleri



Boraks



Boraks



Boraks



Kolemanit



Üleksit



Borasilit



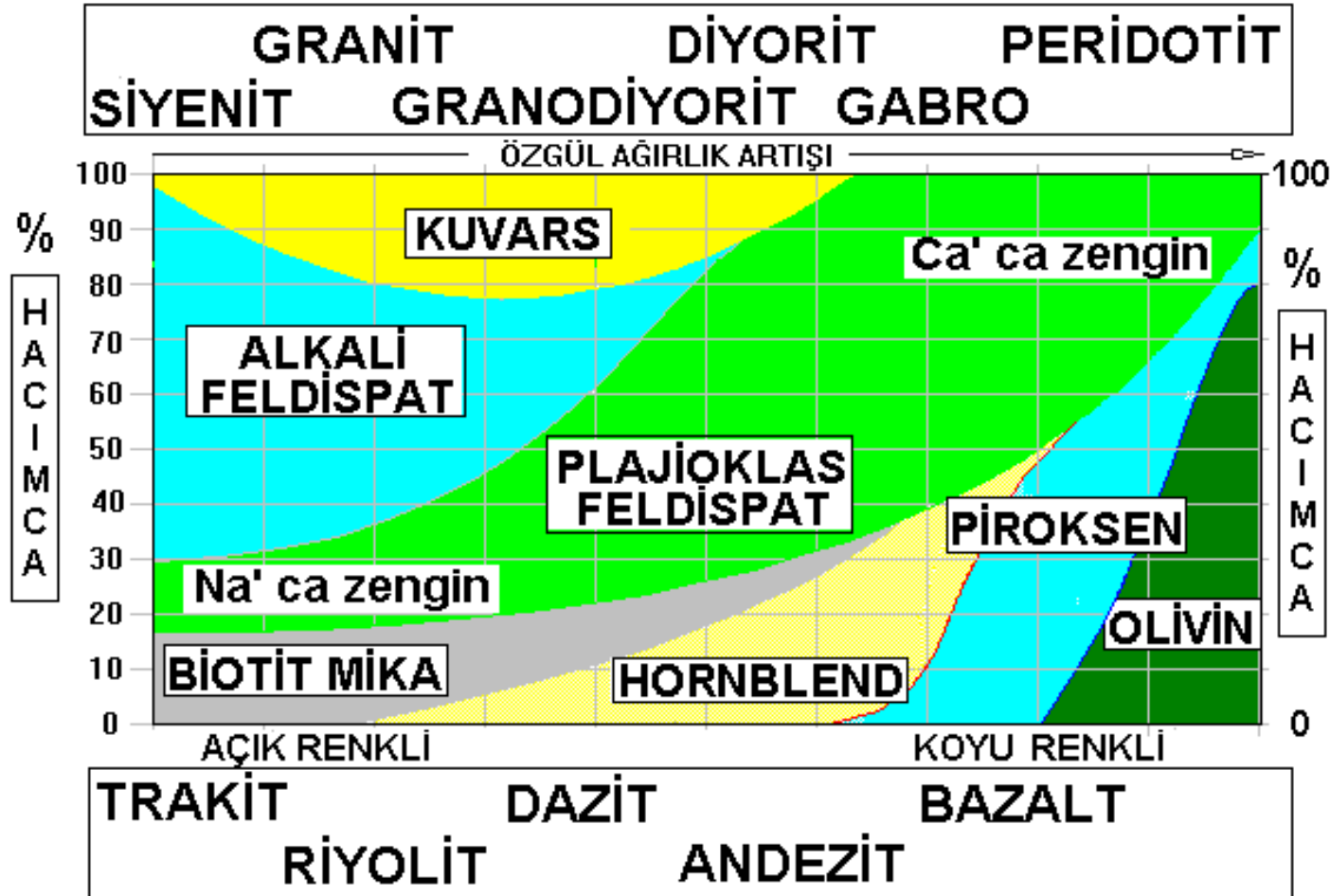
Sasseksit

Kristal

Kayaçlar

MAĞMATİK KAYAÇLAR

FANARİT : Gözle veya 10 kez büyüten mercekle görünen mineraller



Afanitler: Minerallerinin %50 sinden fazlası çıplak gözle ve büyüteçle görülemez

Mağmada

SiO₂ > % 66

SiO₂ ~ % 66-52

SiO₂ ~ % 52-45

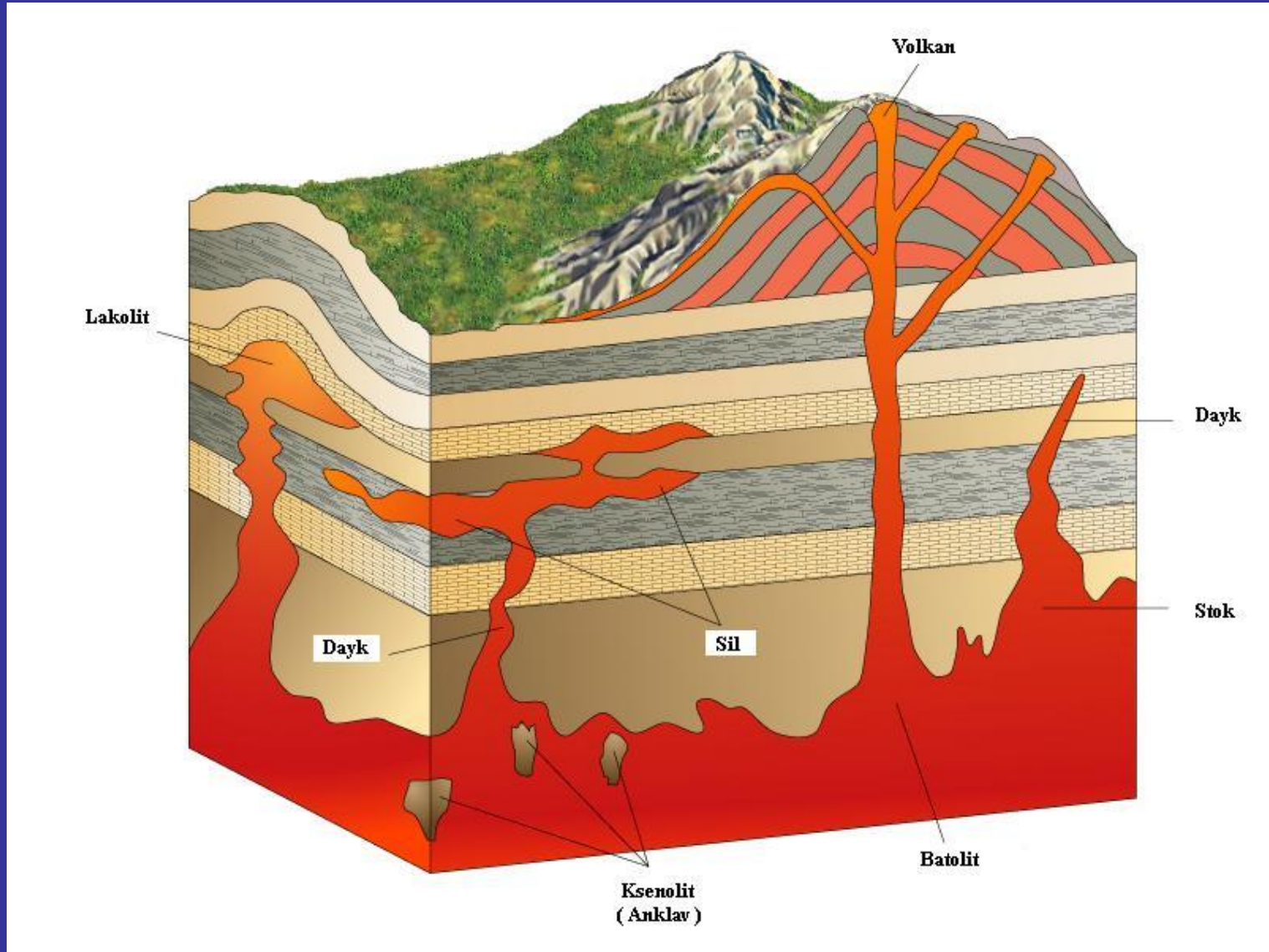
SiO₂ < % 45

Asitik

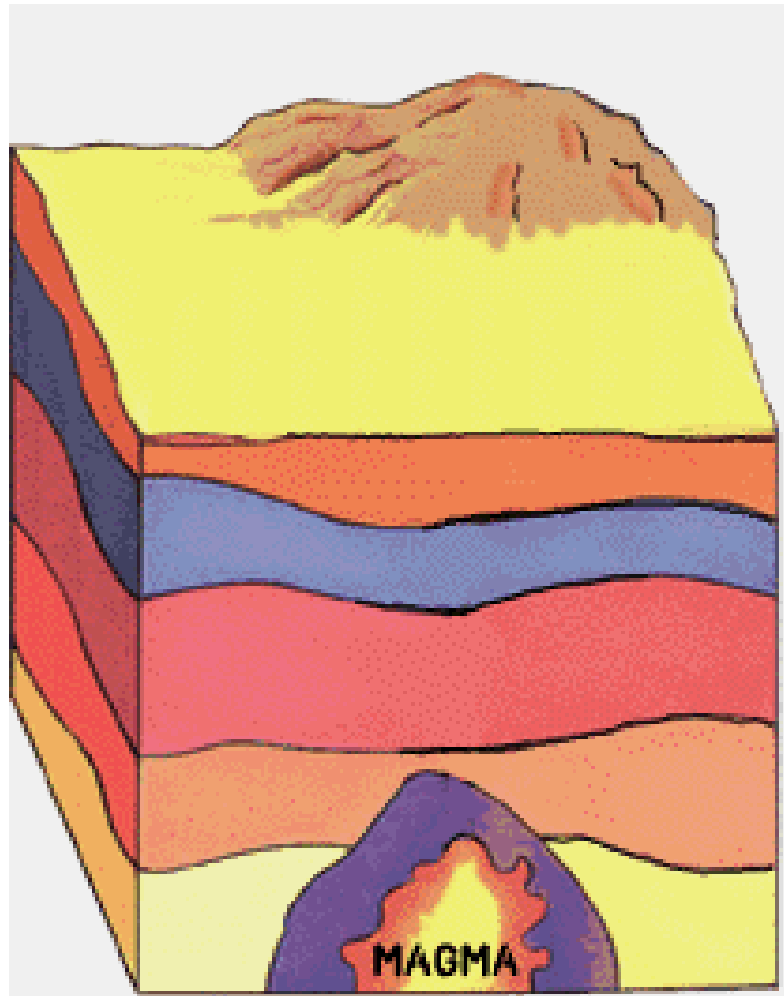
Ortaç (Nötr)

Bazik

Ultrabazik kayalar olarak sınıflandırılırlar.



MAĞMATİK OLUŞUMLARIN YERYÜZÜNDEKİ BULUNUŞ ŞEKİLLERİ









Granite
(Acid)



Diorite
(Intermediate)



Gabbro
(Basic)



Rhyolite
(Acid lava)



Andesite
(Intermediate lava)



Basalt
(Basic lava)



Tuff
(Cemented ash)



Cinder
(Pyroclastic debris)



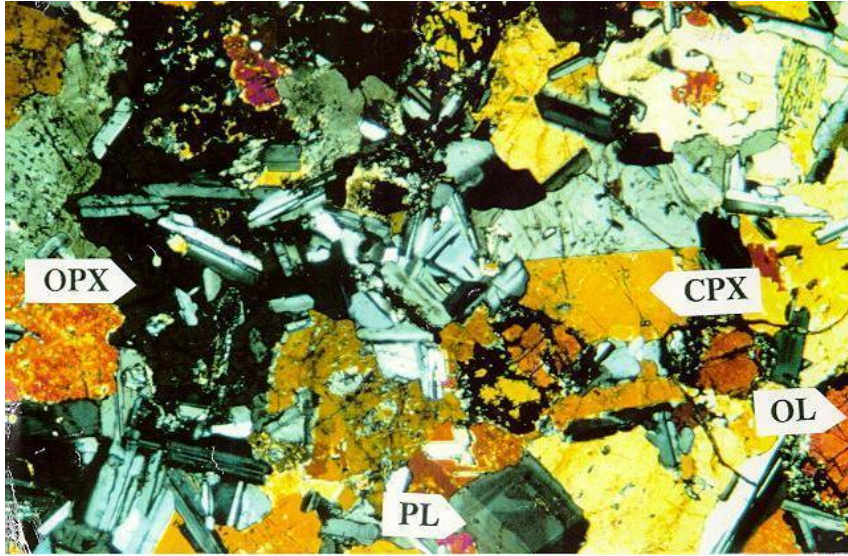
Obsidian
(Volcanic glass)

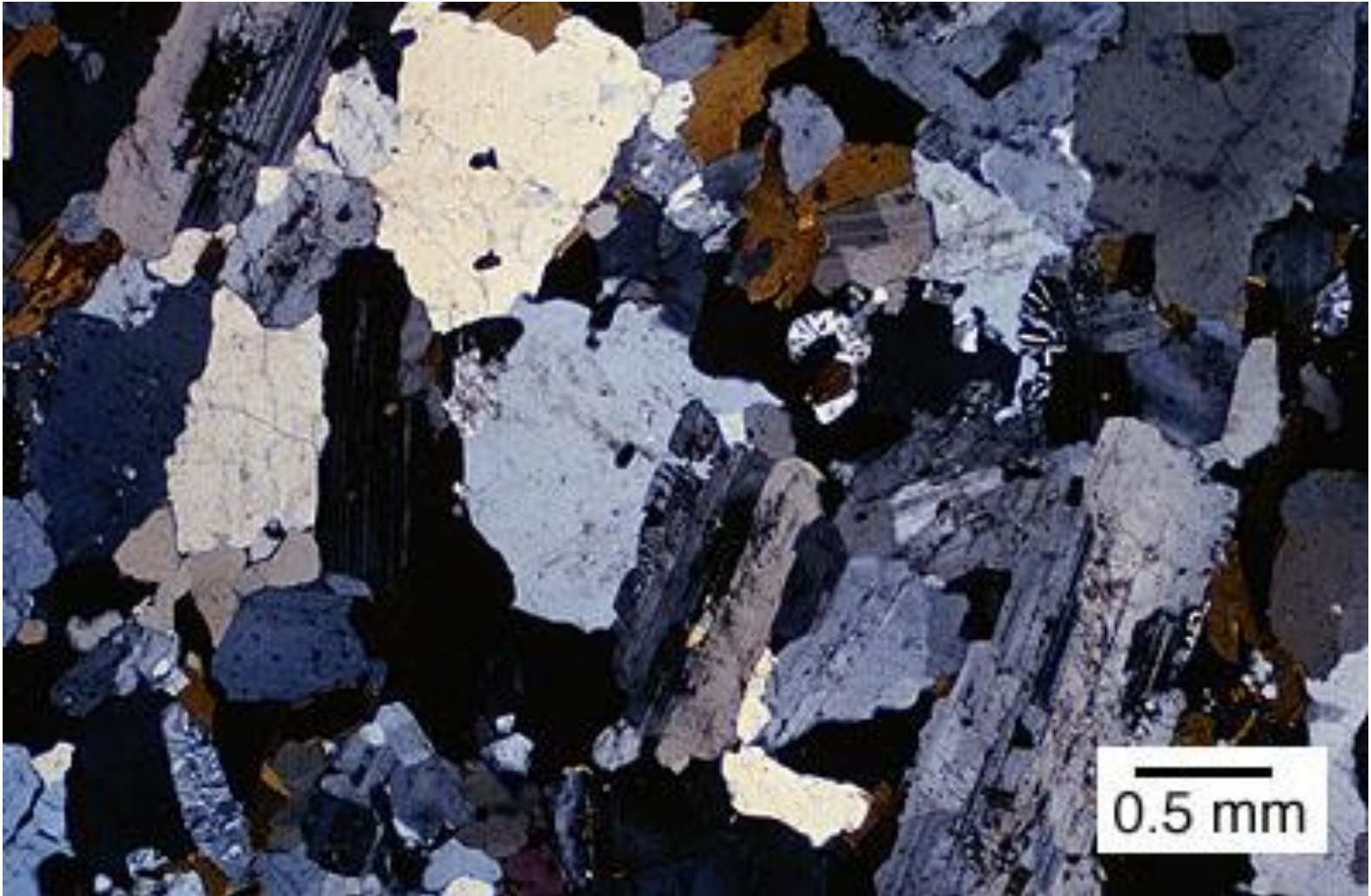


GRANİT

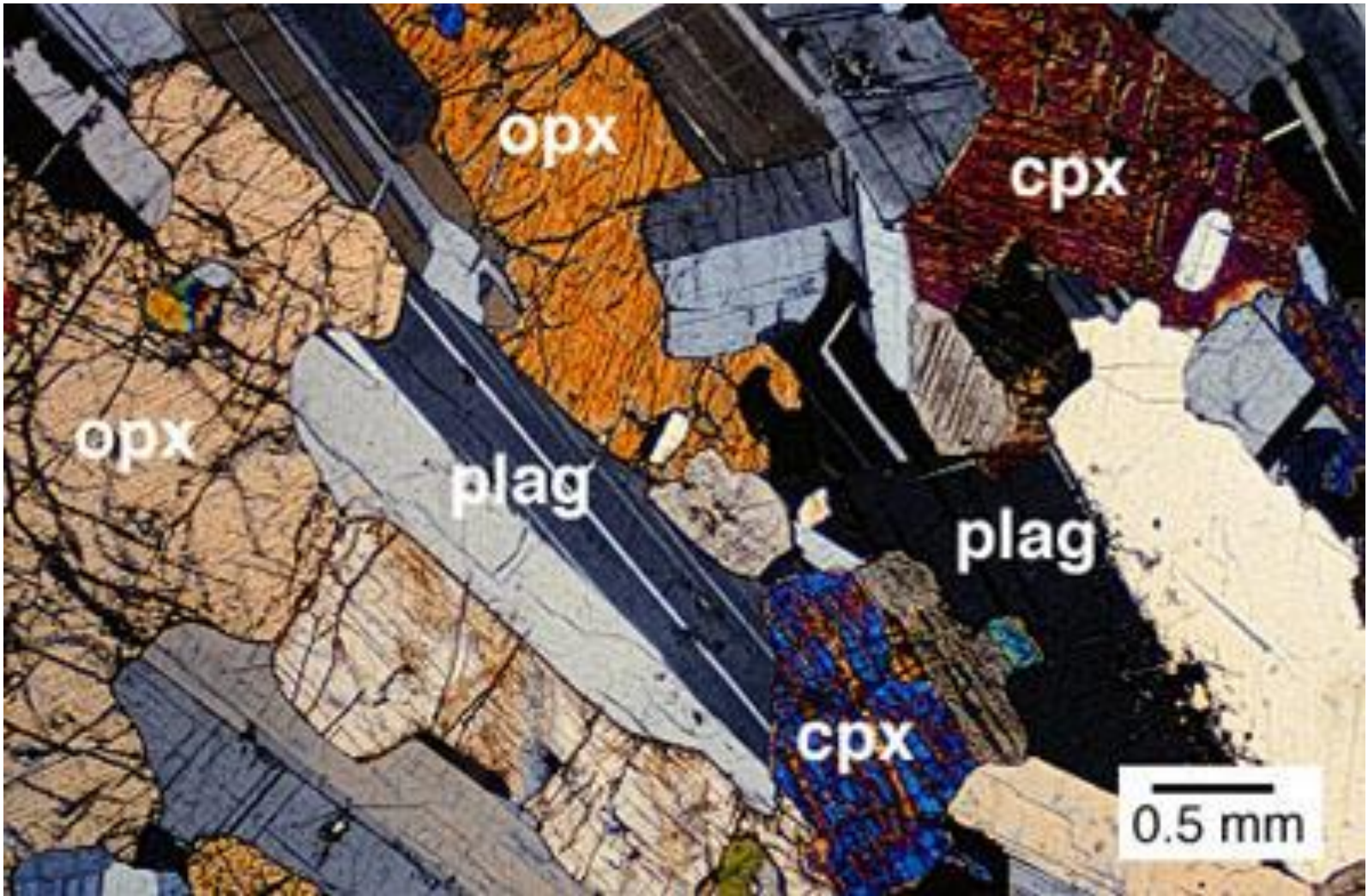
MAĞMATİK KAYAÇLARIN İÇERDİĞİ
MİNERALLER

KAYAÇLARIN İNCE KESİTLERİNİN OPTİK MİKROSKOP ALTINDA İNCELENMESİ





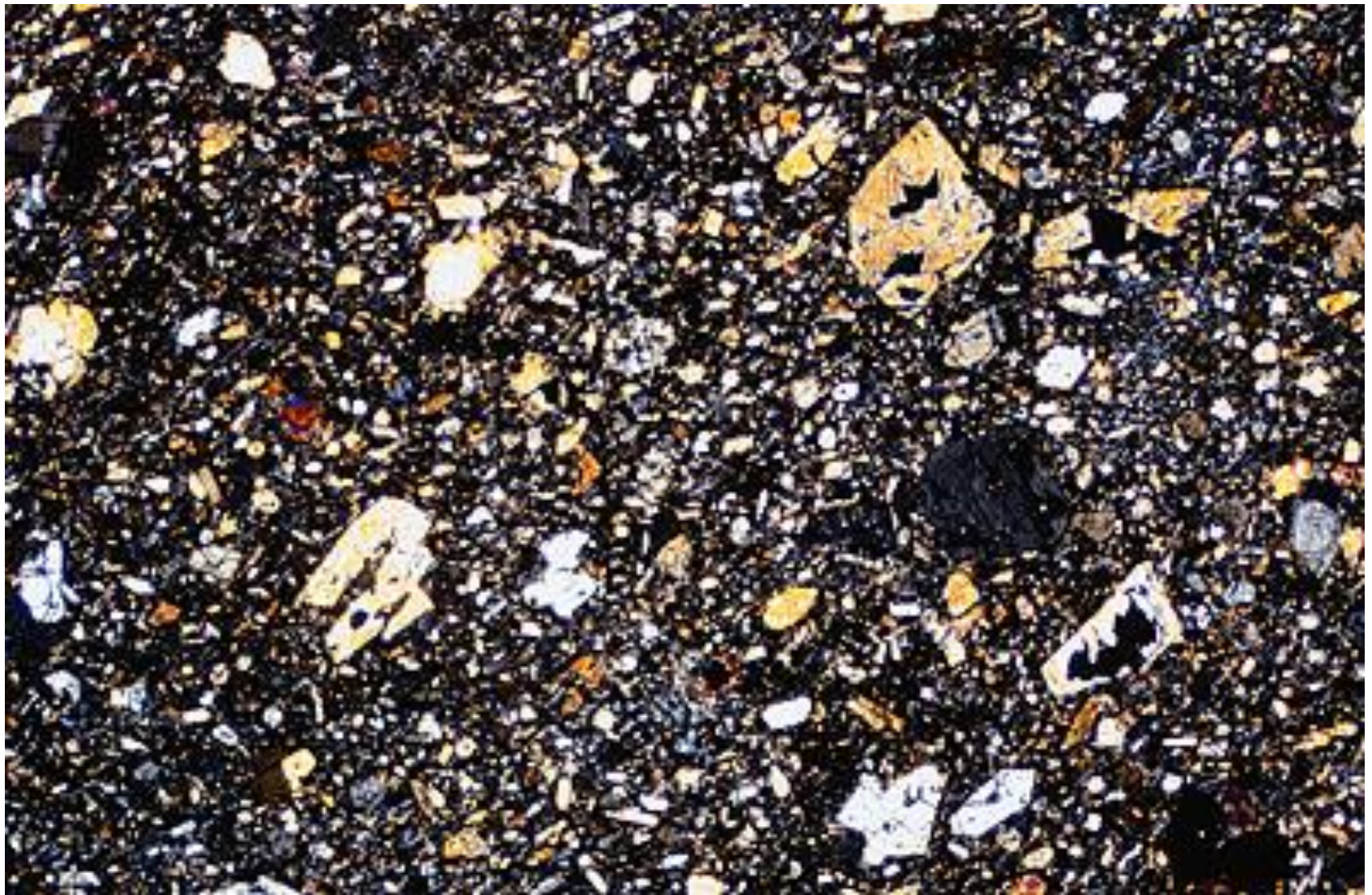
GRANIT



GABRO

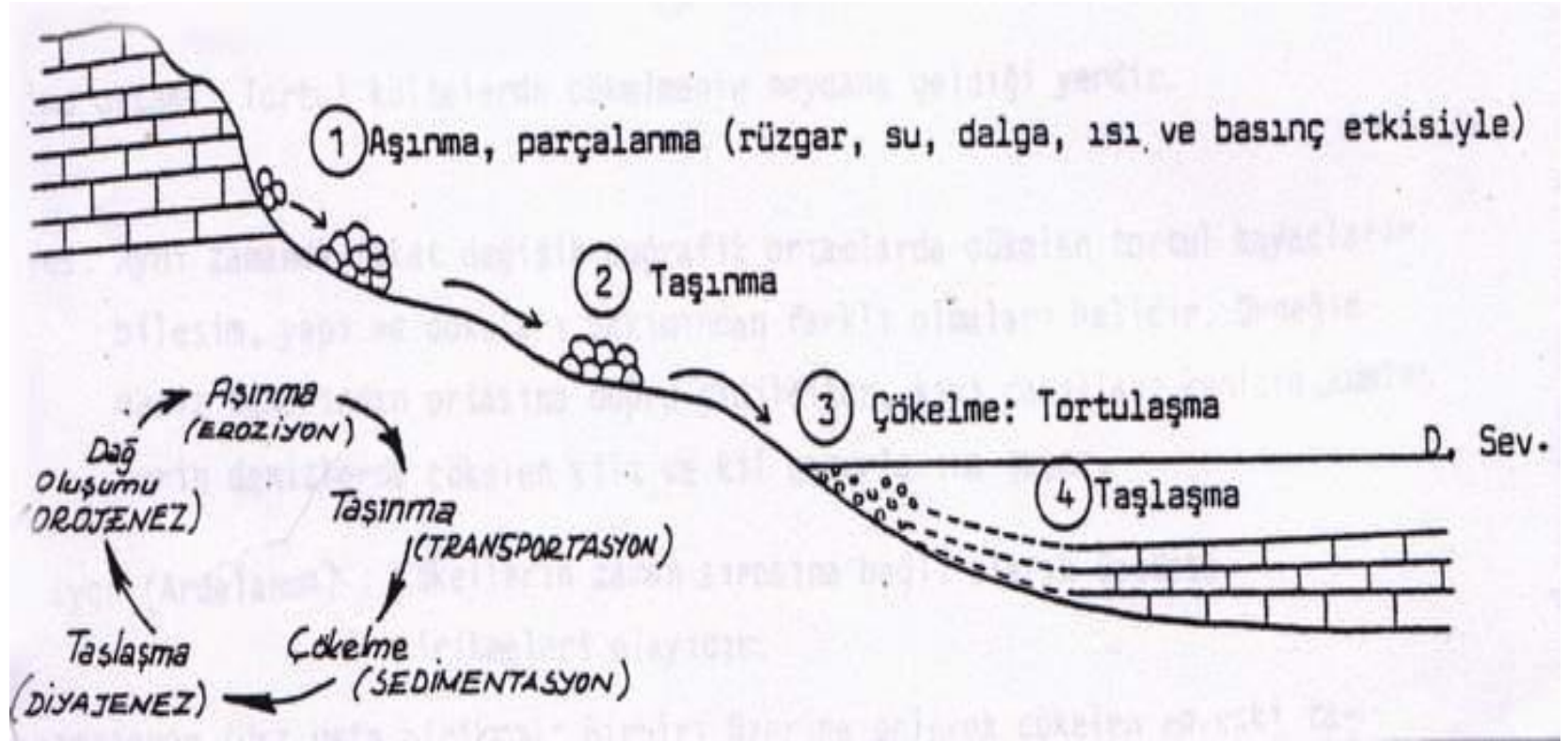


DIYABAZ

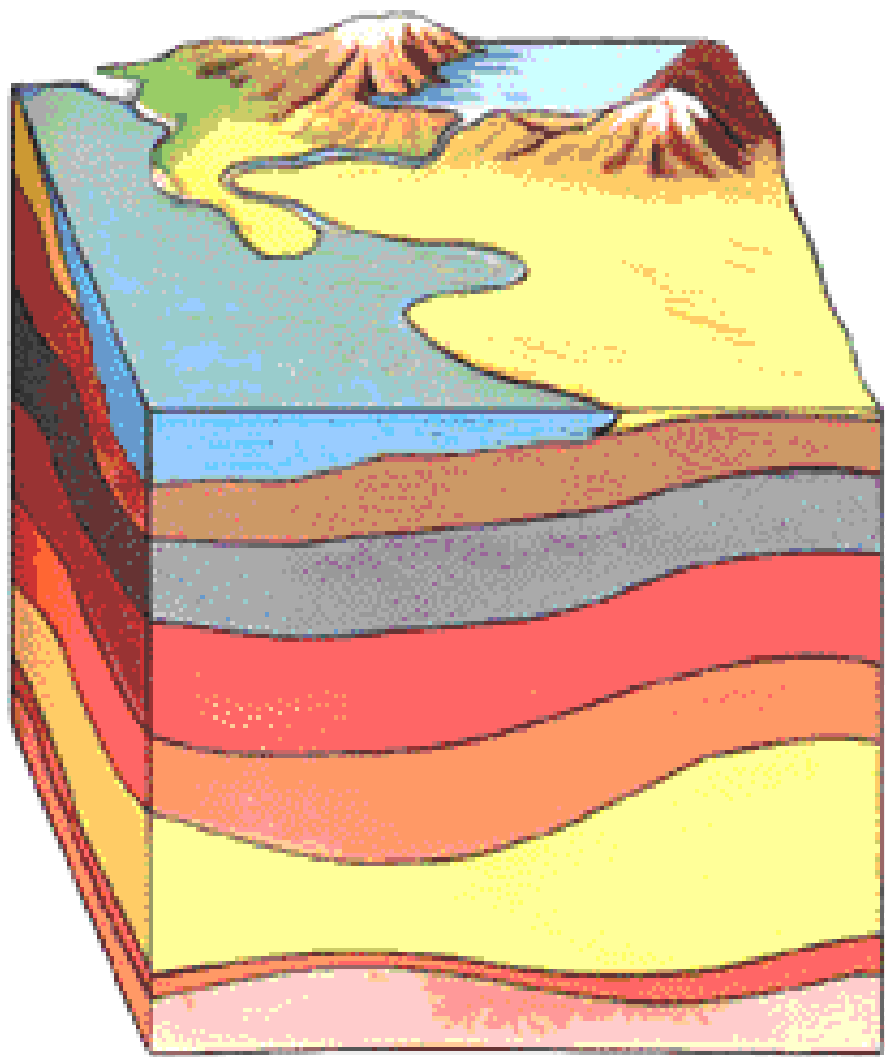


BAZALT

TORTUL
(SEDİMANTER-ÇÖKEL)
KAYAÇLAR

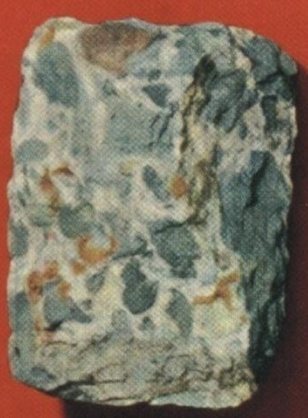


TORTUL KAYAÇLARIN OLUŞUMU



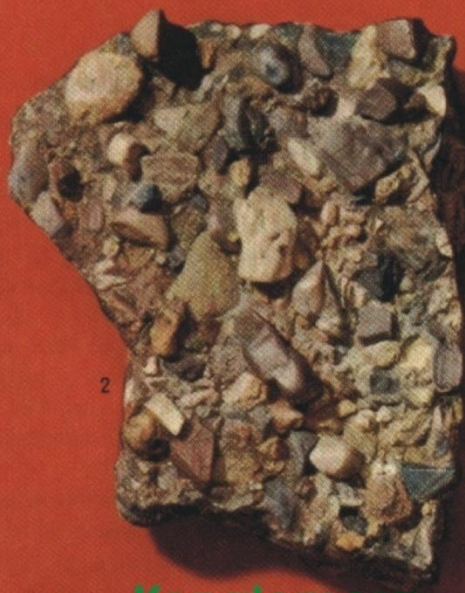
GRUBU	ÖZELLİK	AYRIK	ÇİMENTOLU
KIRINTILI	>200 mm. 200-20 mm. 20-2 mm. 2-0.2 mm. 0.2-0.02 mm. 0.02-0.002 mm. < 0.002 mm.	Blok İri Çakıl Çakıl Kum İnce Kum Silt Kil	Konglomera(Çakıltaşı), Breş Kumtaşı Mikalı:Grovak Feldispathlı: Arkoz Silisli: Kuvarsit Silttaşı Kıltaşı Marn
ORGANİK	Karbonatlı	Mercan ve Alg	Mercanlı, Fosilli Kireçtaşı
	Silisli	Radiolaria, Diyatome	Radiolarit, Diyatomit
	Karbonlu	Çiçekli ve Çiçeksiz Bitkiler	Maden Kömürü, Turba, Linyit
	Demirli		
	Fosfatlı		Fosforit
KİMYASAL	Karbonatlı	CaCO ₃ 'lü çökeller	Kireçtaşı, Marn, Traverten, Albatr(Oniks)
	Silisli		Sileks, Çört, Jasp
	Demirli		Demirli Killer
	Tuzlu		Alçitaşı, Kayatuzu

TORTUL KAYAÇLARIN SINIFLANDIRILMASI



1

Breş



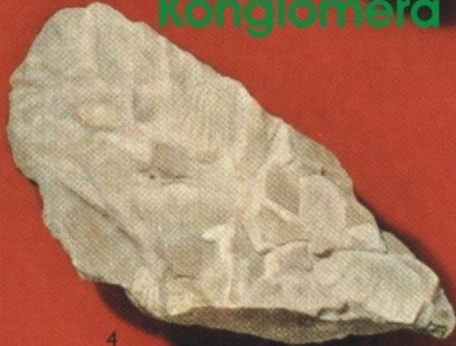
2

Konglomera



3

Kumtaşı



4

Kireçtaşı



5

Şeyl



6

Kayatuzu



Conglomerate



Sandstone



Shale

CLASTIC ROCKS



Limestone



Chert



Gypsum

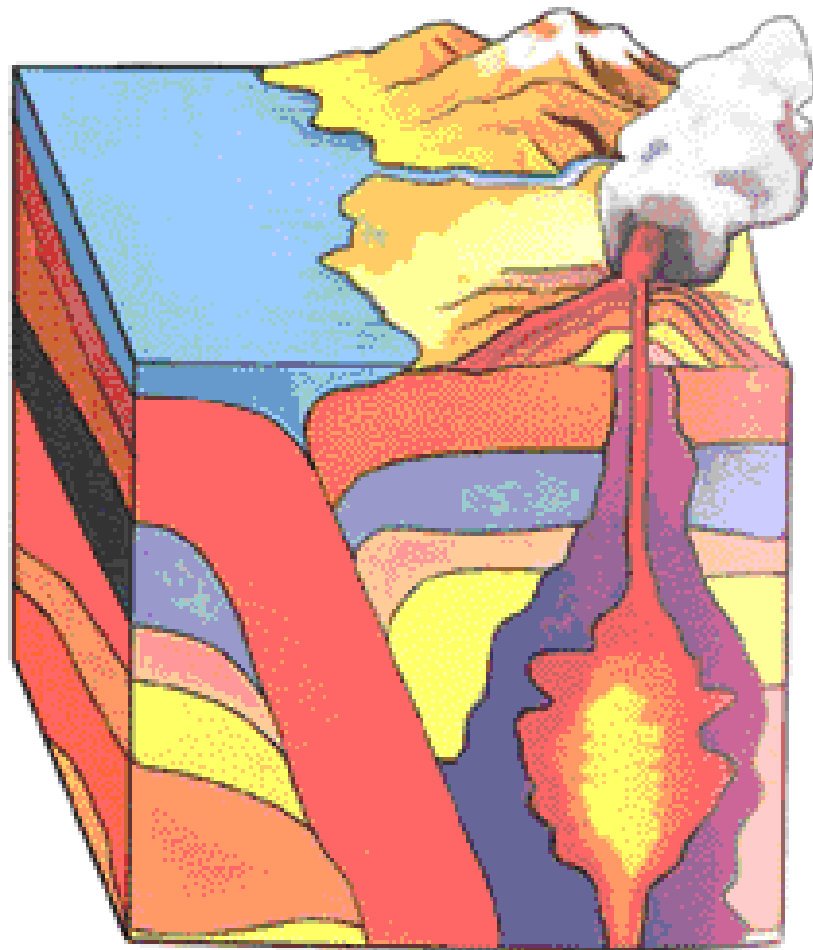


Rock Salt



Bituminous Coal

METAMORFİK
(DEĞİŞİM-BAŞKALAŞIM)
KAYAÇLAR



Metamorfik kayaçların başlangıç kayaçları ve başlıca mineralleri

Özellik	Metamorfik Kayaç	Başlangıç Kayacı	Başlıca Mineralleri
İYİ GELİŞMİŞ FOLİASYONLU	Sleyt ve fillit	Şeyl, tuf	Mika, kuvars
	Klorit şist	Bazalt, andezit, tuf	Klorit, plajioklas, epidot
	Mika şist	Şeyl, tuf, riolit	Muskovit, kuvars, biyotit
	Amfibol şist	Bazalt, andezit, gabro, tuf	Amfibol, plajioklas
	Gnays	Granit, şeyl, diyorit, riolit, mikaist	Feldispat, kuvars, mika, amfibol, granat
	Migmatit	Mağmatik ve metamorfik kayaç karışımı	Feldispat, amfibol, kuvars, biyotit
TANELİ SEYREK FOLİASYONLU	Hornfels	İnce taneli herhangi bir kayaç	Çok değişik
	Kuvarsit	Kumtaşı	Kuvars
	Mermer	Saf kalker	Kalsit
	Skarn (Taktit)	Kalker, dolomit, mağmatik girişim	Kalsit, Ca-Mg silikatlar, Fe-Ca-Mg silikatlar (granat, epidot, piroksen, amfibol)
	Amfibolit	Bazalt, gabro, tuf	Hornblend ve plajioklas, az oranda granat ve kuvars
	Granülit	Şeyl, grovak, mağmatik kayaçlar	Feldispat, piroksen, granat, kiyanit ve diğer silikatlar
	Eklojit	Bazalt, gabro+olivin (alt kabuk-üst manto malzemesi)	Omfasit (klinopiroksen), granat±disten



Fillit 1



Mermer 2



Gnays 3



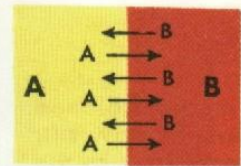
Mika şist 4



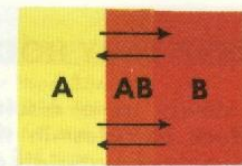
Beyaz mermer 5



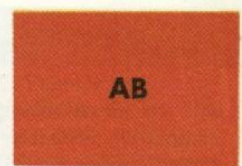
Serizit şist 6



On heating, A and B diffuse through the solids across crystal boundaries.



A new crystal, the compound AB, forms between the crystals.



Diffusion continues until the original crystals are fully reacted.

THE SOLID-SOLID REACTION $A + B \rightarrow AB$



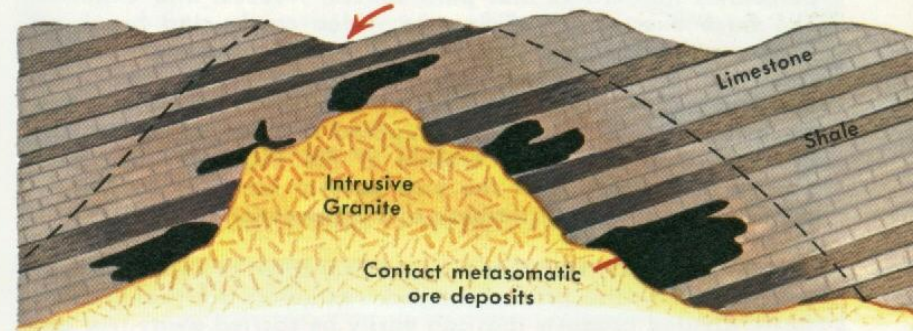
Augen Gneiss

Potassium feldspar crystals formed by introduction of potassium



Quartz veinlet in Mica Schist formed by introduction of silica

CONTACT METAMORPHIC ZONE

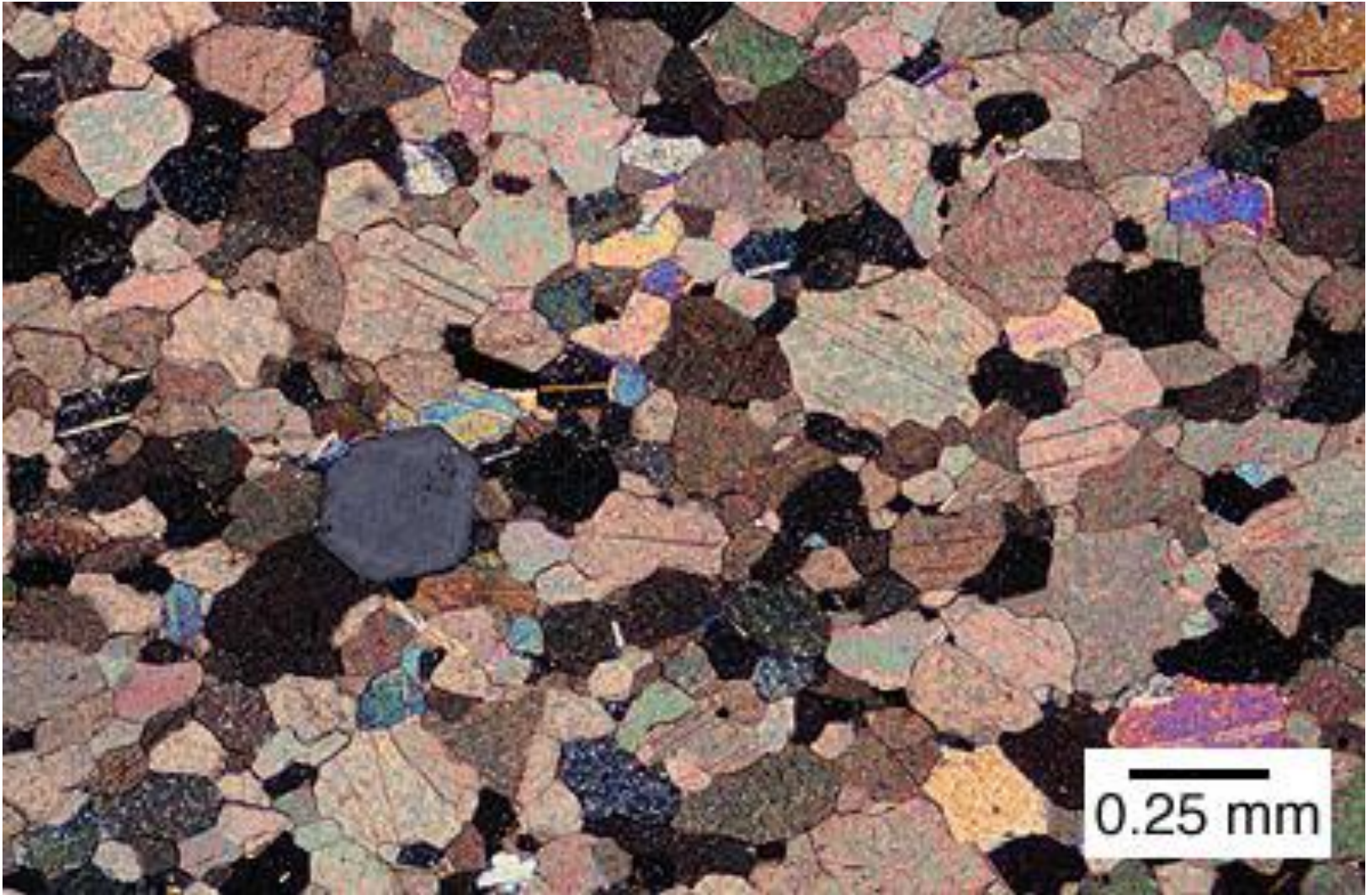


CONTACT METAMORPHISM NEAR SMALL INTRUSIVE

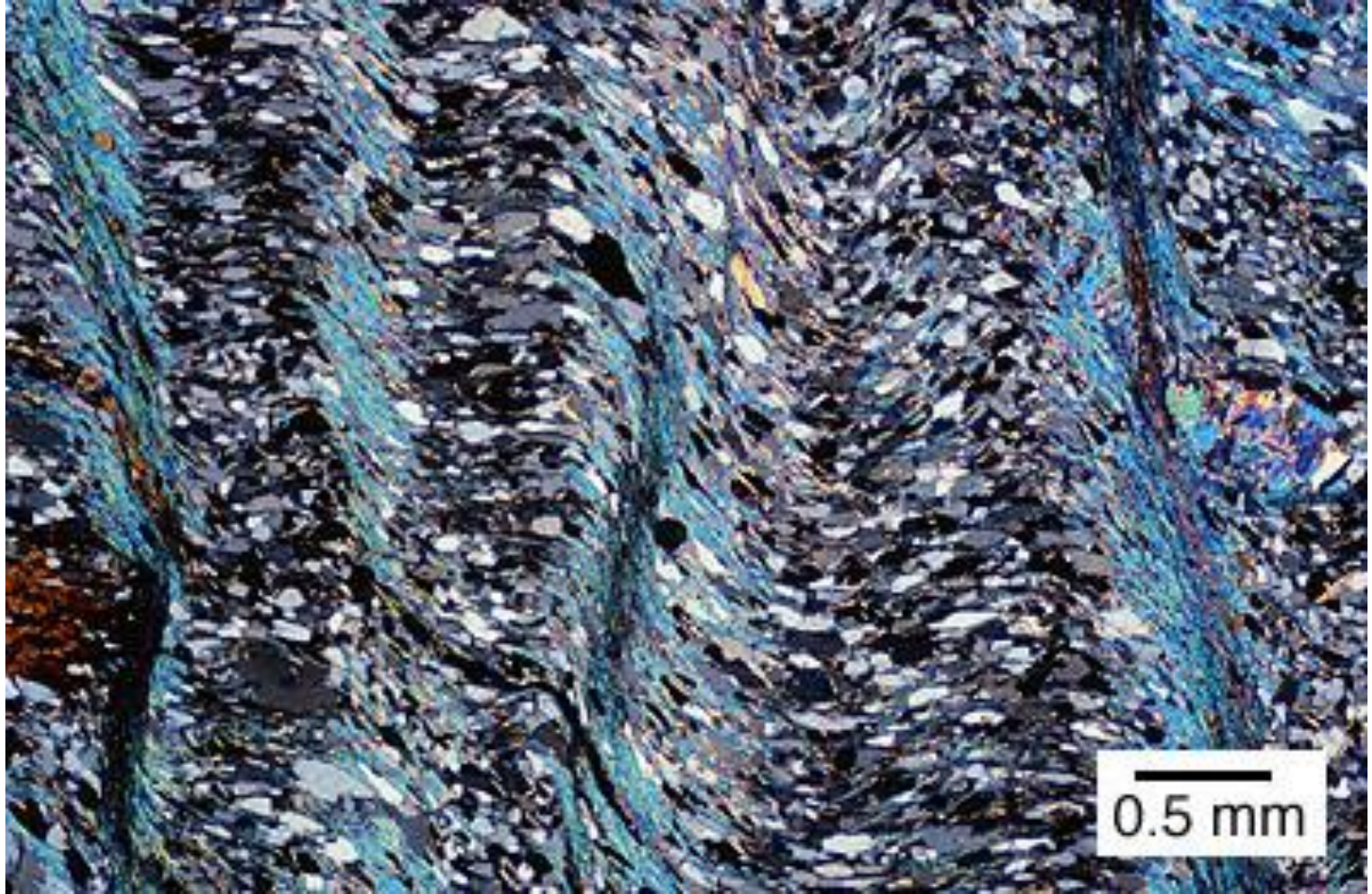
Intensely folded sedimentary layers metamorphosed to Schists and Gneisses



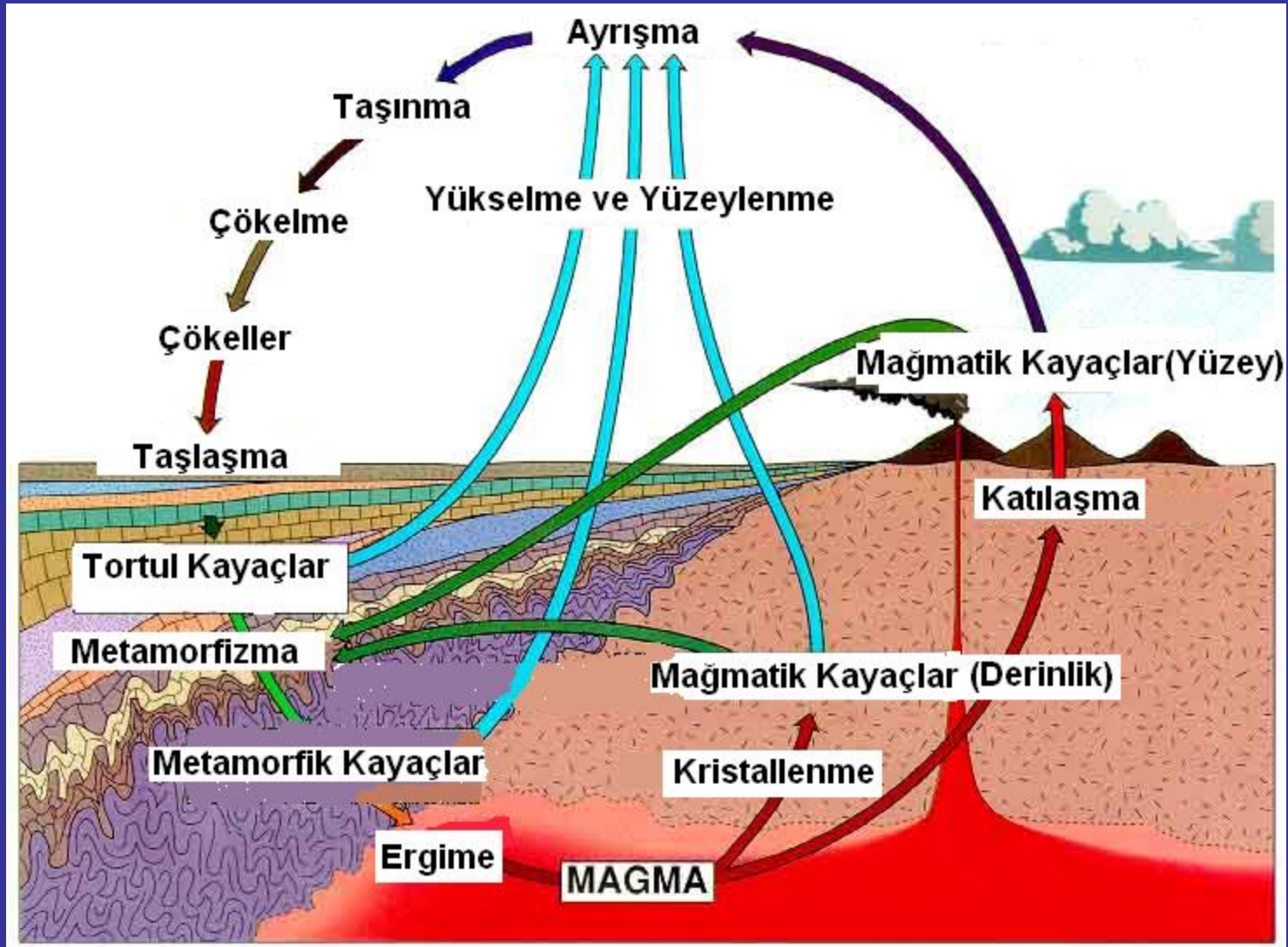
REGIONAL METAMORPHISM ACROSS MANY MILES



MERMER



MİKA ŞİST



KAYAÇLARIN OLUŞUM DÖNGÜSÜ

**KAYAÇ
ÖRNEKLERİ ÜZERİNDE
YAPILAN
LABORATUVAR DENEYLERİ**

Yer bilimciler kayaçları bilim dallarının gereksinim ve görev alanlarına göre değişik açılardan sınıflandırmışlardır. Örneğin mineralog ve petrograflar mineral ve kayaçları; atomik iç yapılarına, kristallerine, kimyasal bileşimlerine, oluş ve doğada bulunuş şekillerine, dokularına bakarak gruplandırmışlardır. Genel Jeoloji ile uğraşanlar ise kayaçları oluşlarına, oluş zamanlarına, yapısal özelliklerine, paleontolojik (fosil içeriği) ve litolojik özelliklerine göre sınıflandırmışlardır.

Bu sınıflandırmalar genelde **kalitatif (nitel)** dir. Bu nedenle son yıllarda, giderek artan mühendislik amaçlı çalışmalara **(teknik girişim)** yön vermek, olası sorunların ve/veya yararlanılabilecek özellik ve niteliklerin anlaşılmasına yardımcı olabilmek için kayaçların daha farklı şekilde tanımlanması ve tanıtılması gerekmiştir.

Bu kapsamda; kayaçların mineralojik, petrolojik ve jeolojik nitel özelliklerinden başka, onların **nicel(kantitatif)** özelliklerini de dikkate alan, **sayısal (ölçütlü)** sınıflandırmalar yapılmaktadır.

LABORATUVAR DENEY STANDARTLARI

- TS
- EN
- ASTM
- DIN
- BS
- ISRM

FİZİKSEL DENEYLER

KAYAÇLARIN BİRİM HACİM AĞIRLIKLARI, POROZİTE VE SU EMME TAYİNİ



MEKANİK DENEYLER

KAYAÇLARIN BASINÇ, ÇEKME VE EĞİLME DİRENCİNİN TAYİNİ



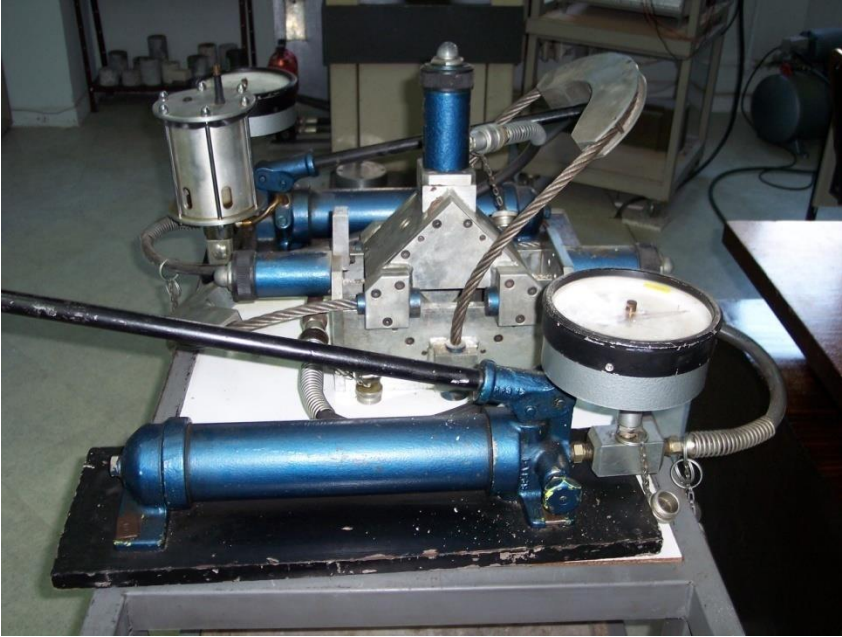
KAYAÇLARIN NOKTA YÜKLEME DİRENCİNİN TAYİNİ



KAROT ÖRNEKLERİ



KAYAÇLARIN KESME (KAYMA) DİRENCİNİN TAYİNİ



KAYAÇLARIN DARBELİ AŞINMA DİRENCİNİN TAYİNİ



KAYAÇLARIN SÜRTÜNMELİ AŞINMA DİRENCİNİN TAYİNİ

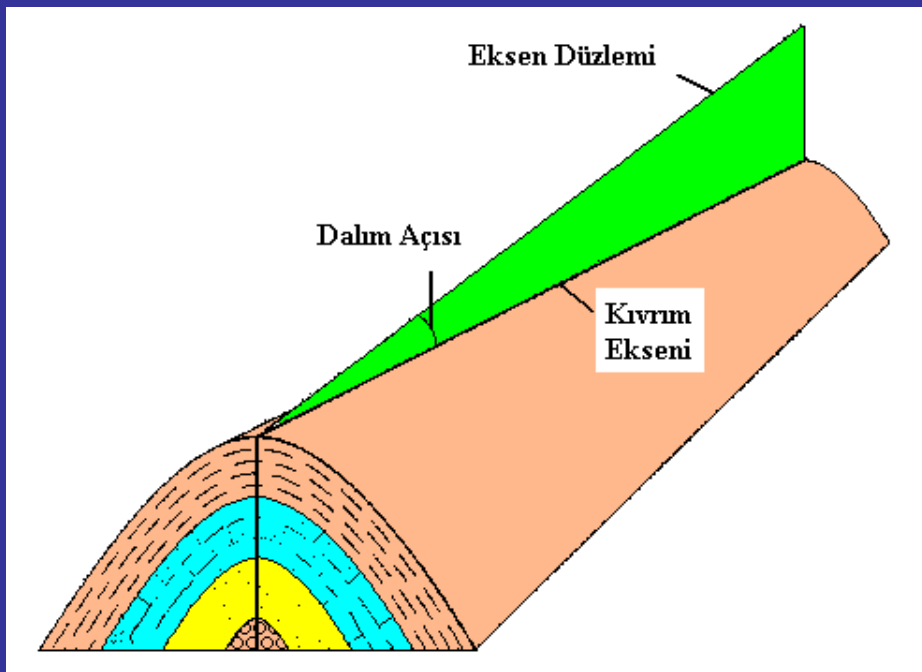


KAYAÇLARIN DARBE DİRENCİNİN TAYİNİ

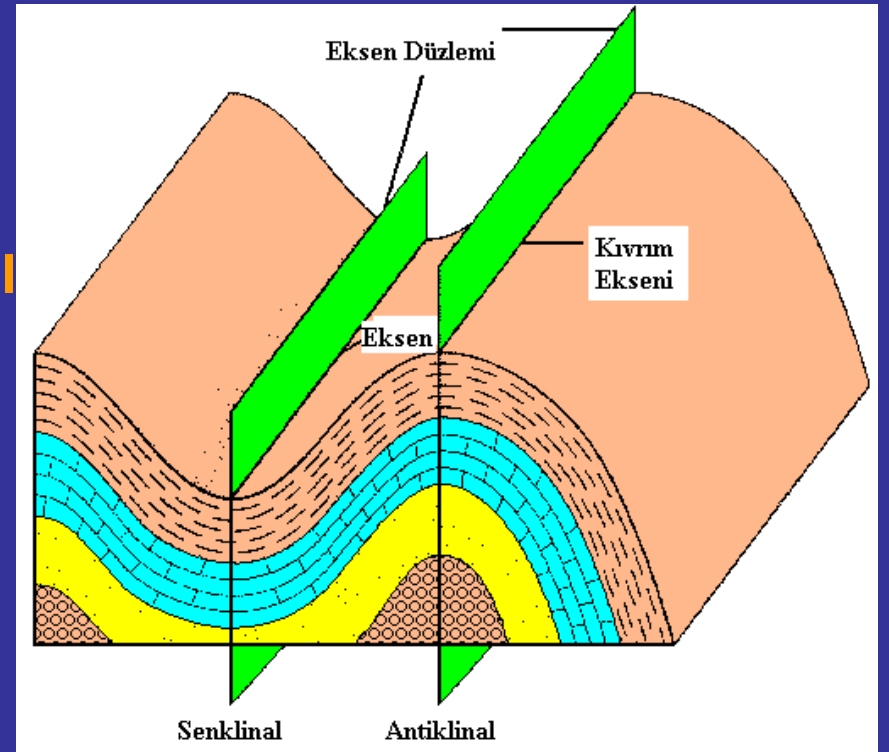


JEOLOJİK YAPILAR

- **TABAKA**
- **KIVRIM**
- **FAY**

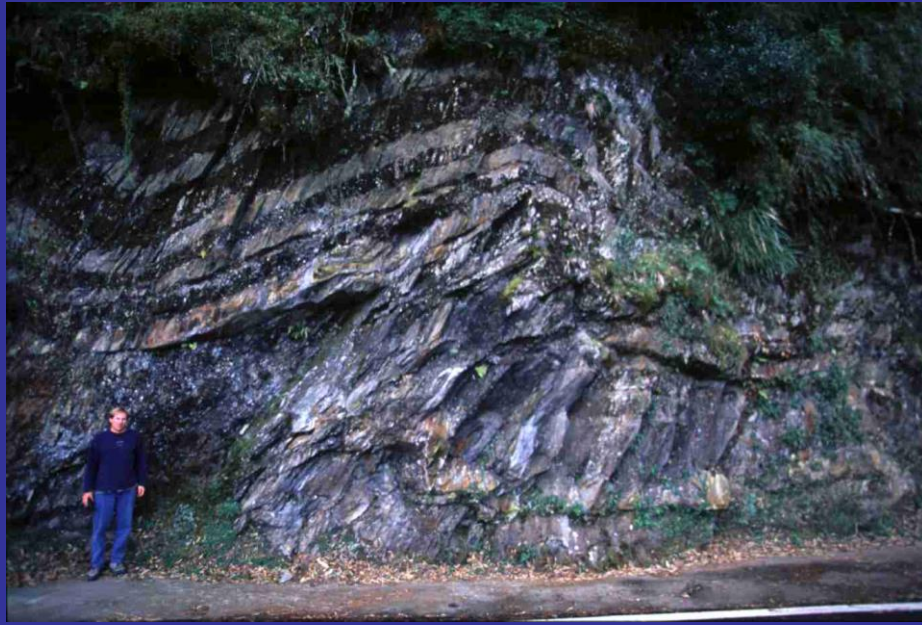


KIVRIMLARIN YAPISAL UNSURLARI





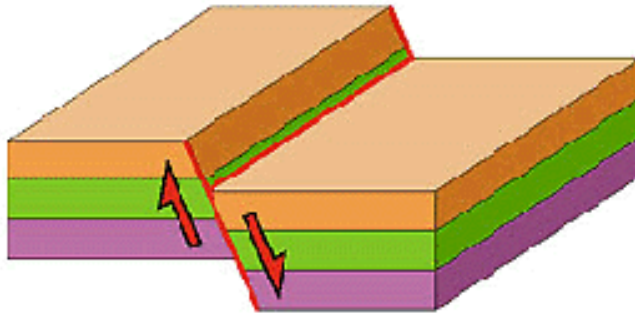
KIVRIMLAR-ANTİKLİNAL VE SENKLİNAL YAPILARIN GÖRÜNÜMÜ



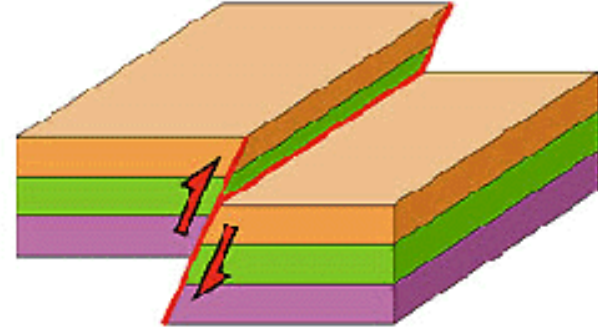
FARKLI TİPTEKİ KIVRIM TÜRLERİNİN YERYÜZÜNDEKİ GÖRÜNÜMLERİ



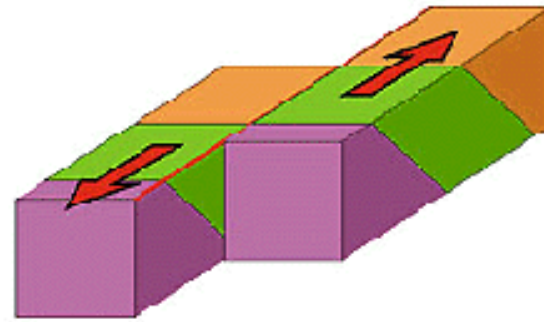
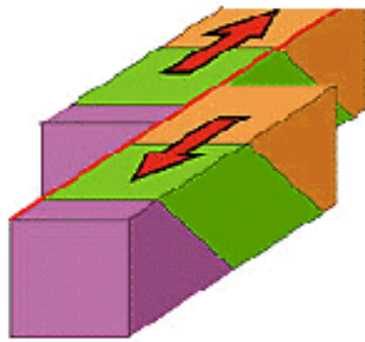
NORMAL FAY



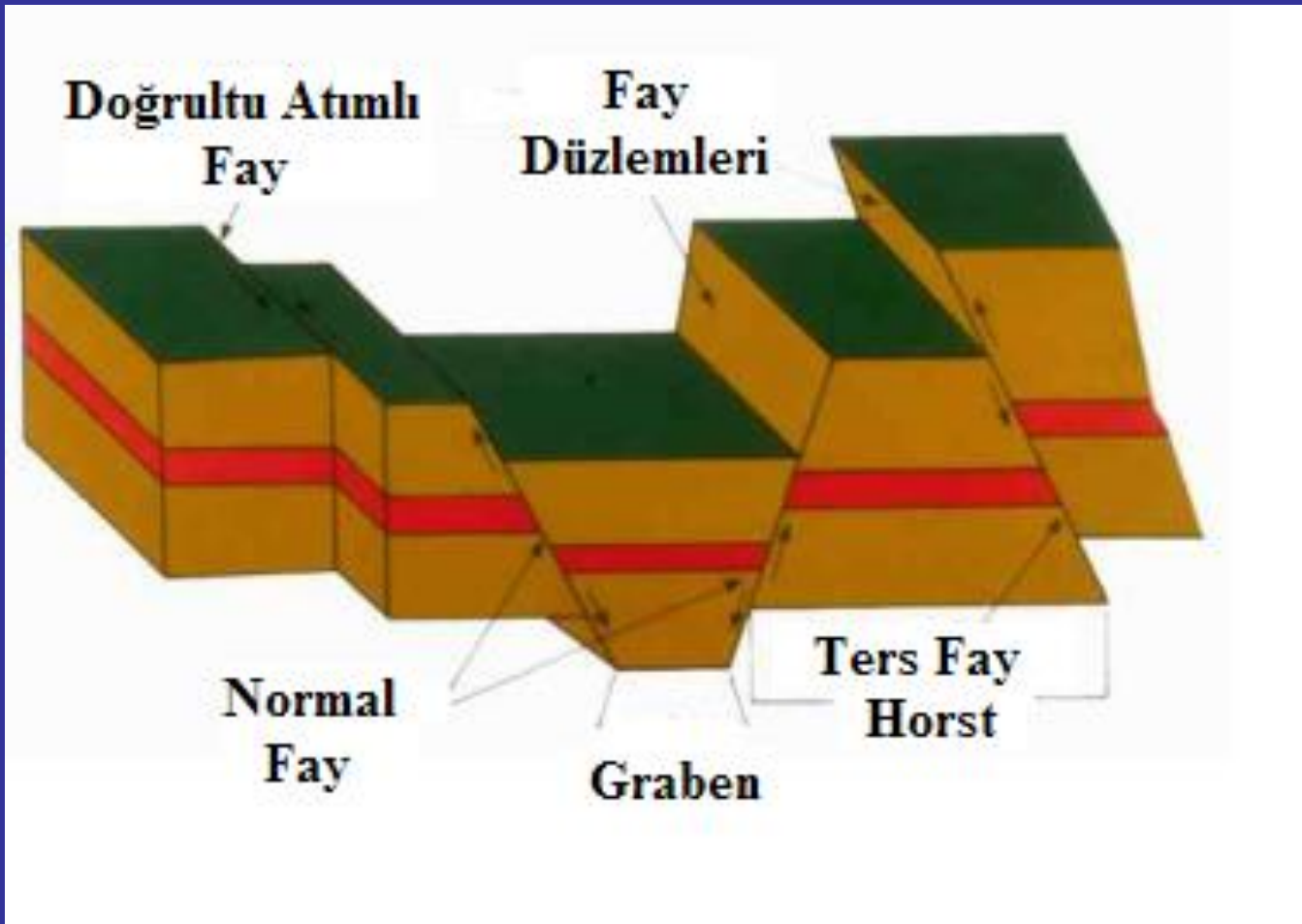
TERS FAY



DOĞRULTU ATIMLI FAYLAR



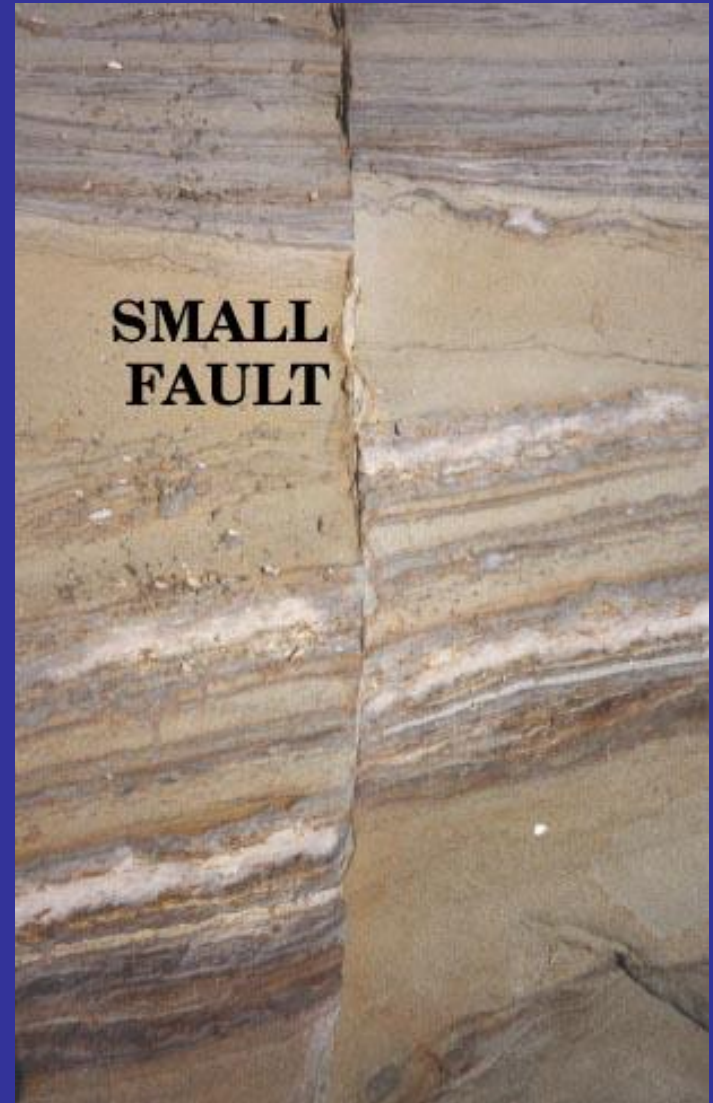
FAY TÜRLERİ



FAY TİPLERİNİN BLOK DİYAGRAMLARI



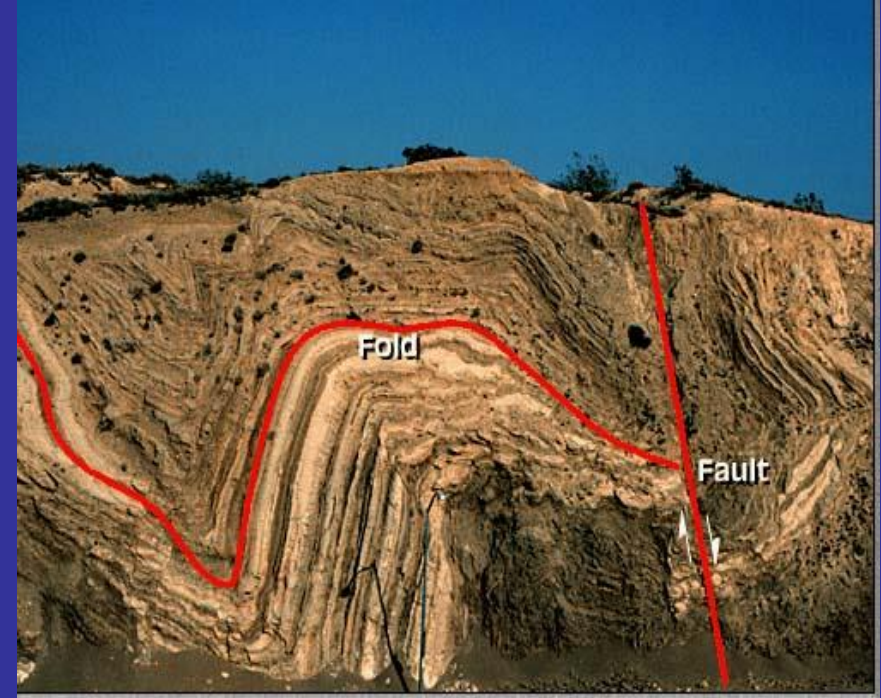
NORMAL FAY



TERS FAY



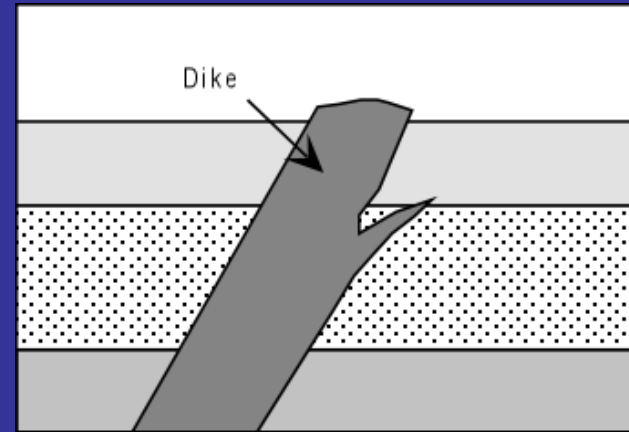
YOL YARMASINDAN FAY VE KIVRIMIN GÖRÜNÜMLERİ



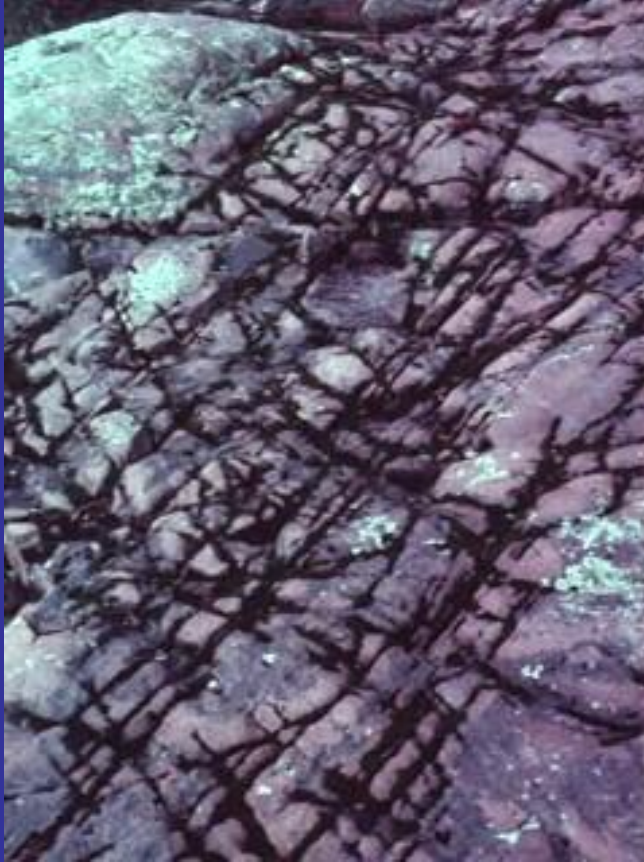
SAN ANDREAS FAYININ YERYÜZÜNDEKİ GÖRÜMÜ



DAYKLARIN ARAZİDEKİ GÖRÜNÜMLERİ



SÜREKSİZLİK TÜRLERİNDEN OLAN ÇATLAKLARIN ARAZİDEKİ GÖRÜNÜMLERİ





EđIK TABAKA



YATAY TABAKA



**İNCE TABAKA
LAMİNA ($D < 1 \text{ CM}$)**





ÇAPRAZ TABAKA



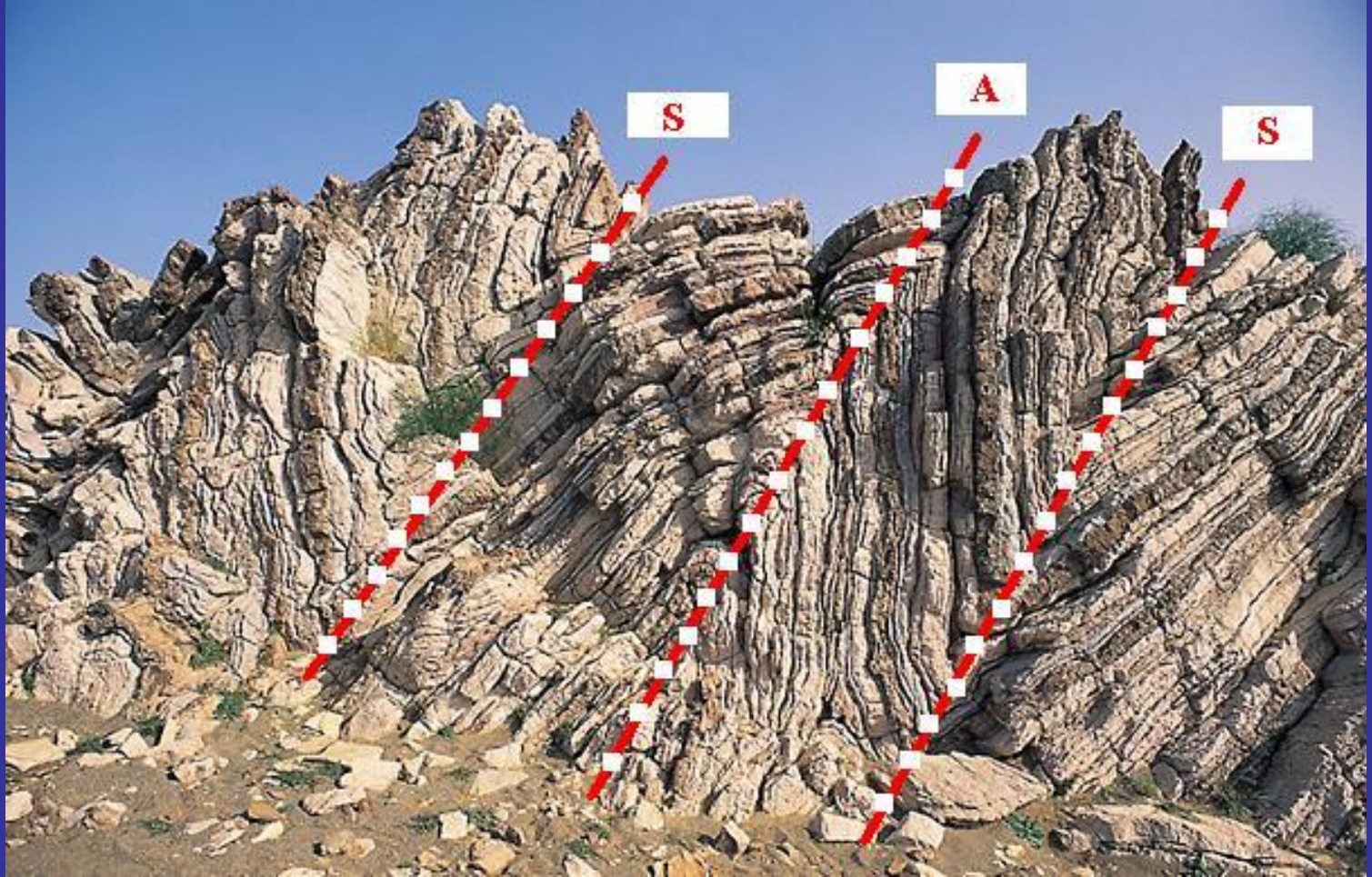
Sandstone bedding, Sundance Formation, Black Hills of South Dakota

KALIN TABAKA

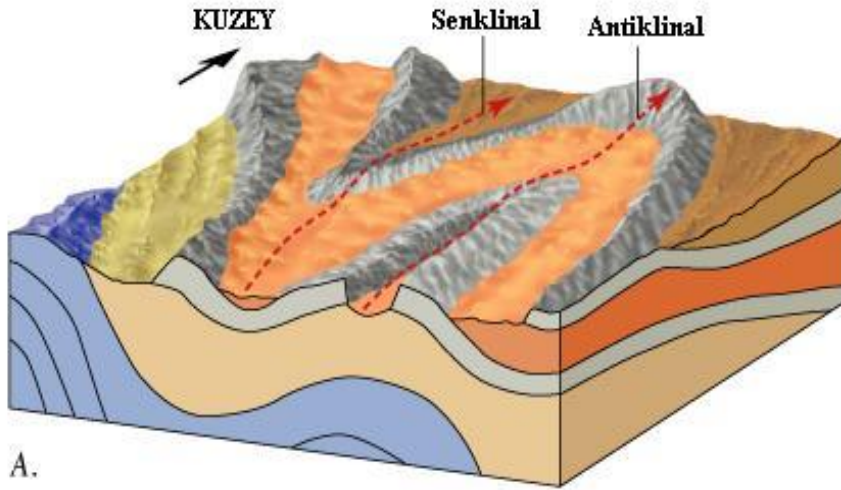


AÇILI DİSKORDANS

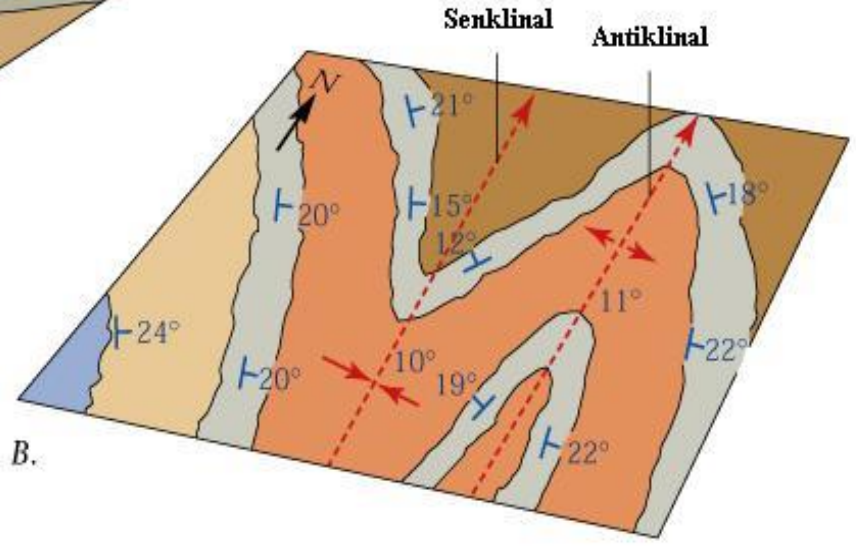
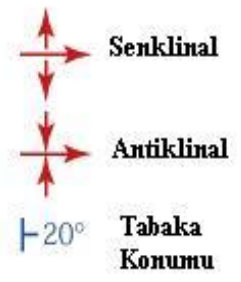




ANTİKLİNAL VE SENKLİNAL YAPILARIN ARAZİDEKİ GÖRÜNÜMÜ

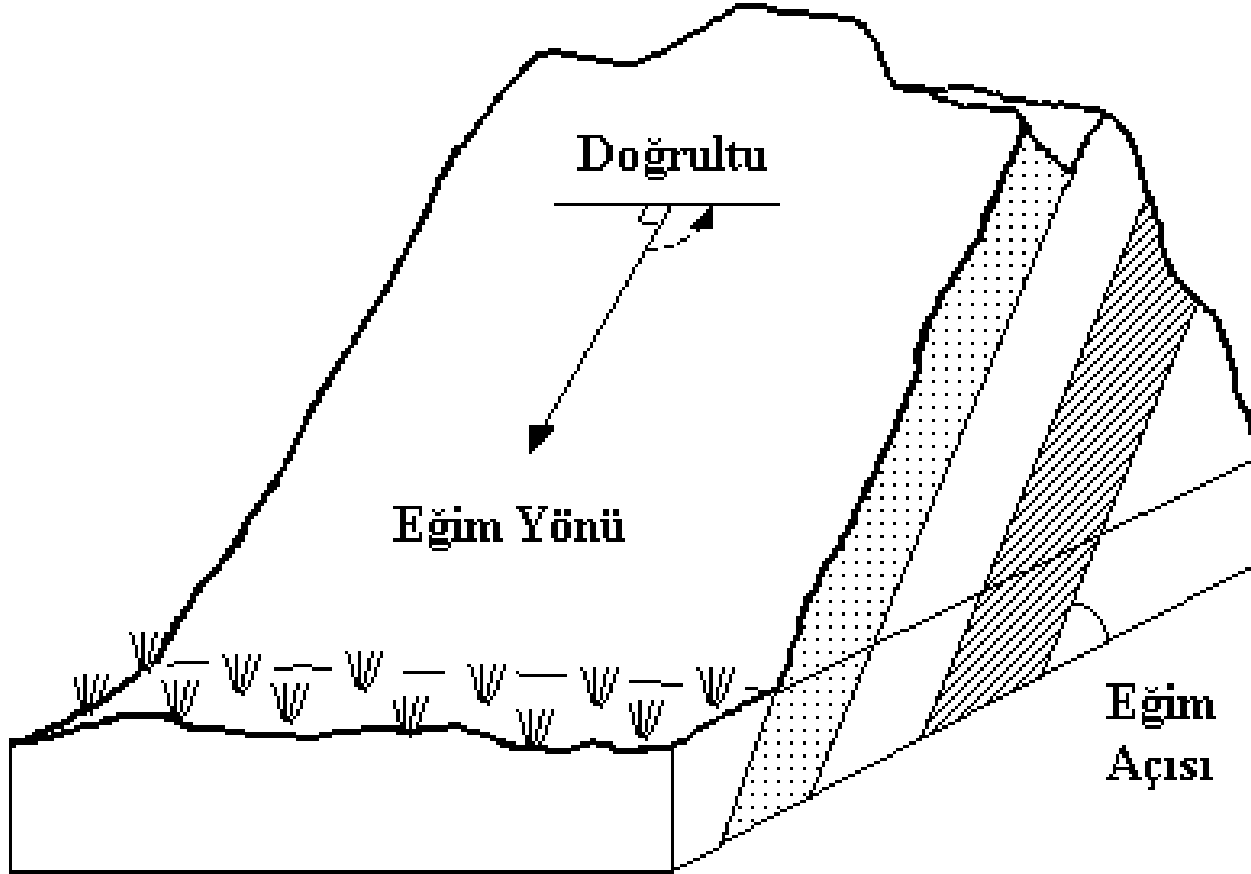


A.

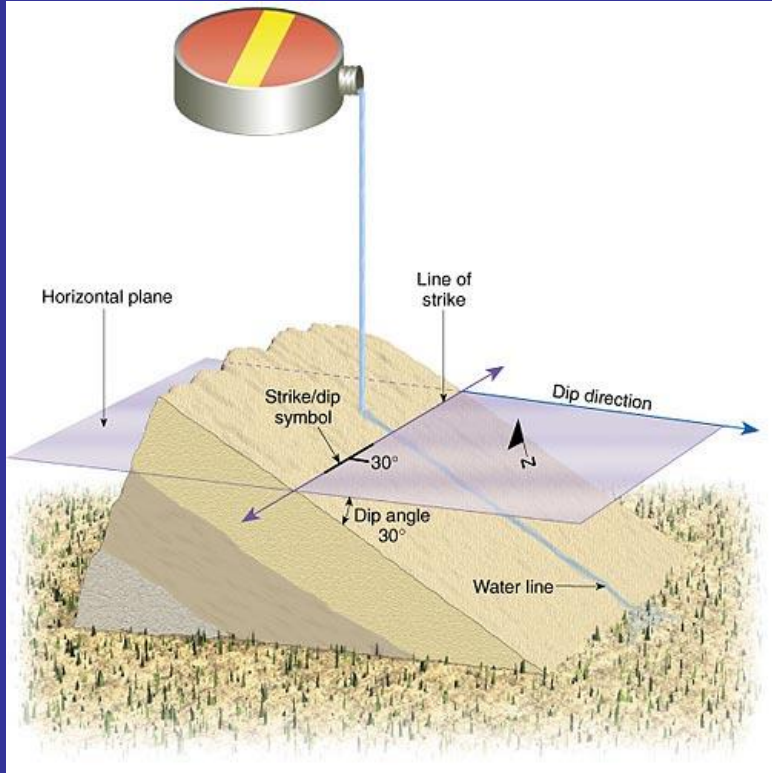
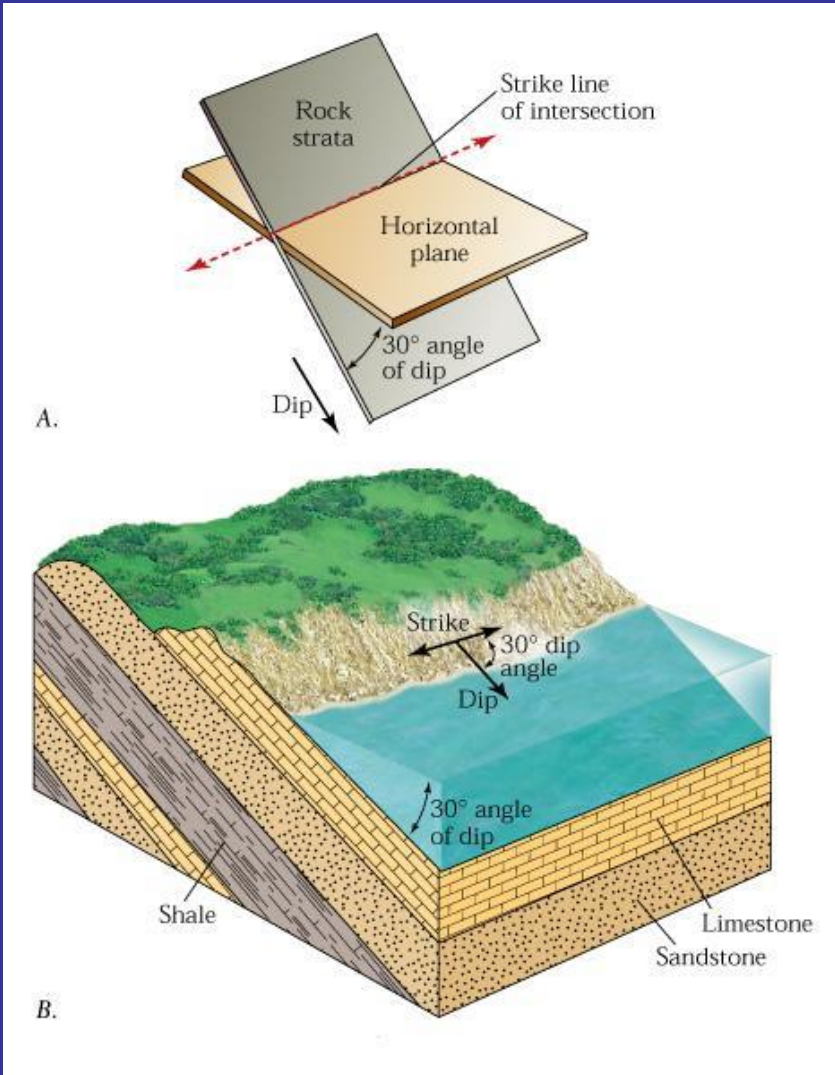


B.

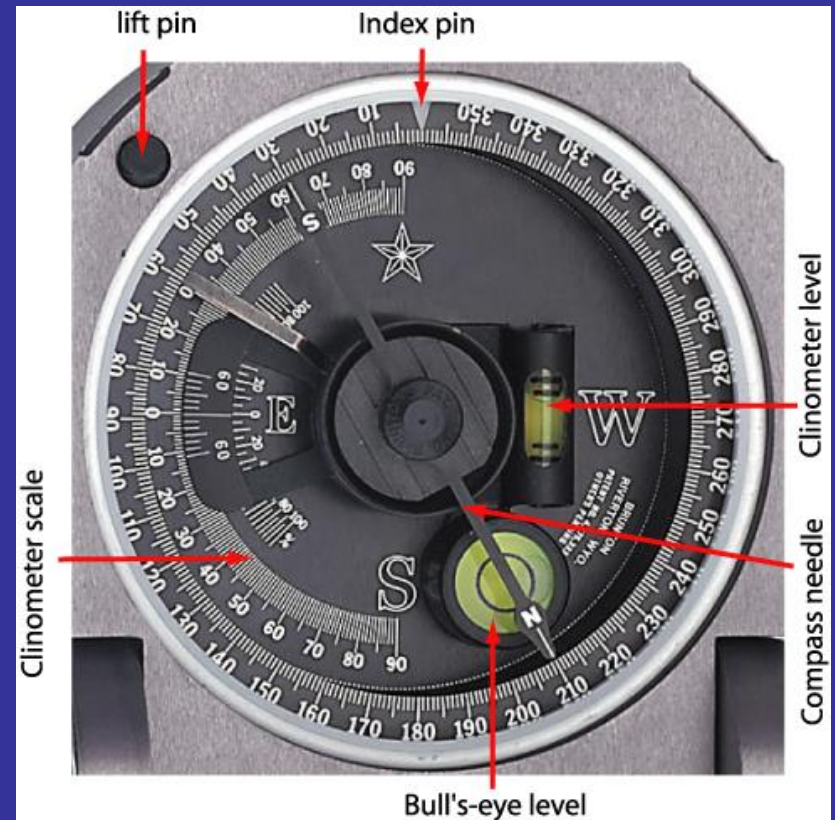
KIVRIMLARIN KONUMU



JEOLJİK TABAKALARIN KONUMLARININ BELİRLENMESİ



TABAKALARIN KONUMLARI



BRUNTON TIPI JEOLOG PUSULASI

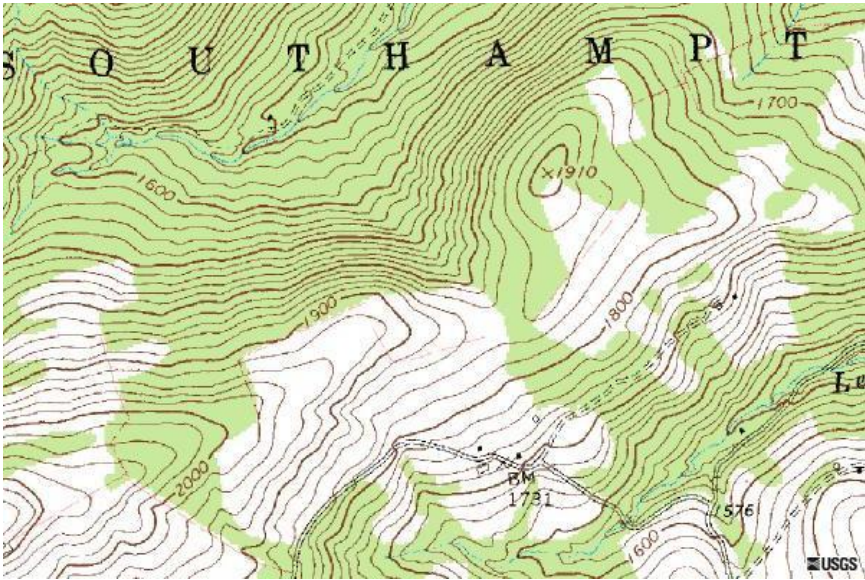
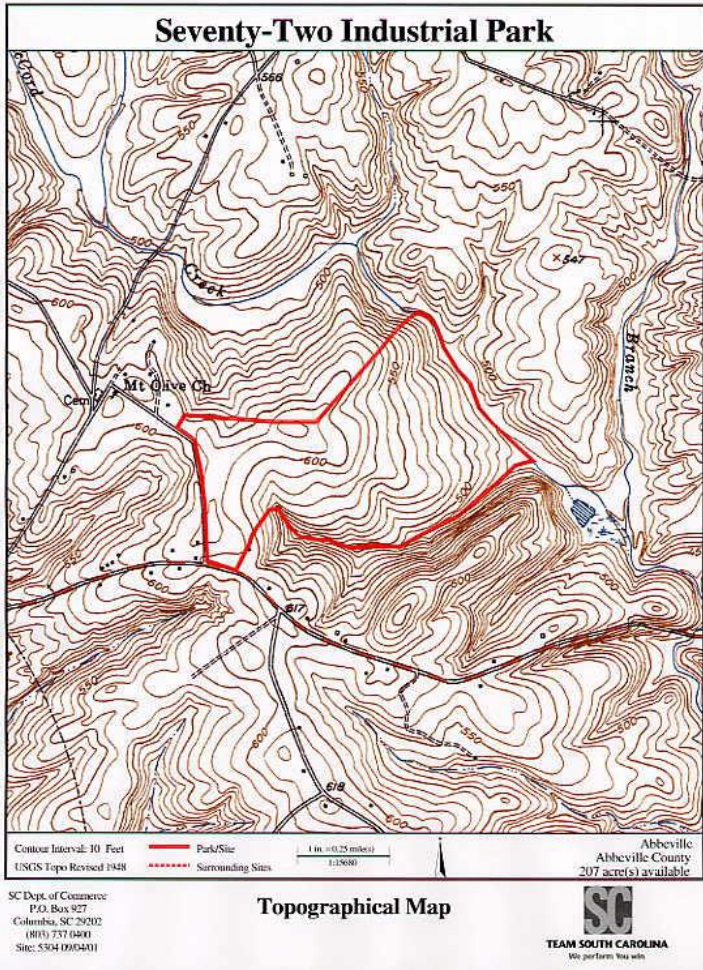


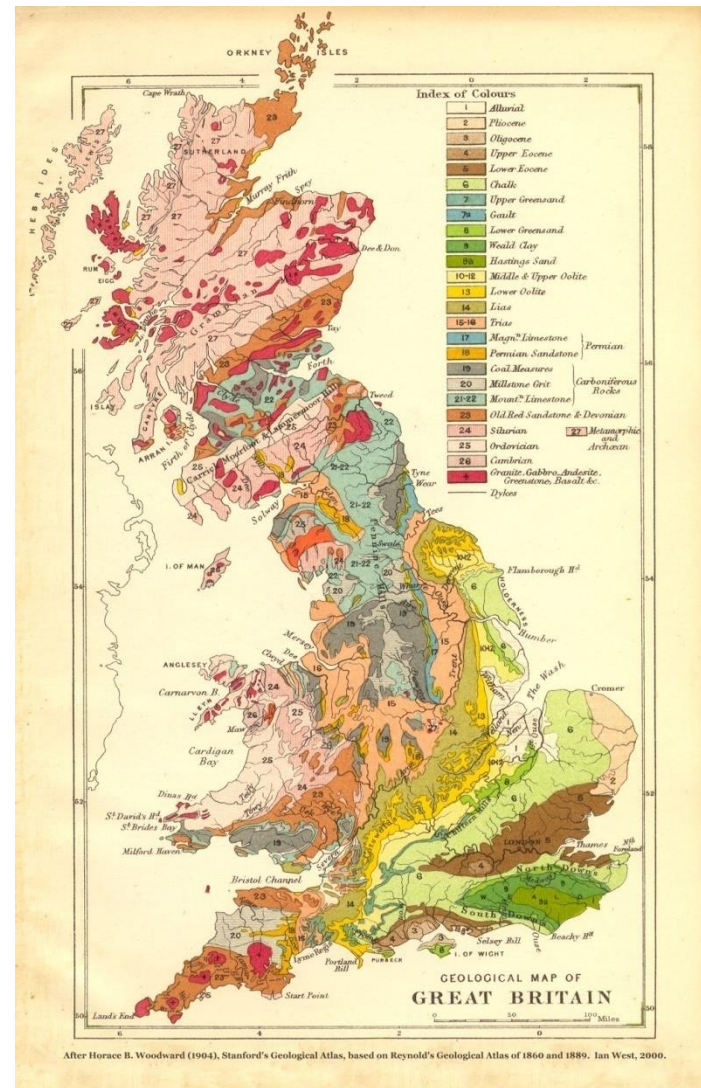
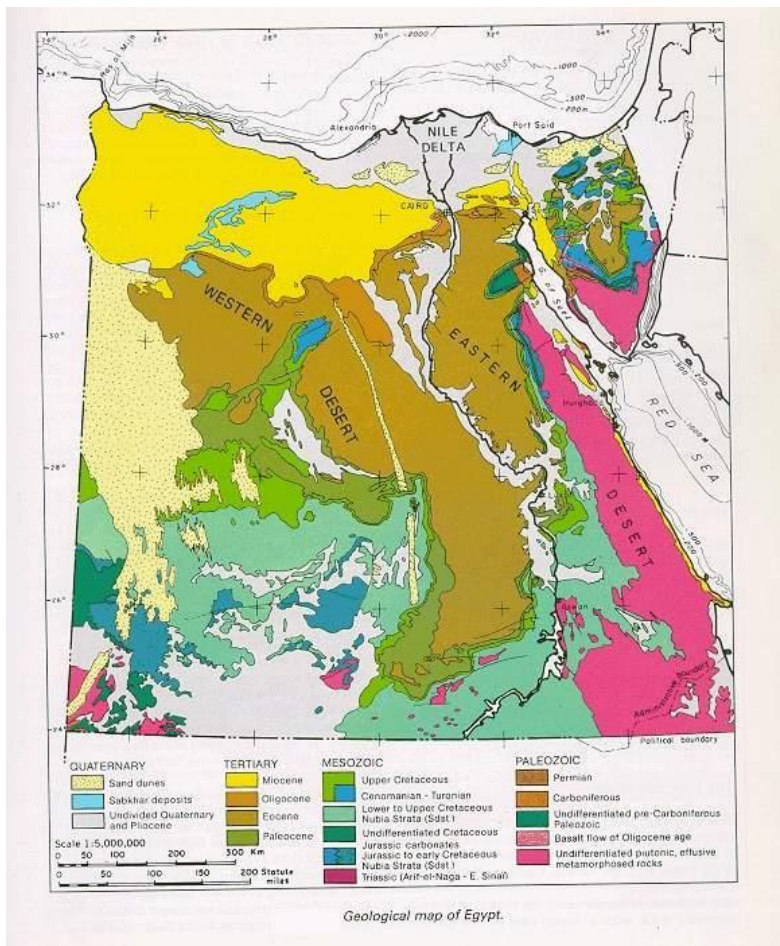
**TABAKA DOĞRULTUSUNUN
ÖLÇÜMÜ**



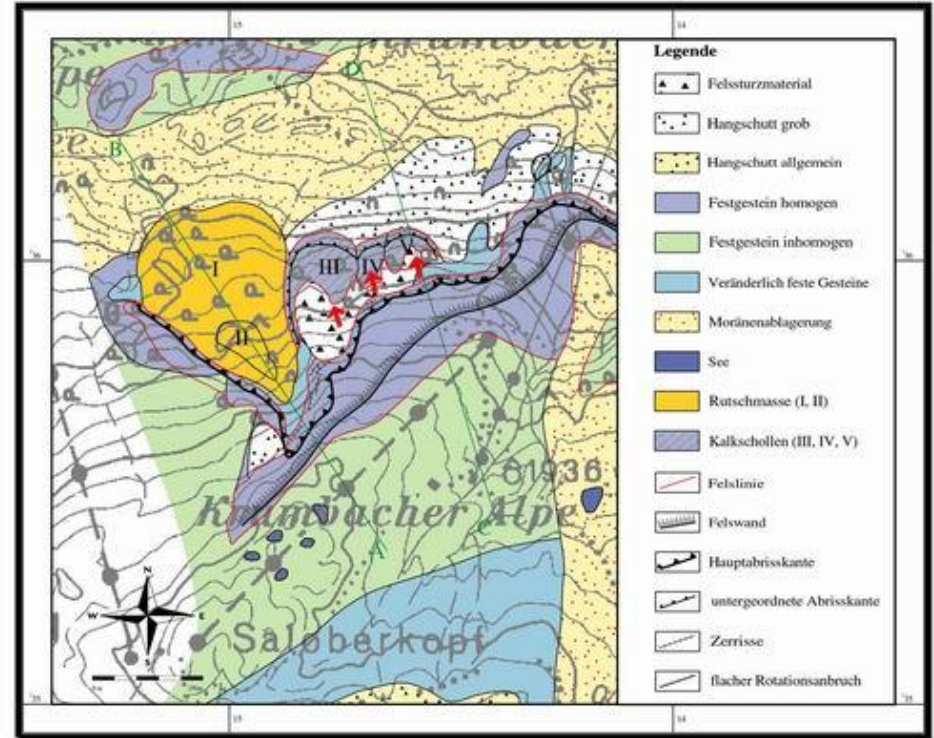
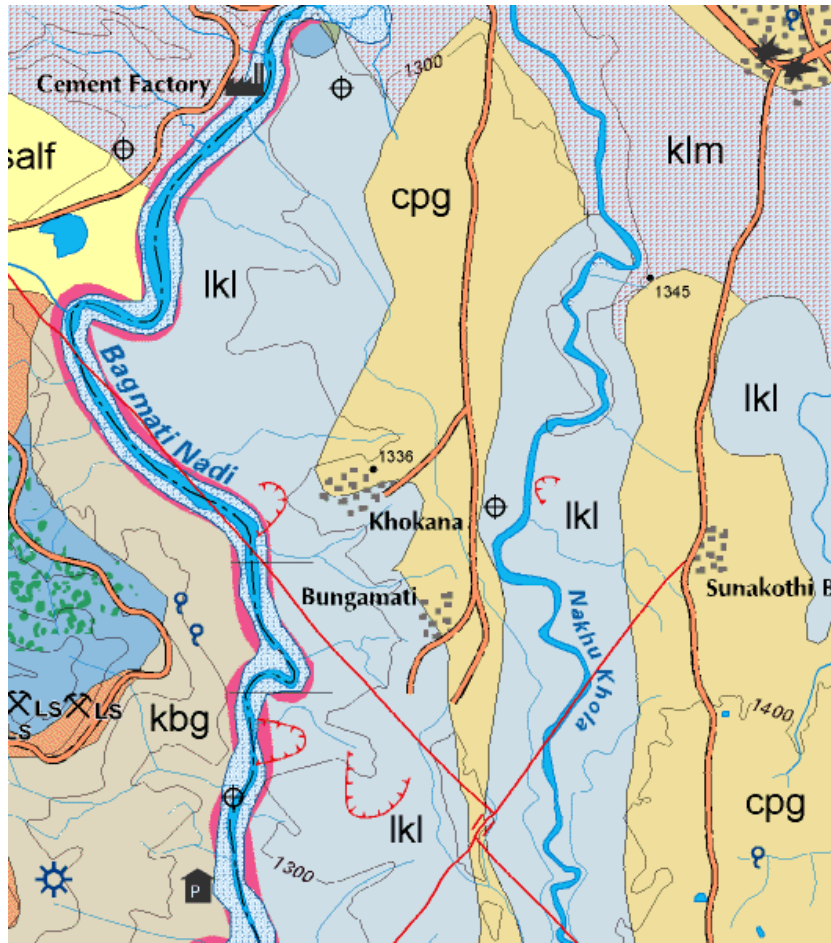
**TABAKA EĞİMİNİN
ÖLÇÜMÜ**

TOPOĞRAFİK-JEOLOJİK HARİTA VE KESİTLER

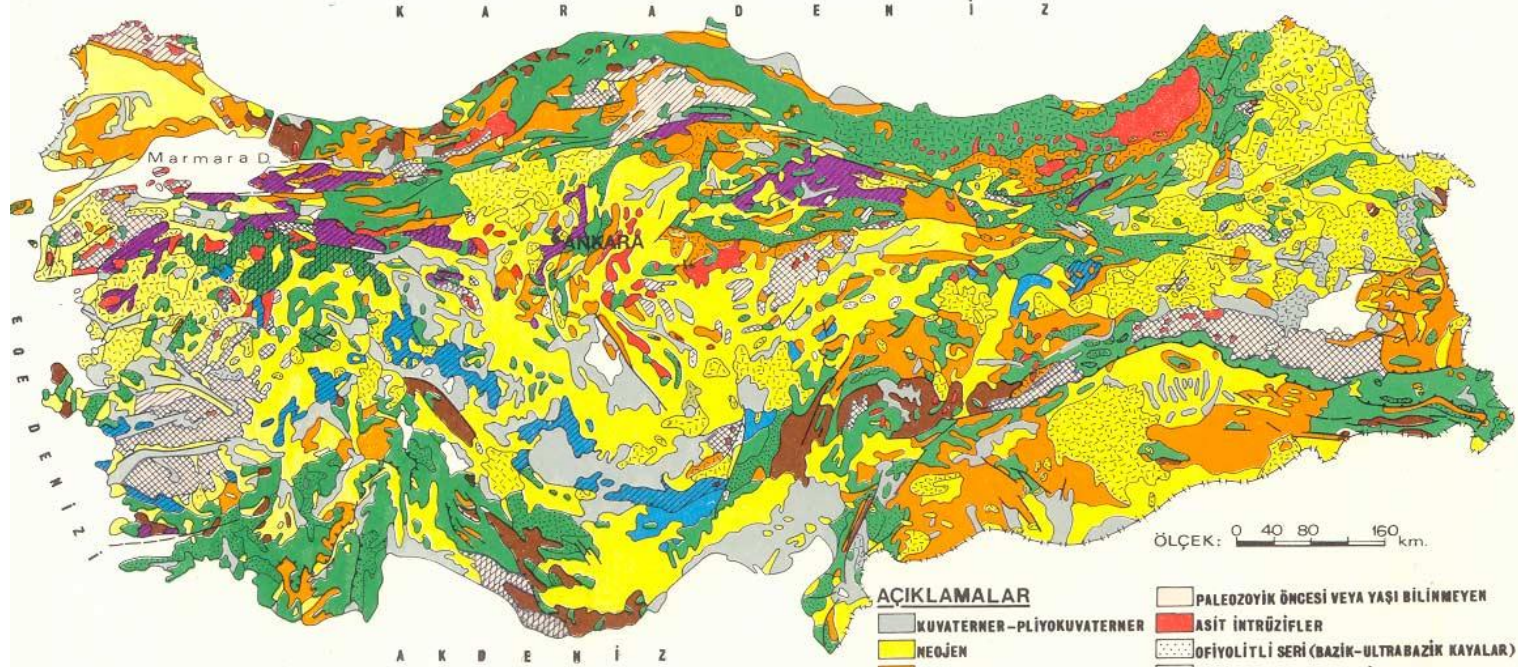




After Horace B. Woodward (1904), Stanford's Geological Atlas, based on Reynold's Geological Atlas of 1860 and 1889. Jan West, 2000.



TÜRKİYE JEOLojİ HARİTASI



AÇIKLAMALAR

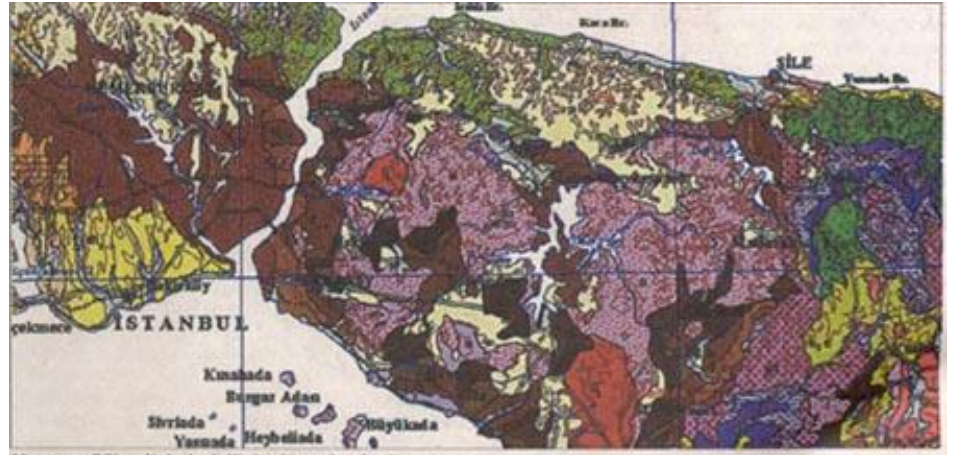
- KUVATERNER-PLİYOKUVATERNER
- NEOJEN
- PALEOJEN
- MESOZOYİK
- ALT TRİYAS-ÜST PALEOZOYİK
- MESOZOYİK-ÜST PALEOZOYİK
- PALEOZOYİK

- PALEOZOYİK ÖNCESİ VEYA YAŞI BİLİNMEYEN
- ASİT İNTRÜZİFLER
- OFİYOLİTLİ SERİ (BAZIK-ULTRABAZİK KAYALAR)
- VOLKANİK-VOLKANO SEDİMANTER F.
- YEŞİL ŞİST ve/veya GLOKOFANİTİK YEŞİL Ş. F.
- MAVİ ŞİST FASİYESİ
- AMFİBOLİT FASİYESİ
- FAY-BİNDİRME

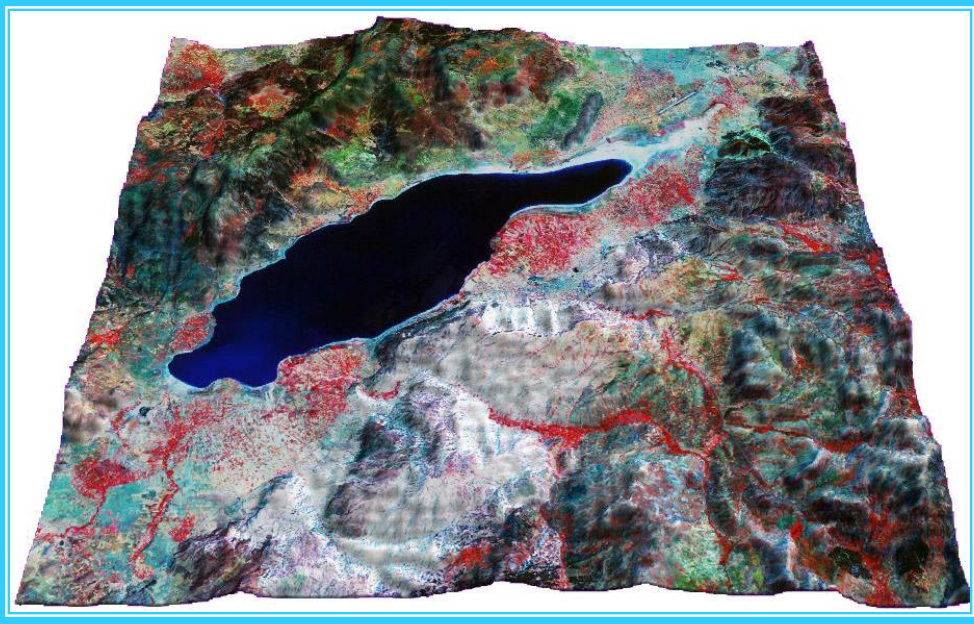


T.M.M.O.B.

JEOLojİ MÜHENDİSLERİ ODASI

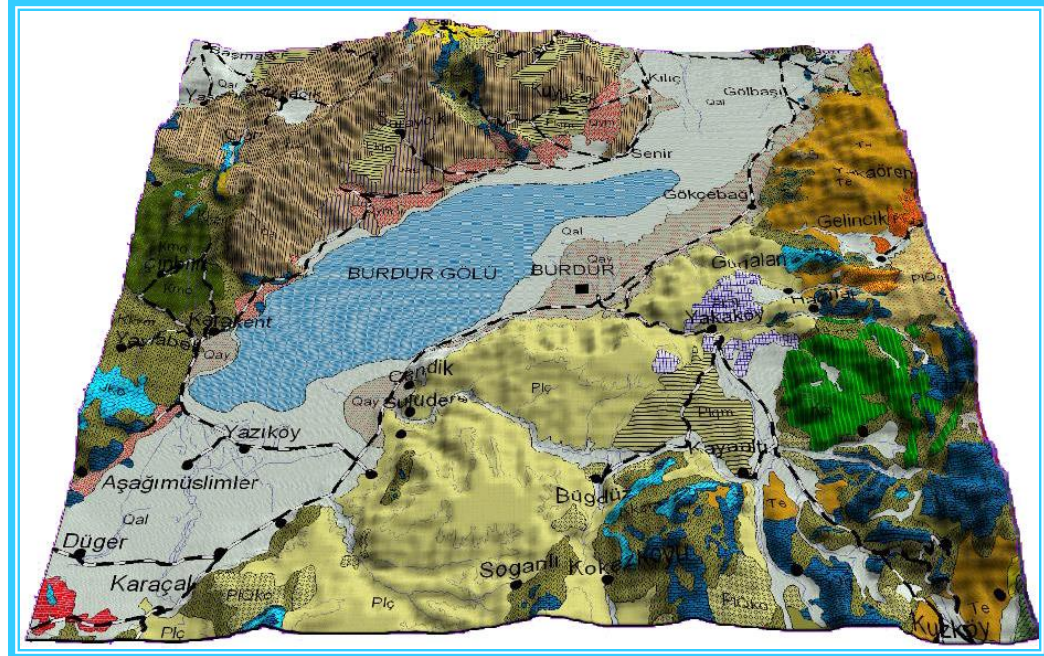


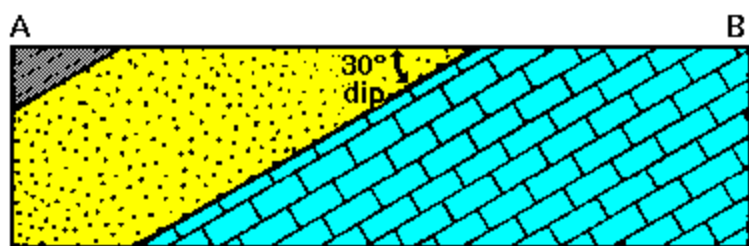
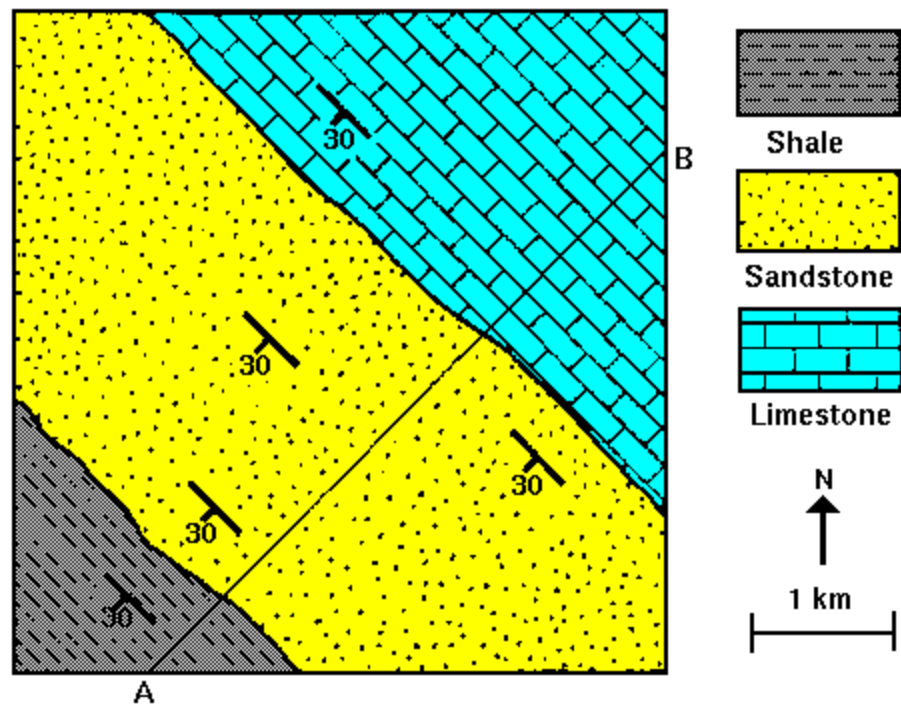
Marmara Bölgesi'nin jeolojik haritasından kesit.



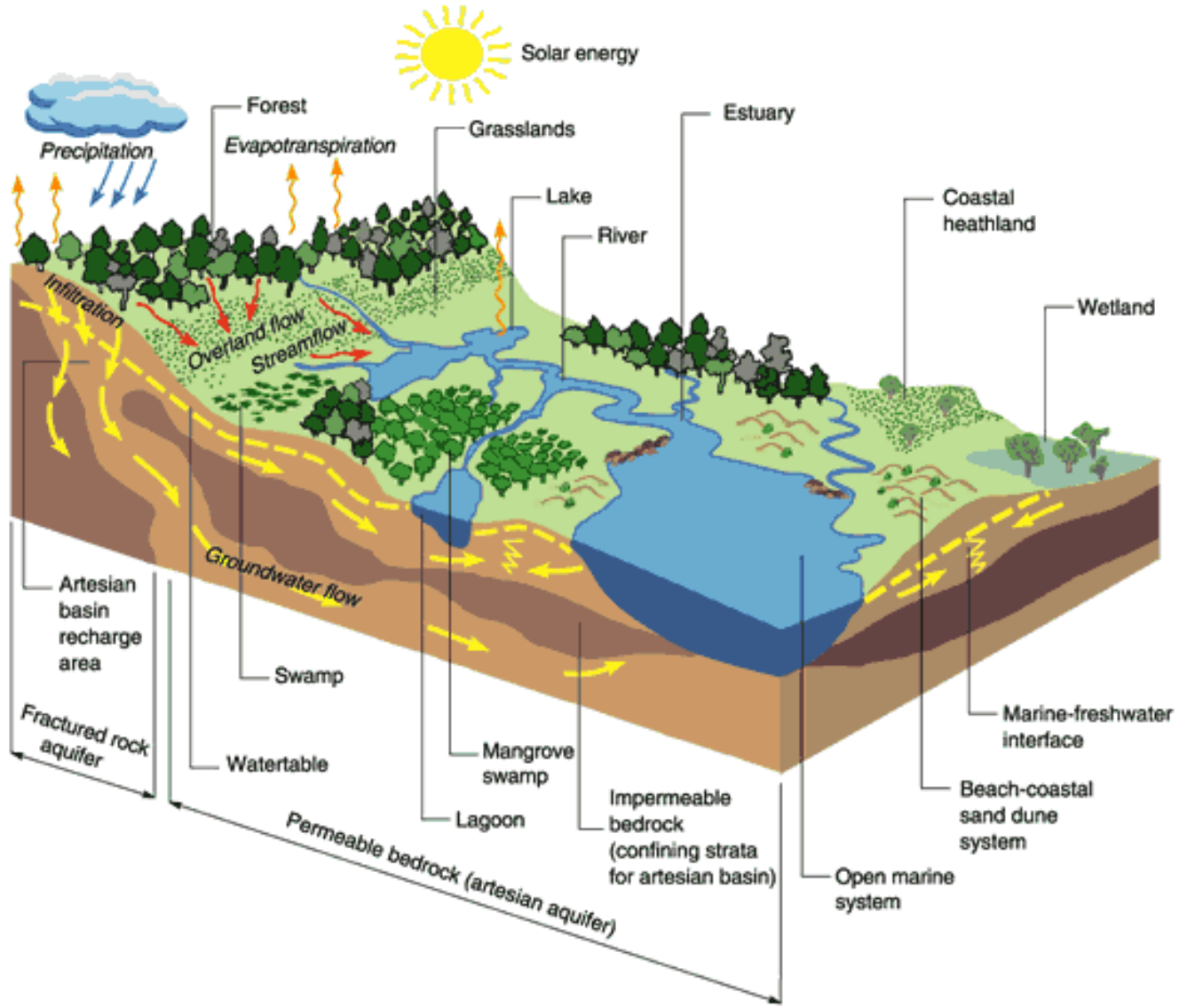
UYDU GÖRÜNTÜSÜ

JEOLojİ HARİTASI

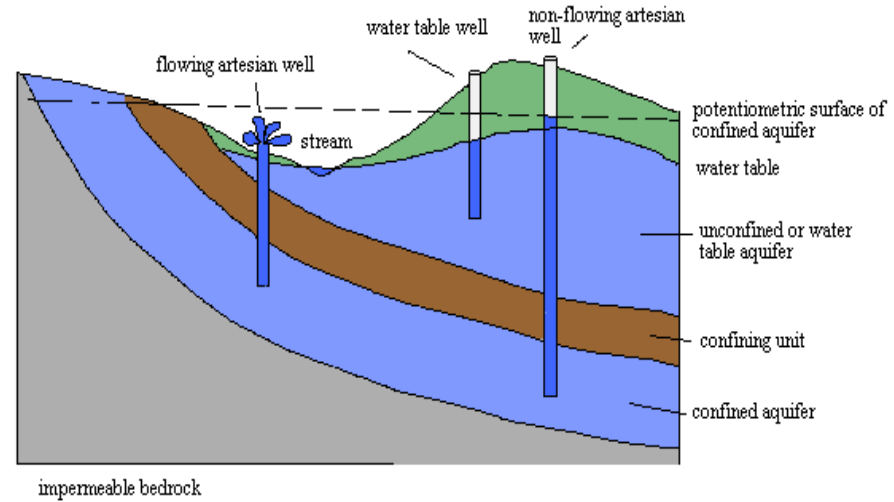
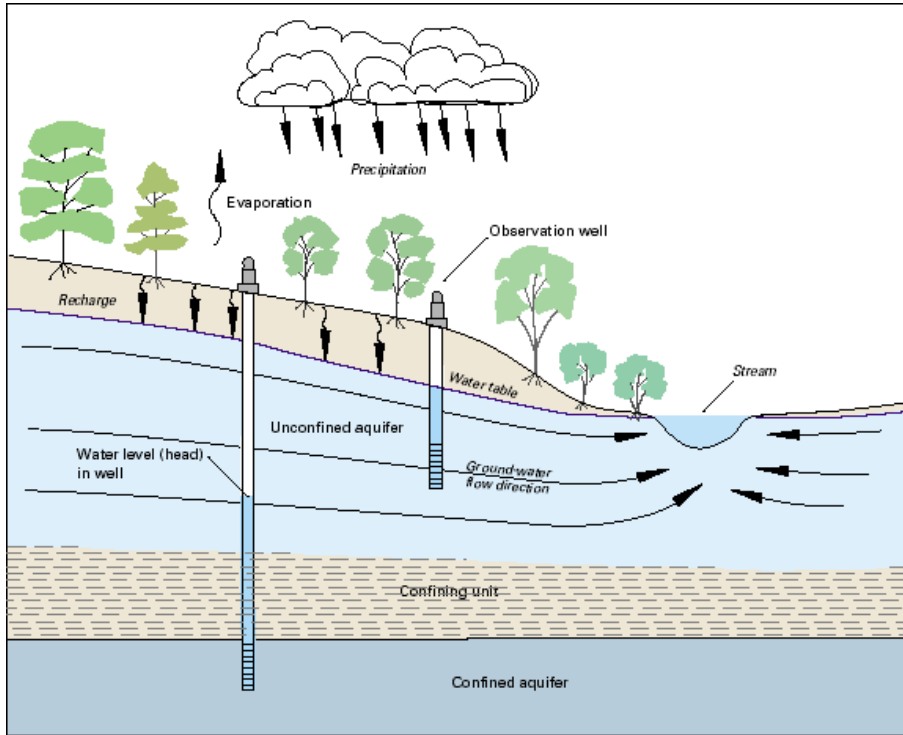




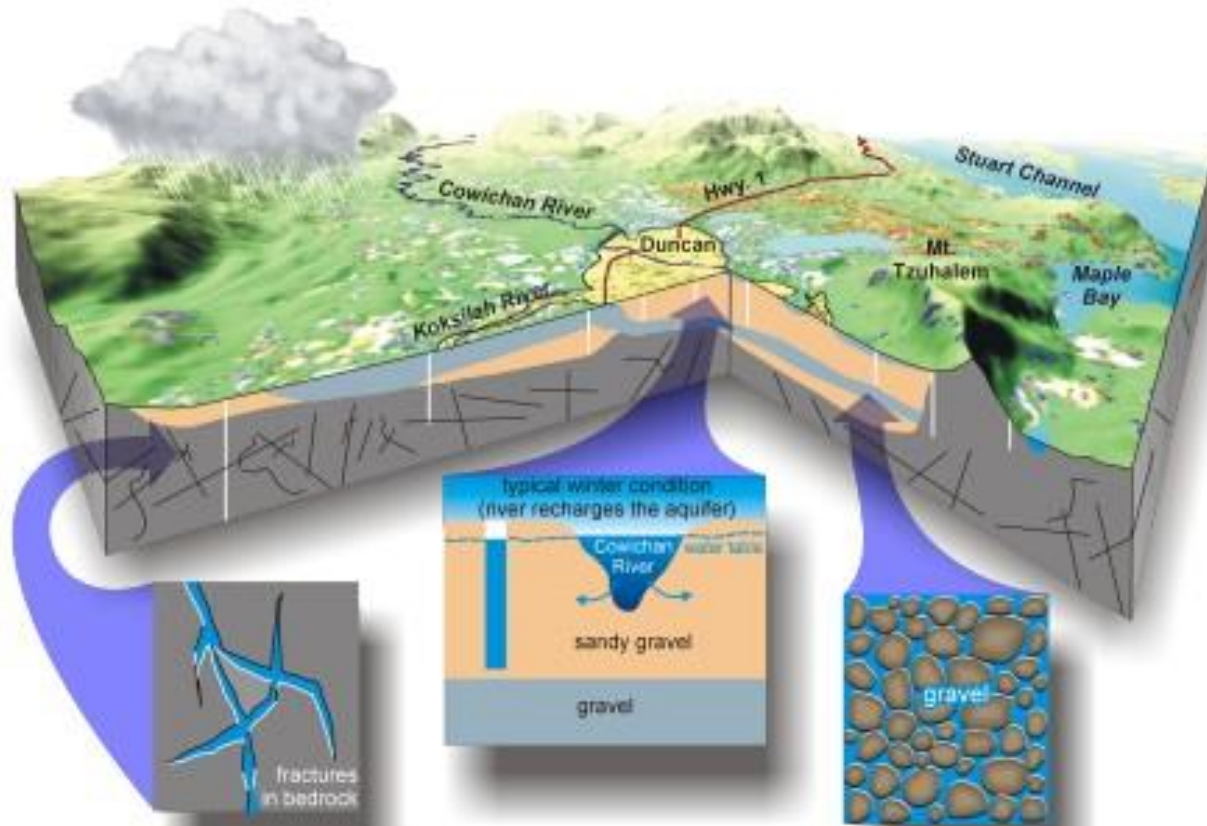
YERALTISULARI



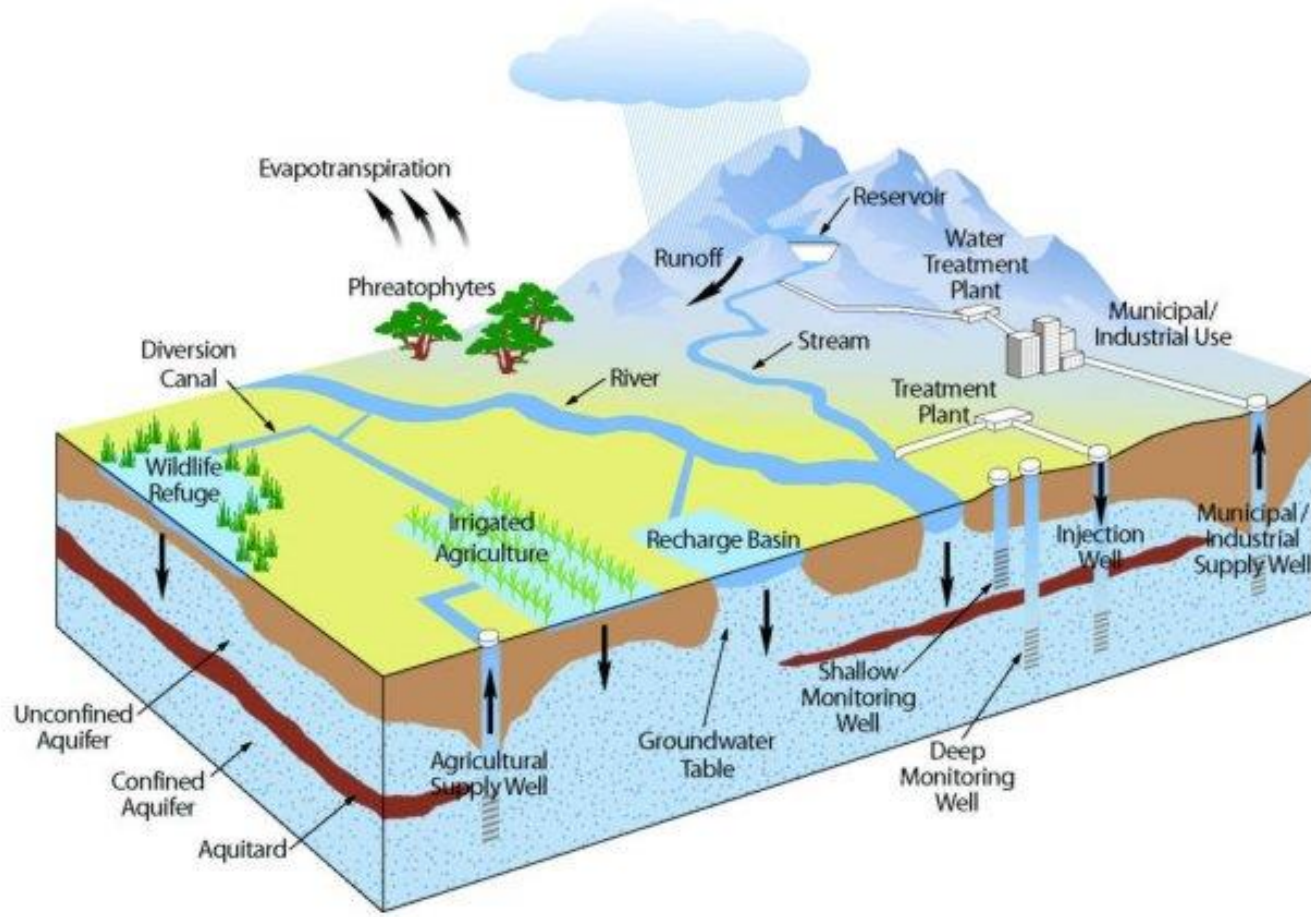
HİDROLOJİK DOLAŞIM



AKİFERLER



AKİFER TÜRLERİ



YERALTISULARARINDAN YARARLANMA

&

MÜHENDİSLİK İŞLERİNE ETKİSİ

KARSTLAŐMA





KÜTLE HAREKETLERİ



HEYELANLAR



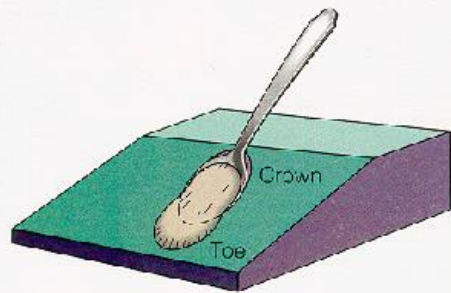
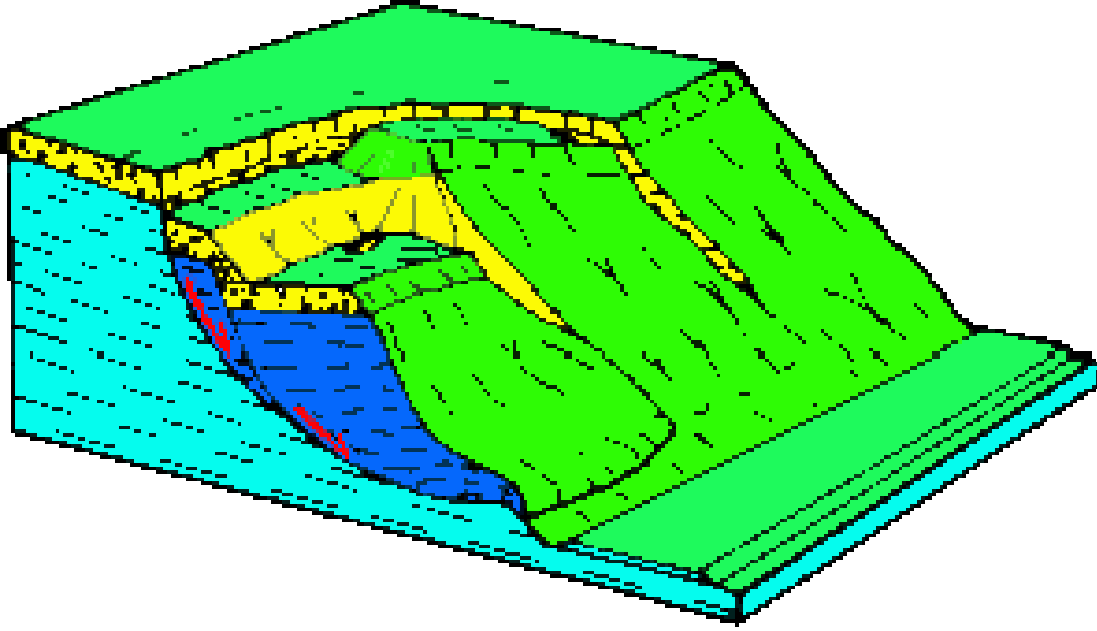
KAYA DÜŞMESİ



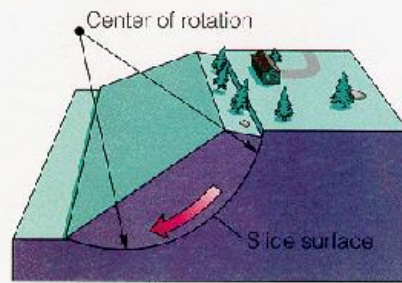


DÜZLEMSEL KAYMA

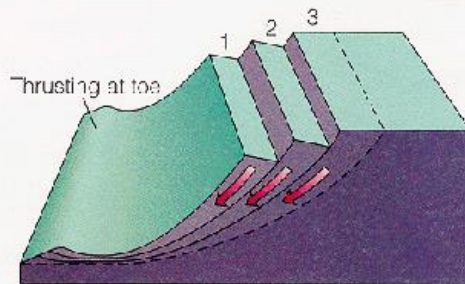
ROTASYONEL KAYMA



(a)



(b)



(c)







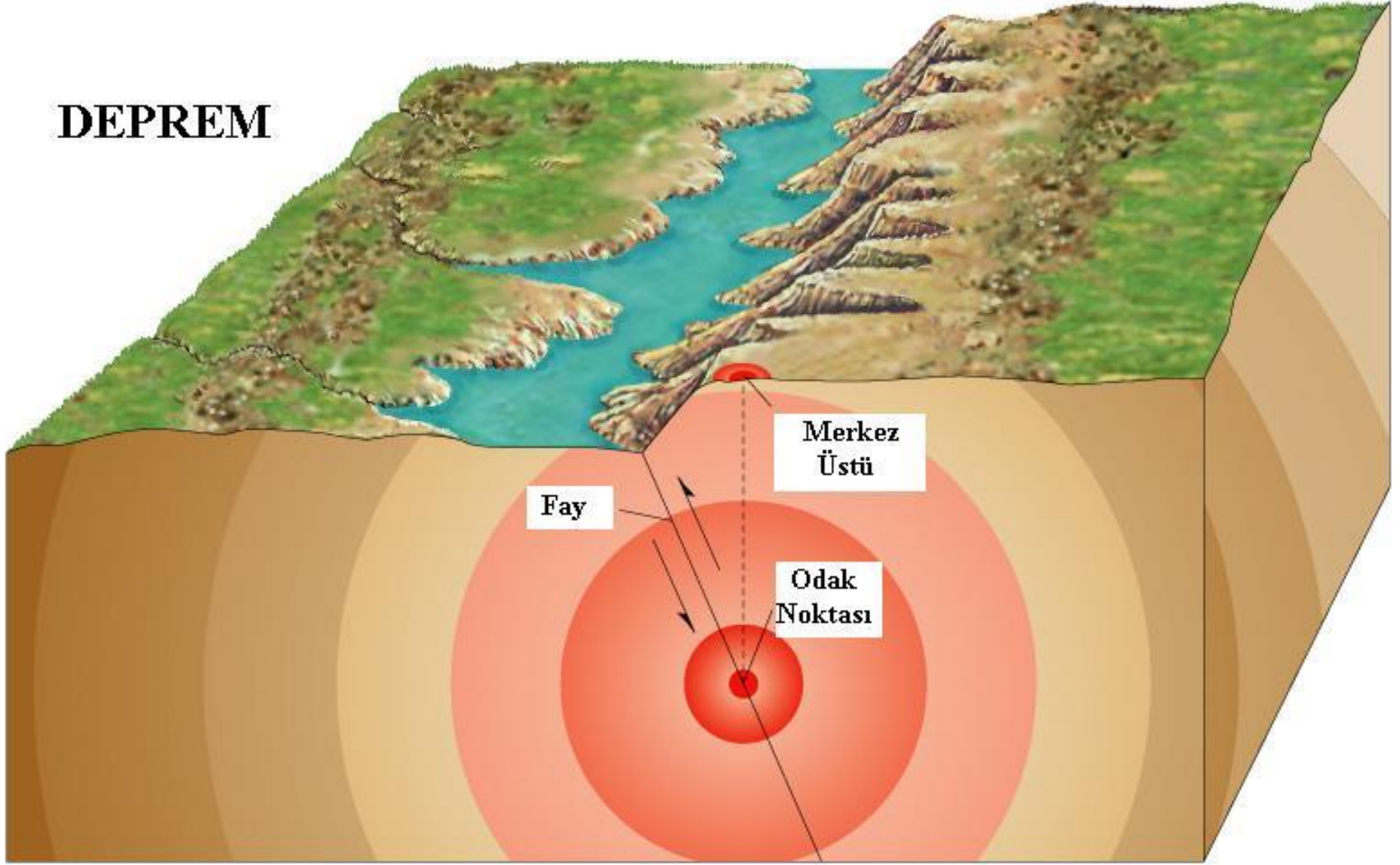
***Kütle hareketi öncesinde bölgenin ve
istinat yapılarının genel görünümü
(BB Belediyesi, 2006)***





DEPREMLER

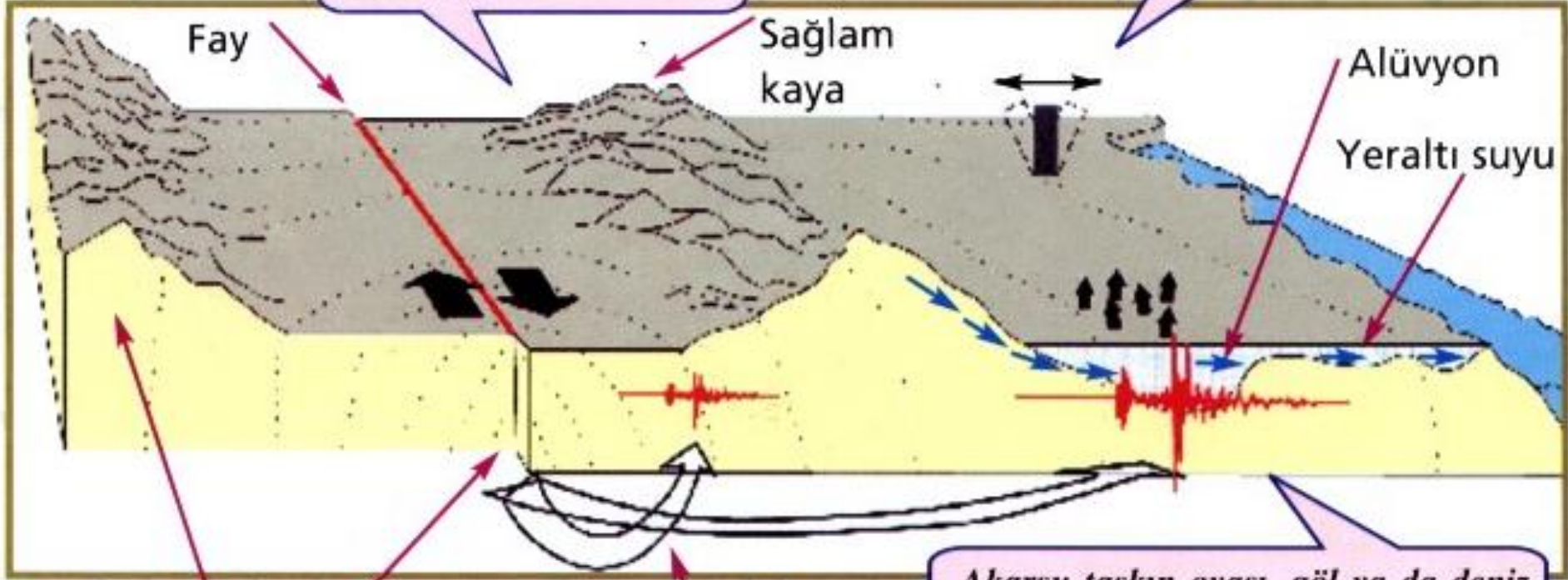
DEPREM



DEPREM

Dağlık ya da tepelik alanlar da zemin hareketi büyütülmemektedir. Bu nedenle hasar daha az olmaktadır.

Deprem merkezinden çok uzaklarda alüvyon zemin üzerinde inşa edilmiş yüksek katlı binalarda zemin hareketi büyür ve hasar meydana gelebilir.



Deprem
Sağlam kaya

Deprem dalgaları

Akarsu taşkın ovası, göl ya da deniz kıyılarında depolanmış alüvyon zeminler, deprem şiddetini kat kat artırılır ve çok ağır hasara neden olurlar.

Sıvılaşma Öncesi

Taneler birbirlerine dokunmaktadır

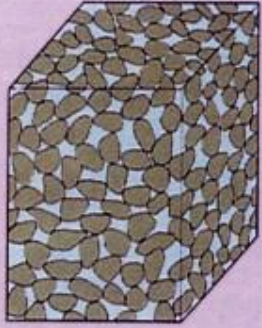
Sıvılaşma Anı

Kum taneleri yeraltı suyu içinde yüzmeye başlamakta ve yeryüzüne doğru fıskırmaktadır.

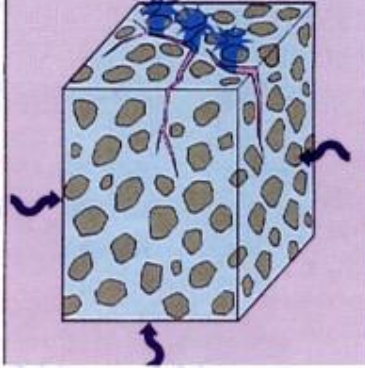
Sıvılaşma Sonrası

Kum taneleri arasındaki boşluklardaki sular boşalmış ve taneler daha çok birbirlerine yaklaşmışlardır; Zemin çökmüştür.

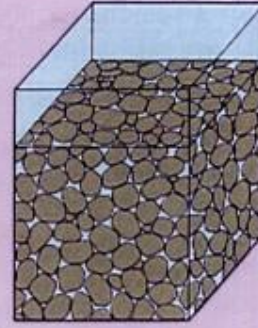
Depremden önce



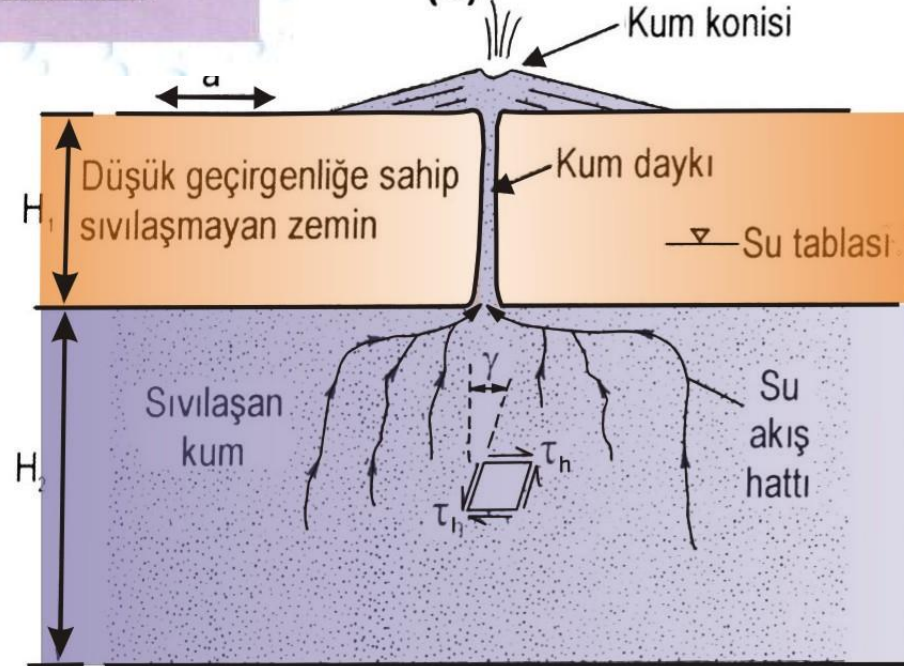
Deprem anında



Depremden sonra



(a)





JEOTEKNİK ÖLÇÜM VE GÖZLEMLERİN AMAÇ VE ANA HEDEFLERİ

AŞAMA

AMAÇ

HEDEF

YAPIM ÖNCESİ

ARAŞTIRMA AŞAMASI

Ölçüm, Gözlem, Deney

ORTAMLARIN TÜR, DURUM,
NİTELİK, NİCELİK, KOŞUL VE
DAVRANIŞLARININ
BELİRLENMESİ

YER SEÇİMİ - PRİMER STABİLİTE
GEÇİRİMSİZLİK - YAPI TÜRÜ SEÇİMİ
MALZEME SEÇİMİ - BOYUTLANDIRMA

YAPIM SIRASI

II UYGULAMA AŞAMASI

Ölçüm, Gözlem, İzlem, Uyarı

YÖNTEM, İŞ, İŞLEM, ÖNLEM ve
TEKNOLOJİNİN İZLENMESİ

STABİLİTENİN VE GEÇİRİMSİZLİĞİN
KORUNMASI VE SAĞLANMASI -
İMALATIN, ORGANİZASYONUN VE
KALİTENİN MÜKEMMELLEŞTİRİLMESİ

YAPIM SONRASI

III İŞLETİM AŞAMASI

Ölçüm, İzlem, Uyarı

TERSİYER DEĞİŞİMLERİN İZLENMESİ,
YAPININ YETERLİLİĞİNİN VE
İŞLEVSELLİĞİNİN DENETLENMESİ

RİKSİZLİĞİN
KANITLANMASI

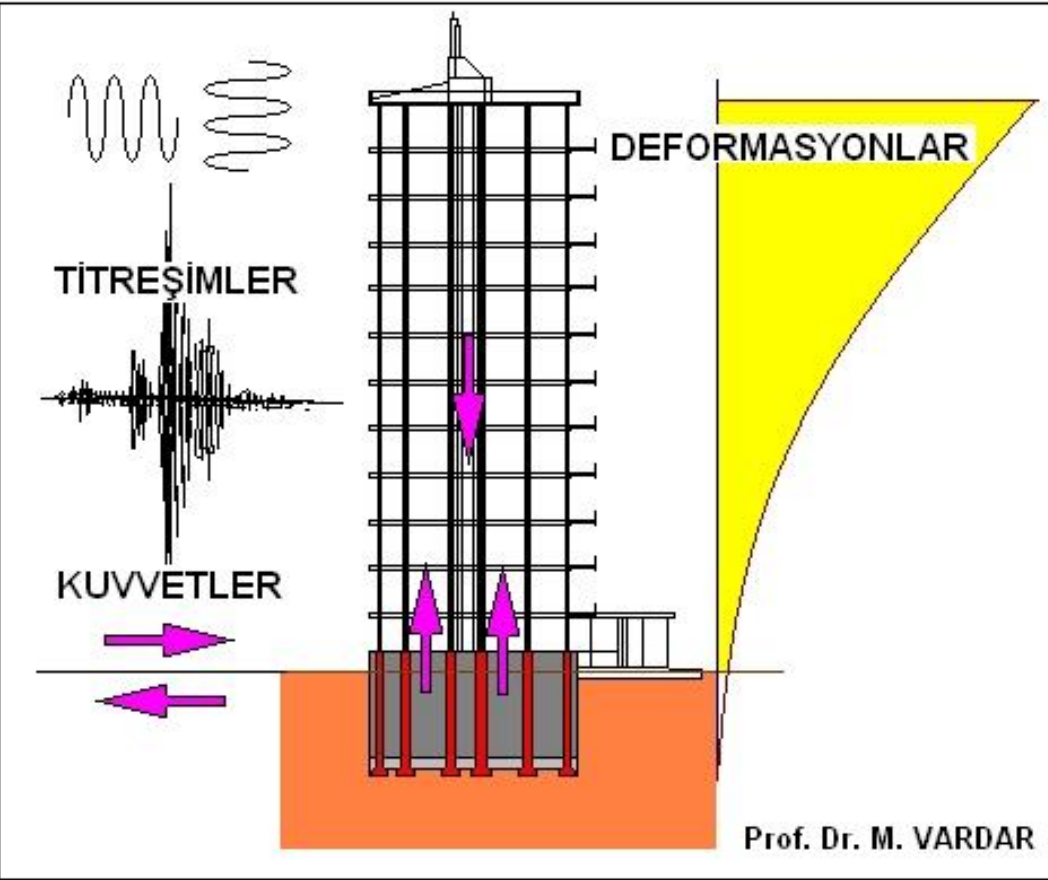
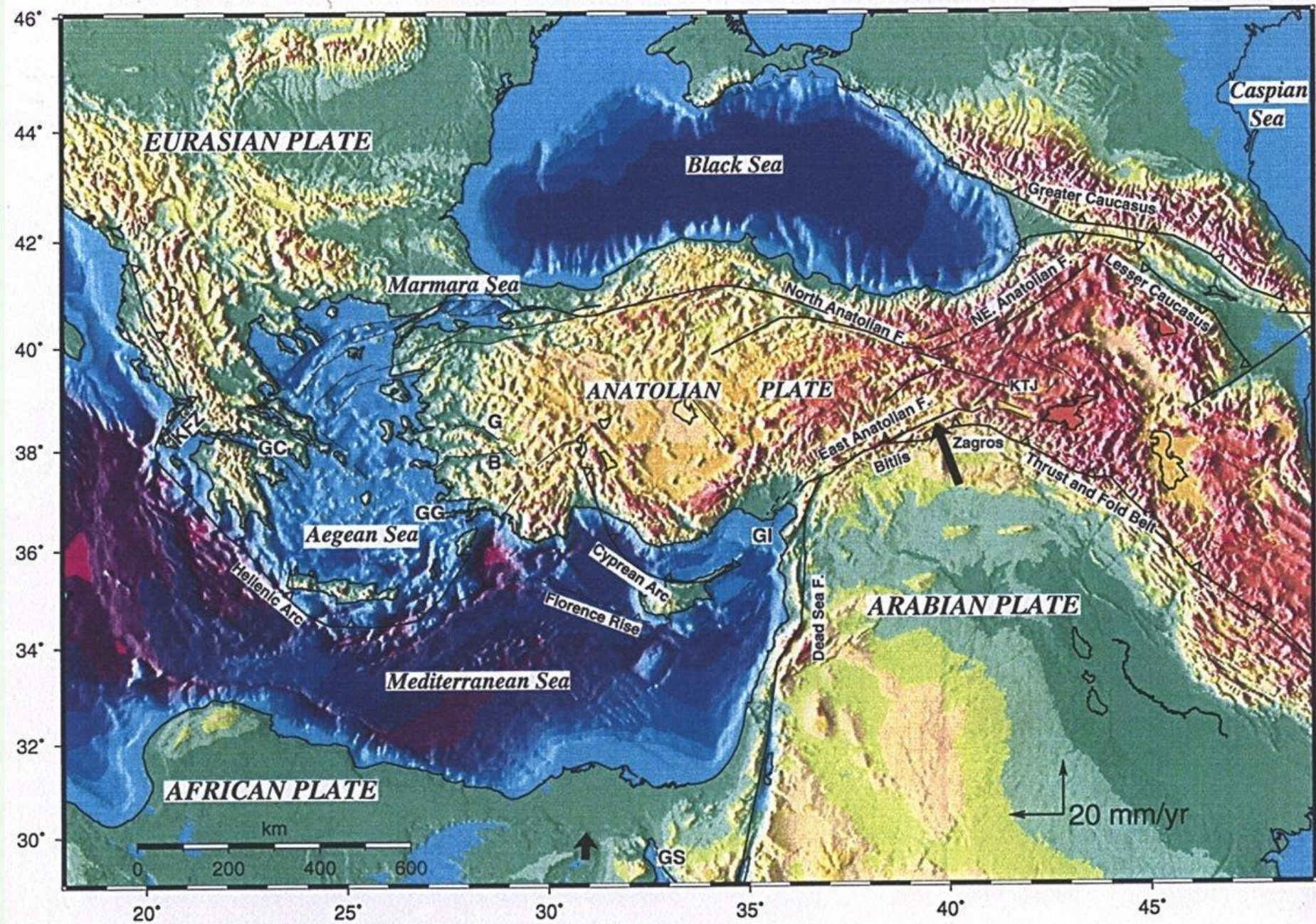
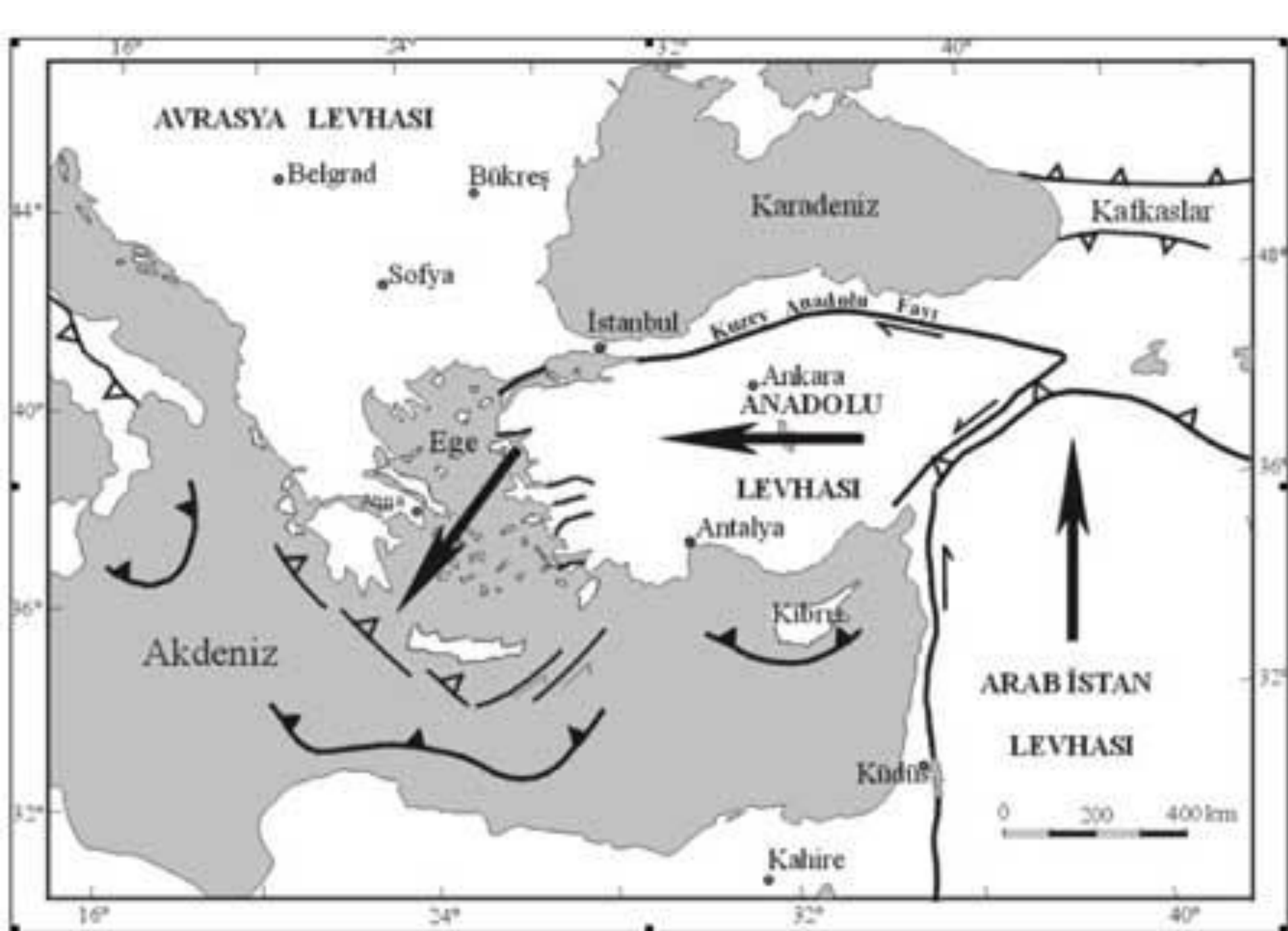


FIGURE PREPARED BY NAFI TOKSOZ OF MIT/ERL



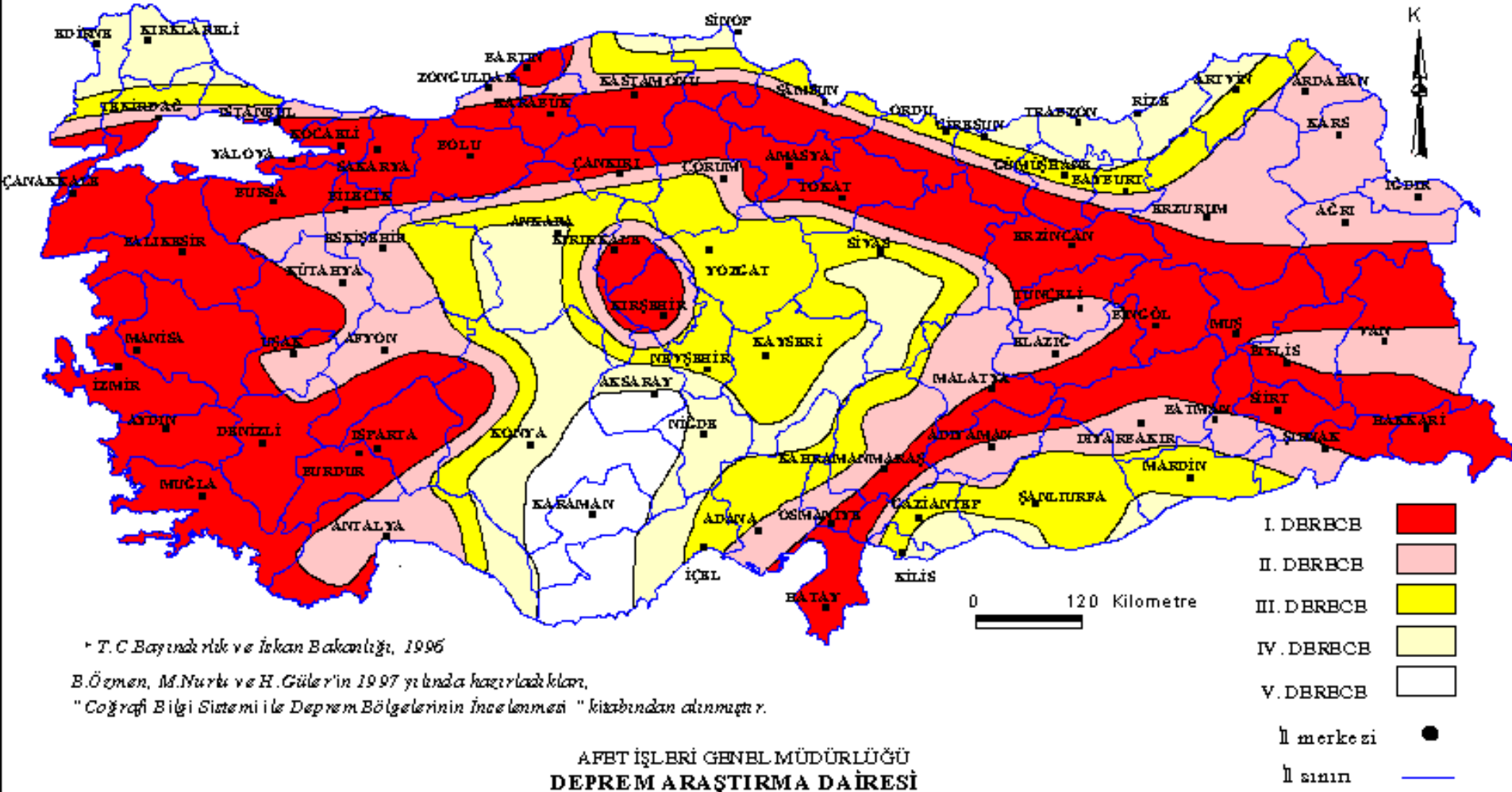


TÜRKİYE DİRİ FAY HARİTASI/ACTIVE FAULT MAP OF TURKEY

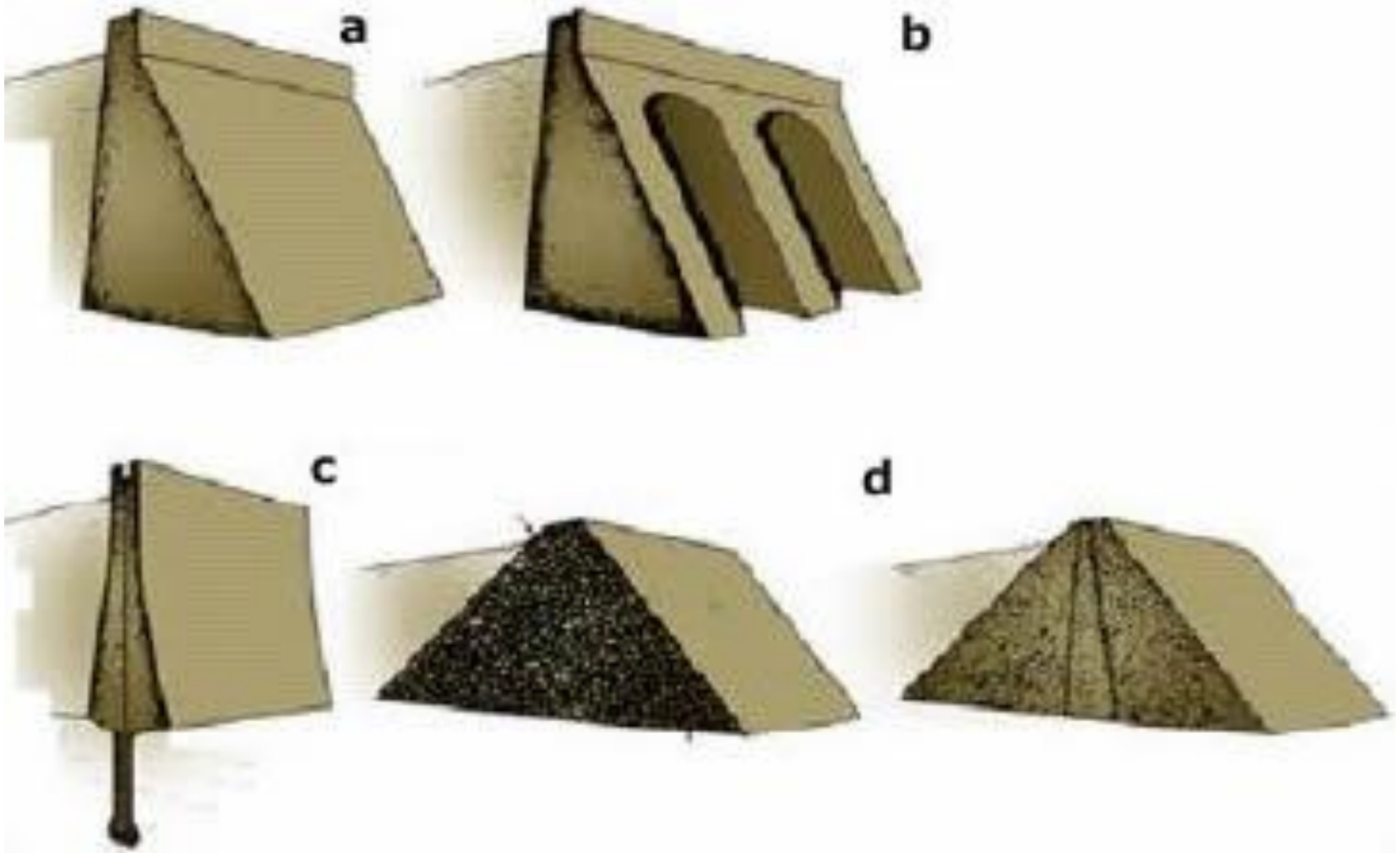


TÜRKİYE DİRİ FAY HARİTASI (MTA)

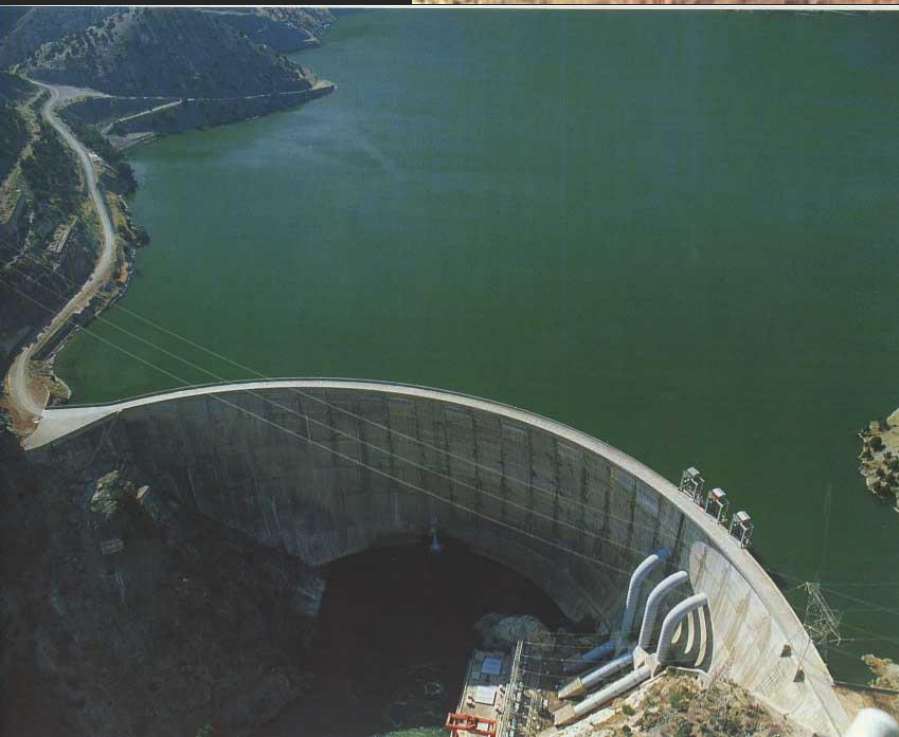
TÜRKİYE DEPREM BÖLGELERİ HARİTASI



BARAJ JEOLoJISI



BARAJLARIN SINIFLANDIRILMASI







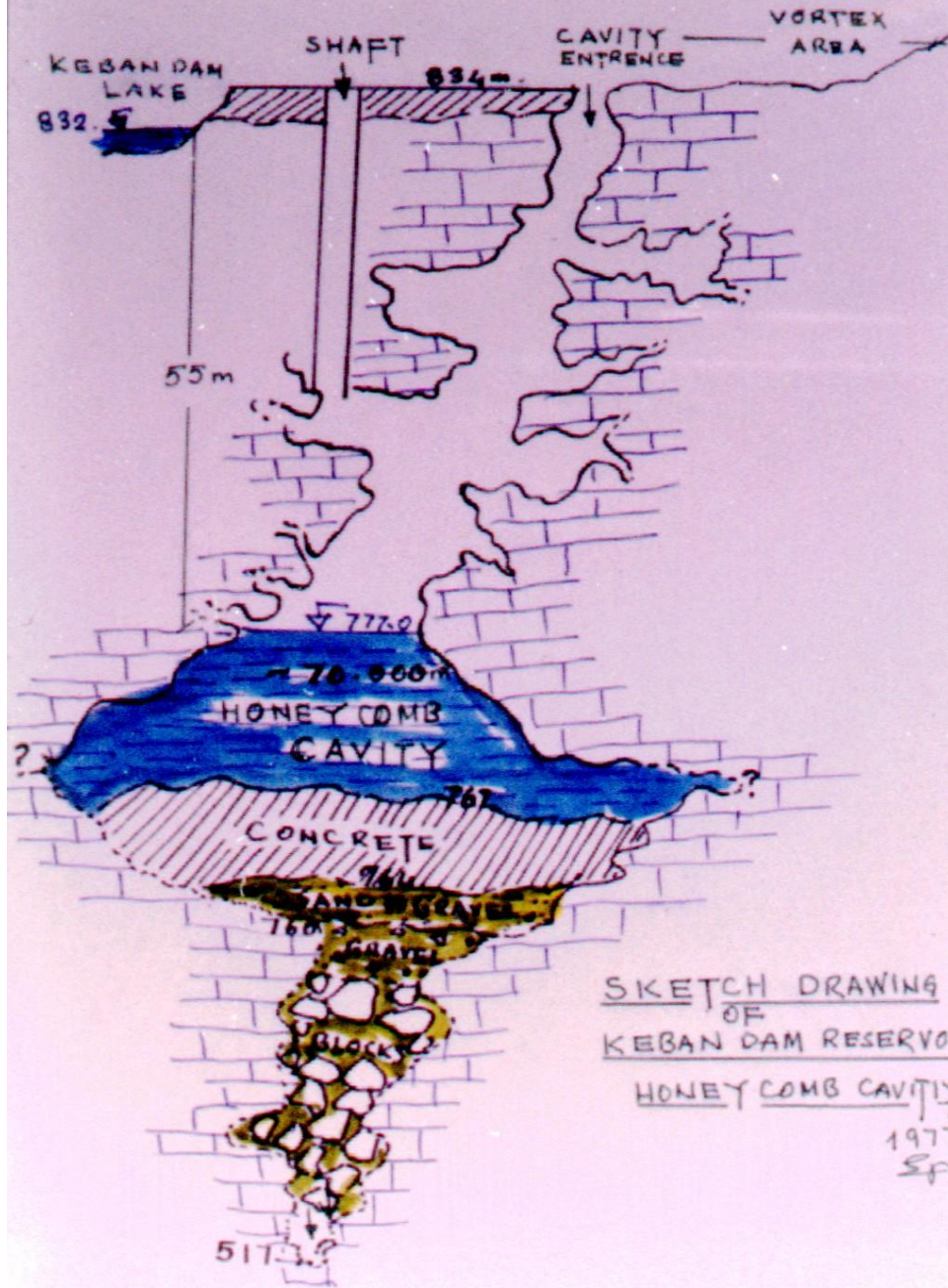












SKETCH DRAWING
 OF
 KEBAN DAM RESERVOIR
 HONEY COMB CAVITY
 1977
 SF

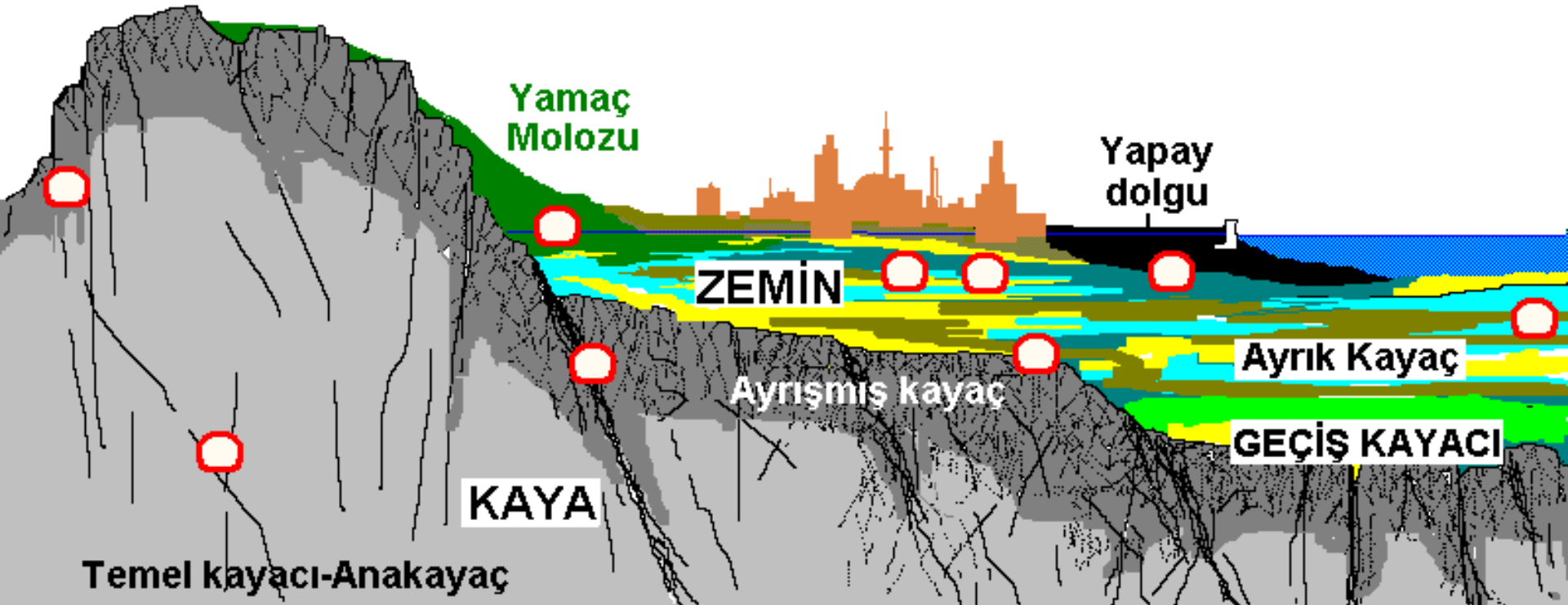


TÜNEL JEOLojİSİ

Ortam ve kořullar farklı olduđundan
Jeomekanik davranışlar da her yerde farklı olur.

Bu nedenle

Hiçbir tünel diđerine benzemez!



KENTİÇİ TÜNELLERİ VE METROLAR JEOTEKNİK ETKİLEŞİM SİSTEMİ

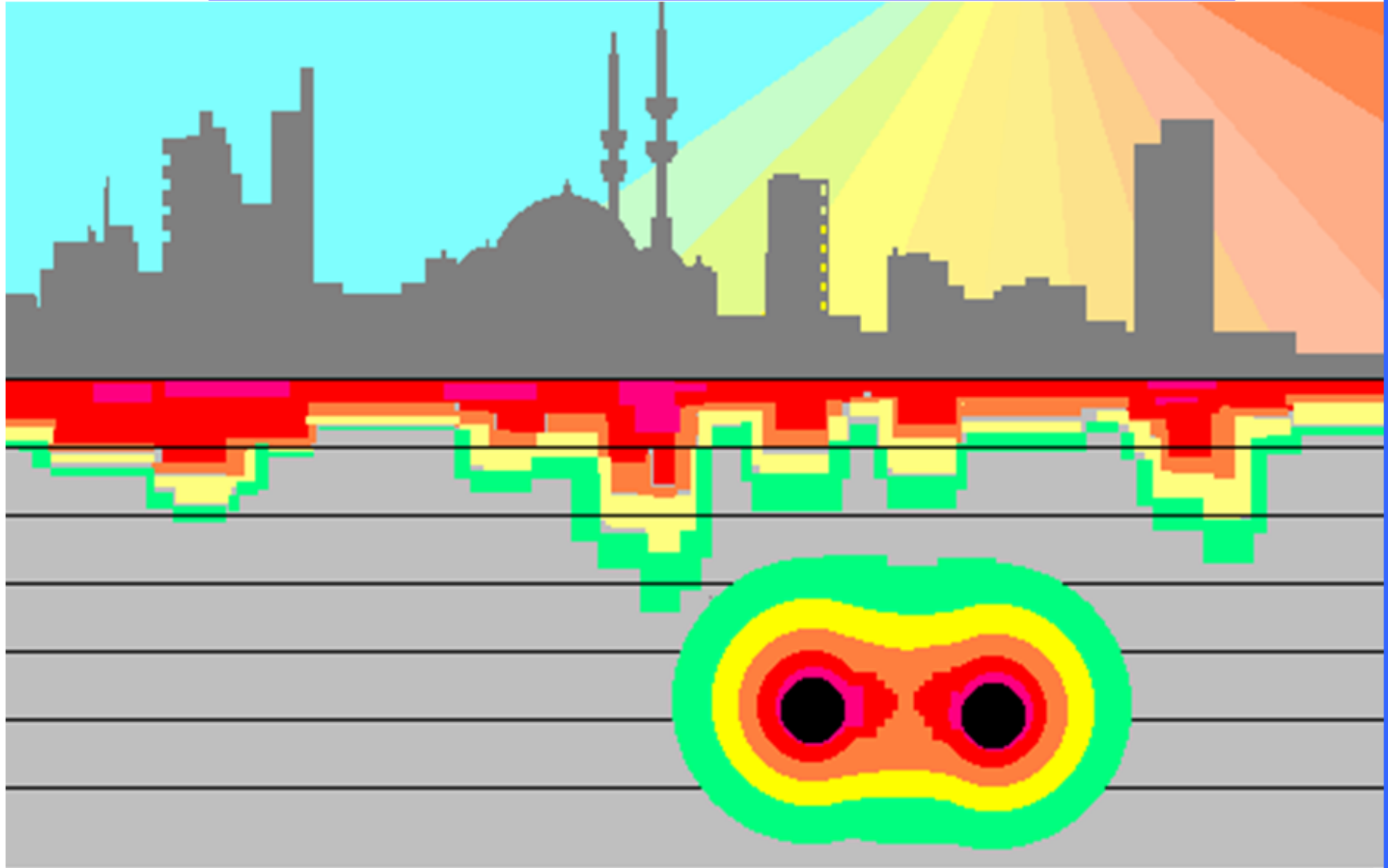






Photo © Henrik Fredskild













DEC 3 2002





TÜNEL AÇMA MAKİNASI (TBM)











TEMEL JEOLojİSİ

DEPREM RISKİ?

3

YAPI

2

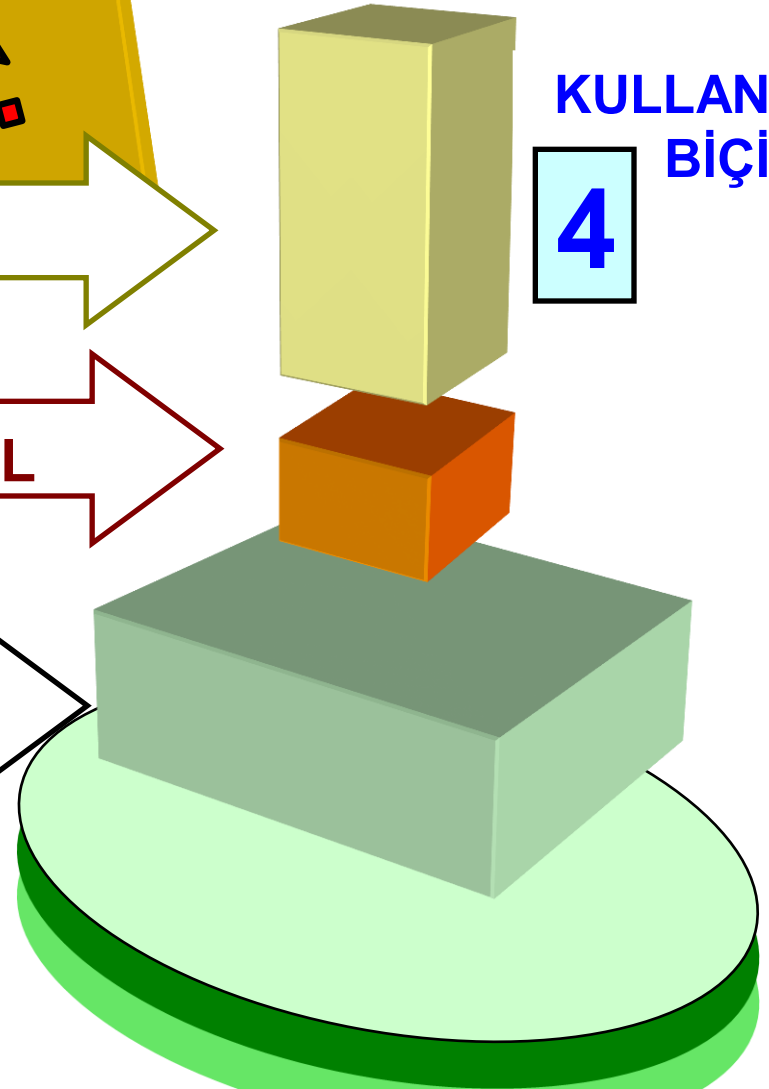
TEMEL

1

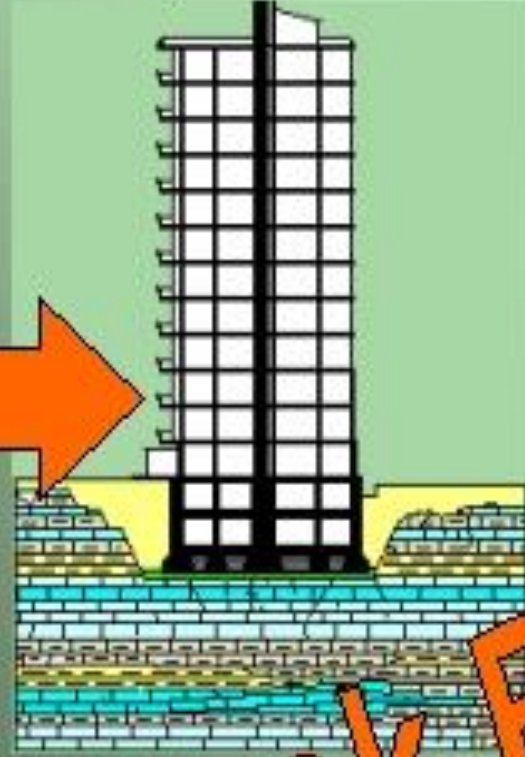
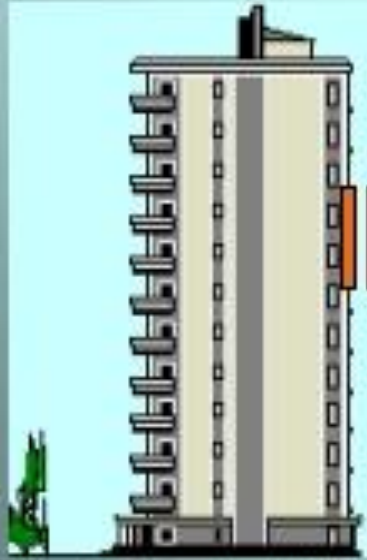
JEOLJİ

KULLANIM
BİÇİMİ

4



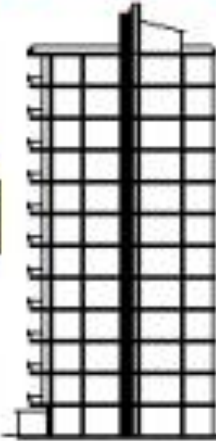
Görülen Bina



Gerçek Bina

Neler bilinmeli?

Bina



1

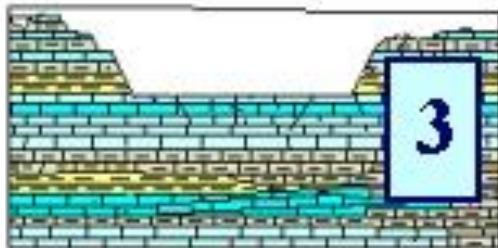
- YAPININ **MİMARİ PROJESİ** var mı? Kimin?
 - PROJE MUELLIFI belli mi? Kim?
- YAPININ **STATİK PROJESİ** var mı? Kimin?
 - MÜHENDİSİ belli mi? Kim?
- YAPIMCI-YÜKLENİCİ belli mi? Kim?
- YAPI **PROJEYE UYGUN** mu?
- **MALZEME NİTELİĞİ** uygun mu?
- **İMALAT KALİTESİ** yeterli mi?
- **BİNA ONARIM VEYA TADİLAT** görmüş mü?

Temel



2

- **TEMELİN PROJESİ** var mı? Kimin?
- Seçilen **TEMEL SİSTEMİ** uygun mu?
- **TEMEL DERİNLİĞİ** yeterli mi?
- **MALZEME NİTELİĞİ** uygun mu?
- **İMALAT KUSURU** var mı?
- **DRENAJ** veya **KOROZYON SORUNU** var mı?



3

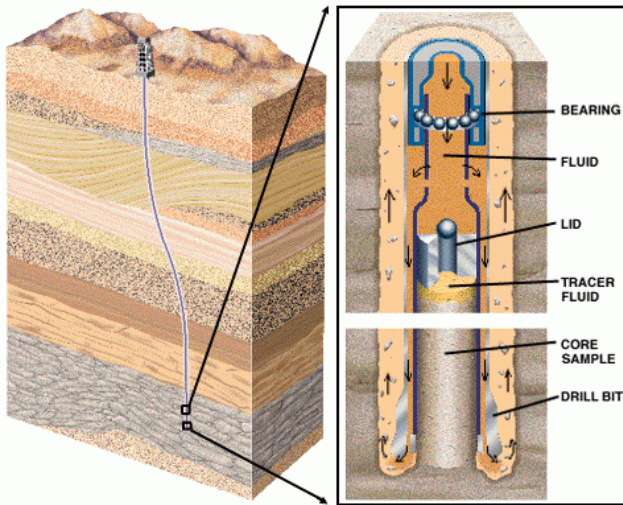
- **TEMEL JELOJİSİ ETÜDÜ** var mı? Kimin?
- **YERALTİ JELOJİSİ** belli mi?
- **YERALTISUYU** belli mi?
- **DEPREMSELLİK** değerlendirmesi var mı?
- **MÜHENDİSLİK JELOJİSİ MODELİ** tam mı?
- Seçilen **ZEMİN PARAMETRELERİ** uygun mu?
- **JEODİNAMİK PARAMETRELER** belli mi?

Jeolojik ortam





DERİN KAZILAR



TEMEL ARAŞTIRMA SONDAJLARI







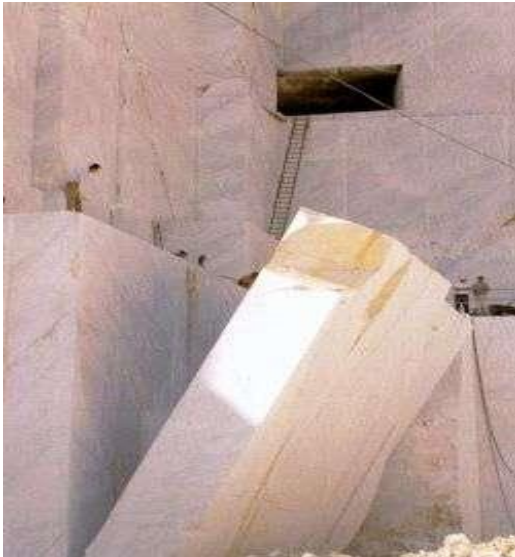
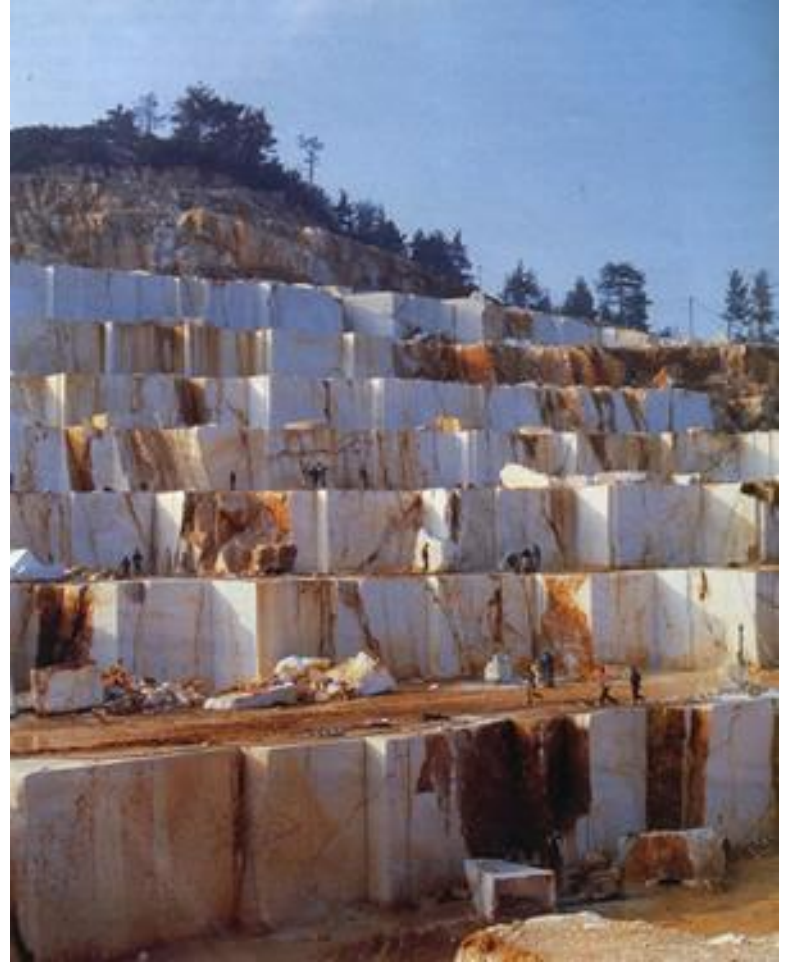






MALZEME JEOLojİSİ

MERMER OCAKLARI







GRANİT OCAKLARI







LETTES 11 MATEO
JUDARAY TAYLOR



LETTES 11 MATEO
JUDARAY TAYLOR



RODRIGO LOPEZ
SANTALLEROS



BURGER KING
SANTALLEROS





KUM OCAKLARI





AGREGA OCAKLARI



