

# 1 :2 500 000 ÖLÇEKLİ TÜRKİYE METAMORFİZMA HARİTASI VE BAZI METAMORFİK KUŞAKLARIN JEOTEKTONİK EVRİMİ ÜZERİNDE TARTIŞMALAR

Ergüzer BİNGÖL

*Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara*

ÖZET. — Türkiye'de benzer fasiyes ve yaşta metamorfik kayalar belirgin kuşaklar içinde yer almaktadır. Bu durum, Türkiye'nin jeolojik gelişimini incelerken ele alınacak en önemli verilerden bir tanesi olabilecek nitelikte görülmektedir. Makalede bu kuşakların metamorfizması ve jeotektonik evrimi üzerinde tartışılmaktadır.

## GİRİŞ

1:2 500 000 veya daha küçük ölçekte Türkiye'nin tümünü veya büyük bir kısmını kapsayan haritalarla, Türkiye'nin metamorfizmasını, genel olarak kristalin saharlarını o andaki mevcut verilere göre gösteren ve açıklayan birçok yayınlar yapılmıştır. Makaleye konu olan 1:2 500000 ölçekli Türkiye Metamorfizma Haritasının hazırlanışında, M.T.A. Enstitüsünün hazırladığı 1:500 000 ölçekli jeoloji haritasından; Ketin'in (1961-1966) 1:4 000 000 ölçekli magmatizma ve 1:2 500 000 ölçekli tektonik haritasından; Kaaden'in (1966) 1:2 500 000 ölçekli, Orta ve Batı Anadolu'yu kapsayan mavi şist dağılımı haritasından ve Brinkmann'ın (1971) çok küçük ölçekli metamorfizma haritalarından yararlanılmıştır.

1:2 500 000 ölçekli Türkiye Metamorfizma Haritası aynı ölçekli Avrupa Metamorfizma Haritası için, bu haritanın lejandına uygun olarak hazırlanmıştır.

Haritada (Şek. 1) görüleceği üzere benzer fasiyes ve yaşta metamorfik kayalar belirgin kuşaklar içinde yer almaktadır. Bu durum Türkiye'nin jeolojik gelişimini incelerken ele alınacak en önemli verilerden bir tanesi olabilecek nitelikte görülmektedir.

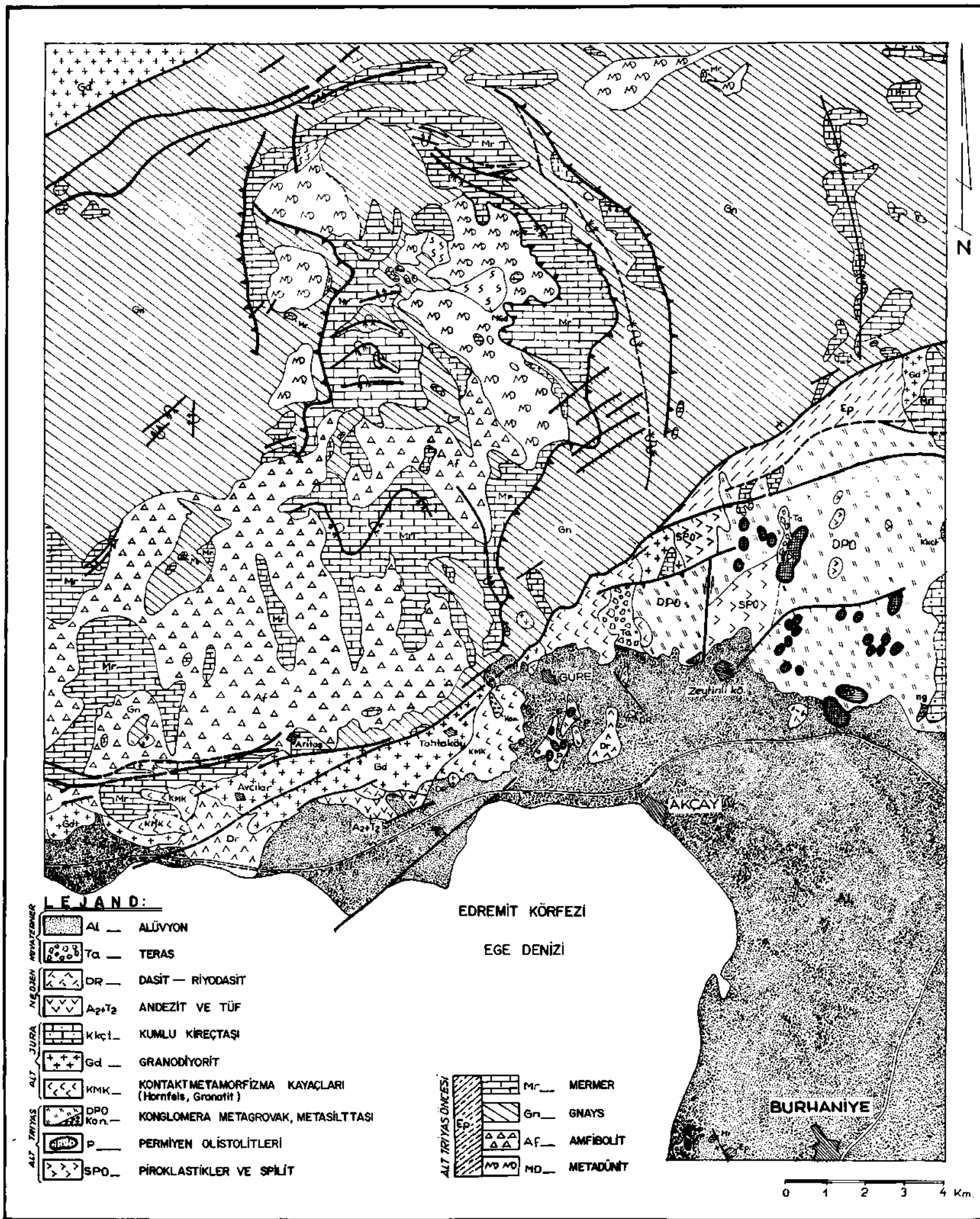
Makalede bu kuşaklar kullanılarak büyük sentezler yoluna gidilmeyecektir. Çünkü büyük sentezler için gerekli veriler henüz yeterli değildir. Makalede bazı kuşaklarda görülen ilginç olarak nitelenebilecek özellikler ele alınıp, onlar üzerinde kısaca tartışılacaktır.

## BAZI KUŞAKLARIN İLGİNÇ ÖZELLİKLERİ — TARTIŞMALAR

### a. Kargı metamorfitleri

Kargı metamorfitleri haritada glokofan fasiyesinin yeşil şiste geçişinin hâkim olduğu bir bölge olarak gösterilmiştir. Karadeniz kuşağındaki metamorfitler kesin olarak Prekambriyen yaşlıdır ve bunlarda orta basınç amfibolit fasiyesi yaygındır. Örneğin Kargı metamorfitlerinin hemen yanında yer alan Kastamonu batısı ve kuzeyindeki bölgelerde, orta basınç amfibolit fasiyesinde Prekambriyen yaşlı metamorfitler, kalın Sediment örtüsü altında tabandan çıkmaktadır. Bu durumda Kargı metamorfitleri, tabanı oluşturan metamorfitlere iyice yabancıdırlar. Bu konum, bunların bölgeye başka yerler-





Şek. 2 - Kazdağ bölgesinin jeoloji haritası (Bingöl'den, 1968-1971)



**LEJAND**

- ALÜVYONLAR
- NEOJEN (GENEL)
- OLİGOSEN VE NEOJEN JİPS TABAKALANMALARI
- MUHTEMEL MİYOSEN

- OLİGOSEN (KIRMIZI JİPS SERİLERİ)
- EOSEN (FLİS)
- EOSEN (KİREÇTAŞI)
- PALEZOYİK (METAMORFİK)
- GLOKOFANLAŞMIŞ ŞİSTLER

Şek. 3 - Hınzırdağ bölgesinin jeoloji haritası (Lebküchner'den, 1958).

den gelmiş olmaları gerektiğini düşündürmektedir. Kargı metamorfitlelerinin bazı yerlerinde ofiyolitler bulundurması, yer yer tipik melanjlara rastlanması da bu metamorfik kütlelerin bir itki parçası olduğunu kuvvetle düşündürmektedir.

### **b. Karakaya formasyonu**

Kuzey Anadolu fayının güneyine inildiğinde Amasya dolayında yaygın olan, Ankara-Bilecik-Bursa-Bahkesir-Manisa dolayında da görülen, genellikle çok büyük kireçtaşı kütlelerinin blokları ve yeşil şist fasiyesinde metaspilit ve metagrovaklardan oluşmuş bir kuşak yer almaktadır (Bingöl, 1968-1971; Bingöl; Akyürek & Korkmazer, 1973). Bu kuşaktaki kireçtaşı bloklarının çoğu fosillerinin izlerini kaybedecek şekilde yeniden kristalleşmiştir. Beraber buldukları şistler ise, ekseri orta basınç yeşil şist fasiyesinin özelliklerini taşımakta, ancak bazı yerlerde de glokofan bulundurmaktadır. Litolojik özellikleri ve korundukları zaman faunanın özelliği kireçtaşlarının sığ bölgelerde çökelmiş olduğunu göstermektedir. Glokofan varlığı ile işaret edilen büyük derinliklere bu kireçtaşlarının büyük tektonik olaylara karışmadan inmesi beklenemez.

Bu kuşaktaki bloklar, Alt Triyas başlangıcından hemen sonra Tetisi etkilemiş olan gerilme kuvvetleriyle gelişmiş çöküntü havzalarına, yerçekimi kaymalarıyla Permo-Karbonifer yaşlı ve daha eski blokların taşınmış olmasıyla açıklanabilir (Bingöl, Akyürek & Korkmazer, 1973). Alt Triyastan önce bölge okyanuslaşmamış, ancak oldukça hareketli ve zaman zaman derin deniz özelliği göstermiştir. Spilitlerin sedimentlere karışması, havzanın henüz yeri kesinlikle saptanmamış fakat büyük bir olasılıkla güneydoğu ve güneyde (Menderes masifi kuzeybatı ve kuzeyinde) gelişmiş bir okyanus tabanına bağlı olduğunu düşündürmektedir.

Ancak kireçtaşlarının daha değişik ortamlarda metamorfizmaya uğramış şistlerin arasına, nispeten sığ derinliklerden ters faylarla girmiş olması olasılığı çok az da olsa gözden uzak tutulmamalıdır.

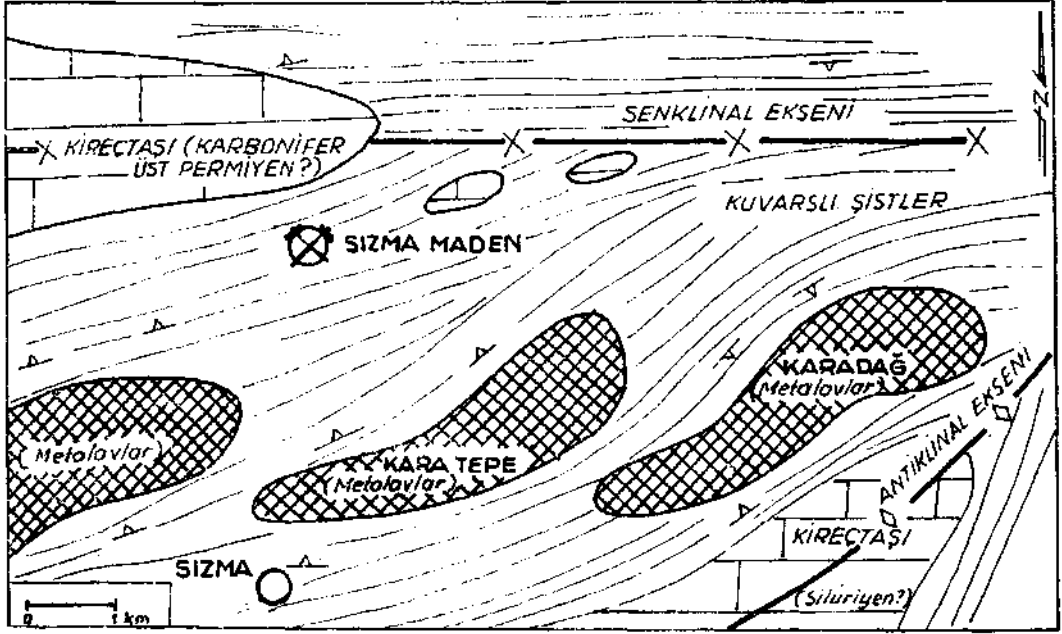
Diğer taraftan bölgenin metamorfizmasında ilginç bir özellik de orta basınç yeşil şist fasiyesi ile glokofanın birlikte bulunmasıdır. Bu, derinlere gömülerek yüksek basınç yeşil şist fasiyesinde metamorfizmaya uğramış kayaçların daha sonra nispeten yüksek ısıya maruz kalarak glokofan fasiyesinin tipik minerallerini kaybetmiş, buna karşılık orta basınç yeşil şist fasiyesi özellikleri kazanmış oldukları şekilde düşünülebilir. Kuşak üzerinde daha genç asit intrüzyon ve ekstrüzyonların mevcudiyeti ve bazı yerlerde tipik glokofan fasiyesinin (Ankara kuzeyi, Çan) bulunması da bu düşüncüyü kuvvetlendirir.

### **c. Kazdağ masifi**

Kazdağ masifinin metamorfizması ayrıntılı olarak incelenmiştir (Bingöl, 1968-1971). Muhtemelen Prekambriyen yaşlı, orta basınç amfibolit fasiyesinde metamorfizma geçirmiş metadümit, metagabro, piroksenit, amfibolit, çeşitli bileşimli gnays ve mermerlerle bunların yeşil şist orta basınç karşılıkları aynı metamorfik zonasyon içinde Tersiyer yaşlı (25 MY±3) alçak basınç metamorfizmasına uğramışlardır (Şek. 2). Bu masif, litoloji yönünden Menderes masifinden tamamen farklıdır.

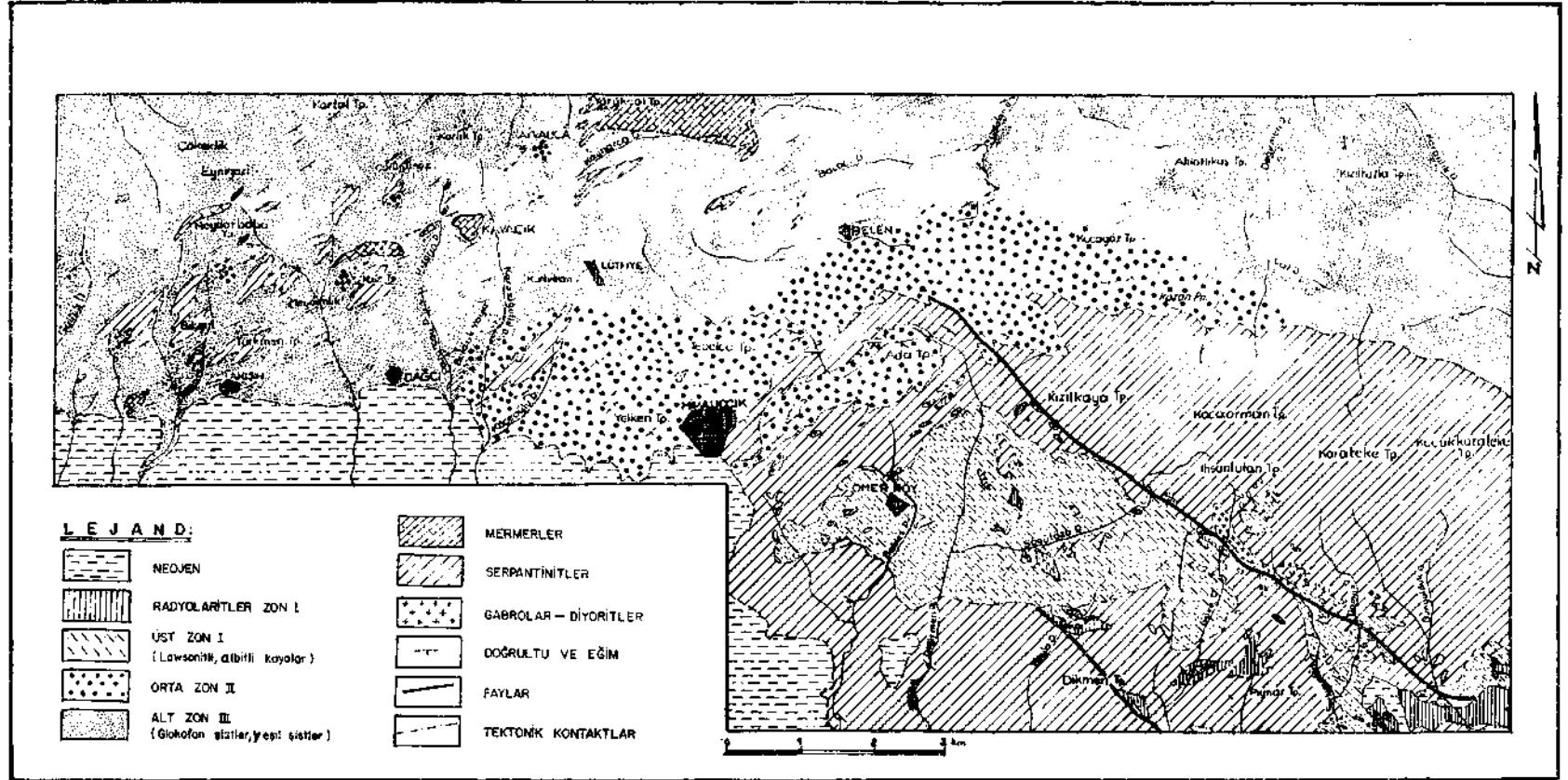
### **d. Hınzır dağları-Bolkar dağı-Sızma kuşağı**

Bu kuşakta, kireçtaşlarıyla arakatlı olan ve primer ilişkili oldukları açık bir şekilde belli yeşil renkli, genellikle volkanik kökenli şistler glokofan fasiyesinin tipik mineral topluluklarını bulundurmaktadır. Durum, Bolkar dağlarında (Demirtaşlı *et al.*, 1973) Hınzır dağlarında (Lebküchner, 1957) (Şek. 3) ve Sızma bölgesinde (Wiesner & Lehnert-Thiel, 1964; Bayıç, 1968) (Şek. 4) açık bir şekilde görülmektedir.



Şek. 4 - Jeoloji kroki-haritası. (Wiesner, Lehnert-Thiel'den (1964) Bayıç, 1968 tarafından adapte edilmiştir.)

Karakaya formasyonu için düşünülebilen kireçtaşlarının şistlerle sonradan tektonik olarak veya yerçekimi kaymalarıyla yan yana gelmesi görüşü bu kuşak için geçerli olmamaktadır. Bir diğer deyişle, şistlerde glokofan fasiyesi minerallerinin meydana geldiği ortamlara, kireçtaşları beraberce girmiştir. Kireçtaşları neritik fasiyeste olup, az metamorfizmaya uğramış kısımlarında Paleozoyik ve Mesozoyik fosilleri taşımaktadır. Sığ bir yerde çöklediği anlaşılan bu kireçtaşları glokofan fasiyesinin gerektirdiği derinliklere kadar inmiş olmalıdır. Burada hemen belirtmek gerekir ki, glokofan fasiyesinin oluşumu hakkındaki fikirler tek değildir. 30-40 km kadar derine gömülmeyi öngören görüşün yanında (Winkler, 1967), oldukça sığ derinliklerde metasomatik yoldan mavi şistlerin oluştuğunu ileri sürenler de vardır (Gresens, 1970). Daha yaygın bir şekilde kabul edilen gömülme metamorfizmasını kabul ettiğimiz takdirde, kireçtaşlarını da büyük derinliklere indirip çıkarmak gerekecektir. Böyle bir gömülmenin kuşağın bugün bulunduğu yerde gelişmiş olması, 30-40 km düşey bir salınım yapmasını gerektirdiğinden olanaksız görünmektedir. Bu durumda, ya bu kuşağın da bulunduğu yerde allokton olduğu ve bölgeye önemli yatay hareketlerle geldiği veya glokofan fasiyesinin oldukça sığ bir derinlikte metasomatik yolla meydana geldiği düşünülebilir.



incelenmemiş olduğundan, biraz şüpheli olarak ileri sürülebilecek ikinci bir görüş, Bolkaradağ ve Sızma dolayındaki büyük glokofanlı kütlelerin kuzeybatıya gittikçe daha ufak allokton parçalar şeklinde alışılagelmiş bir melanaj görünümü kazandıklarıdır. Tipik melanaj görünüşündeki bölgeyle Bolkaradağ bölgesinin ilişkisi üzerinde ileri sürülebilecek bir diğer görüş de, tipik melanajın kısmen de glokofanlı şistlerden türeyerek onlar üzerinde bir örtü meydana getirdiğidir. Bugünkü elimizdeki veriler, birinci görüşü biraz daha yakın bir olasılık olarak düşündürmektedir. Zira melanajların hâkim olduğu bölgede Mesozoyik yaşlı litolojiler otokton olup (Özkoçak 1969; Lisenbee, 1972; Bingöl, 1974), melanaj içindeki aynı yaşlı olabilecek litolojilerden kolaylıkla ayırtlanabilmekte ve melanaj allokton olarak güneydoğu ve güneydeki Mesozoyik yaşlı ve daha eski litolojileri örtmektedir.

#### f. Bitlis masifi

Bitlis masifi metamorfizma bakımından ilginç, o ölçüde de karışık bir kuşak olarak gözükmektedir. Bölgede ayrıntılı çalışmalar yapılmış olan yerlerde Paleozoyik yaşta orta basınç amfibolit fasiyesi metamorfizması ile Alpin orta basınç yeşil şist metamorfizması yan yana ve karışık bir biçimde bulunmaktadır (Yılmaz, 1971; Boray, 1973). Genç metamorfizmanın eski metamorfik kütleleri etkilediği ve bunun sonunda bölgenin bu karmaşık metamorfizma örneğinin ortaya çıktığı düşünülebilir. Ancak bölgede ayrıntılı çalışmalar yapmış olanların büyük bir kısmı metamorfik kütlelerin itki faylarıyla sınırlanmış olduğunu, hatta bazı yerlerde serpantin de bu faylar boyunca yer aldığını göstermektedirler (Pişkin, 1972; Mason, 1973; Hall, 1973); hatta bazı yerlerde serpantini tektonik pencerelerde izlemişlerdir (Hall & Mason, 1972). Bu araştırmacıların eğilimi de Bitlis masifini bir anlamda metamorfik bir melanaj olarak yorumlamaktır.

Eldeki veriler kesin bir seçim yapmaya yeterli olmadığı için haritada Bitlis masifi, orta basınç amfibolit fasiyesi üzerine gelmiş orta basınç yeşil şist fasiyesi sembolüyle gösterilmiştir.

İki kıta tipi kabuk arasında sıkışma zonuna karşılık gelen bu bölgede çok sayıda ekayın ve melanaj özelliklerinin bulunması beklenir. Bu durum da göz önünde tutulursa, bir kıta kenarı parçası olarak orta basınç amfibolit fasiyesinde metamorfize olmuş kısmın sıkışma sırasında kırılarak, okyanus tipi kabuk üzerinde çökelmiş ve orta basınç yeşil şist fasiyesinde metamorfizmaya sıkışmanın etkin olduğu zamanlarda uğramış daha genç kayaçlarla tektonik olarak karışması yakın bir ihtimaldir.

#### g. Menderes masifi

Oldukça fazla sayıda araştırmaya tabi tutulmuş olan bu masif hakkındaki görüşlerde henüz birlik sağlanmış değildir. Masifi bir çekirdek ve bir örtüden oluşmuş iki kısımda düşünmek araştırmacıların çoğu tarafından benimsenmiştir. Çekirdek kısmı yer yer miğmatit niteliğinde orta basınç amfibolit fasiyesinde bir bölgeden ve doğu kısımda da ısının daha düşük olduğu bir orta basınç, yeşil şist bölgesinden meydana geldiği kabul edilmiştir (Schuiling, 1962; Kaaden, 1966; Başarı, 1970; İzdar, 1971).

Çeşitli radyojenik yaş tayinleri ve bölgesel etütler masifin yaşı konusunda tek sonuca götürücü değildir. Bunların bugünkü durumlarına göre çekirdek için bir Prekambriyen+Alpin yaşı düşünmek mümkündür. Bazı araştırmacılara göre Hersiniyen yaşı da söz konusudur (Durand, 1962 in İzdar, 1971).

Masifin örtüsü olarak nitelendirilen kısım ile çekirdeğin ilişkisi yeterli bir şekilde bilinmemektedir. Lineasyonlara da dayanılarak örtüyle çekirdek arasında düşünülen diskordans (Schuiling, 1962), henüz diğer gerekli verilerle doğrulanmamıştır. Ancak açık olarak görülen özellik metamorfizmanın çekirdek kenarından dışa doğru azaldığıdır. Burada bu örtünün Toroslar'ın metamorfik olmayan sedimentleriyle ilişkisi sorunu ortaya çıkmaktadır. Bu konunun aydınlatılması gerek Menderes masifi-



nin Türkiye'nin tektonik gelişmesinde oynadığı rol ve gerekse bizzat masifin kendi konumunun aydınlatılması bakımından ilginçtir. Verilerin eksikliğine rağmen, örtüyle çekirdek arasında geçişli olabilecek bir metamorfizmanın varlığını düşünmek çok güç görünmektedir. Bir diğer deyişle Menderes masifi ile örtüsünün metamorfizması yaş ve fasiyes bakımından farklı olmalıdır.

*Yayına verildiği tarih, 4 temmuz 1974*

#### BİBLİYOGRAFYA

- BAŞARIR, E. (1970): The petrology and geology of the eastern flane of the Menderes massif on the east of lake Bafa. *Fac. Sci. Ege Univ., Sci. Rep.* no. 102, 42 p.
- BAYIÇ, A. (1968): Sızma-Konya metaporfiritleleri hakkında *M.T.A. Derg.*, no. 70, Ankara.
- BİNGÖL, E. (1968): Contribution a l'etude geologique de la partie Centrale et sud-est du Massif Kazdağ (Turquie). *These, Fac. Sci. Univ. Nancy (France)*, 189 p. (yayınlanmamış), Fransa.
- (1974) Murat dağı merkezi kesiminin jeolojisi, magmatik ve metamorfik kayaların petroloji ve jeokronolojisi (yayınlanmamış) *Tez*, 95 s.
- AKYÜREK, B & KORKMAZER, B. (1973): Biga yarımadasının jeolojisi ve Karakaya formasyonunun bazı özellikleri. *Cumhuriyetin 50. yılı Yerbilimleri Kongresi*, Ankara.
- BORAY, A. (1973): The structure and metamorphism of the Bitlis area, South-East Turkey. *Yayınlanmamış doktora tezi, University of London*.
- BRINKMANN, R. von (1971): Das kristalline Grundgebirge von Anatolien. *Geol. Rundschau*, v. 60. no. 3. pp. 886-889.
- ÇOĞULU, E. (1967): Etude petrographique de la region de Mihaliççık (Turquie). *These, Fac. Sci. Univ. Geneve*, pp. 683-824.
- DEMİRTAŞLI, E.; BİLGİN, Z.; ERENLER, F.; IŞIKLAR, S.; SANLI, D.; SELİM, M. & TURHAN, N. (1973): Bolkar dağlarının jeolojisi. *Cumhuriyetin 50. yılı Yerbilimleri Kongresi*, Ankara.
- GRESENS, R.L. (197ü): Serpantinites, blue schist and tectonic Continental margins. *Geol. Soc. America Bull.*, v. 81, pp. 307-310.
- HALL, R. (1973): Kayaları gruplandırarak haritaya almak. *Cumhuriyetin 50. yılı Yerbilimleri Konresi*, Ankara.
- & MASON, R. (1972): A. tectonic melange from the Eastern Taurus Mountains, Turkey. *Jour Geol. Soc.*, vol. 128. 128, pp. 395-397.
- İZDAR, E. (1971): introduction to geology and metamorphism of the Menderes massif of Western Turkey. *Geology and History of Turkey. Petroleum Expl. Soc. of Libya, Tripoli*, pp. 495-500.
- KAADEN, G., van der (1966) : Türkiye'deki glokofan kayalarının önemi ve dağılışı. *M.T.A. Derg.*, no. 67, s. 36-67, Ankara.
- KAYA, O. (1972): Tavşanlı yöresi ofiyolit sorununun ana çizgileri. *T.J.K. Bül.*, c. XV, sayı 1.
- KETİN, I. (1961): Türkiye'de magmatik faaliyet. *T.J.K. Süt.* c. VII, sayı 2.
- (1966): Anadolu'nun tektonik birlikleri. *M.T.A. Derg.* no. 66, Ankara.
- LEBKÜCHNER, R. F. (1957): Kayseri ve Avanos, Ürgüp havalisi ile Boğazlıyan yöresinin Uzunyayla'ya kadar olan kısmının jeolojisi hakkında rapor. *M.T.A. Rap.*, no. 2656 (yayınlanmamış), Ankara.

- LİSENBEER, A.L. (1972): Structural setting of the Orhaneli ultramafic massif near Bursa, Northwestern Turkey. *Thesis in Geology Pennsylvania State Univ. Depart. Geosciences*. 157 p.
- LÜNEL, T. (1967): Geology of Subren-Karaalan-Yukarı Çağlayan area, Eskişehir county, Turkey. *Yayınlanmamış doktora tezi*.
- MASON, R. (1973): Bitlis masifinin tektonik durumu. *Cumhuriyetin 50. yılı Yerbilimleri Kongresi*, Ankara.
- ÖZKOÇAK, O. (1969): Etude geologique du massif ultrabasique d'Orhaneli et de sa proche bordure (Bursa-Turquie). *Yayınlanmamış doktora tezi. Paris Üniversitesi*.
- PIŞKİN, Ö. (1937): Etude mineralogique et petrographique de la region situee à l'Est de Çelikhhan (Taurus oriental, Turquie). *Mem. Dep. Miner. Univ. Geneve Edit. Med. Hygiene*, 152 p.
- SCHULING, R.D. (1962): Türkiye'nin güneybatısındaki Menderes migmatit kompleksinin petrolojisi, yaşı ve yapısı hakkında *M.T.A. Derg.*, no. 58, s. 70-85, Ankara.
- WEISNER, K. & LEHNERT-THIEL, K.L. (1964): Sızma ve Lâdik civa yatakları. *M.T.A. Rap.*, no. 3729, (yayınlanmamış), Ankara.
- WINKLER, H.G.F. (1965): Petrogenesis of metamorphic rocks. *Springer-Verlag*, Berlin, Heidelberg, New York, pp. 152-172.
- YILMAZ, O. (1971): Etude petrographique et geochronologique de la region de Cacas. *Yayınlanmamış doktora tezi, Grenoble, Univ.* 230 p.