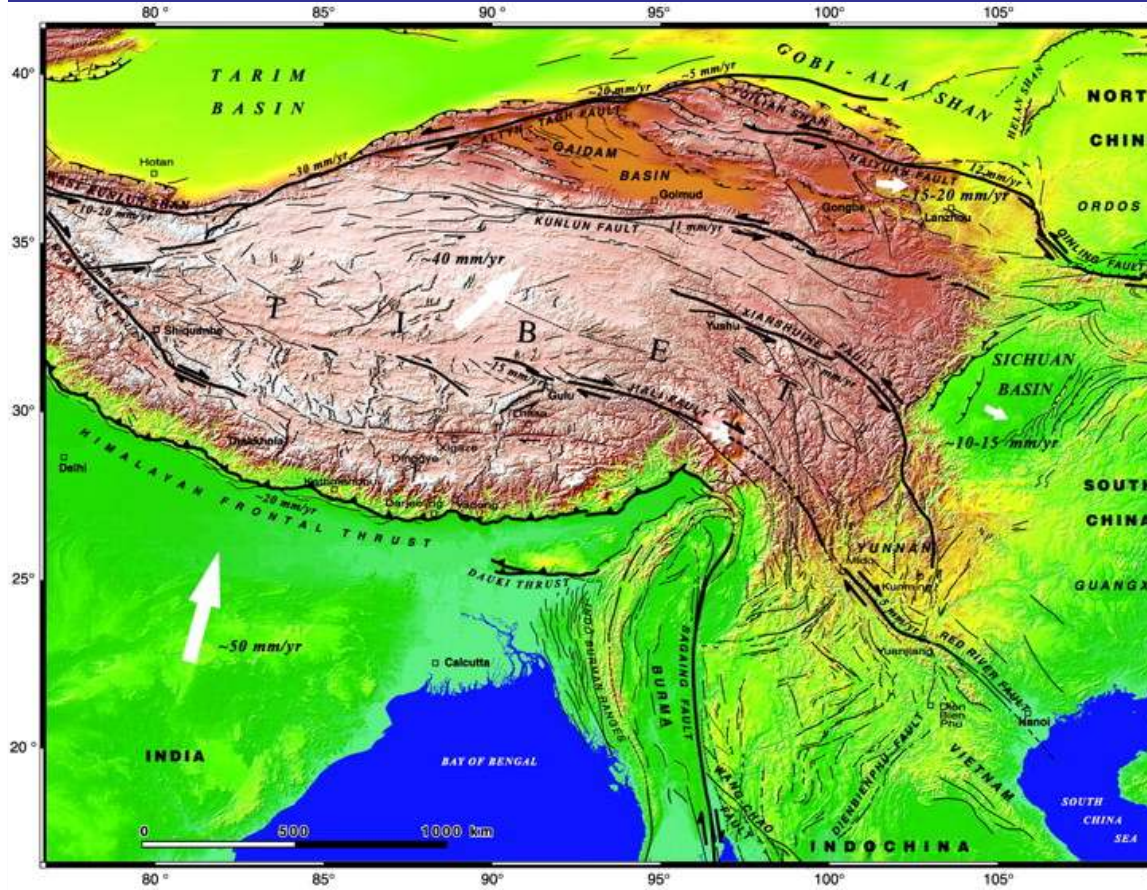


• 6.2.3. EGE GRABEN SİSTEMİ



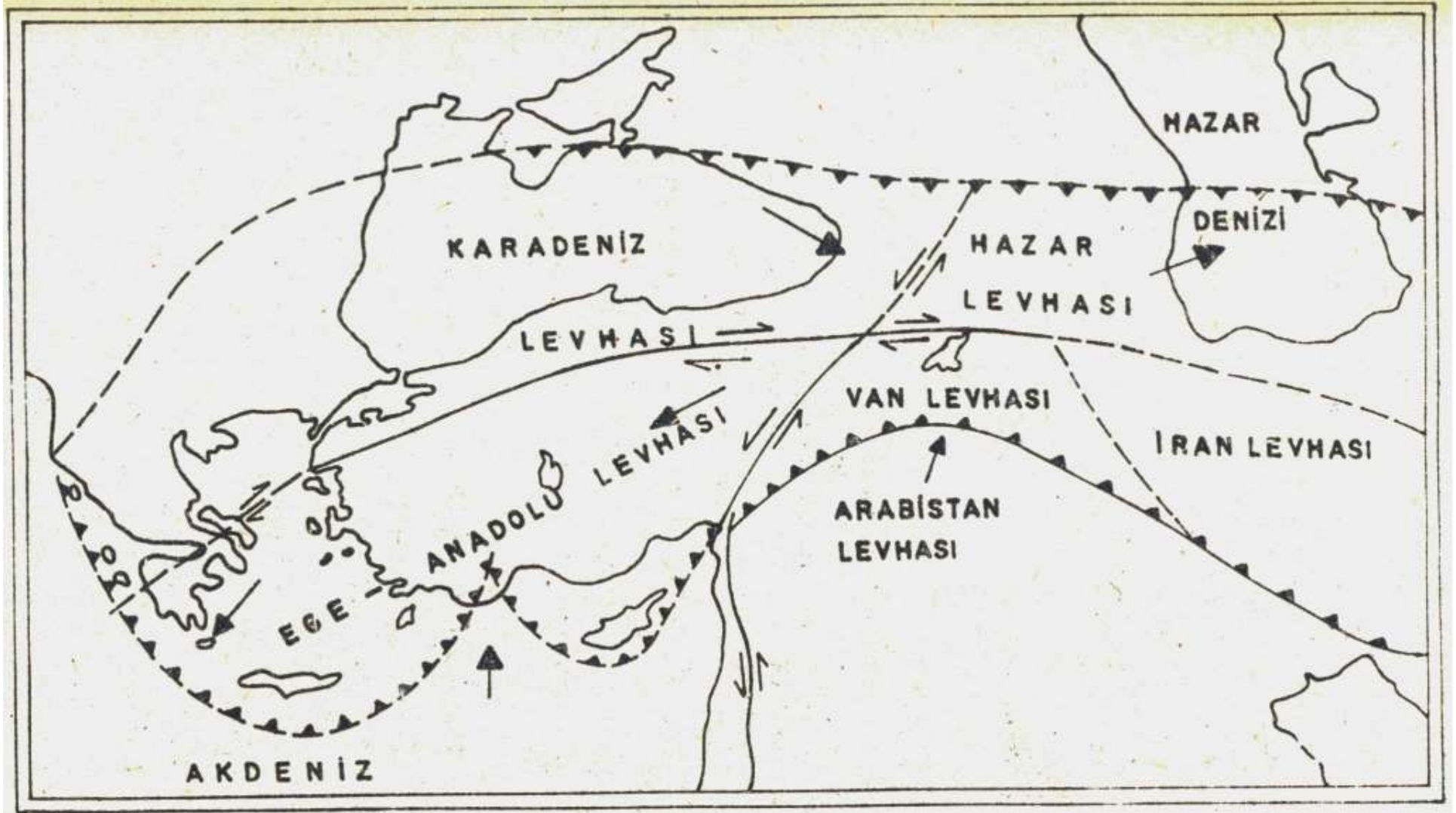
- Ege bölgesindeki kabuksal genişlemenin kökeni ve oluşum nedeni ile ilgili olarak değişik modeller öne sürülmüştür. Bunlar
- 1-Tektonik kaçış modeli
- Anadolu blokunun KAFZ ve DAFZ boyunca geç Serravaliyen' den (12 my) beri batıya doğru ekstrüzyonu (Şengör ve diğ., 1985; Dewey ve Şengör, 1979; Şengör, 1979; Şengör, 1987; Görür ve diğ., 1995).



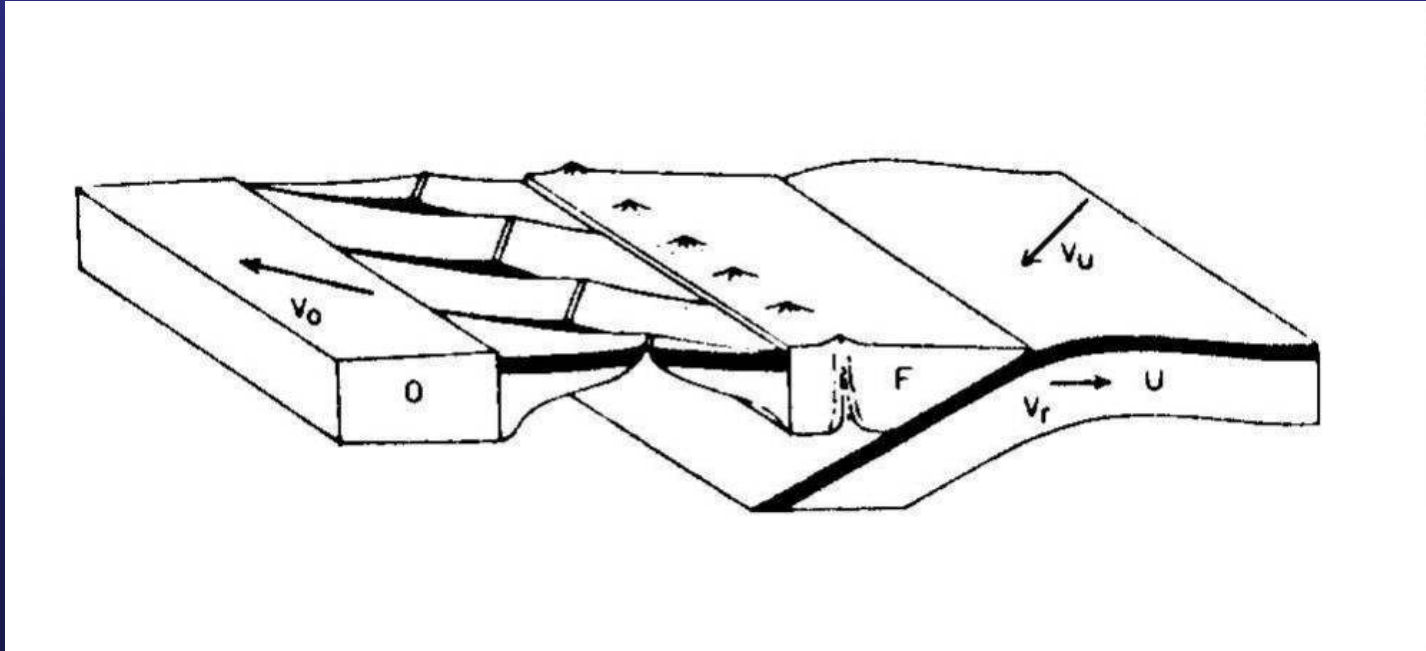
**Tektonik ekstrüzyon veya
Kaçış tektoniği**

NEOTEKTONİK

Doç.Dr. Yaşar EREN



- 2- Yay-gerisi yayılma modeli
- Ege hendek sisteminin güney güney batıya doğru göçü nedeniyle oluşan yay gerisindeki gerilme (Mc Kenzie, 1972; Le Pichon ve Angelier, 1979).



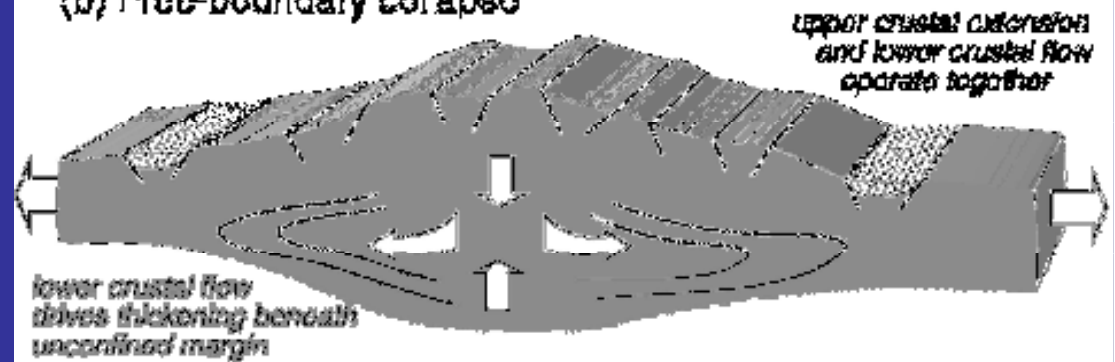
- Bu modelde dalma-batmanın hendek eksenini göçü sürecinin başlangıcı ile ilgili görüş birliği yoktur ve öneriler 60 ve 5 my arasında değişir (Mc Kenzie, 1972; Le Pichon ve Angelier, 1979, 1981; Meulenkamp ve diğ., 1988; Kissel ve Laj, 1988).

- 3-Orogenik çökme (Orogenic collapse: Dağ kuşaklarının kendi ağırlıkları nedeniyle yanıl olarak yayılması ve çökmesi) modeli

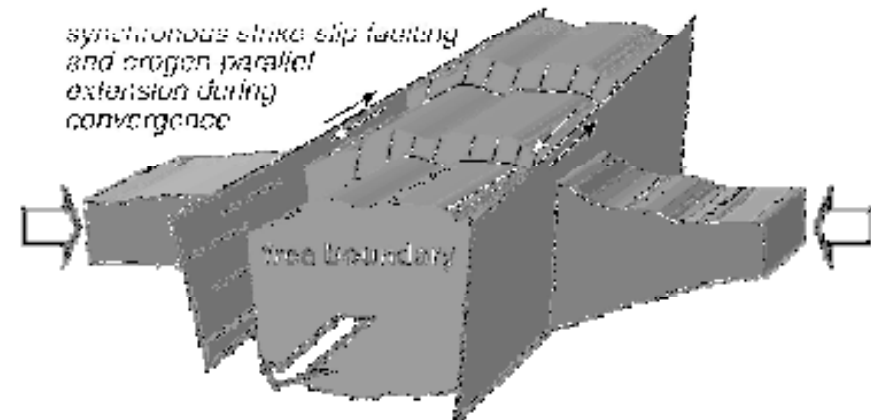
(a) Fixed-boundary collapse



(b) Free-boundary collapse



(c) Lateral extrusion with free-boundary "collapse"



- Geç Paleosen Neotetis çarpışmasını izleyen aşırı kalınlaşmış kabuğun geç Oligosen-Erken Miyosen'deki yayılması nedeniyle oluşan incelmeye (Seyitoğlu ve diğ., 1991; Seyitoğlu ve Scott, 1992).

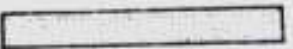
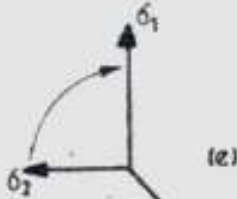



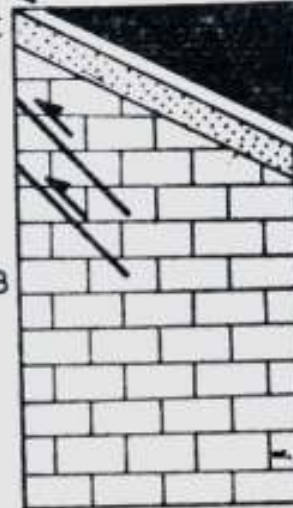


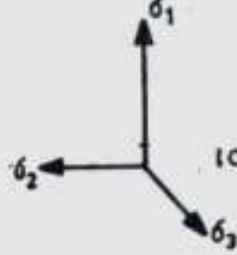

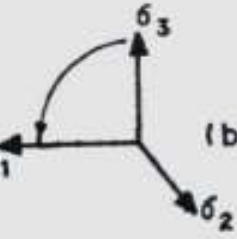
- 4-Epizodik grabenleşme modeli
- İki evreli graben oluşum modeli
- 1-Miyosen-Erken Pliyosen ilk evre orojenik çökme nedeniyle graben oluşumu
- 2-Pliyo-Kuvaterner ikinci evre, Anadolu blokunun batıya doğru kaçışı nedeniyle oluşan K-G yönlü gerilme.

- Bu modele göre Batı Anadolu'daki grabenleşme, daha önce Ege için önerildiği (Westaway, 1994) gibi iki farklı çekme tektoniği rejimi altında gelişmiştir (Koçyiğit ve diğ., 1999, 2000, Bozkurt, 2000; Yılmaz ve Karacık 2001, Gürer ve diğ., 2001: Can ve diğ., 2001).

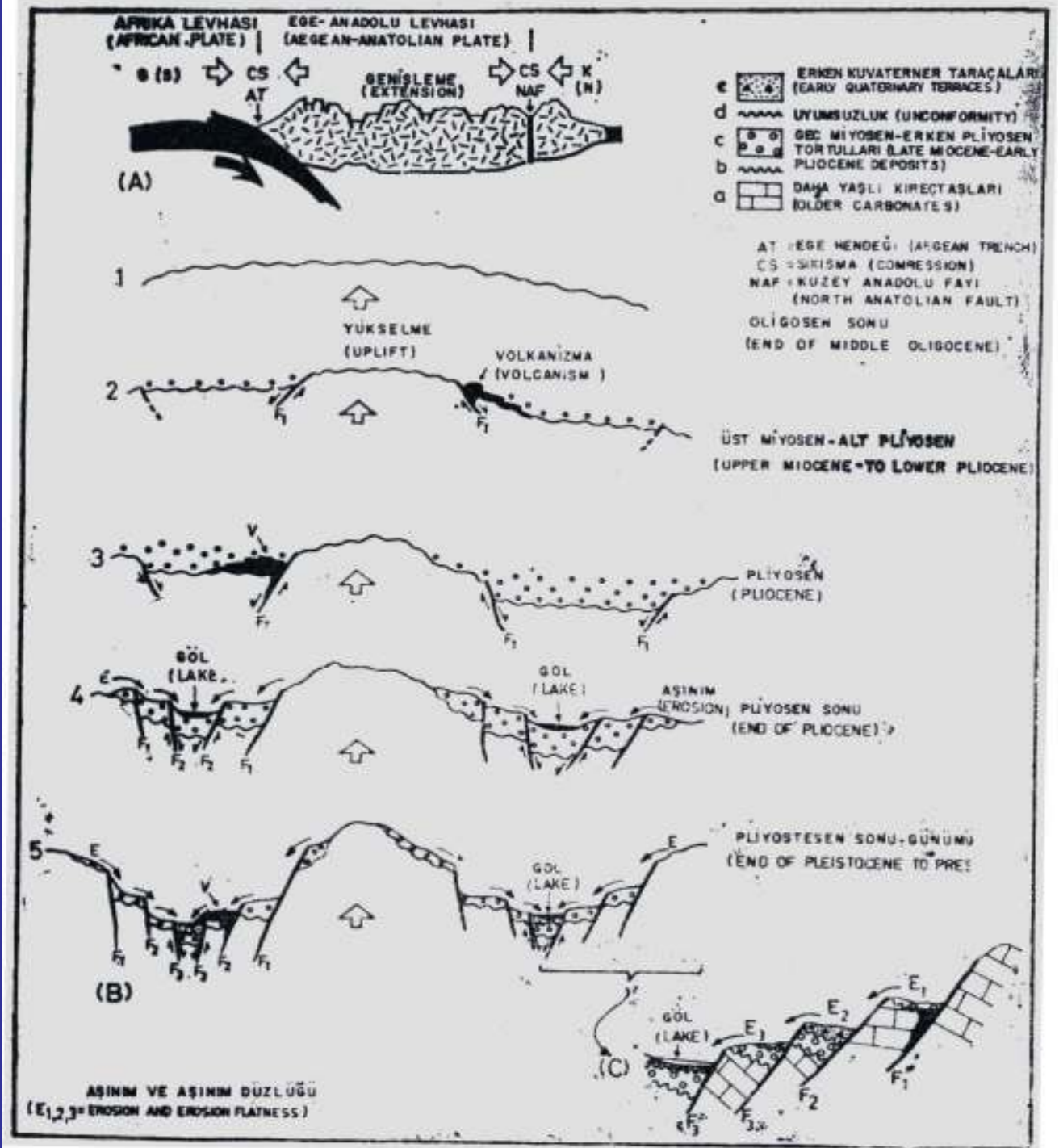
- Bu evreler arasında bir kesime göre
 - Pliyosen'de erozyon (Bozkurt, 2001; Yılmaz ve Karacık 2001, Gürer ve diğ., 2001: Can ve diğ., 2001),
 - bir kısmına göre de Geç Miyosen-Erken-Pliyosen arası kompresyon (Koçyiğit ve diğ., 1999, 2000b) vardır.

- Koçyiğit (1984), güneybatı Türkiye ve yakın çevresindeki tektonik gelişimi adlı çalışmasında
- İç ve Batı Anadolu civarında
 - Eski tektonik
 - Geçiş Dönemi ve
 - Neotektonik
- olarak üç dönem ayırır.

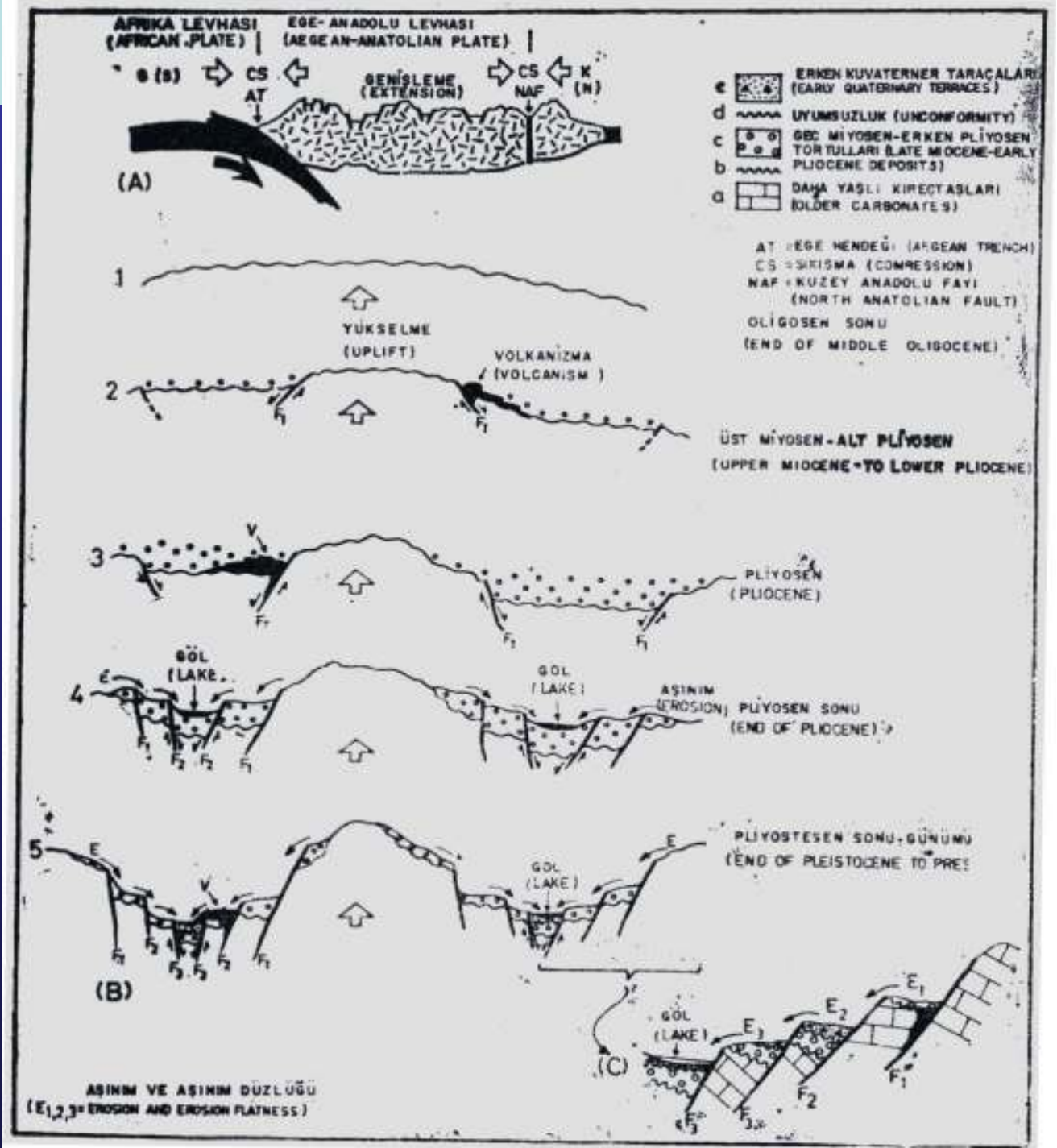
- Buna göre neotektonik dönem yerel olarak Orta Oligosen sonunda, genel olarak Geç Miyosen-Erken Pliyosen sırasında başladığını belirtmiştir.

YAŞ (AGE)	KAYA BİRLERİ (ROCK UNITS)	GERİLİM EKSENLERİ (STRESS AXES)	TEKTONİK DÖNEMLER (TECTONIC PERIODS)
KUVATERNER (QUATERNARY)	H 	 (e)	YENİ TEKTONİK DÖNEM NEOTECTONIC PERIOD
ÜST MİYÖSEN - PLİYÖSEN (UPPER MIOCENE - PLIOCENE)	G 		
ALT-ORTA OLİGOSEN (LOWER-MIDDLE OLIGOCENE)	F 	 (d)	GEÇİŞ DÖNEMİ TRANSITION PERIOD
LIYAS - LÜTESİYEN (LIASSIC-LUTETIAN)	E 	 (c)	
ÜST KAMBRIYEN - ALT ORDOVİSİYEN (UPPER CAMBRIAN - LOWER ORDOVICAN)	A 	 (a)	ESKİ TEKTONİK DÖNEM PALEOTECTONIC PERIOD
	B 	 (b)	

- Bölgede yeni tektonik dönem çekme tektoniği denetiminde gelişen karasal tortullaşma, onunla yaşıt kıta içi volkanizma ve blok faylanmayla karakterize olmaktadır.



- Koçyiğit'e (1984) göre neotektonik dönemi temsil eden jeoloji olay ve yapılar KAFZ'nundan çok güneydeki Ege hendeğine bağlı olarak gelişen çekme tektoniği sonucu gelişmiştir. Bu modele göre güneybatı Türkiye bir yaygerisi taşıyıcı niteliğindedir.



- Neotektonik dönemi karakterize eden yapılar
- **1-Karasal tortulaşma**
- Eski tektonik dönem ve geçiş döneminden arta kalan ve özellikle Orta Anadolu ile Güneybatı Türkiye'deki çöküntü çukurlarında (Sivas, Çankırı, Tuzgölü, Uşak, Konya, Beyşehir, Burdur, Denizli e Muğla kapalı havzaları) oluşan göllerde, blok faylanmanın denetiminde önemli karasal çökeller gelişmiştir.

- Bu çökeller birbirleriyle yanar-düşey geçişli fay sarplığı, akarsu yatağı, delta ve göl ortamında oluşmuş çakıltası, kumtası, kil, marn, jips ve kireçtaşlarıdır.
- Bunlar aynı yaşlı levha içi volkanizma ürünleri tuf, tüfit, aglomera, bazaltik, andezitik ve trakitik özellikli lavlarla da yatay-düşey geçişlidir.
- Türkiye'nin büyük ve önemli kömür yatakları da bu karasal tortuların içinde

- 2- Levha içi volkanizma
- Neotektonik dönemde karasal tortullaşma ile yaşıt volkanizma olayları da etkin olmuştur.
- Genel olarak bazı Ege adaları, Uşak-Beyşehir-Karaman dolayında kalkalkalen, Midilli adası Bodrum dolaylarında şoşonitik, Urla, Foça, Kula ve Afyon yörelerinde alkalen kayalar yüzeyler (.....)

- Kula yöresinde ilk volkanizma 1.1 my önce başlamış ve yakın zamanlara kadar etkin olmuştur.
- Karadağ (Karaman) dolayında ise volkanizma 3.2 my önce başlamış 1.1 my önce olgunluk dönemine erişmiş ve tarihi dönemlere kadar devam etmiştir (Schleicher ve Schwart, 1977).
- Bu genç volkanitlerin günümüzdeki Ege-Kıbrıs hendeği ile ilişkili olduğu belirtilmiştir (Fytikas ve diğ.).

- Beyşehir-Seydişehir-Sille volkanitleri 11.95-3.35 my yaşında (Keller ve diğ., 1977)
- Afyon ve Isparta iç büklümü kuzey iç kesim volkanitleri 11-12 my yaşında (Becker Platen ve diğ., 1977)
- Genel olarak Batı Anadolu volkanitleri (16-22 my yaşında (Borsi ve diğ., 1976).

- Güneybatı Türkiye'de volkanik yüzleklerin dağılımı, bölgeyi karakterize eden blok faylanma ve ona bağlı normal faylarla ilişkilidir.
- Volkanlar hem grabenlerin içinde hem de onu sınırlayan ana faylar boyunca dizilmiştir.

- 3-Blok faylanma
- Ege-Anadolu levhasının bir parçasını oluşturan güneybatı Türkiye blok faylanma tektoniği ve bu tektonik rejime bağlı olarak gelişmiş yapılar bakımından özgün bir alandır (Şekil 4.5).

NEOTEKTONİK

Doç.Dr. Yaşar EREN

- Bu bölgedeki önemli faylar
- Akşehir, Tuzgölü,
- Çivril, Beyşehir, Kovada, Burdur, Kemre, Büyükmenderes Gediz, Uşak Emirdağı, Karadağ ve Alanya faylarıdır.

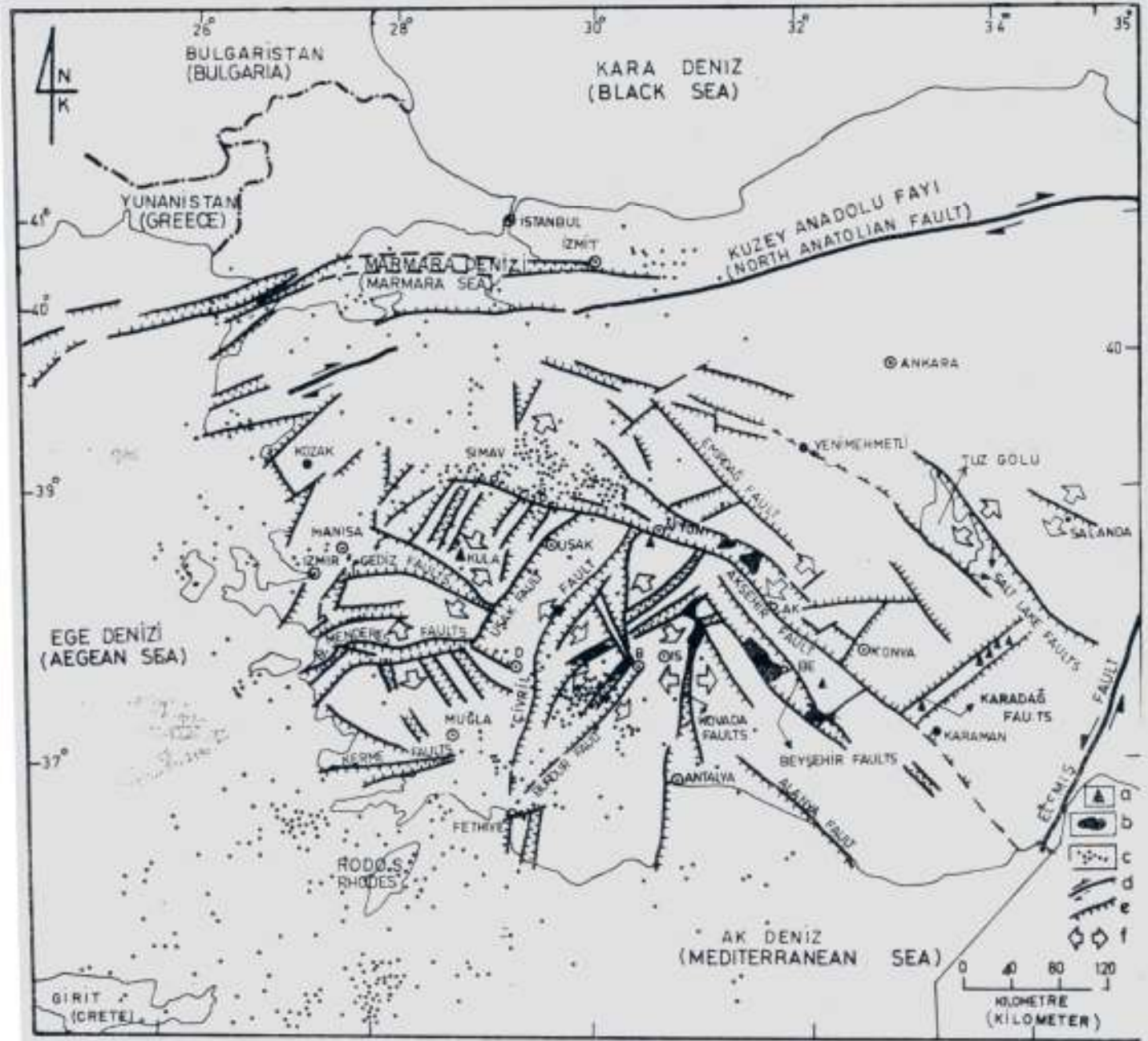




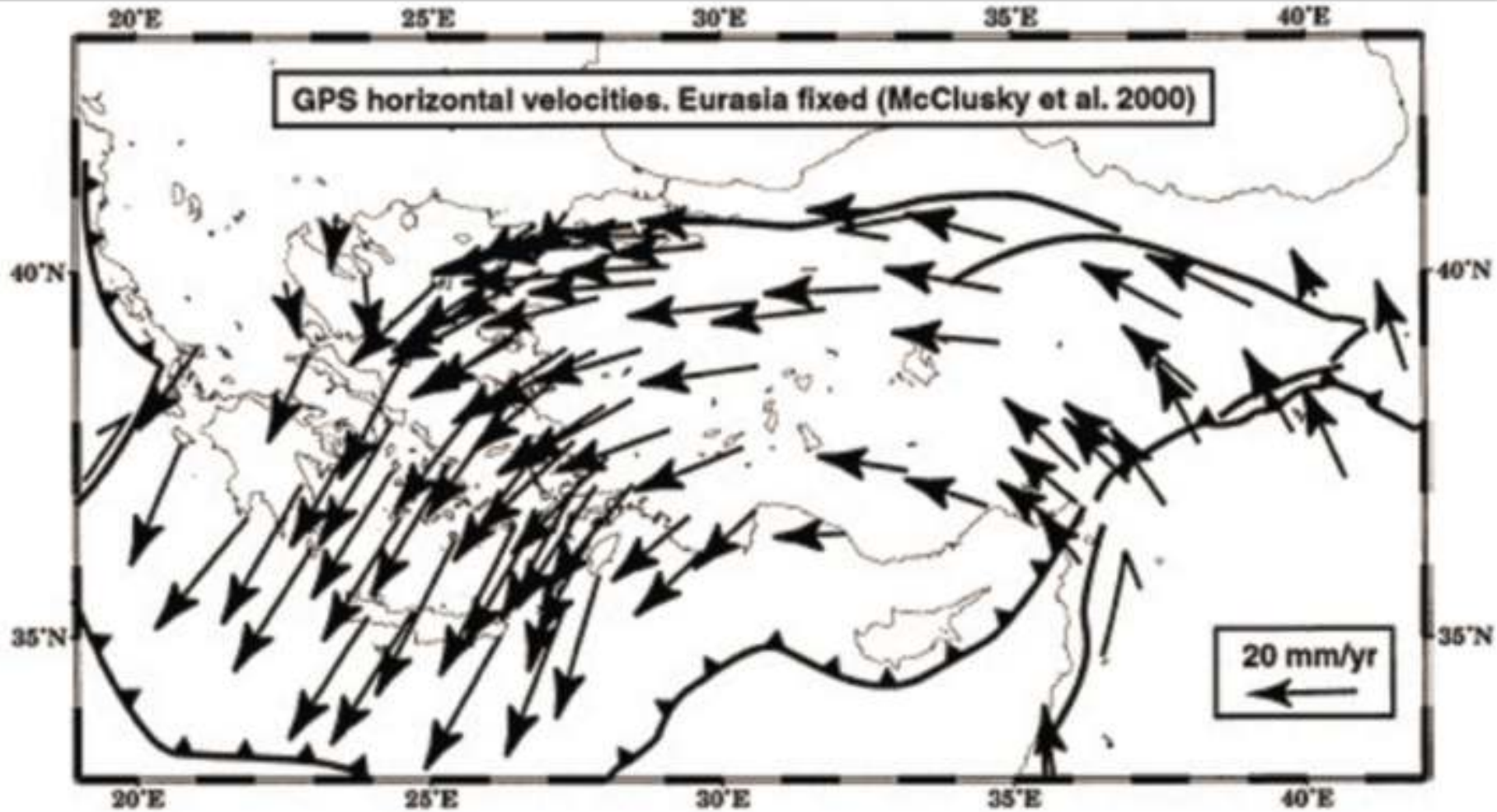
Fig. 2. Outline geological map of western Turkey showing Neogene and Quaternary basins. Note that the (1) Kavacık and (2) Sırtay basins are

- Bir çok çalışmada Anadolu'nun batıya kaçıışı, Anadolu ve Ege'nin Avrupaya göre hareketi için yorumlanmıştır.
- Jeodetik çalışmalar doğudan batı güneybatıya doğru hızın arttığını göstermektedir. Bu temel fizik kuralları ile çelişmektedir,
- Çünkü enerji kaynağından uzaklaştıkça hızın azalması gerekir.
- Anadolu'nun batıya doğru hareketi Ege denizinin açılmasından çok kapanmasına yol açması gerekir.

- Gerçekte Anadolu Avrupa'ya göre batıya hareket etmekte, fakat görelî olarak Yunanistan'a göre hareket etmemektedir.

Dogliani et al., 2002

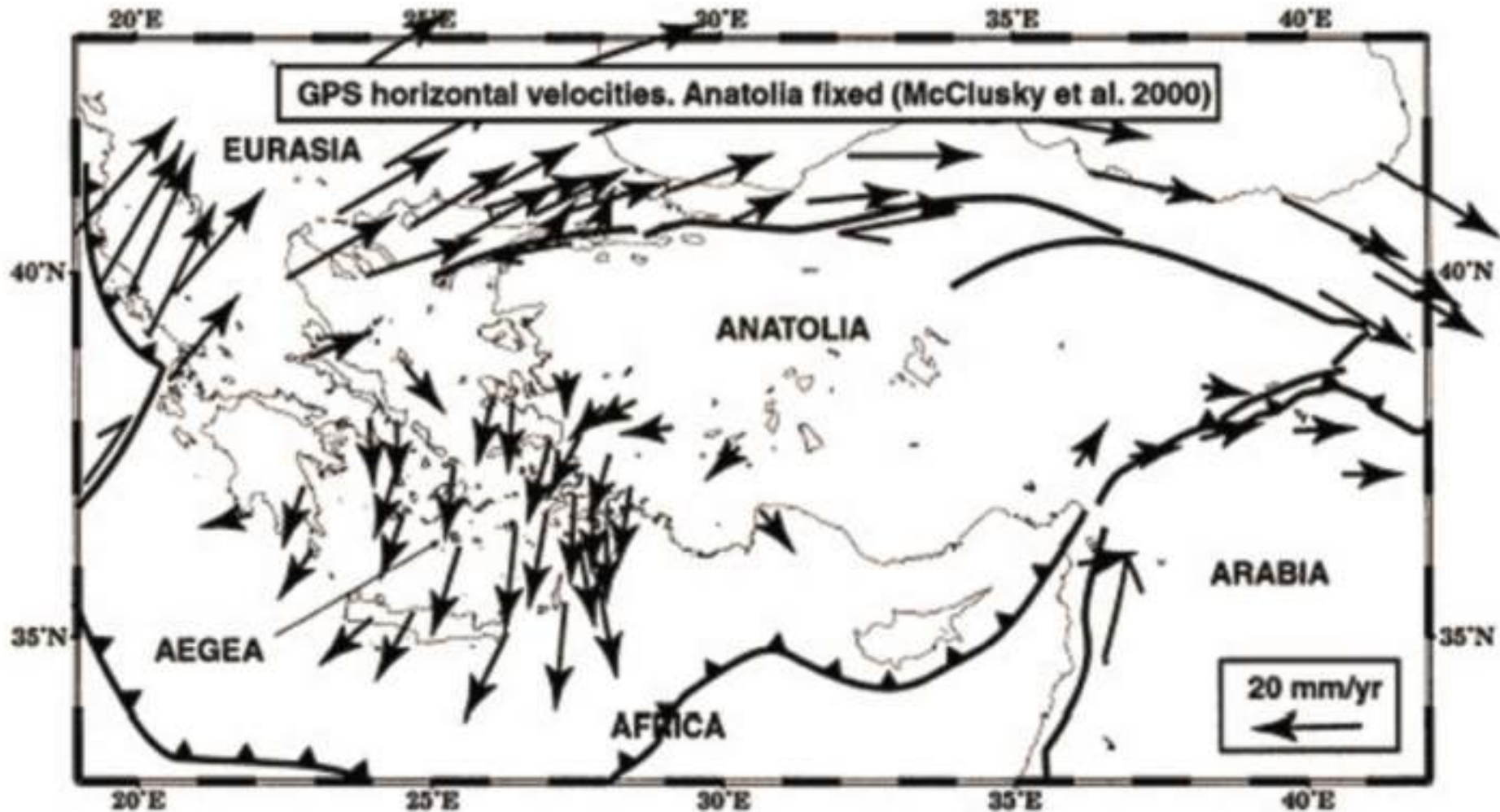
Journal of the Virtual Explorer



NEOTEKTONİK

Doç.Dr. Yaşar EREN

- Yunanistan Anadolu'ya göre güneybatıya daha hızlı hareket etmektedir.

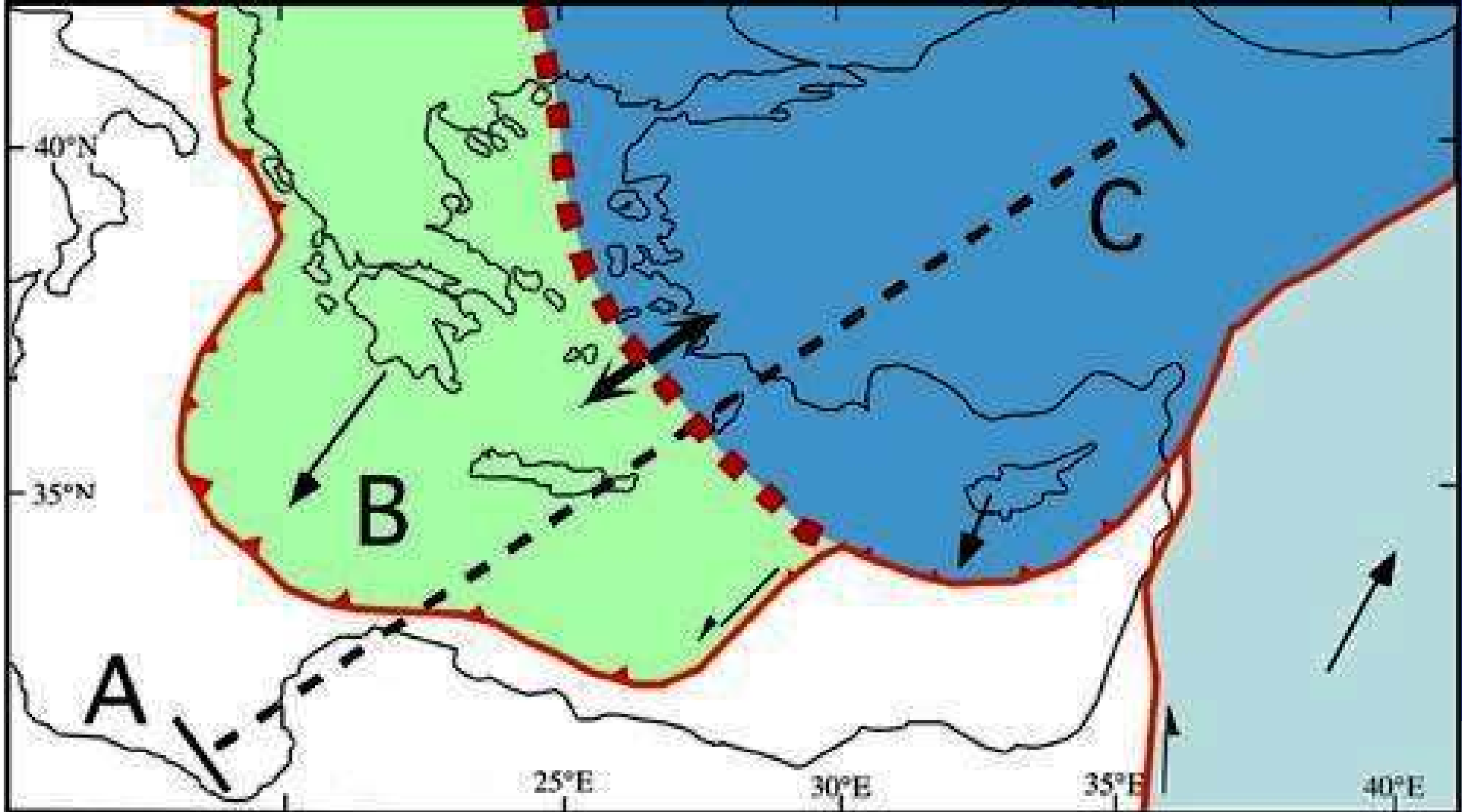


- Ege Denizinin açılmasını izah eden diğer bir model de daha önceki dalma batma süreçleri ile kalınlaşmış litosferin gravite etkisiyle çökmesi ve yayılmasıdır.
- Bu modelin de açmazları vardır.

- 1-Sistem halen aktiftir ve güneydeki yayda kompresyon ve topoğrafyanın deniz tabanı altında olduğu Kuzey Ege'de ise genişleme vardır.
- 2-Derin İoniyen çukurluğu ile (3000 m derinlikte) Anadolu platosu (1000 m yükseklikte) arasında 4 km topoğrafya farkı vardır ve aradaki eğim 10 den daha azdır.
- Bu da gevrek kabuğun gravitasyonel kaymasını sağlayamaz.
- Daha yüksek eğime sahip yerlerde gravitasyonel kayma gözlenmemektedir.

- Günümüzde Afrika dilimi 15-20° eğime ve siğ bir derinliğe (200-250 km) sahiptir ve kuzeydoğuya doğru eğimi daha da azalmaktadır.
- Diğer bir deyişle kaşık şekillidir (Papazachos ve Comninakis, 1977; Christova ve Nikolova, 1993).
- Ege denizinde sismisite genellikle yüksektir ve yüksek jeotermel gradyan havza altındaki dilimde sismisitenin olmamasını açıklar.

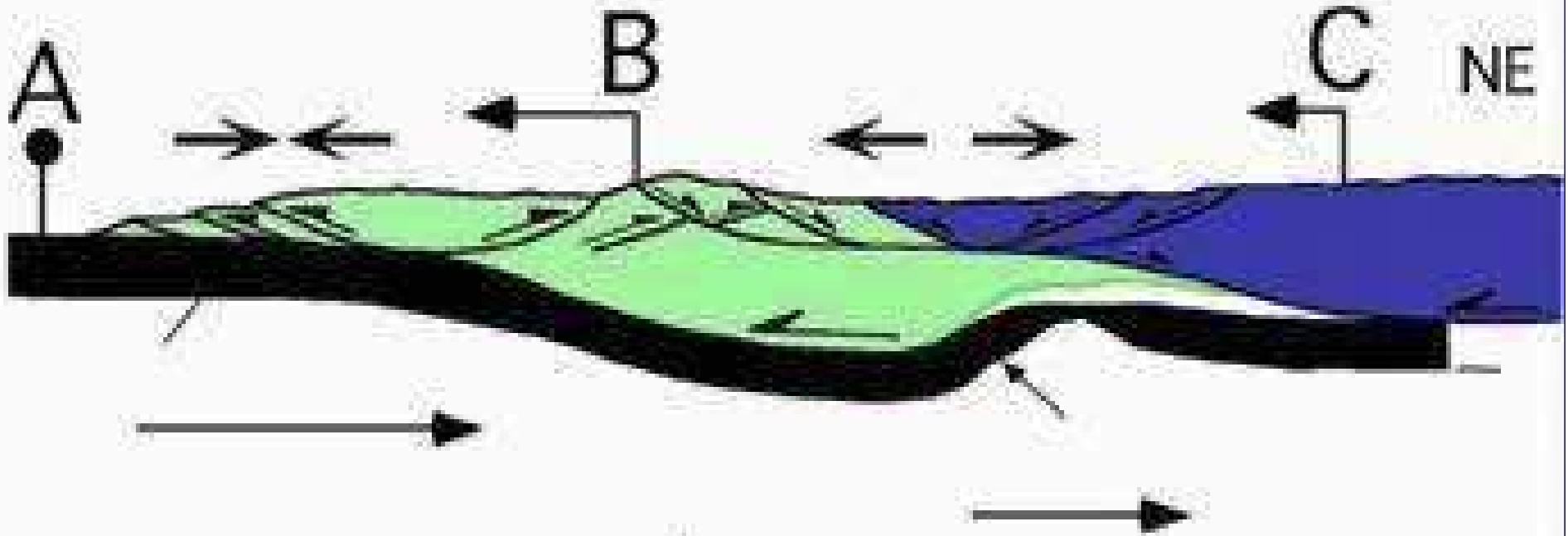
Yunanistan'ın Afrika üzerine guneypatiya dogru olan hareketinin Kibris'ta Anadolu'nun Afrika üzerine dogru olan hareketinden daha hizli olmasiyla aciklanabilir



NEOTEKTONİK

Doç.Dr. Yaşar EREN

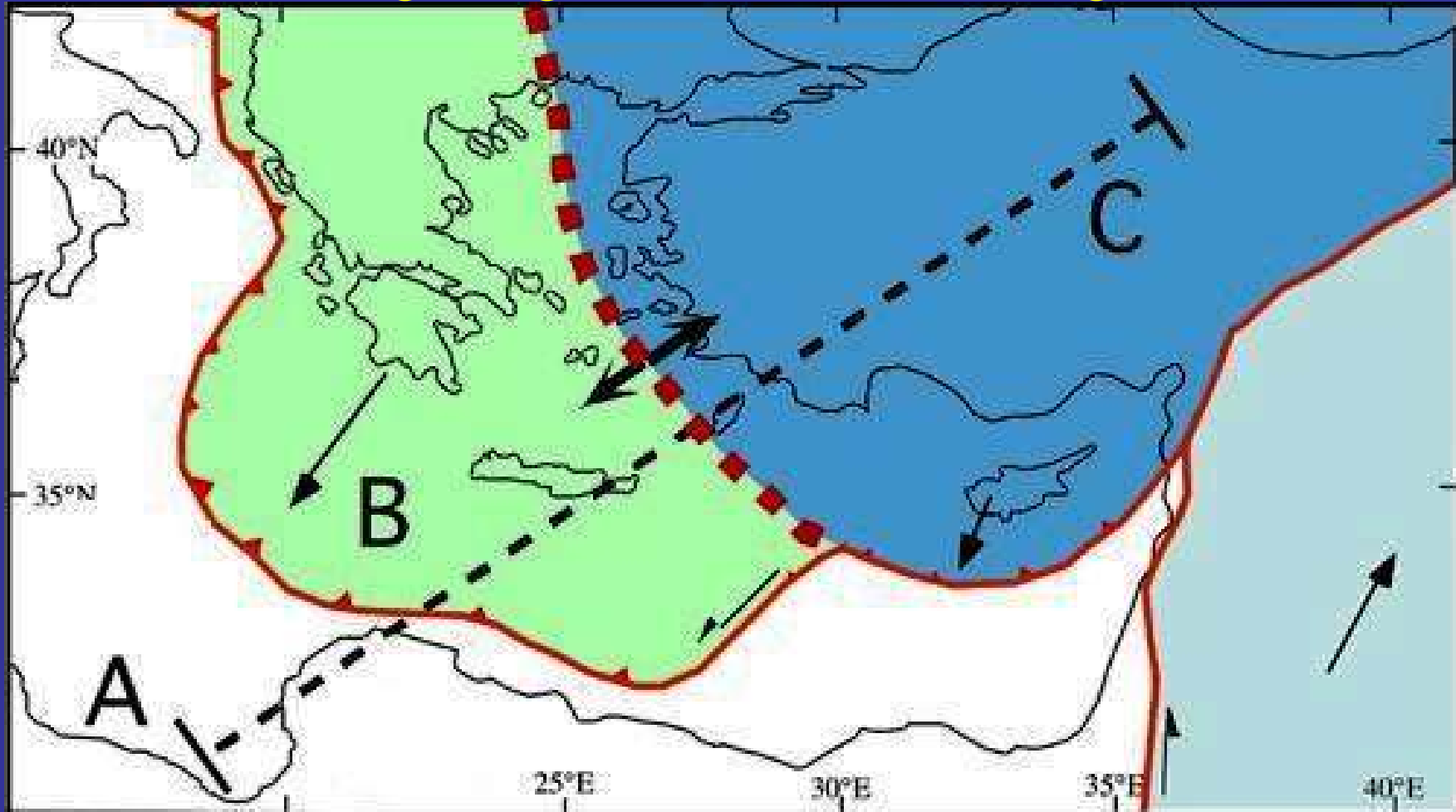
- Rift litosferik incelmeyi karşılamak için mantonun yükselmesini sağlamıştır. Bu nedenle alta dalan litosfer dilimi, rift altındaki mantonun yükselimiyle kıvrımlanmış ve yükselmiş olmalıdır.



- Orta ve Doğu Akdeniz arasında aynı Afrika levhası kenarına ait oldukları için göreceli hareket yoktur.
- **Bununla beraber levha hem Yunanistan hem de Kıbrıs altına değişik hızlarda dalmaktadır.**
- Diğer bir referans noktasına göre üstleyen levha değişik hızlarla hareket etmektedir.
- **Kıbrıs'taki dalma-batma hızı Helen yayına göre daha azdır.**
- Gerçekte Doğu Akdeniz'de taban blokunda incelmış kıtasal litosfer yer alırken Helen yayının altında batıdaki İoniyen denizinin okyanusal litosferi yer alır.

- Eğer Orta ve Doğu Akdeniz arasında göreceli hareket yoksa, farklı dalma-batma hızı üstleyen levhalardaki farklı hareketlerden kaynaklanır.
- Bu da Yunanistan'ın İoniyen üzerine hareketinin Türkiye ve Kıbrıs'ın Doğu Akdeniz üzerine hareketinden daha hızlı olduğunu belirtir.
- Bu da iki üstleyen levhada ekstensiyon oluşturacaktır.

- Diğer bir deyişle Türkiye görece olarak Yunanistan'a göre kuzeydoğuya doğru hareket etmektedir, uzaklaşmaktadır, yaklaşmamaktadır. Bu çekmeye bağlı olarak oluşan faylar litosferin tabanındaki dekolmana doğru eğimlerinin azalması gerekir.



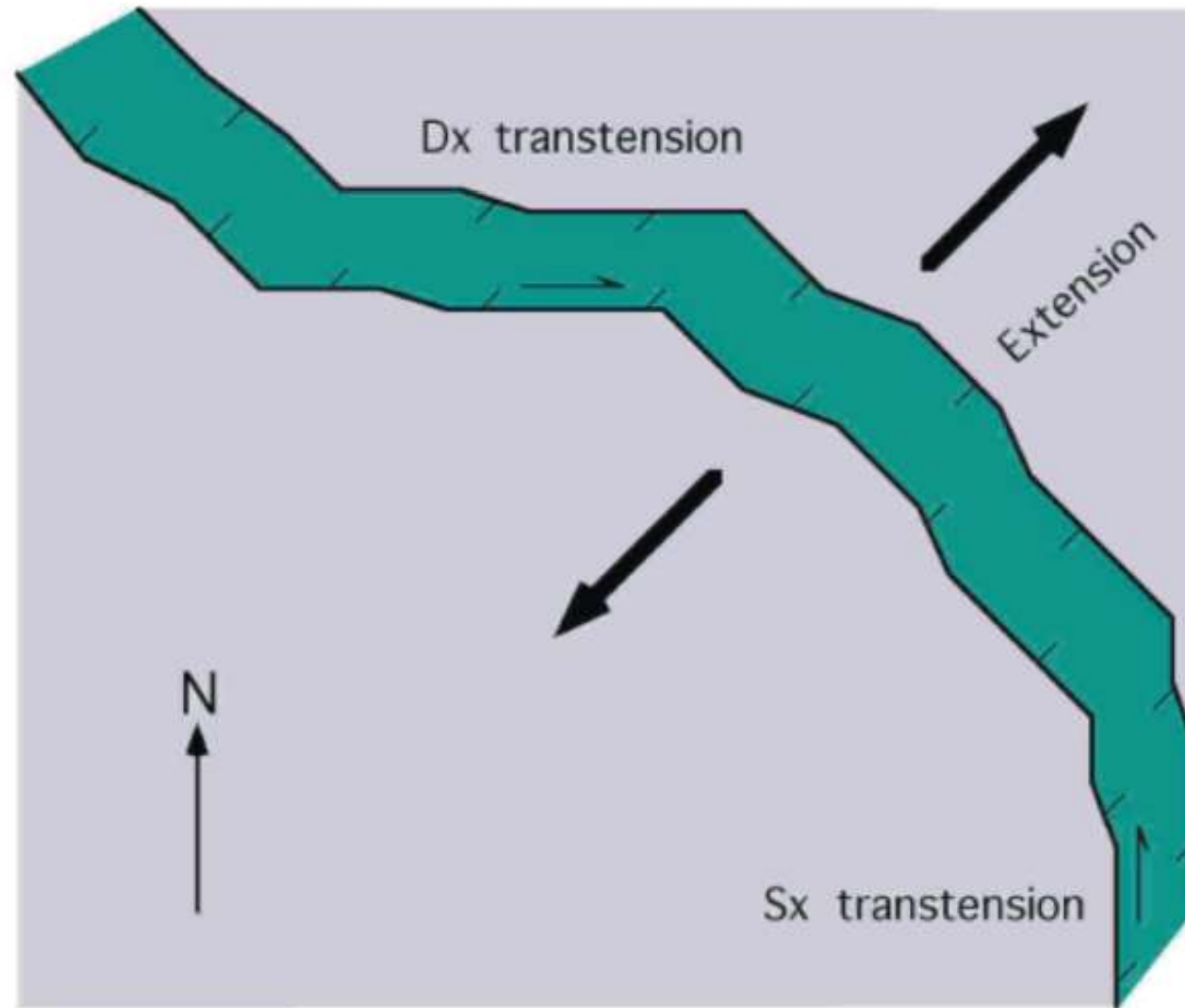
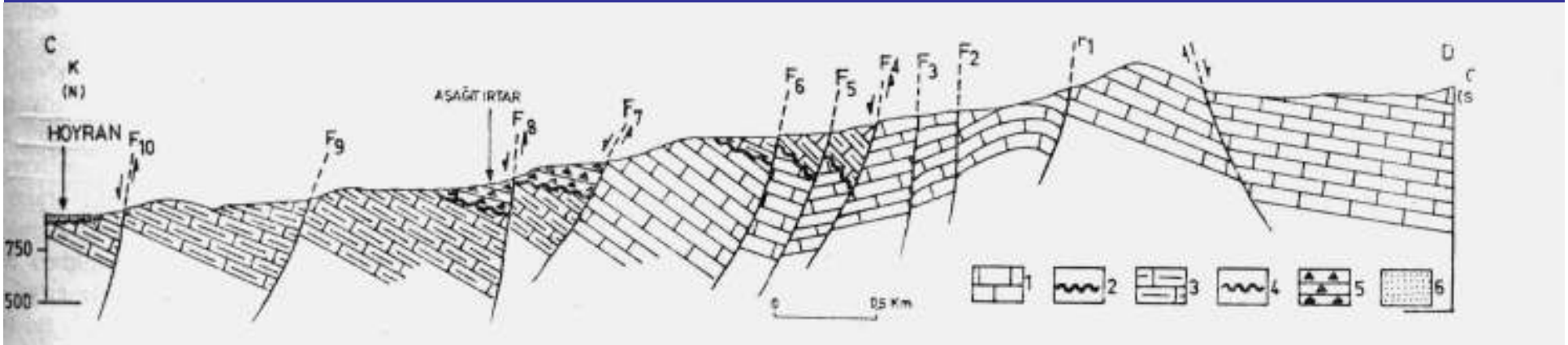


Figure 7. Main directions and tectonic meaning of Miocene-Quaternary faults in western Anatolia and Aegean.

- Grabenlerin yaşı da tartışmalıdır.
- 1-Grabenler Tortoniyen'den itibaren oluşmaya başlamıştır (Şengör ve Yılmaz, 1981; Şengör ve diğ., 1985; Şengör, 1987)
- 2- Erken Miyosen'den itibaren oluşmaya başlamış ve devam etmiştir (Seyitoğlu ve Scott, 1991; 1992)
- 3-Grabenler Pliyo-Kuvaterner yaşlıdır (Koçyiğit ve diğ., 1999; Bozkurt, 2000, Yılmaz ve diğ., 2000).

- Koçyiğit (1984), güneybatı Türkiye'de KD-GB, KB-GD, D-B ve K-G gidişli kırıklar neotektonik dönemde farklı doğrultularda gelişmiş, fakat eş yaşlı kırıklardır.
- Ancak horstlardan grabenlere gidildikçe faylar gençleşmektedir.



- Güneybatı Türkiye'de diri fay kanıtları
- 1-Kuvaterner yaşlı birimlerin daha yaşlı birimlerle faylı dokanak ilişkisi sunması, grabenlerin içini dolduran alüvyon düzeylerine göre fay düzlemlerinin daha yukarıda olması

- 2- Eski alüvyonların askıda kalması

- 3-Fay dikliği eteğinde fay düzlemini kateden konsekant dere yataklarında 200-300 m kalınlığa erişen birikinti konilerinin bulunması

- 3-Fay dikliği eteğinde fay düzlemini kateden konsekant dere yataklarında 200-300 m kalınlığa erişen birikinti konilerinin bulunması

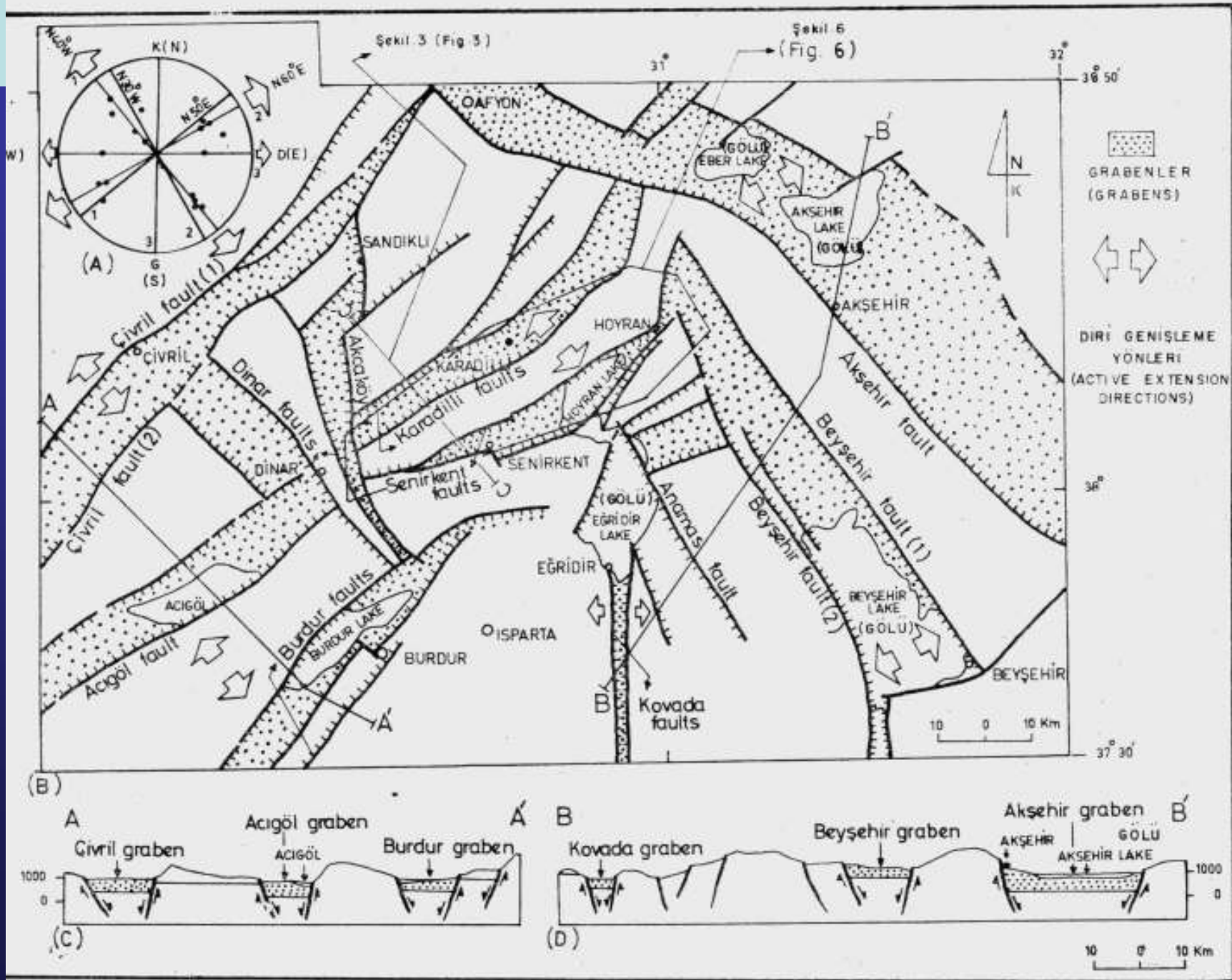
- 4-Graben kenarlarında eski kaynak çıkış yerlerinin (kurumuş kaynaklar) alüvyon düzeyinde 25-50 m yukarıda olması

- 4-Graben kenarlarında eski kaynak çıkış yerlerinin (kurumuş kaynaklar) alüvyon düzeyinde 25-50 m yukarıda olması

- 5- Sıcak su ve kaplıcaların fay düzlemi ve ona yakın yerlerde çizgisel olarak yoğunlaşmış olması

- 6- Eski ve yeni sıcak su çıkış yerlerinde oluşmuş travertenlerin çok farklı yüksekliklerde bulunması

- 7- Karların fay çizgileri boyunca diğer kesimlere göre daha çabuk erimesi



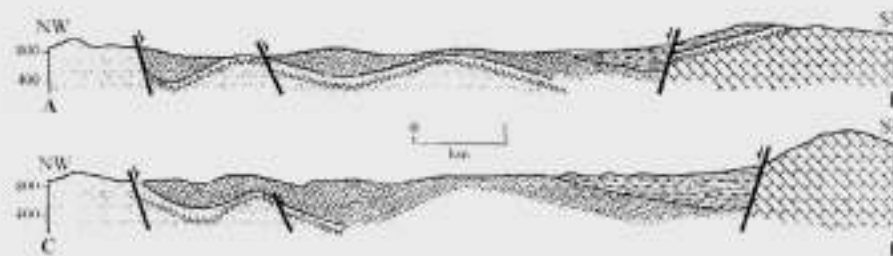
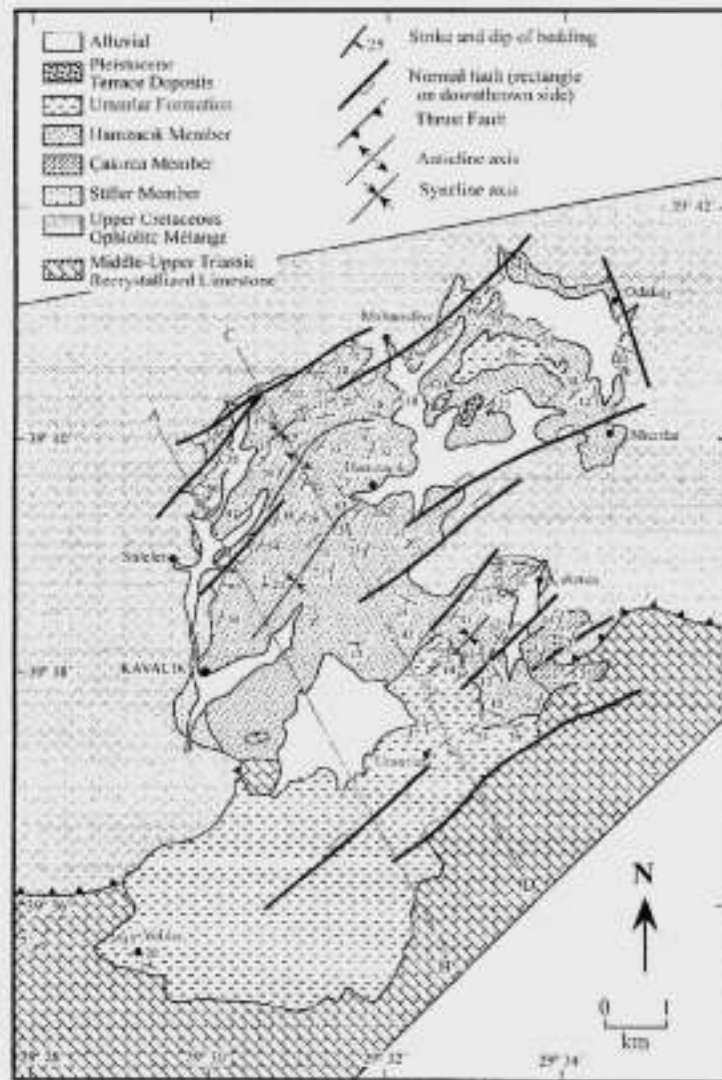


Fig. 3. (a) Simplified map of the Kavali Basin; (b) geological cross-sections perpendicular to the fault axes (cross-section A-B, C-D) for locations

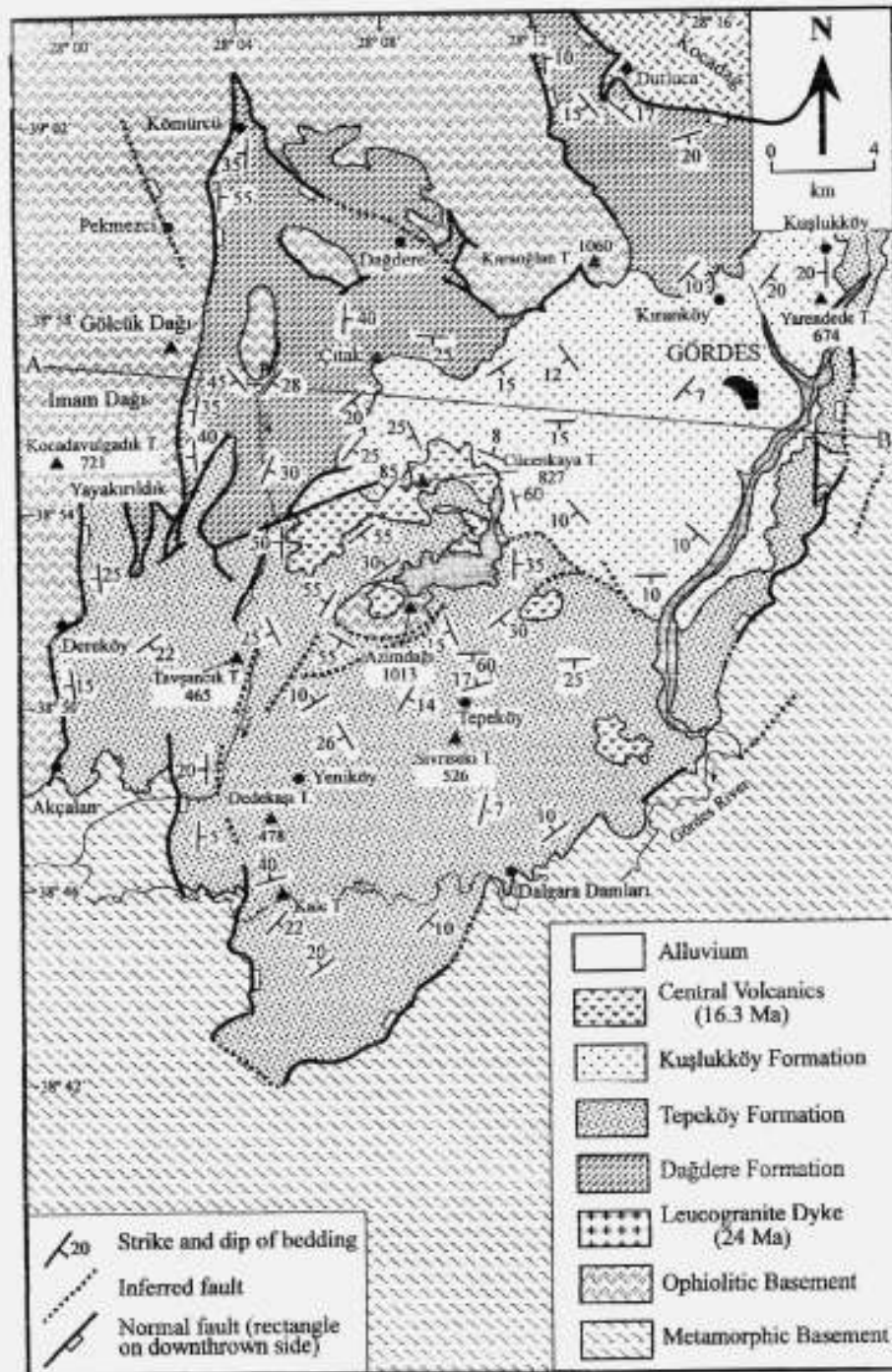
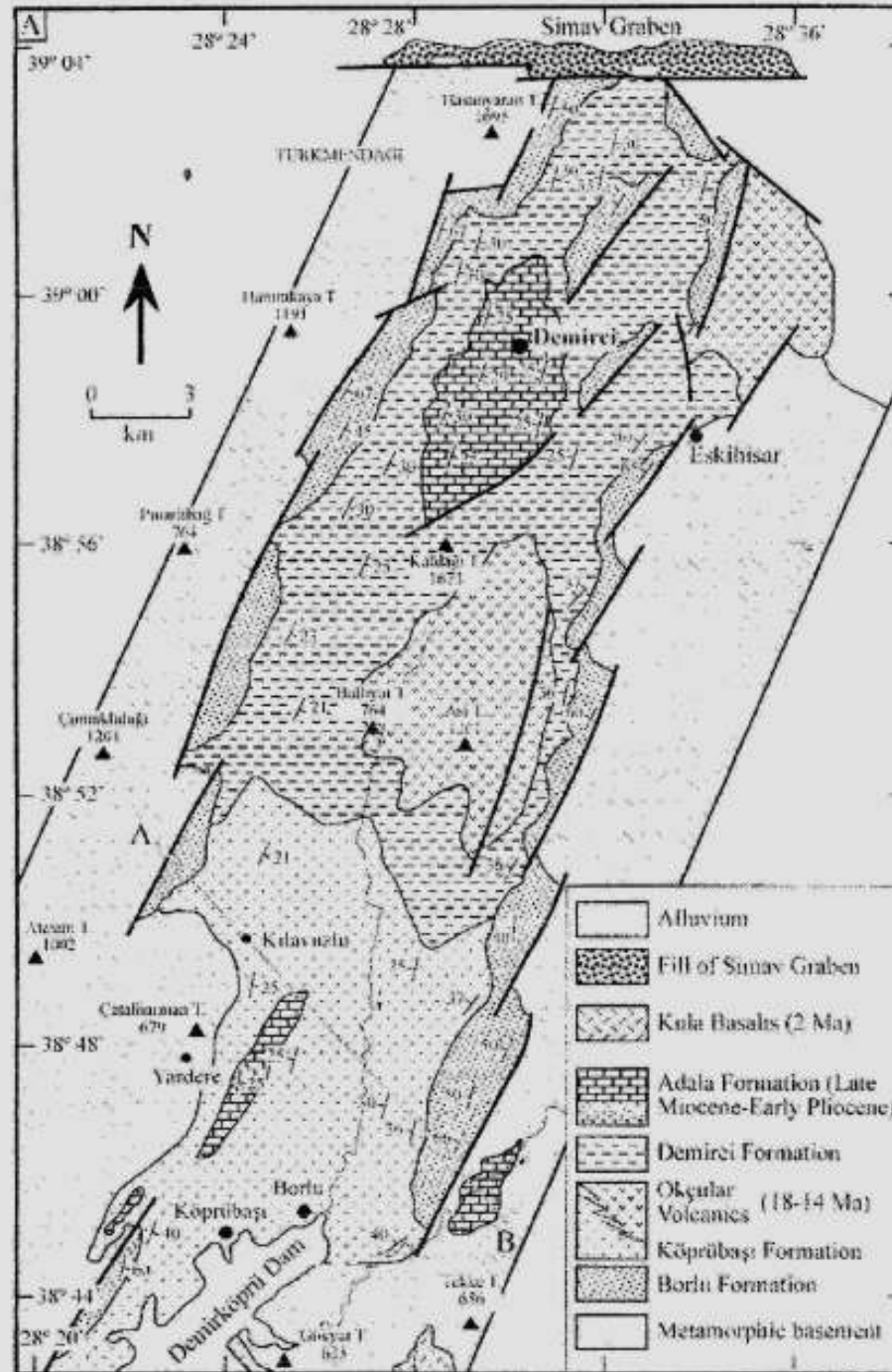
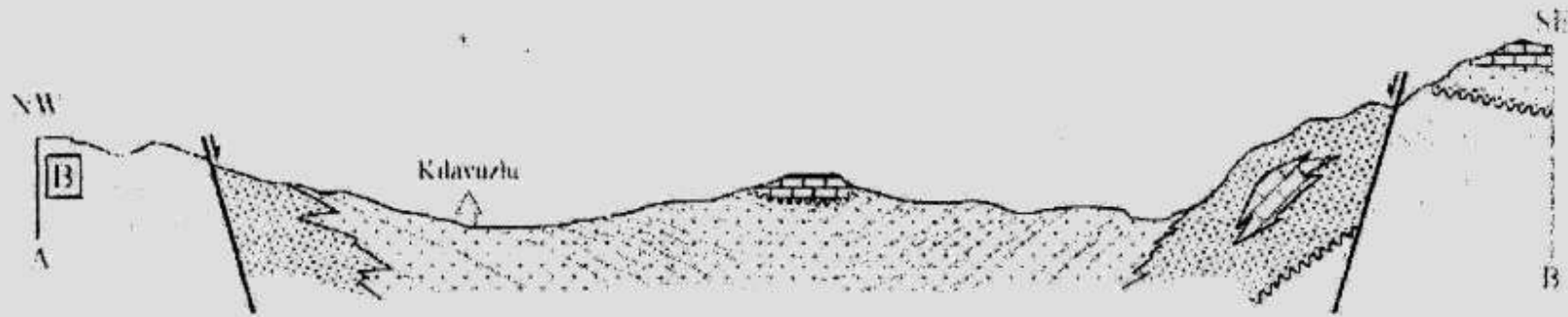


Figure 1. Geological map of the GÖRDES Basin (after Seyitoğlu and Neftçi, 1997). The variation in dip directions and amounts of the

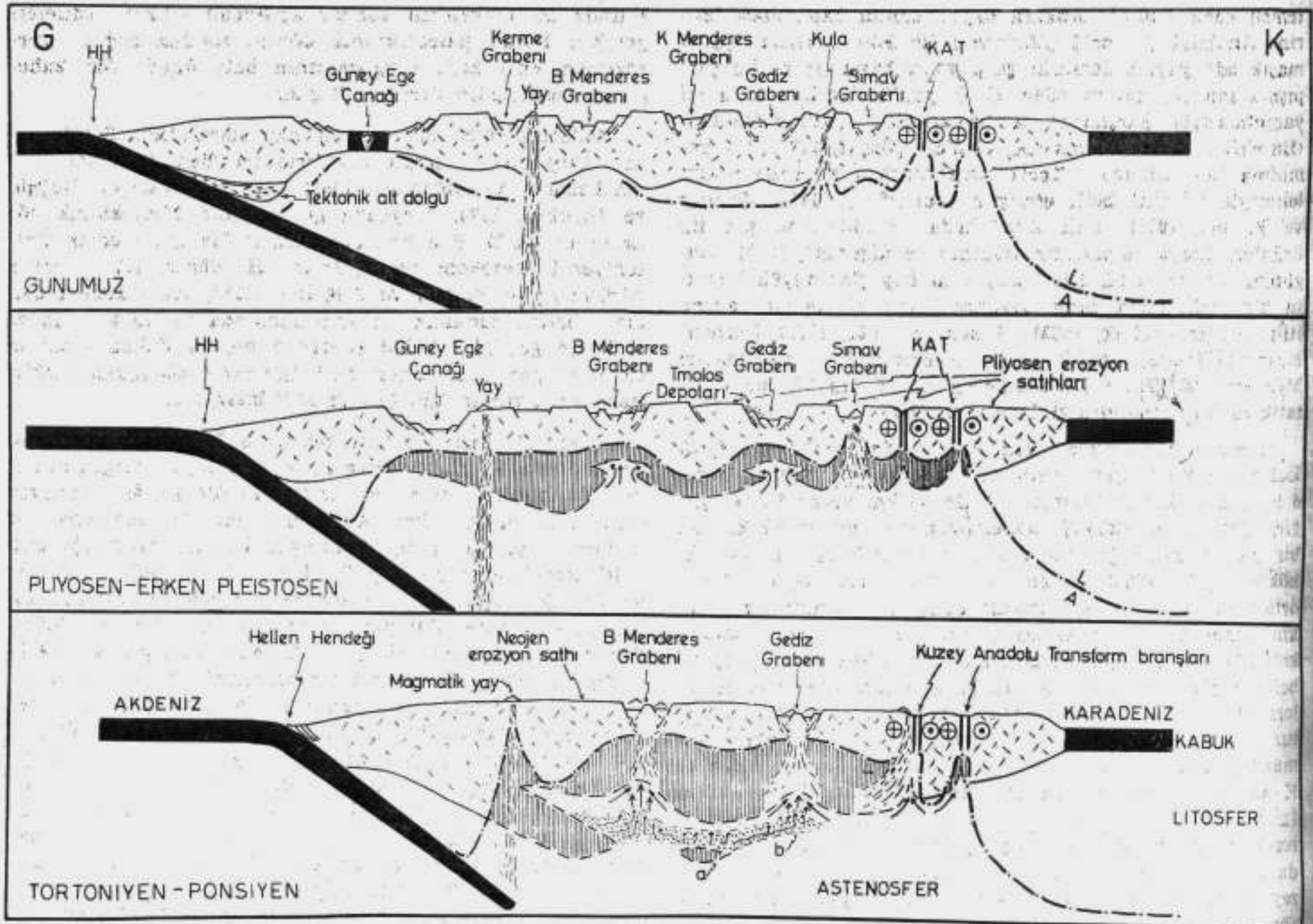


NEOTEKTONİK

Doç.Dr. Yaşar EREN



NEOTEKTONİK



- Havzaları sınırlayan faylar tarihsel bir çok deprem oluşturmuştur.
- 1653-1839 Menderes
- 1919 Soma M:6.9
- 1928 Torbalı M:6.3
- 1933 Gökova M:6.5
- 1939 Dikli-Bergama M:6.5
- 1942 Edremit körfezi M:6.8
- 1956 Söke-Balat M:7.1
- 1965 Salihli M:5.8
- 1965 Honaz M:5.3
- 1969 Demirci M:5.9
- 1969 Alaşehir M:6.5
- 1970 Gediz M:7.2
- 1986 Çubukdağ M:5.5

