

TARİHSEL JEOLojİ

Fanerozoyik

erken Paleozoyik

Kambriyen

Prof. Dr. Funda Akgün, Prof. Dr. Bilal Sarı ve Dr. Öğr. Ü. İsmail İşintek

ÜST ZAMANLAR

Dünya'nın oluşumu

YAŞAM BAŞLADI !!!

En yaşlı kayaç

Bilinen en yaşlı fosil

HADEAN

Arkeen

Proterozoyik

Fanerozoyik

4.6 milyar

2.5 milyar

542 milyon

0

ÜST ZAMAN=EON

(ERAS)

GÖRÜLEBİLİR YAŞAM

FANEROZOYİK

ÜST ZAMAN
=EON

ZAMAN=ERA

PALEOZOYİK

MESOZOYİK

SENOZOYİK

542 my

ESKİ YAŞAM

251 my

ORTA YAŞAM

65.5 my

YENİ YAŞAM

0

Üst Zaman (Eon)	Zaman (Era)	Devir (Period) (milyon yıl)
FANEROZOYİK	SENOZOYİK	Neojen
		Paleojen
	MESOZOYİK	Kretase
		Jura
		Triyas
	PALEOZOYİK	Permien
		Karbonifer
		Devoniyen
		Siluriyen
		Ordovisiyen
		Kambriyen

ZAMAN BİRİMLERİ

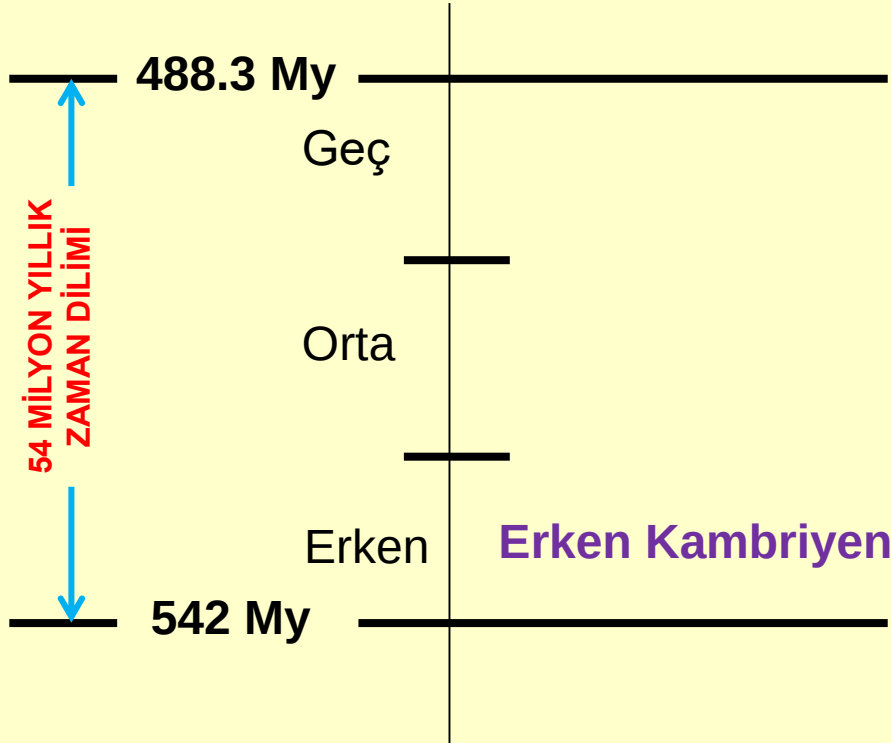
ÜST ZAMAN (Ör: FANEROZOYİK)
ZAMAN (Ör: PALEOZOYİK)
DEVİR (Ör: KAMBRİYEN)
DEVRE (Ör: ERKEN KAMBRİYEN)
YAŞ (ÇAĞ) (Ör: LENAN)

ZAMAN -KAYA BİRİMLERİ

“ÜST - ÜST SİSTEM” (Ör: FANEROZOYİK)
ÜST SİSTEM (Ör: PALEOZOYİK)
SİSTEM (Ör: KAMBRİYEN)
SERİ (Ör: ALT KAMBRİYEN)
KAT (Ör: LENAN)

Stratigrafi Birimleri - Hatırlatma

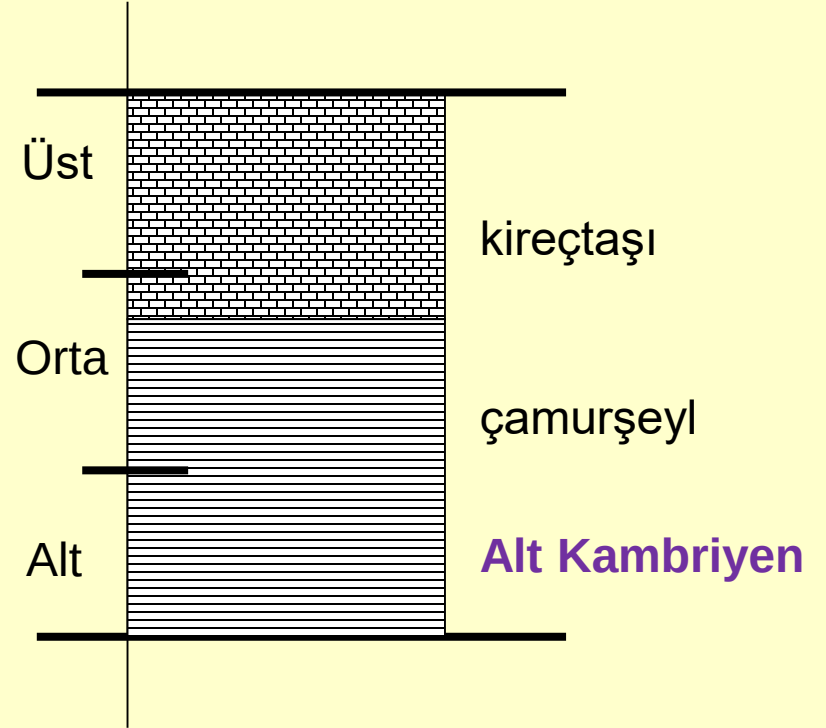
KAMBRIYEN DEVRİ



ZAMAN BİRİMLERİ

ÜST ZAMAN
ZAMAN
DEVİR
DEVRE
YAŞ(ÇAĞ)

KAMBRIYEN SİSTEMİ



ZAMAN-KAYA BİRİMLERİ

ÜST – ÜST SİSTEM
ÜST SİSTEM
SİSTEM
SERİ
KAT

PALEOZOYİK

PALEOZOYİK
DEVİR VEYA
SİSTEMLERİ

PERMİYEN

KARBONİFER

DEVONİYEN

SİLURİYEN

ORDOVİSİYEN

KAMBİYEN

FANEROZOYİK

- Yunanca **Phanenos** (görünen, bilinen) kelimesinden türemiş olup, bilinen, tanınan sistematığe sahip canlılar mevcuttur. Bu zamanda korelasyon hem litoloji hem de canlı kalıntılarıyla yapılır. Fanerozoyik üst zamanı canlılara göre 3 zamana bölünmüştür:
- **Senozoyik** (3. zaman-**yeni yaşam**), **Mesozoyik** (2. zaman-**orta yaşam**), **Paleozoyik** (1.zaman- **eski yaşam**)

PALEOZOYİK

- Prekambriyen kıvrımlı temeli üzerine gelen ve ilk **transgresyon** olan *Olenellus*'lu Kambriyen ile başlar.
- Paleozoyik'le birlikte; Trilobit, Archeocyatha, kemikli balık, zırhlı organizmalar ortaya
- Paleozoyik 6 devirden oluşur.



Kambriyen→Ordovisyen→Silüriyen→Devoniyen→
Karbonifer→Permien

KAMBRIYEN (542 – 488.3 my)

- **Kambriyen**

Paleozoyik'in ilk
devridir.

- 1831 yılında İngiliz
jeolog Adam Sedwick
Galler'de (Wales)
incelediği istifi bölgenin
eski adı olan Cambria'ya
izafeten, **Kambriyen**
sistemi olarak adlandırmıştır.



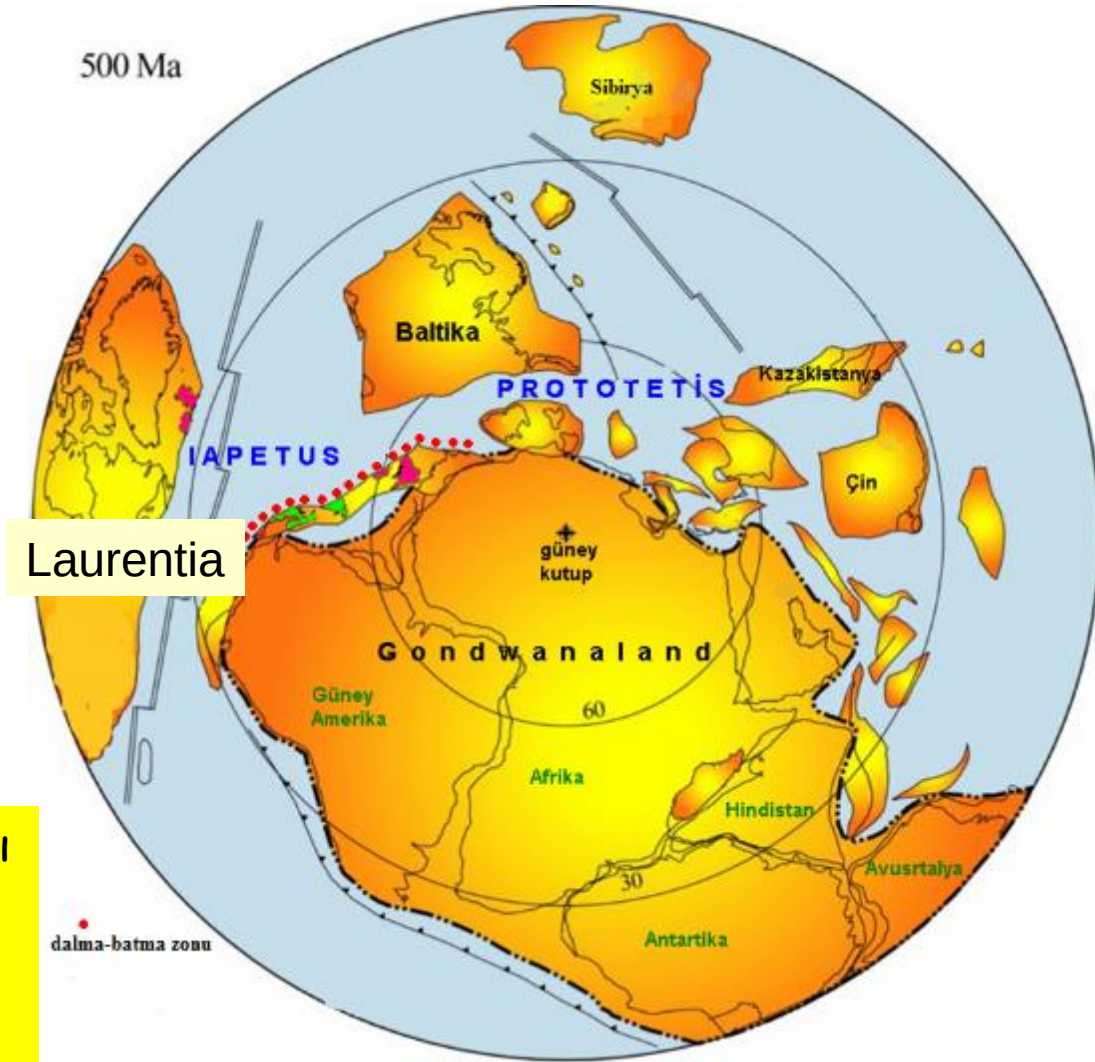
KAMBRİYEN ÖNCESİ



Pannotiya süper kıtası parçalandı

1. Gondwanaland
2. Laurentia (Lavrensiya)
3. Baltika
4. Sibirya
5. Çin
6. Kazakistanya

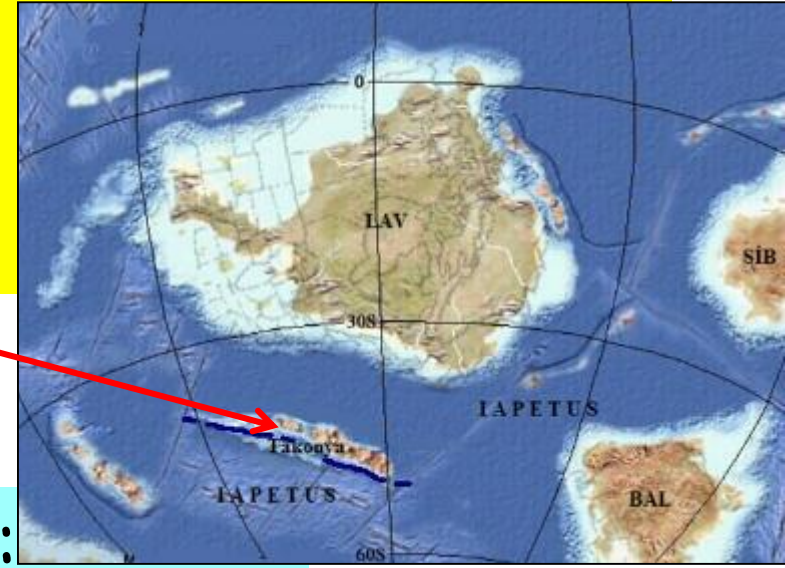
KAMBRİYEN



KAMBRİYEN - ORDOVİSİYEN - SİLÜRİYEN **tektonik olayları**

1. Laurentia'nın güneyinde, Iapetus okyanusu'nda:
TAKONYA ada-yayının gelişmesi.

Laurentia-Takonya
çarpışması,
TAKONİYEN OROJENEZİ



2. Gondwana'nın kuzey kenarında:
AVALONYA-KADOMİYA
alanının gelişmesi,
REYİK OKYANUSU'
nun açılması



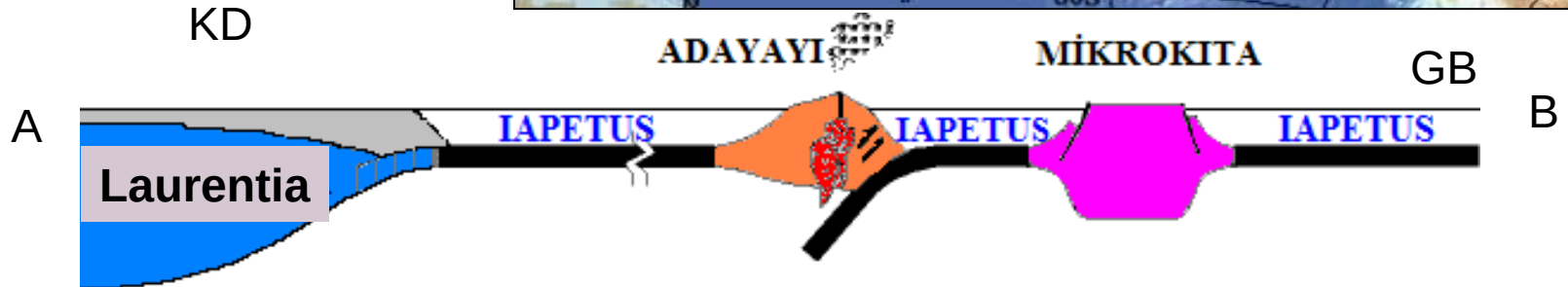
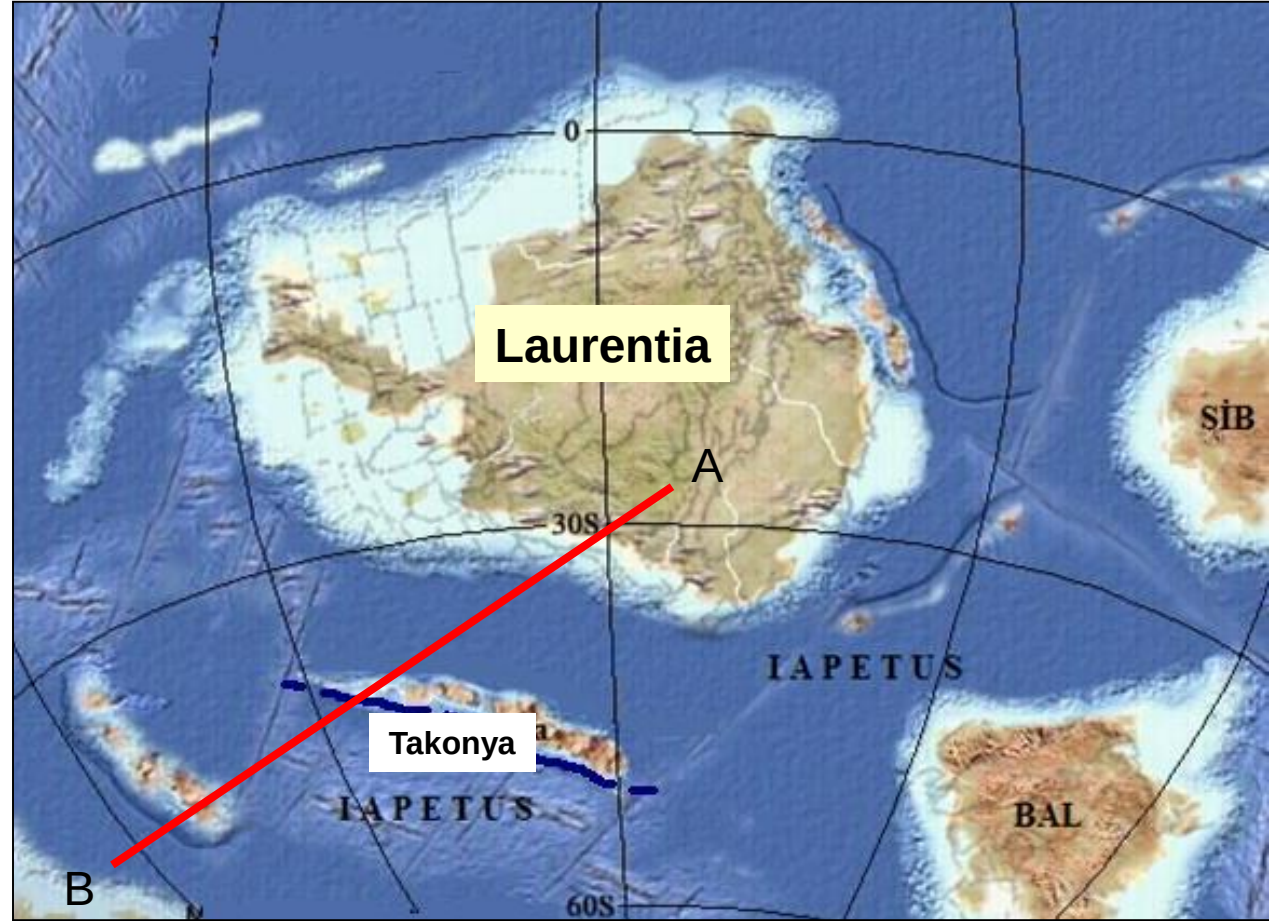
TAKONYA adayı'nın coğrafik konumu



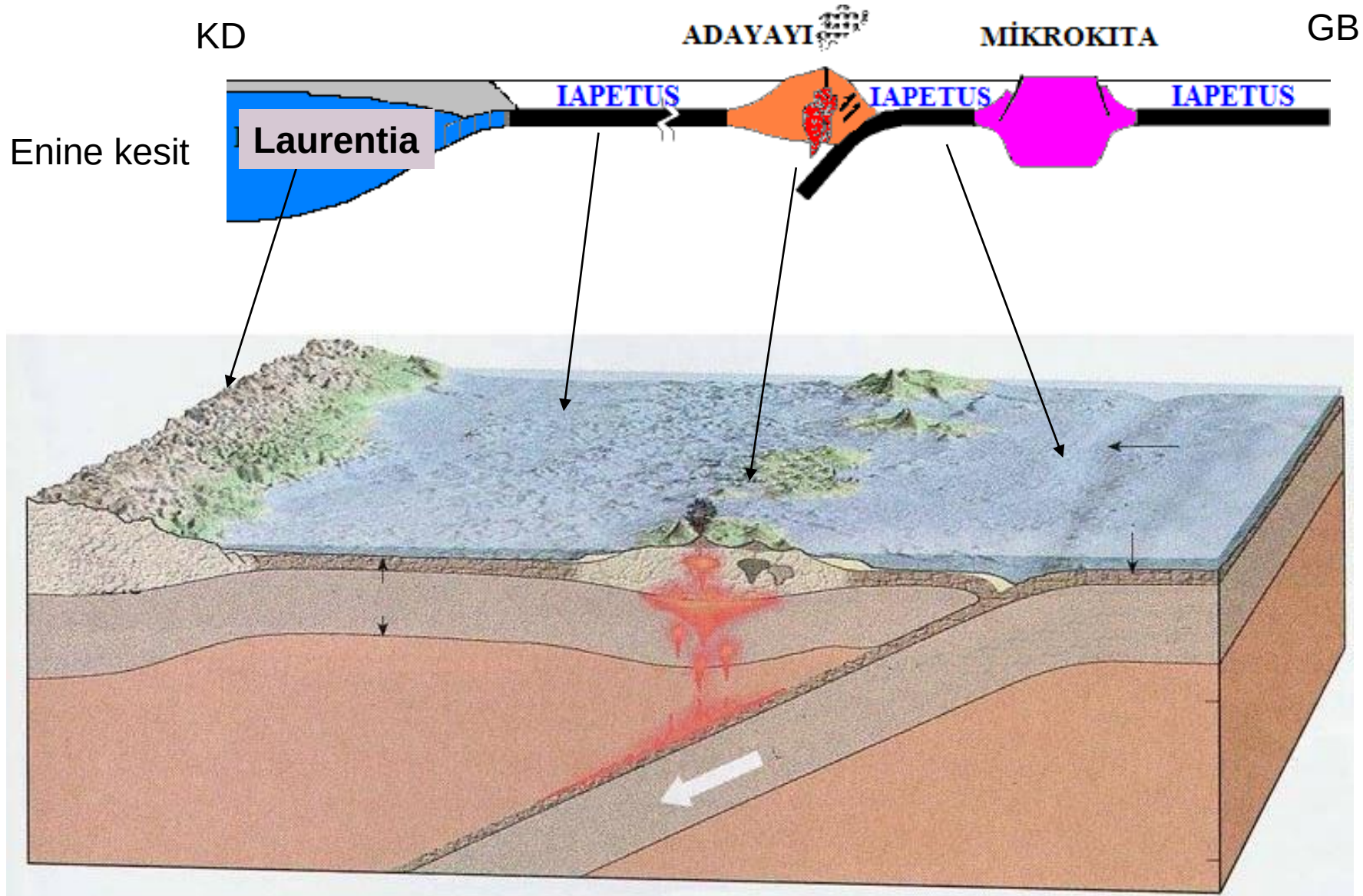
Orta Kambriyen

TAKONYA adayayı

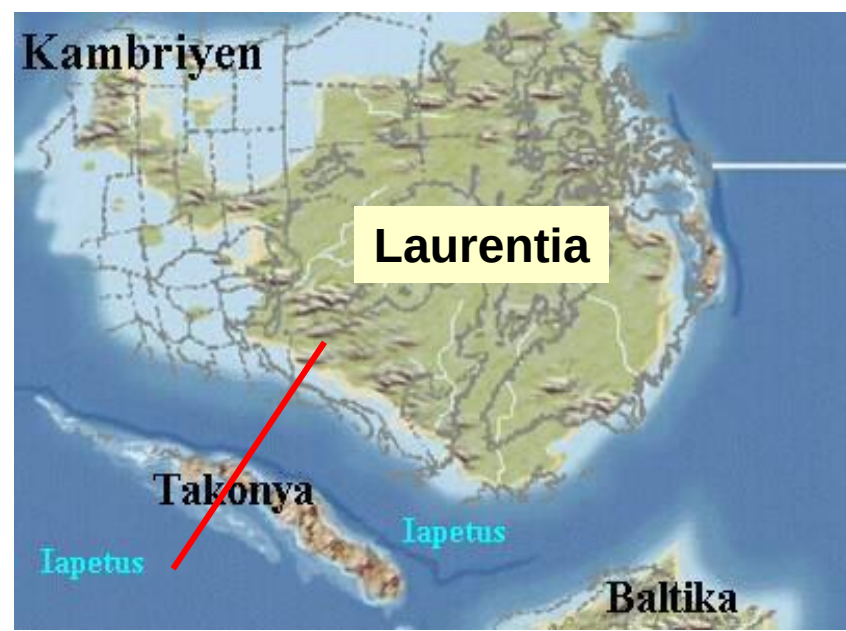
Orta
Kambriyen'de
Laurentia'nın
güneyinde
(bu günkü kuzey
Amerika'nın doğusu)
bir ada yayı
(veya yayları)
gelişti.



TAKONYA adayayı



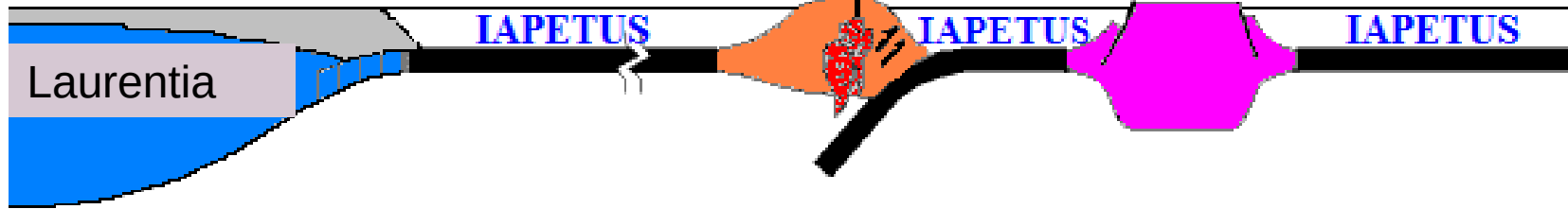
Geç Kambriyen'de bu ada yayı (veya yayları) bir mikro kıtayla (veya mikro kıtalarla) çarpışarak **Takonya** karasını oluşturdu



Orta Kambriyen

ADAYAYI

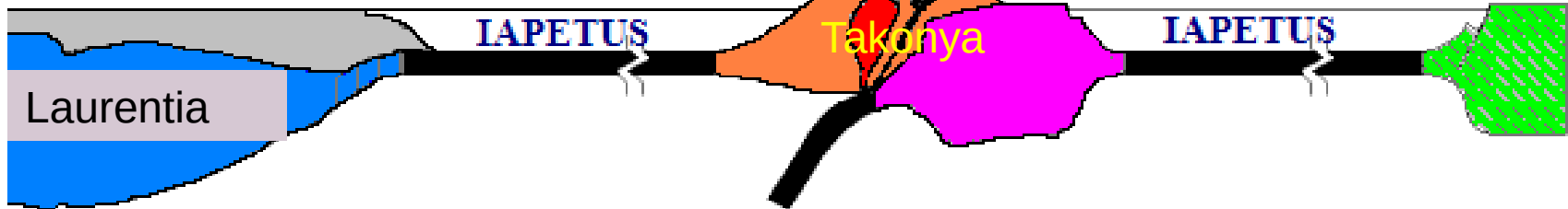
MİKROKİTA

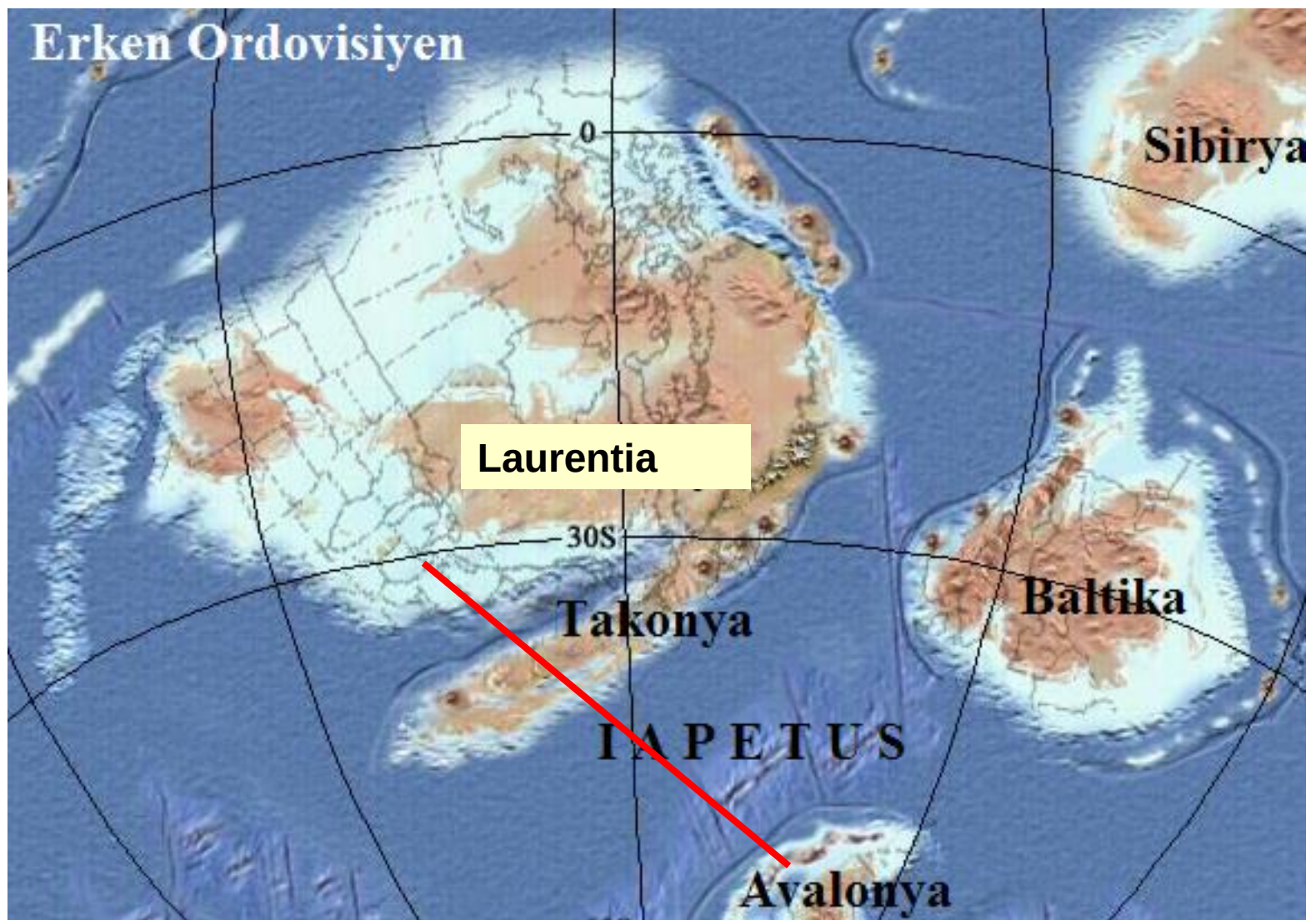


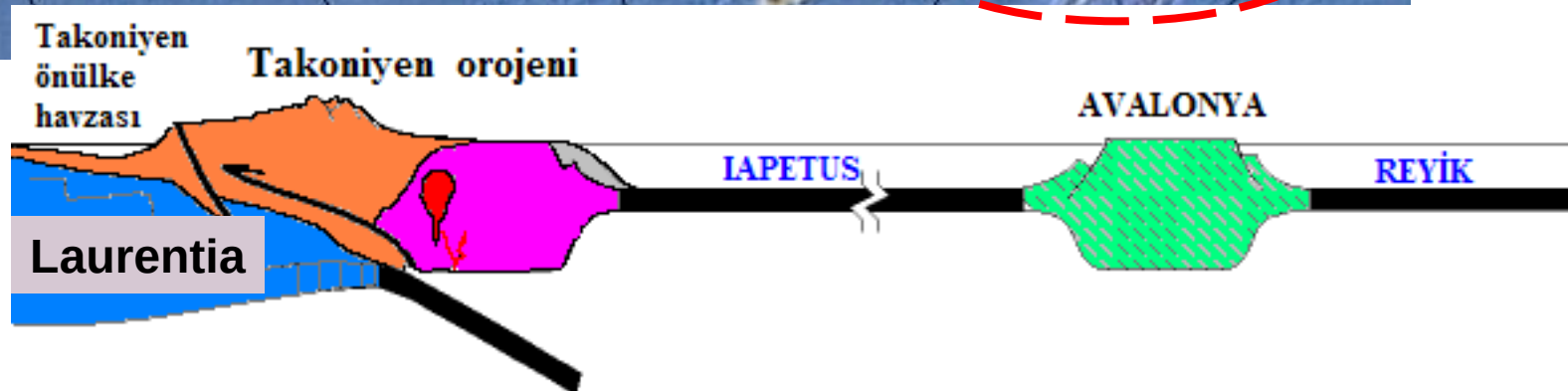
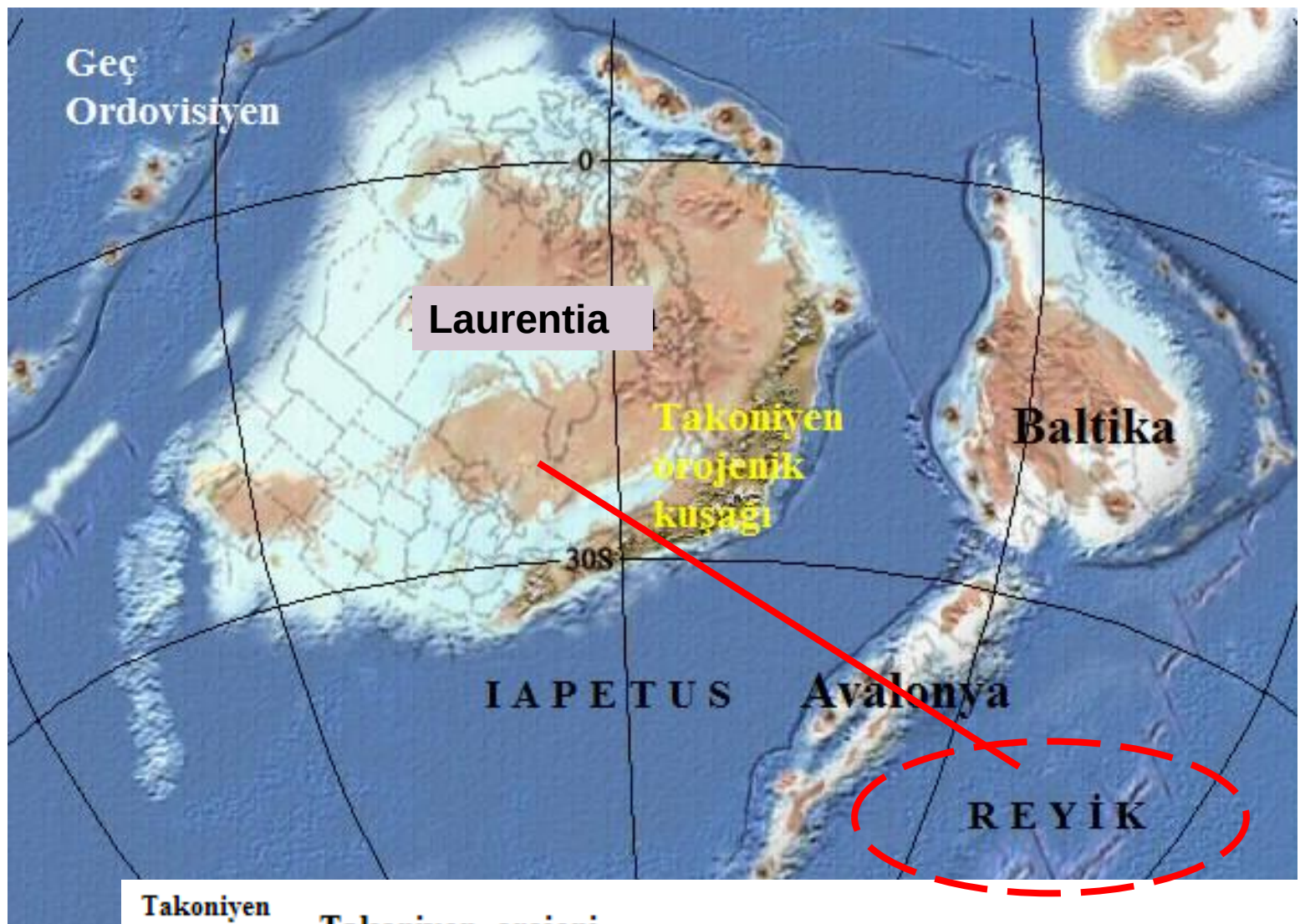
Geç Kambriyen

adayayı-mikrokıta çarpışması

AVALONYA

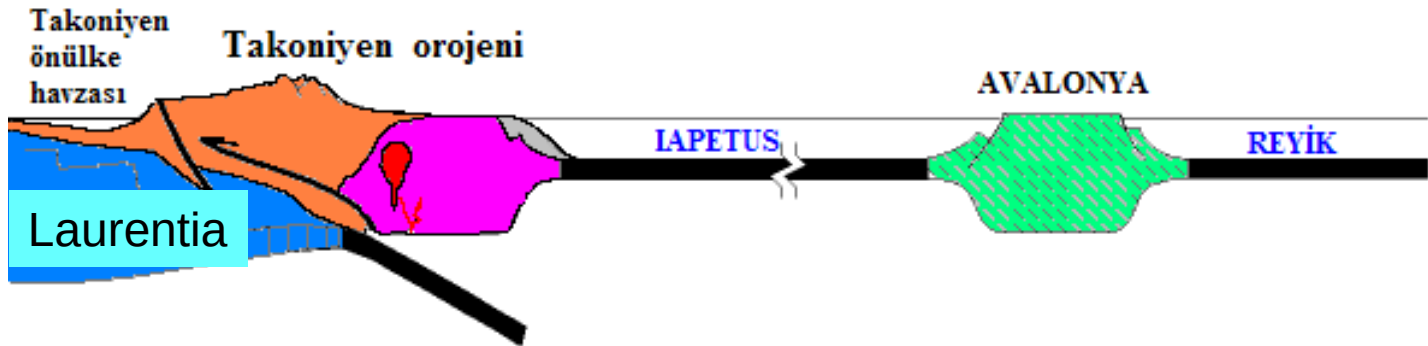
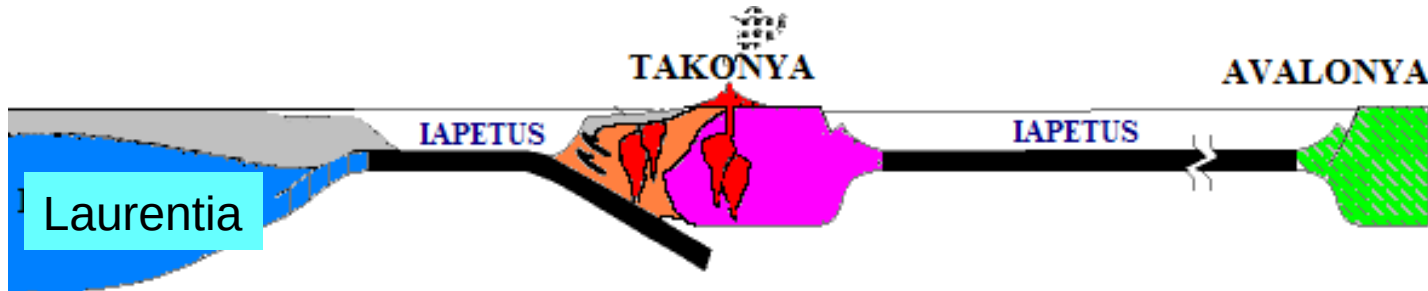






TAKONİYEN OROJENEZİ

(LAURENTIA-TAKONYA çarpışması)
Orta Kambriyen-Geç Ordovisiyen



KAMBRIYEN

- Kambriyen'in başlaması ile yeryuvarı üzerinde yeni transgresyonlar meydana gelmiş ve bu denizlerde yaşayan organizmaların kalıntıları, Kambriyen tortulları ile birlikte Prekambriyen temel üzerine uyumsuz olarak çökelmiştir. Bu canlılar arasında **Trilobitler**, **Brachiopodlar** ve **Cephalapodlar** bulunmaktadır. O halde Kambriyen'de hayat oldukça gelişmiştir. Bir alg olduğu sanılan *Oldhamia* Akadiyen'de görülür.
- Esas gelişme hayvanlarda olmuştur. Bu devirde 1.500 dolayında omurgasız hayvan türü saptanmıştır.

KAMBRİYEN

- Kambriyen devri boyunca fazla **orojenik** faaliyet görülmez. Bu nedenle Kambriyen'de volkanik faaliyet azdır. Ancak büyük **transgresyonlar** dünya şeklini etkiler. Erken Kambriyen'de Kuzey Avrupa'da regresyon (deniz seviyesinde alçalma), tüm Dünya'da **transgresyon** (deniz seviyesinde yükselme) etkili olmuştur.
- Algonkiyen'den Alt Kambriyen'e geçerken **Assintik Fazı** (Assyntian =Cadomian) ile karşılaşılır.
- Orta Kambriyen, denizin en yaygın olduğu devirdir. Üst Kambriyen, **regresif** olarak gelişmiştir.

KAMBRİYEN Devri / Sistemi

SİSTEM / DEVİR	SERİ / DEVRE	KAT / ÇAĞ	Yerel adlama	Kuzey Amerika
K A M B R İ Y E N	Üst / Geç	Şidertiniyen	Potsdamiyen	Kroksiyen
		Turiyen		
	Orta	Mayan	Akadiyen	Albertan
		Amgan		
		Lenan		
	Alt / Erken	Aldeniyen	Jorjiyen	Vokoban

(yalnızca bu kat isimleri öğrenilecek)

KAMBRIYEN Provensleri

Kambriyen’de çok sayıda trilobit cins ve türü bulunmuştur. Bunların bir bölümünün stratigrafik değeri yoktur. Kat belirleyici olanlar, üzerinde bulundukları Atlantik ülkeleri ve Pasifik çevresi ülkeleri olmak üzere iki provense aittir. Kambriyen’in katları ile, provenslere göre karakteristiktik trilobitleri şöyledir:

Atlantik Provensi

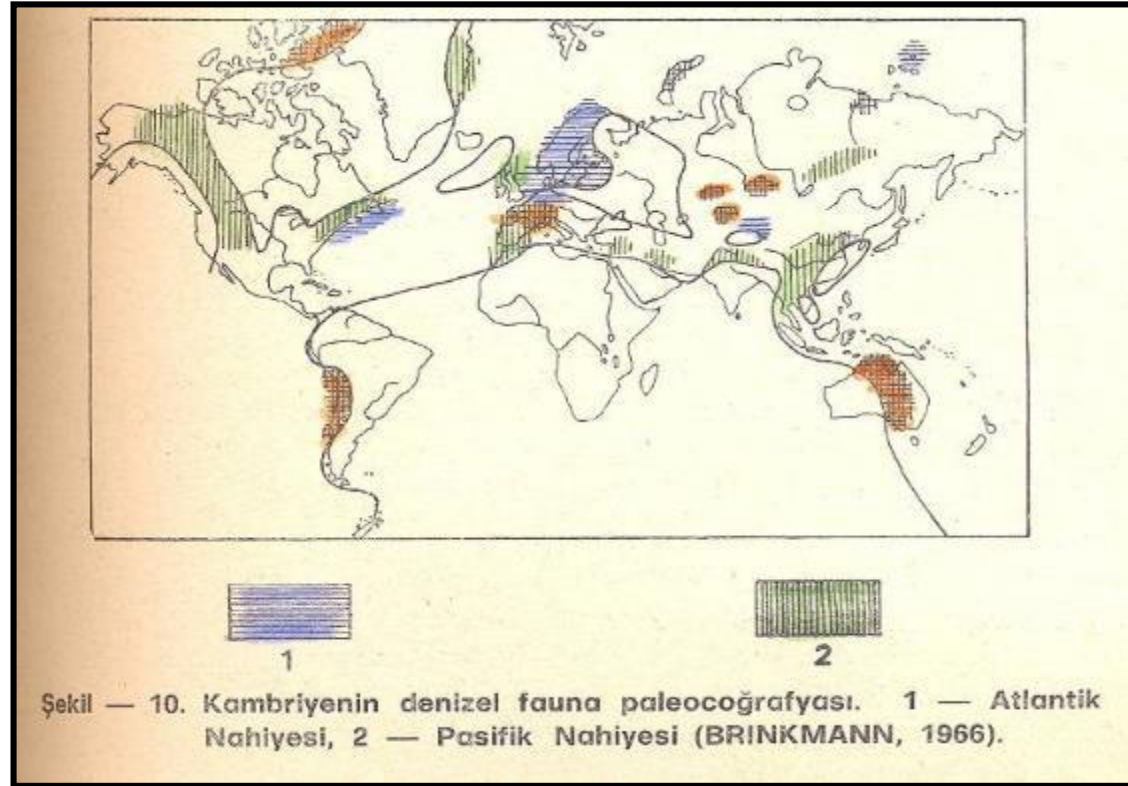
Pasifik Provensi

Potsdamiyen..... *Olenus*.....*Dikellocephalus*

Akadiyen..... *Paradoksides*..... *Olenoides*

Jorjiyen..... *Olenellus*..... *Olenellus*

Kambriyen

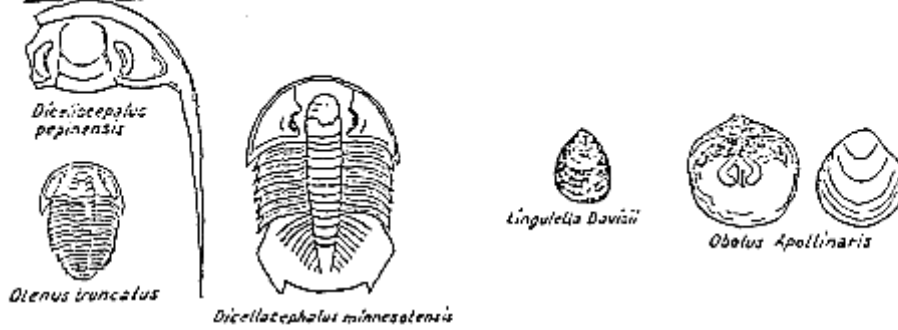


KAMBRIYEN

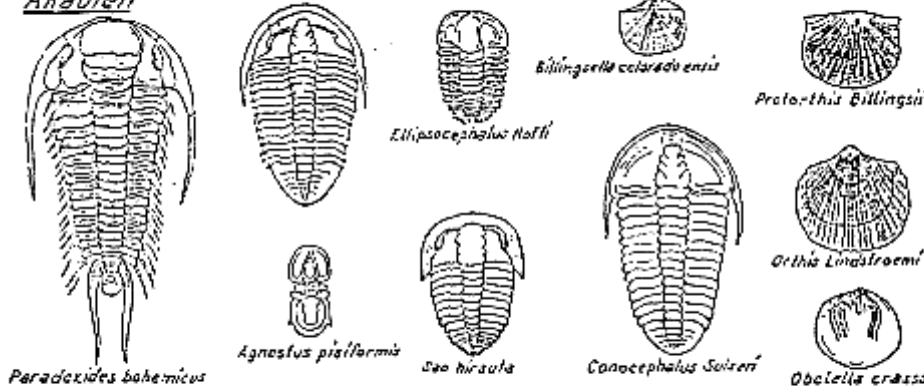
Karakteristik

Fosilleri

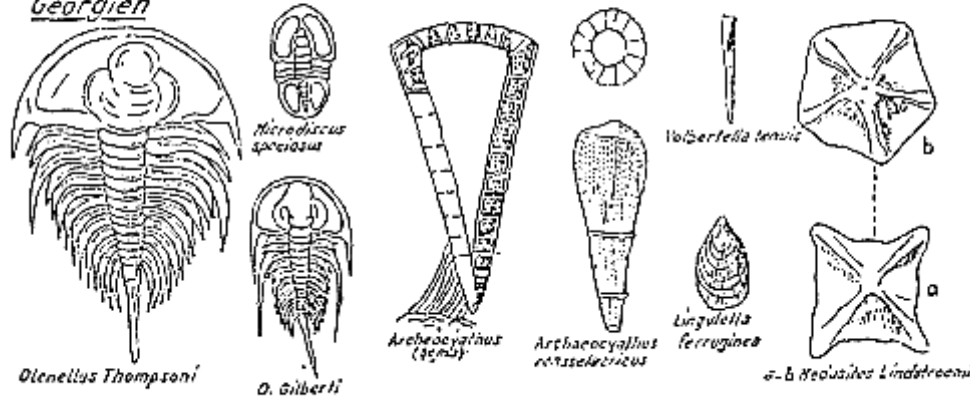
Potsdamien



Akadien



Georgien



Kambriyen'in bazı tanıtımlar fosilleri.

Kambriyen'de stratigrafik önemi olan organizmalar çeşit olarak çok fazla değilse de büyük canlı gruplarının hemen hepsi temsil edilmiştir.

Kambriyen organizmalarının tümünün denizel olduğu ve bunların, %60'ını **Arthropodlar**'ın, % 30 unu **Brachiopodların** oluşturduğu söylenebilir.

KAMBRIYEN Fasiyesleri

- Hüroniyen orojenezi (Pan Afrikan) bazı bölgelerde, Kambriyen öncesinde karalar oluşturmuştur. Bu bölgelerin bir bölümü Kambriyen boyunca kara kalmış, bir bölümü üzerine de Kambriyen denizi transgresif olarak gelmiştir. Böyle bölgelerde, Kambriyen'in **epikontinantal tip fasiyesi** gözlenir.

Denizin daha derin kesiminde ise **jeosenklinal tip fasiyes** oluşmuştur.

O halde Kambriyen a) **Epikontinental**, b) **Derin Denizel** fasiyeslerle temsil edilir.

Bu **iki tip fasiyesin** genel özellikleri şunlardır:

Epikontinantal (kıta kenarı-kıtasal shelf) **fasiyeste**,

- Daha önce kıvrımlanma olup karasal rejim gerçekleştiğinden, Prekambriyen ile Kambriyen arasında bir diskordans vardır.
- Kalınlıkları az, kıyı formasyonları gözlenir.
- Bu kıyı formasyonlarında, denizin regresif hareketlerine bağlı olarak eksiklikler (lakünler) olabilir.
- Daha sonraki hareketlerle kıvrımlanmaları koşul değildir.

Derin Denizel fasiyeste,

- Prekambriyen'den Kambriyen'e geçiş uyumludur.
- Sübsidans olayına bağlı olarak sürekli havza dibinin çökmesi, kumtaşı ve şeyl çökellerinin ritmik şekilde tekrarlanmasını sonuçladığından, çok kalın fliš formasyonları meydana gelir.
- Sedimentasyon süreklidir, seri eksiklikleri gözlenmez.
- Brikim alanları, bir sonraki orojenezde yüksek dağlara dönüşürler.

Milyon Yıl	Jeolojik Devir	Kuzey Amerika			Avrupa ve Diğer Bölgelerdeki Orojenik Kuşaklar	Levha Tektoniği Olayları
		Cordilleriye Orojenik Kuşağı	Apalaşiyen Orojenik Kuşağı	Ouachiata Orojenik Kuşağı		
1,8	Kuvaterner					
5	Pliyosen					
	Miyosen					Alpin hareketlerinin en şiddetli dönemi
23	Oligosen					
33	Eosen				ALP-HİMALAYA OROJ.	Hindistan-Asya çarpışmasının en şiddetli dönemi
55	Paleosen					
65	Kretase	Laramide				Güney Amerika - ve Afrika genişçe ayrılır. Grönland - Avrupa'dan - ayrılmaya başlar.
100		Sevier				
145	Jurasik	Nevadan				Güney Amerika ve Afrika ayrılmaya başlar
160					KIMMER OROJ.	
180						
205	Triyas					Panje kırılmaya başlar. (Gondwana ve Laurasia arasındaki riftinge iler)
247	Permien		ALLEGHENİYEN OROJ.	OUACHIATA OROJ.	URALİYEN OR. HERSİNİYEN OR.	Panje hala var. Panje'nin oluşumu.
295	Karbo-nifer	Pensil.				5
350		Missip.				
	Devoniyen	ANTLER OROJ.	AKADİYEN OROJ.			4
415	Silüriyen				KALEDONİYEN OROJ.	3
440	Ordovisiyen		TAKONİK OROJ.			2
495	Kambriyen					
545	Prekambriyen	PAN-AFRIKAN OROJENEZİ	PAN-AFRIKAN OROJENEZİ	PAN-AFRIKAN OROJENEZİ	PAN-AFRIKAN OROJENEZİ	1

“Kaledoniyen”

Hüroniyen

Epikontinental (kıta kenarı-kıtasal şelf) fasiyesindedir. Kambriyen incedir ve Prekambriyen üzerine transgresiftir.

Oslo dolayındaki istif :

Tremadosiyen *Dictyonema flabelliforme*'li siyah şeyl

Postdamiyen *Olenenus*' lu kmt, bazı yerlerde aşınmıştır, üstleyen birimlerde çakılları vardır.

Akadiyen *Paradoxides*'li siyah şist, aluninli siyah şist veya kmt, çk'lı kmt ve kçt

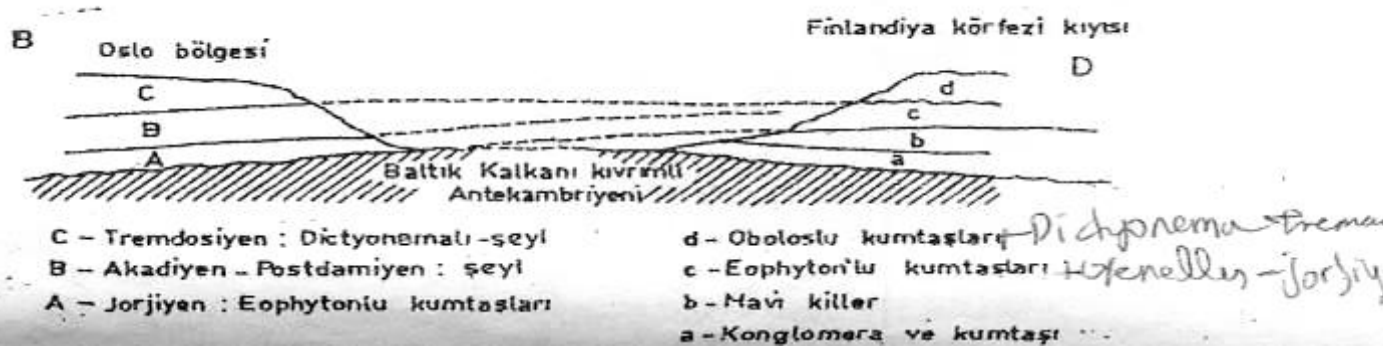
Jorjiyen Taban çkt ile başlar, Glokonili kmt , *Olenellus* ve *Eophyton*'lu kumtaşları (*Eophyton Annelida fosilidir*).

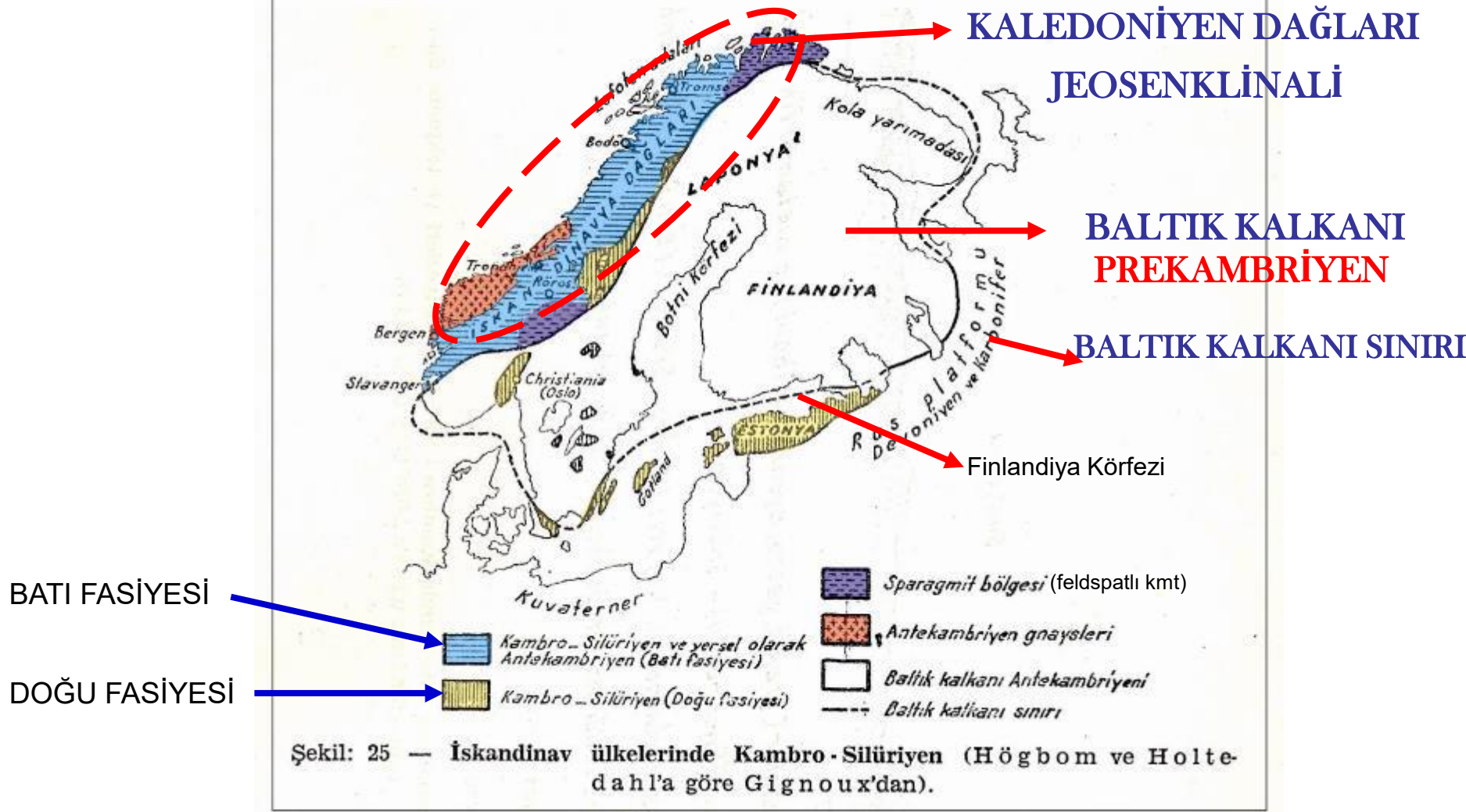
Finlandiya Körfezi kıyılarında:

Tremadosiyen *Obolus* ve *Dictyonema flabelliforme* içeren kumtaşları
(Akadiyen ve Potsdamiyen fosillerini içeren çakıllar)

Jorjiyen *Olenellus* ve *Eophyton*'lu çakıltaşı ve kumtaşları.

İnfrakambriyen Fosilsiz konglomera ve kumtaşları, ve Leningrad Mavi Killeri fosilsizdir.





1- Kuzey Avrupa Jeosenklinal Zonu

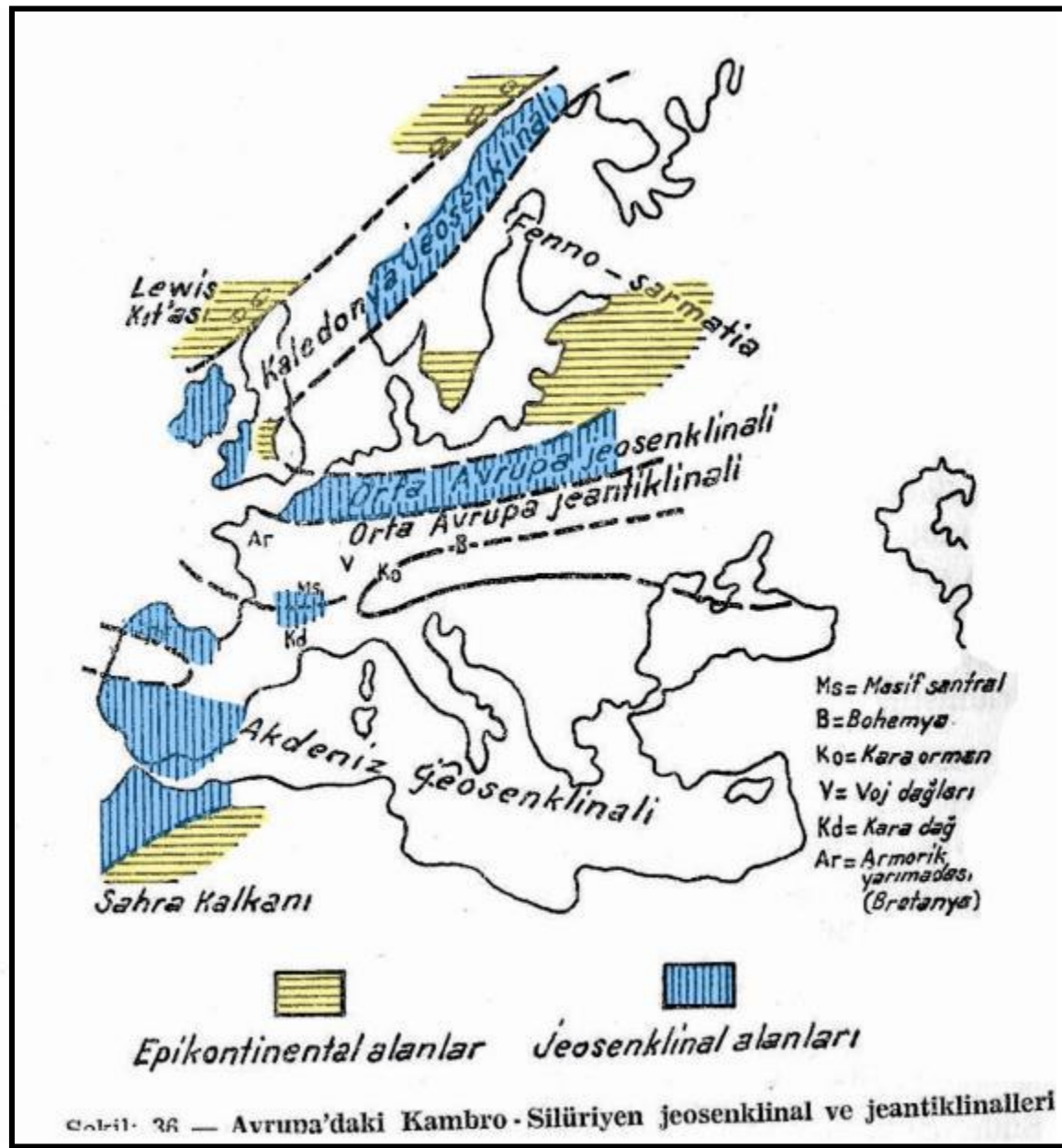
Jeosenklinal (denizel-derin denizel birikim alanı) fasiyes çökelleriyle temsil edilir. Kambriyen, Baltık Kalkanı kuzeyinde İskandinav Dağları ve güneyinde Ardenler, Bohemya ve Polonya'ya kadar yayılan bir alanda görülür. Metamorfik kayalarla, genellikle yeşil şistlerle simgelenir.

2- Orta Avrupa Zonu

- Epikontinental ve jeosenklinal fasiyes tipleri yan yana bulunur. Jeosenklinal fasiyes Galler, Fransa ve Almanya'da görülür. Jorjiyen şist ve kumtaşı; Akadiyen ince kumtaşı, arduvaz, şist; Potsdamiyen kuvarsit ve fillitlerden yapılıdır. İngiltere'de yersel olarak epikontinental fasiyes de görülmektedir.

3- Akdeniz Jeosenklinal Zonu

- İspanya, Karadağlar (eski Yugoslavya), Sardinya ve Fas'ta yaygındır. Jorjiyen, Akadiyen ve Potsdamiyen sırasıyla kumtaşı, kireçtaşı ve şistlerle temsil edilir. Yersel olarak çakıldaşlarıyla başlar.



Bu jeosenklinallerde Kambriyen'in tüm katlarına ait birimleri bulmak mümkün.

Kaledoniyen ve orta Avrupa jeosenklinalleri, Baltık Kalkanını nasıl çevreliyor idiyse, Kanada kalkanını da batıda Kayalık dağları doğuda Appalaş jeosenklinali çevreliyordu.

4 zon sözkonusudur:

I-Kanada Kalkanı Kıyı Zonu

Kalkan sınırı boyunca uzanır. Epikontinental tip fasiyeslidir.

II-Pasifik Dağları Jeosenklinal Zonu

Pasifik Okyanusu kıyısında bulunan dağlar bu zona girer. Jeosenklinal fasiyes sunar (Kaskadia karası ve Cordiller jeosenklinali).

III-Apalaşlar Jeosenklinal Zonu

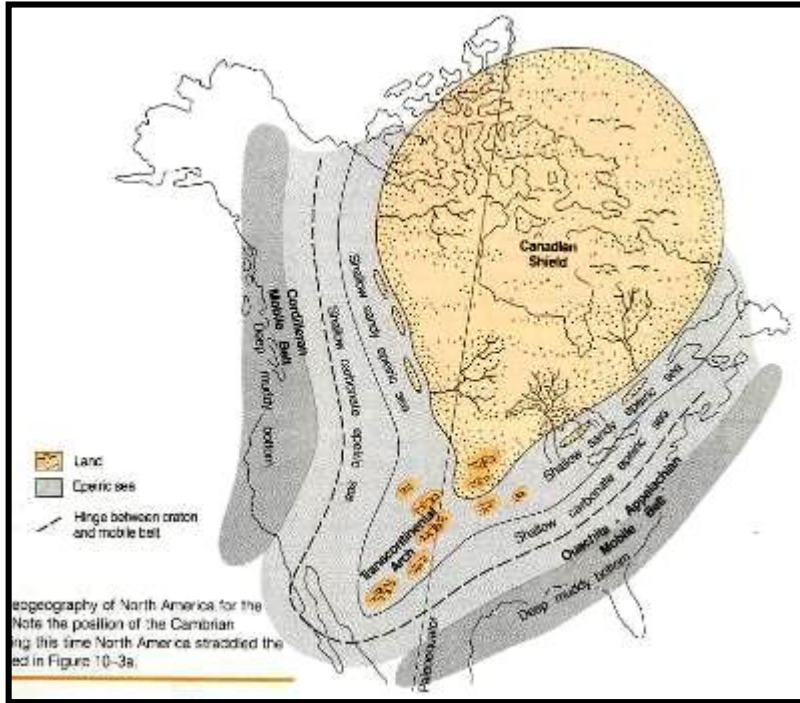
Bir önceki zonun benzeri, Kalkanın doğusunda Apalaş dağlarında gözlenir.

IV-Atlantik Zonu

Labrador ve New-York arasında kıyı zonunda görülen Kambriyen, epikontinental fasiyeslidir.

Kambriyen kat adlarını, yöredeki Georgia, Acadia ve Postdam'dan almıştır.

Kuzey Amerika'da Kambriyen



Kambriyen'de Kuzey Amerika paleocoğrafyası

Kuzey Amerika kratonu üzerinde dört büyük transgresyonun kayıtları vardır. Bundan önce, kratonun büyük bir bölümü deniz düzeyi üzerindedir. En azından 50 milyon yıllık bir dönemde Prekambriyen magmatik ve metamorfik kayaları, bitkisiz ve çıplak karaları baştanbaşa nehirlerin süpürmesi ile aşındırılmış ve derince ayrıştırılmıştır. Bir transgresif safhanın başlaması ile deniz (Sauk denizi- epeirik deniz) kratonların üzerine dereceli olarak ilerlemiştir. Geç Kambriyen'le birlikte, Sauk denizi K. Amerika'nın büyük bölümünü örtmüş Kanada Kalkanı'nın yalnızca bir bölümü ve birkaç büyük ada deniz düzeyi altında kalmıştır. Bu adalar tümüyle Transcontinental Arc olarak adlanır.

**PASİFİK
DAĞLARI
JESENKLİNAL
ZONU**

2

KANADAKALKANI KİYLİ ZONU

1

4

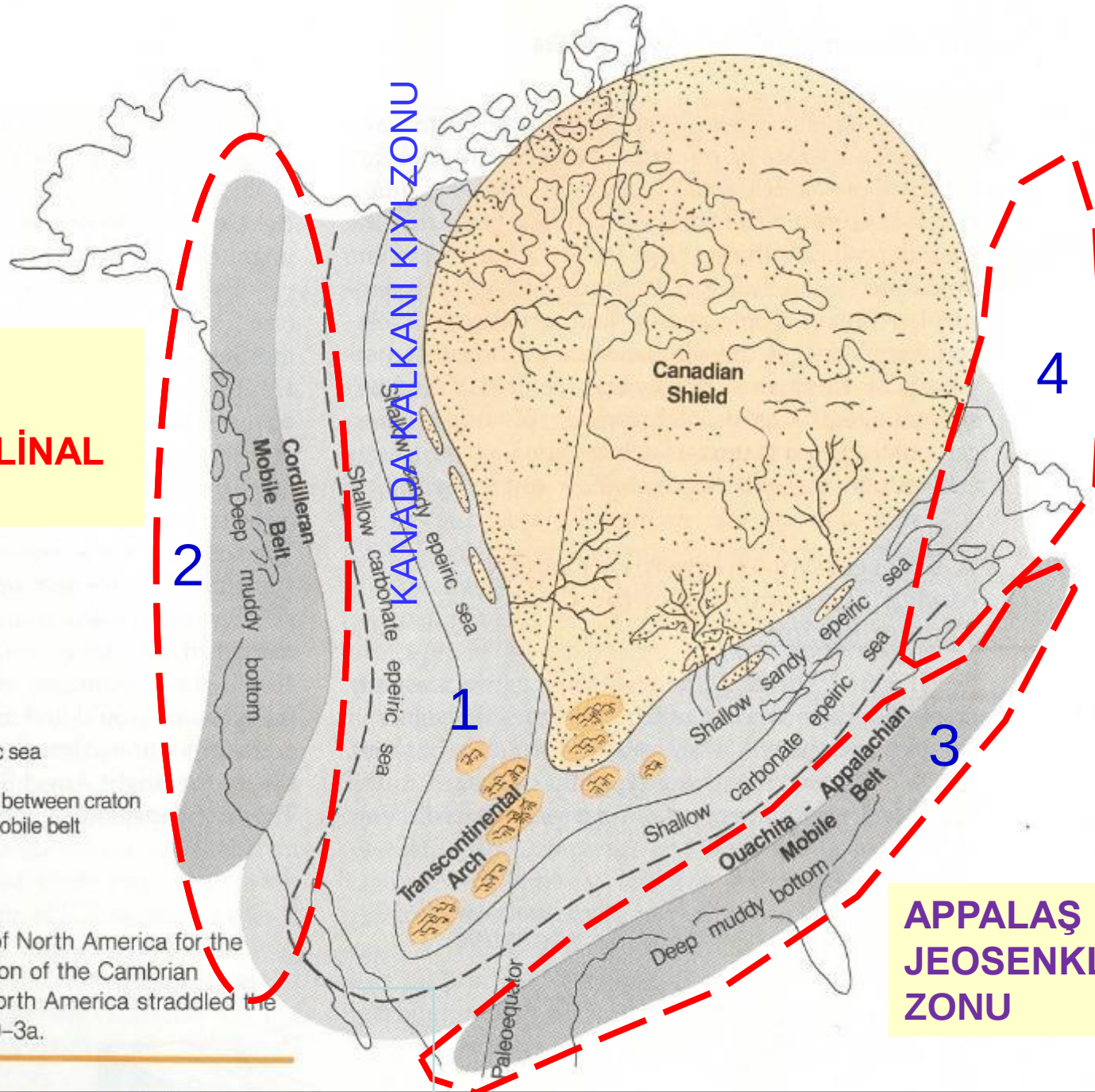
ATLANTİK ZONU

**APPALAŞ
JESENKLİNAL
ZONU**

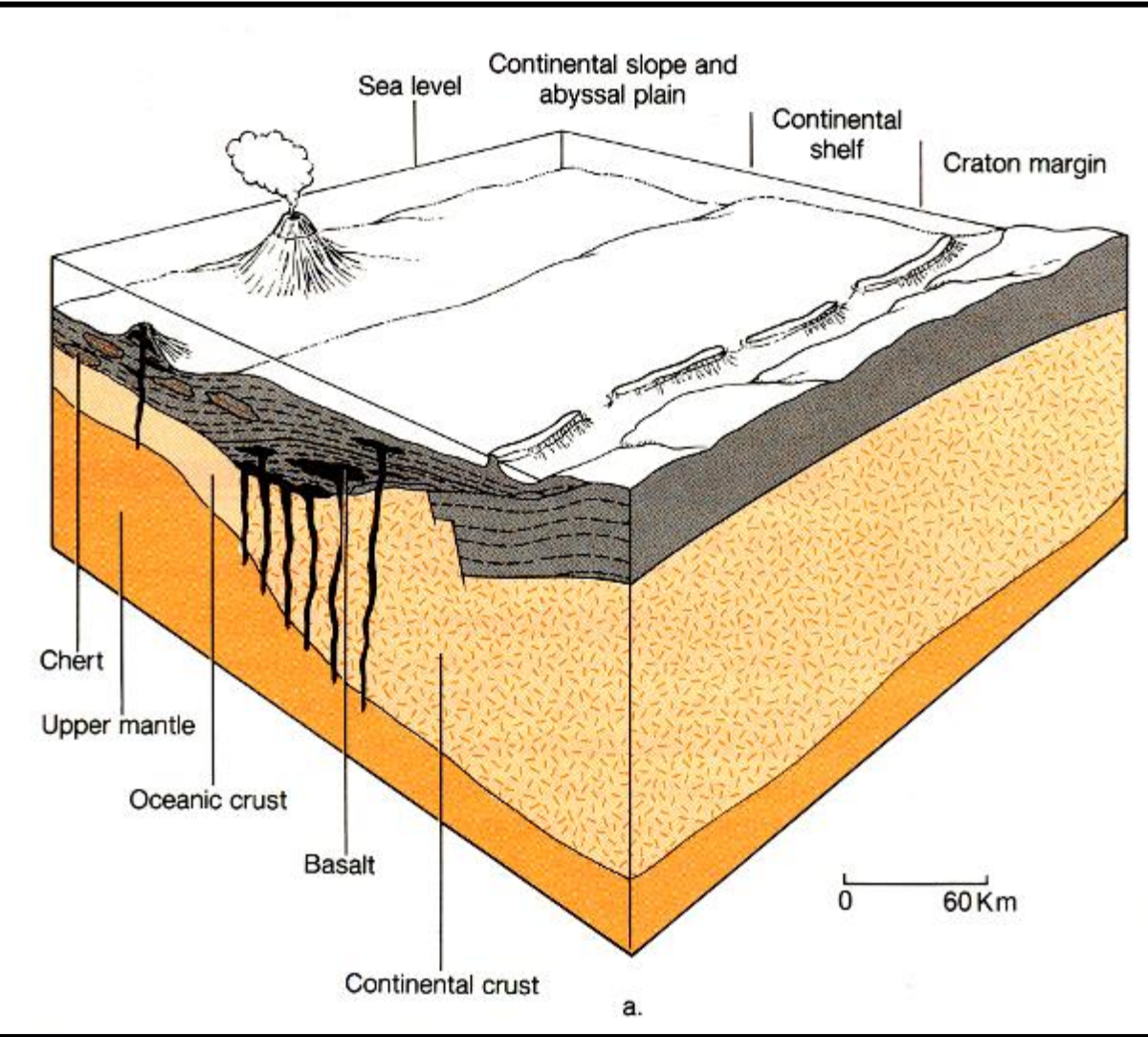
-  Land
-  Epeiric sea
-  Hinge between craton and mobile belt

Geography of North America for the
Note the position of the Cambrian
ing this time North America straddled the
ed in Figure 10-3a.

Kraton-
hareketli
kuşak sınırı



Erken Kambriyen' de Cordillerian kenarındaki tortul birikim



Great Basin'ın kuzeyi, Nevada ve Utah'ta Geç Proterozoyik ve Erken Kambriyen için Cordillerian kenarındaki tortul birikim. Bu kayalardaki dalga kırışıkları, geniş ölçekli çapraz katmanlanmalar, stromatolitler ve oolitik ve biyoklastik kireçtaşları, bunların kraton ve şelf üzerinde,

sığ suda depolandığını göstermektedir.

TÜRKİYE'DE KAMBRIYEN

Türkiye'de Sultandağları'nda (Batı Toroslar), Amanoslar'da ve Derik'te (Mardin) fosilli Kambriyen bulunur.

Sultandağı

Gri yeşil şistler, *Paradoxides* 'li Orta Kambriyen
dolomit ve kçt
kuvarsitli şistler

---- ?----- ?----- ?-----

Altı bilinmiyor

Derik

Yumrulu kçt, kuvarsit, şist *Paradoxides* 'li Orta Kambriyen
Dolomitik karbonatlar
çakıltaşı ve kırmızı kmt

İnfrakambriyen

**DÜŞÜK AÇILI
UYUMSUZLUK**

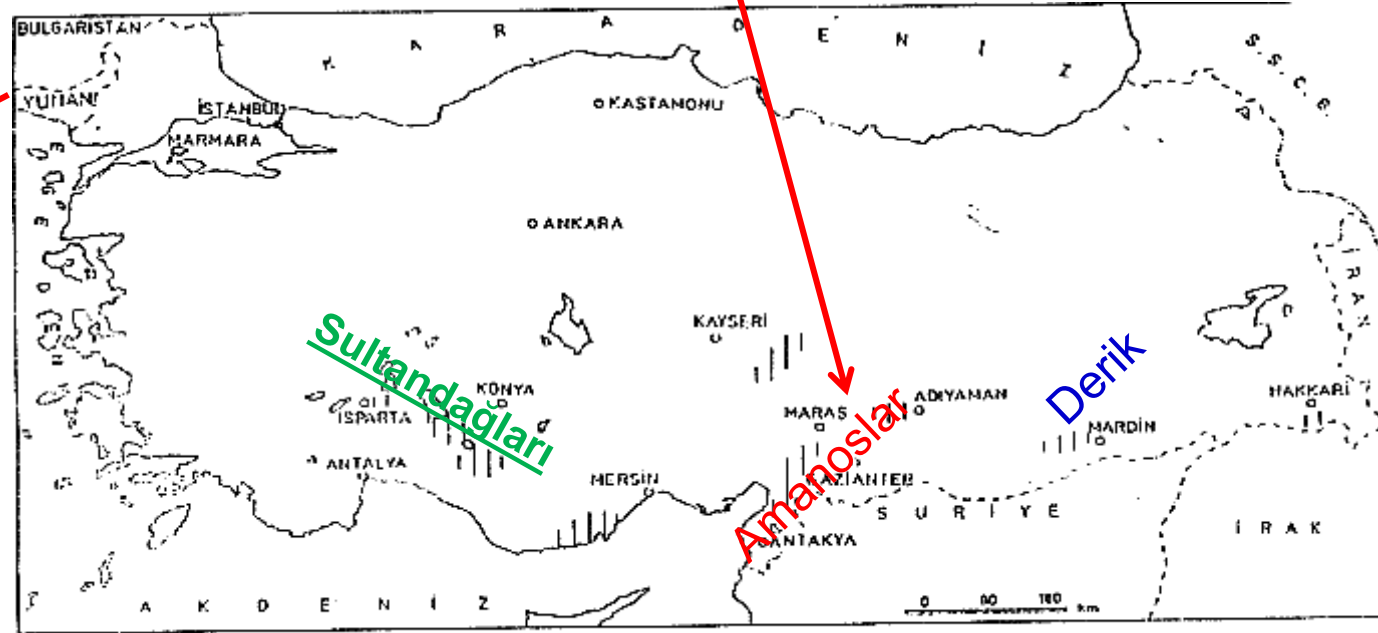
Amanoslar

kuvarsit, yumrulu kçt.
şist, kuvarsit, kmt
dolomitik kçt
Çakıllı kuvarsitler

Paradoxides

İnfrakambriyen

**DÜŞÜK AÇILI
UYUMSUZLUK**



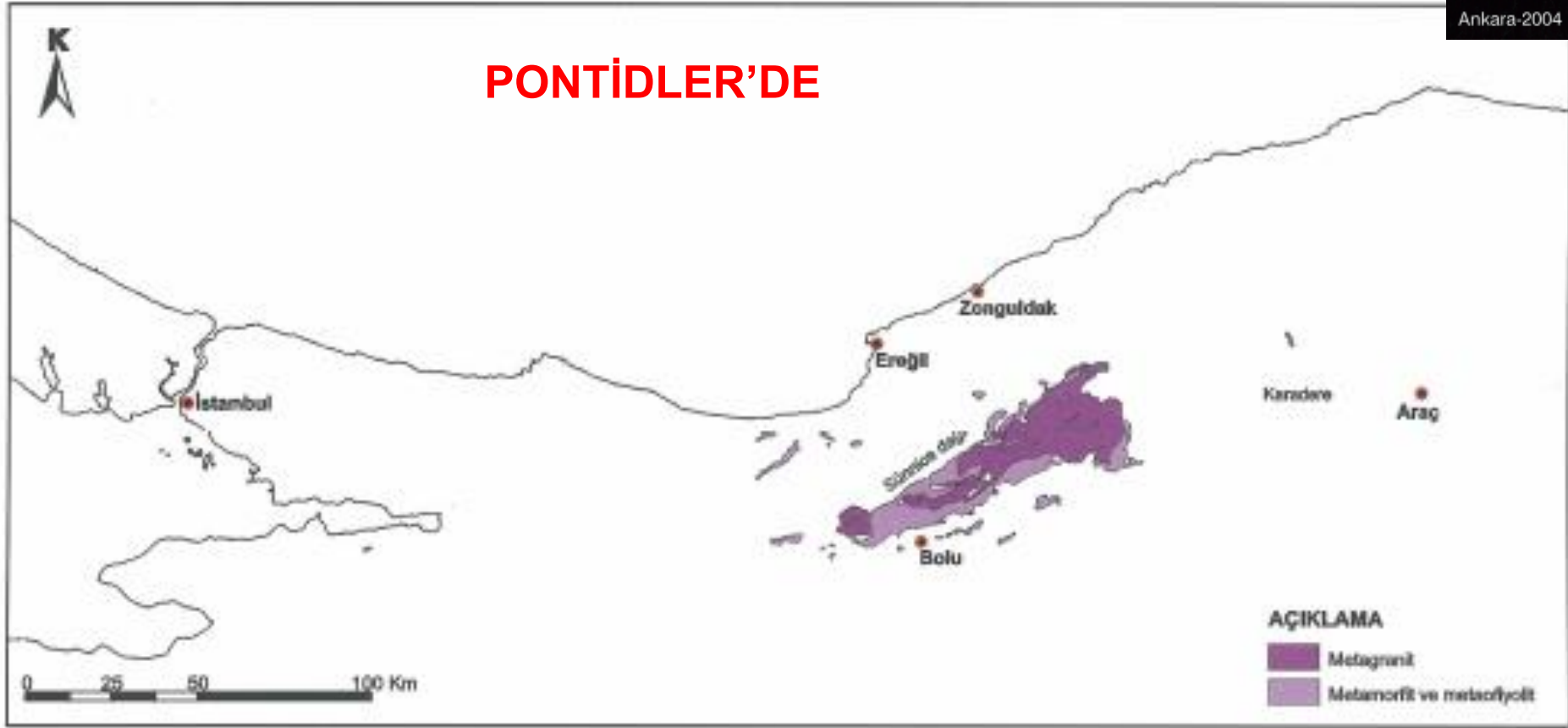
Türkiyede gözlenen başlıca Kambriyen mostraları.

HATIRLATMA PREKAMBRİYEN VAR, ve KAMBRİYEN YOK KAMBRİYEN YOK!!!!

- KB TÜRKİYE'DE (BATI KARADENİZ BÖLGESİ) SAFRANBOLU YÖRESİNDE, KARADERE'DE FOSİLLİ ORDOVİSİYEN TARAFINDAN ÖRTÜLMÜŞ; GRANİT, GABRO, DİYORİT GİBİ KRİSTALEN KÜTLELERİN DAĞILIMI.

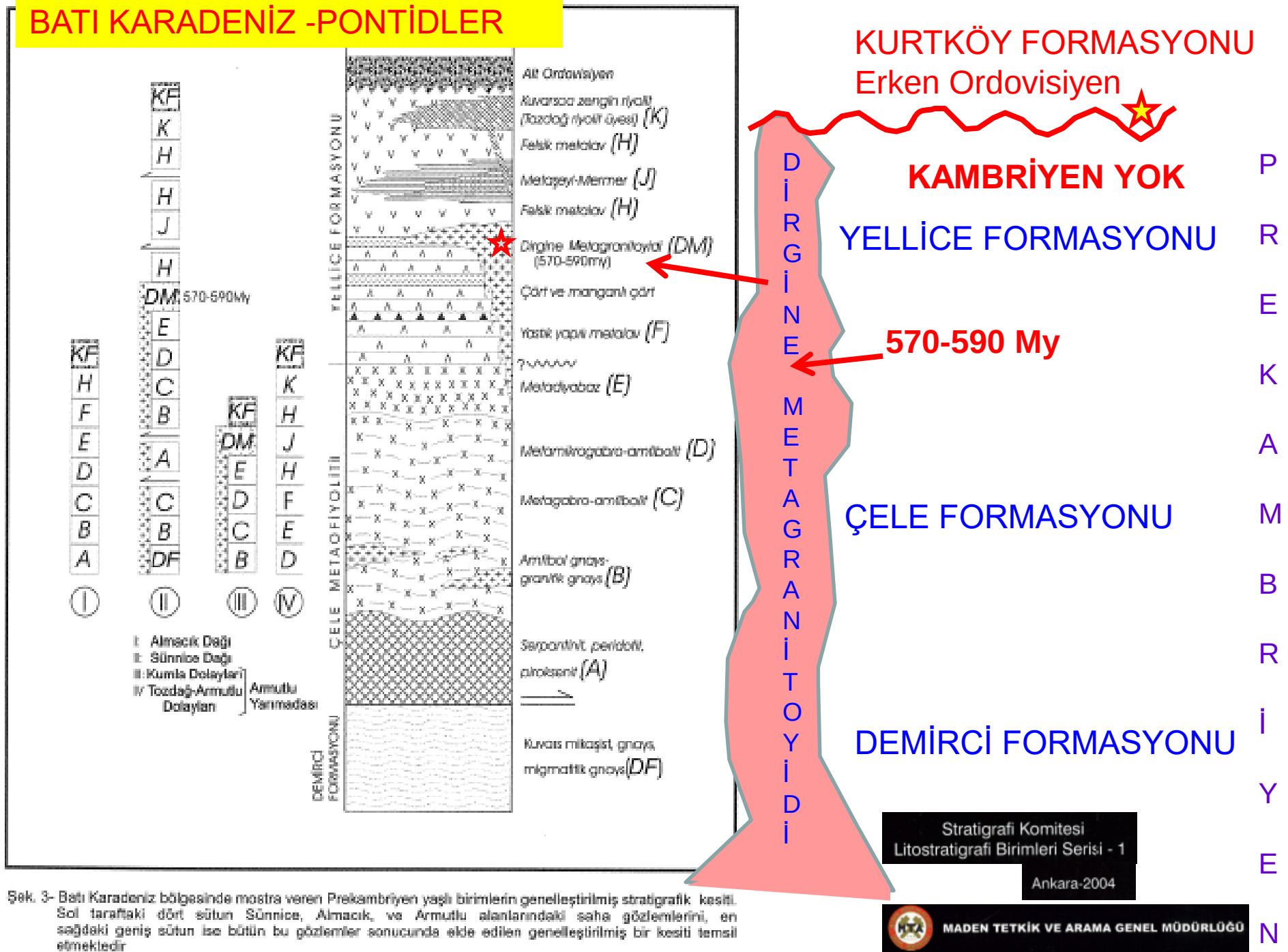
Stratigrafi Komitesi
Litostratigrafi Birimleri Serisi - 1

Ankara-2004



Şek. 2- Batı Karadeniz bölgesindeki Prekambriyen birimlerinin dağılımı (Armutlu Yarımadası ve Almacık dağı çalışma alanı sınırları dışında olduğundan şekilde gösterilmemiştir).

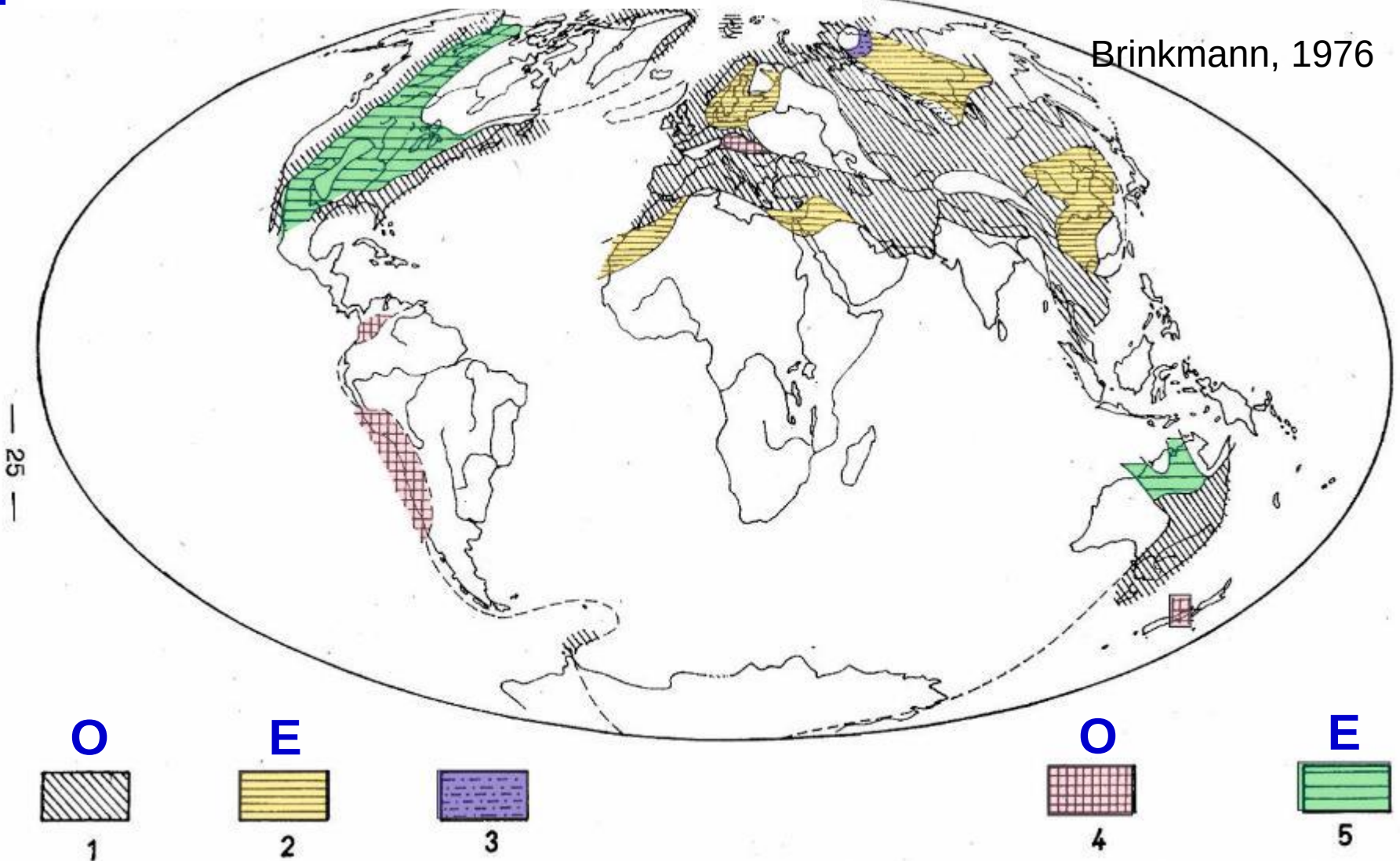
BATI KARADENİZ -PONTİDLER



KAMBRİYEN PALEOCOĞRAFYASI

E= Epikontinental fasiyes: kıta kenarı-kıtasal şelf (sığ deniz) — **O=** Ortojeosenklinal fasiyes: derin deniz fasiyesi

Brinkmann, 1976

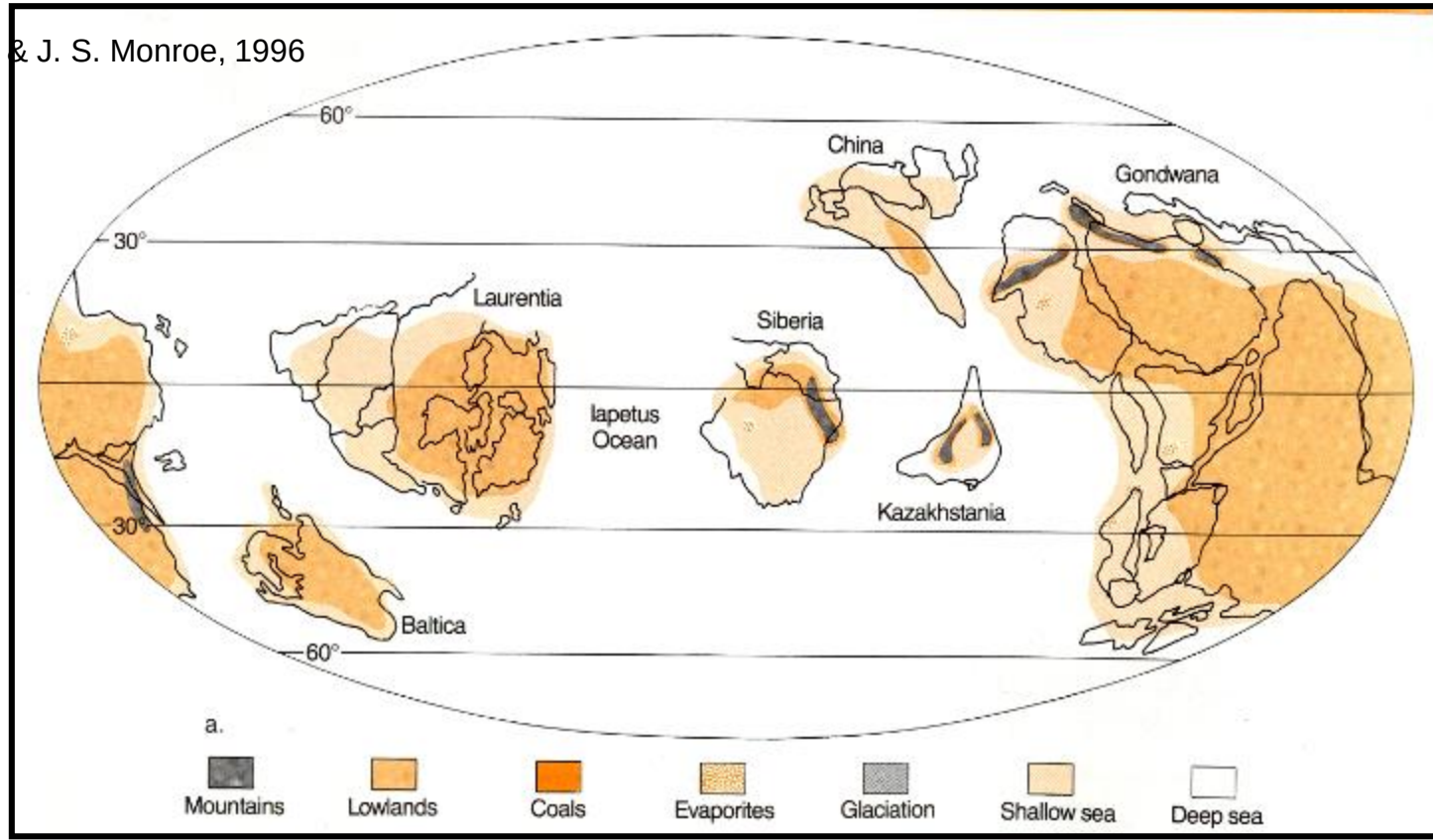


Şekil — 11. Kambriyen paleocoğrafyası. Alt Kambriyenden itibaren 1 - Ortojeosenklinal, 2 - Epikontinental, 3 - Kismen epikontinental ve kısmen karasal gelişim. Üst Kambriyen transgresyonu; 4 - Ortojeosenklinal, 5 - Epikontinental gelişim (BRINKMANN, 1966).

GEÇ KAMBRIYEN paleocoğrafyası

Kambriyen dünyası düşük enlemlerde dünya çevresine saçılmış birbirinden ayrı altı kıtadan yapıldı. Su okyanus havzaları arasında serbestçe dolaşıyordu ve kutup bölgeleri açıkça buzlardan yoksundu. Geç Kambriyen’le birlikte, epierik (sığ) deniz, orta Kazakistan, doğu Sibirya ve Gonwana’da var olan büyük yükseltiler hariç, Laurentia, Baltika, Sibirya, Kazakistan ve Çin’in geniş alanlarını kapladı.

Wicander, R. & J. S. Monroe, 1996



KAMBRİYEN'DE İKLİM

Kambriyen'in başlangıcında, belki Prekambriyen'deki **buzullaşma** nedeniyle, yarı yağışlı bir iklimin varlığı saptanmıştır.

Kırıntılı, karbonatı az fasiyeslerin varlığı bunun kanıtıdır.

Erken Kambriyen'le birlikte **Archaeocyathidae'li** kireçtaşlarının

tüm denizlere yayılması (bu canlılar sıcak denizlerde resif

oluşumuna katılırlar) ve ayrıca **ilk kez oluşan evaporitler** ile

Sibirya Kalkanı, K Hindistan, İran, Fas ve KB Kanada'da **jips,**

kırmızı kmt ve tuz yataklarının varlığı, Kambriyen'de sıcaklığın

artarak, iklim koşullarının farklılaştığına işaret etmektedir.

Kambriyen epikontinental denizi şimdiki Kuzey Denizi gibi

oksijence fakirdi. Bu nedenle **piritli** ve **bitümlü tabakalar** ve kçt

çamurları zamanla kokulu şist ve kireçtaşlarını oluşturmuştur.

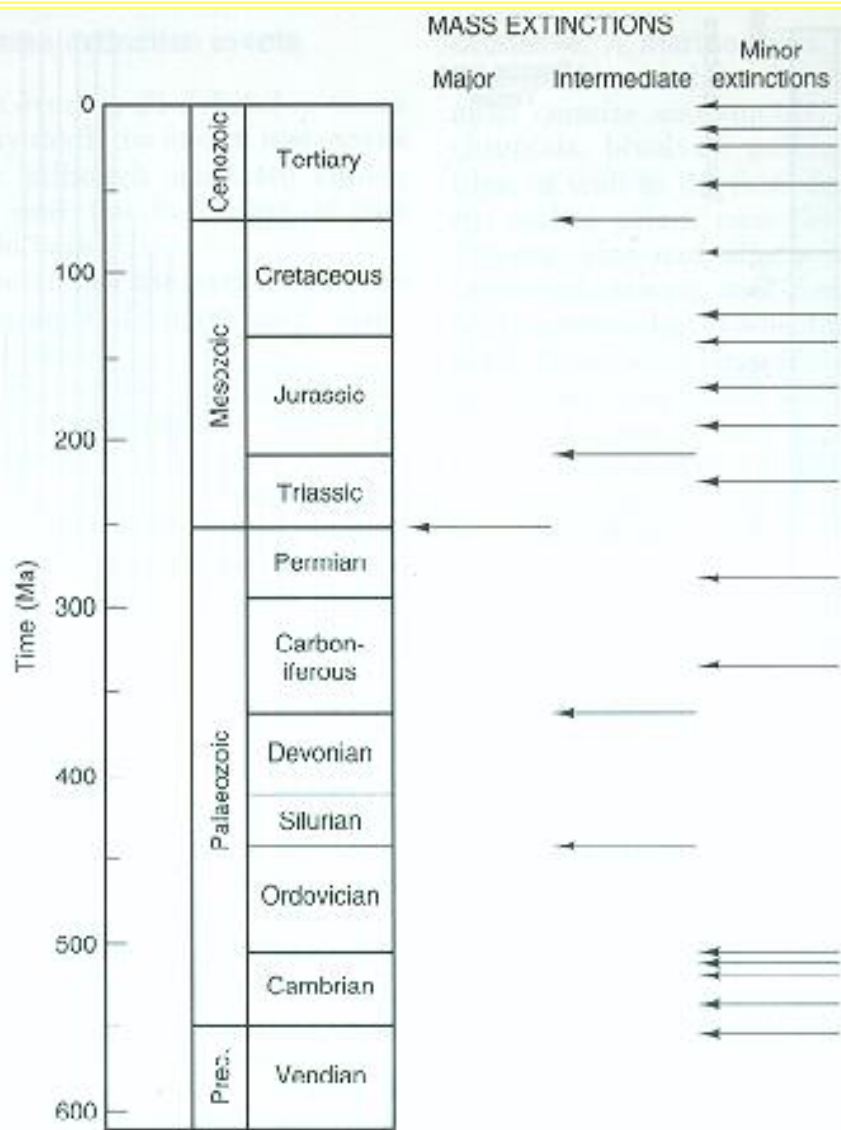


Fig 13.7 Mass extinctions through the past 600 Myr include the enormous Permo-Triassic (PTR) event around 250 Ma which killed twice or three times as many families, genera and species (50% of families and up to 96% of species) as the 'intermediate' events. These were global in extent, and involved losses of 20% of families, and 50% of species. Some of the minor mass extinctions were perhaps global in extent, causing losses of 10% of families and up to 20-30% of species, but many may have been regional in extent, or limited taxonomically or ecologically.

Kambriyen Toplu Yokoluş olayları

Kambriyen devrinde yeryüzü epierik (sığ) denizlerle kaplanmıştı ve yaşayan organizmaların çoğu denizeldi.

Kambriyen'de en fazla 4 yokoluş olayı yaşanmıştır.

Erken Kamb. → Olenellid ve Archaeocyathidler'in yok oluşu

Geç Kamb. → 3 yok oluş

Yokoluşların nedenleri:

- 1- Erken Ordovisiyen buzullaşması,
- 2- Deniz sularında soğuma ve oksijen azalması

NOT: Kambriyen-Ordovisiyen geçişinde küresel bir soğuma sözkonusudur.

KAYNAKLAR

1. Nairn, E. M. A, Ricou, L. E., Vrielynck, B. & J, Dercourt, 1993, ***The ocean Basins and margins: The Tethys Ocean***, Plenum Press, New York. 530p. (OS)
2. Wicander, R. & J. S. Monroe, 1996, ***Historical Geology: Evolution of the Earth and life through time***, West Publishing Company, St. Paul. (OS)
3. , F. & R. Siever, 1998, ***Understanding Earth***, W. H. Freeman Company.
4. Akyol, E., 2000, ***Tarihsel Jeoloji Ders notları***, DEÜ, Müh. Fak. Jeo. Müh. Böl., İzmir, s. 104. (OS)
5. Meriç, E., 1982, ***Tarihsel Jeoloji***, Selçuk Üniv. Fen Fak., Yayınları, Konya, no. 4, s. 208. (MK)
6. Ketin, İ., 1983, ***Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış***, İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası, 595s.
7. Bremer, H., 1978, ***Paleontoloji***, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir. (OS)
8. Akyol, E., Özer, S. & F. Akgün, 1995, ***Paleontology II Ders Notları***, DEÜ, Müh. Fak. İzmir. (OS)
9. Akyol, E., Özer, S. & F. Akgün, 1995, ***Paleontology I Ders Notları***, DEÜ, Müh. Fak. İzmir. (OS)
10. Gümüş, A., 1979, ***Metalik Maden Yatakları***, Çağlayan Basımevi, s. 548. (OS, MK)
11. Akgün F., 2005, ***Tarihsel Jeoloji dersnotu derlemesi***, CD ortamında. (OS)
(OS): Okuma salonunda bulunanlar. (MK): Merkez kütüphanesi-Buca'da bulunanlar
12. www.fusunalkaya.net
13. <http://www4.nau.edu/geology/master.html?http://www4.nau.edu/geology/blakey.html>