

# BALIKESİR - KÜTAHYA ARASINDAKİ BÖLGENİN JEOLJİSİ

Adnan KALAFATÇIOĞLU

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZET.— Etüd bölgemizde en eski kayalar Paleozoik yaşlı mermerler ve muhtelif şistlerden müteşekkil seridir. Bu serinin en altında gnayslar görülür. Heyeti umumiyesiyle NE-SW istikametli olan bu serinin metamorfizma derecesi muhtelifdir. İlk Varistik orojenez ile iltivalanmıştır. Metamorfik seri üzerine fosilli Permien gelir; gre ve kalkerden müteşekkil Permien bizim bölgenin hemen batısında geniş sahalar kaplar ve daha eski formasyonlar üzerinde diskordan olarak bulunur. Permien sonunda bölge genç Varistik orojenez ile tekrar su üstüne çıkmıştır. Bölgenin kuzeyindeki asit intruzifler bu devreye aittir. Yine bu devreye ait ofiolitik seri kayaları da mevcut olabilir. Bölgede mevcut fosilsiz kalın kalker ve mermer serilerinin bir kısmının yine Paleozoike ait olduğu söylenebilir.

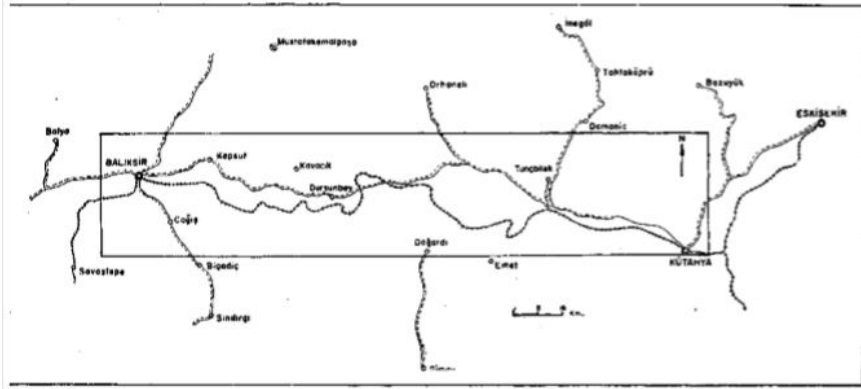
Mesozoik, bölgede Üst Kretase, kalker ve fliş (karışık seri) ile temsil edilir. Karışık seri içinde fliş, şist, radiolârit, volkanik breş, diabaz, serpantin mevcuttur. Ofiolitik magma intruzyon ve ekstruzyonlarının, katı olarak, büyük bir kısmının bu devreye ait olduğu muhakkaktır. Deniz, Mestrihtienden sonra bir daha gelmemek üzere, bölgeyi terketmiştir (Laramien orojenik fazı).

Bölgenin güneyindeki granitlerin, katı olmamakla beraber, bu devreye ait olduğu söylenmektedir.

Neojen daha eski formasyonlar üzerinde kalın ve iri taneli ve bazan çok iri blok halinde, konglomeralarla başlar, kum, kil, marn, kalker, gre, marnlı kalker, silisli kalker, silis yumru ve tabakaları ve enterkale tuf ile temsil edilir. Neojenin alt kısımlarında zengin linyit damarları mevcuttur; umumiyetle yatay olmakla beraber, dislokasyonlu kısımlar fazla eğim gösterebilirler. Neojenin alt kısımları, üst kısımlarına nazaran daha fazla dislokedir, Miosenle, Pliosen arasında Attik safha mevcuttur. Volkanizma faaliyetine Miosende başlamış, Pliosende devam etmiştir.

## I. GİRİŞ

Etüd bölgesi Batı Anadolu'da, Kütahya ile Balıkesir arasında bulunan takriben 8000 km<sup>2</sup> lik bir sahadır. Bölgenin kayalarının petrografik determinasyonu Dr. P. de WIJKERSLOOTH ve Dr. K. MARKUS tarafından, paleontolojik tâyinler ise M. SERDAROĞLU, Dr. S. ERK ve



Şek. 1. Çalışılan sahayı gösterir harita

Dr. L. ERENTÖZ tarafından yapılmıştır. Kendilerine teşekkür ederim. Arazi çalışmalarında yardımcı olan M. ZARALIOĞLU, B. CANİK, E. ARPAT, E. TANÖREN'e teşekkürü bir borç bilirim.

## II. COĞRAFİ DURUM

Bölgenin ortalama yüksekliği 1000-1500 metre arasındadır. Batıya doğru gidildikçe bu yükseklik alçalır; Balıkesir civarında 250 metreye kadar düşer. Bölgenin en yüksek kısımları Alaçam dağı 1600 metre. Budağın dağı 1613 metre, Gümüş dağı 1600 metre, Okluk dağı 1343 metredir.

Hidrografik şebekenin en mühim kolları Değirmisaz çayı, Tavşanlı çayı, Simav çayı, Üçbaş deresi, Mantolos deresi, Emet çayı ve bunlara bağlı çok sayıda dereciklerdir. Bölgenin büyük bir kısmı yer yer mevziî olarak ormanlıktır. Dursunbey civarı, Orhaneli güneyindeki sahalar bölgenin başlıca ormanlık yerleridir.

Yollar.— Balıkesir-Dursunbey-Tavşanlı-Kütahya yolu, Kütahya-Emet, Dursunbey- Orhaneli yolları bölgenin belli başlı yollarıdır. Ayrıca, Bursa-İzmir yolu bölgeden geçer.

## III. ESKİ ETÜDLER

H. HOLZER, 1953 tarihinde Tavşanlı civarında jeolojik etüdlere bulunmuştur. Yazar, serpantin ve granitin yaşının muhtemel olarak Üst Mesozoik olduğunu bildirir. G. van der KAADEN bölgenin kuzeyinde yapmış olduğu etüdlere granitin yaşını Hersinien olarak bildir-

miş, serpantinleri de Alt Paleozoik'e ithal etmiştir. Ayrıca, N. EZGÜ, P. ARNI, K. NEBERT, H. UYSALLI, S. TÜRKÜNAL bölgede etüdlere bulunmuşlardır.

#### IV. STRATİGRAFI

Etüd bölgesinde Alt Paleozoik yaşlı metamorflere, Permien yaşlı kalkerlere, Mesozoik yaşlı kalkerlere, fliş tabakalarına. Tersiyer göl sedimanlarına, asit intruzyonlara, ofiolitik seri kayalarına, lâv ve tüflere raslanılır.

##### A. Paleozoik

*Metamorfik seri.*— Etüd bölgesinde raslanılan metamorfik seri kayaları, Kütahya batısından Eğrigöz granit masifine kadar uzanan bir şerit halinde ve Alaçam dağları civarında, batıda Balıkesir kuzeyi ile Kepsut-Kavacık arasında görülür.

Metamorfik serinin en altında gnayslar vardır; Tavşanlı Katranlı kuzeyinde serizit-albit-gnayslar aflöre eder. Gnaysların üstüne kalsit-muskovit-klorit şistler gelir; seri konkordan olarak devam eder. Bölgede geniş bir yer kaplayan şist serisi, mineral muhtevası bakımından epi-mesozonal fasies şartlarına uyar. Yapının istikametlenmesi Hersien orojenezi sonunda vuku bulmuştur. Zira, Alp orojenezi metamorfik seri üzerinde kratojen şekil değişikliği husule getirmiştir. Epizona ait şistler mesozona ait şistlerden daha yaygındır; şistlerin içinde mermer aratabaka ve adeselerine raslanılır.

Kütahya'dan batıya doğru uzanan şistler başlıca kalk filit, muskovit-kuars şist, kuars kalsit şistlerden müteşekkildir. Bu seriler NW-SE istikametli 20-45 derece arasında eğimlidir, üstlerine kalkerler gelir. Daha az metamorfik bir seriye Kepsut-Kavacık arasında raslanılır. Kahverenkli ve yeşil renkli şistlerden müteşekkil bu serilerin üst kısımlarında metamorfize olmuş grovaklar yer alır. Umumiyetle NNE-SSW istikametli seriler bölgede hâkimdir.

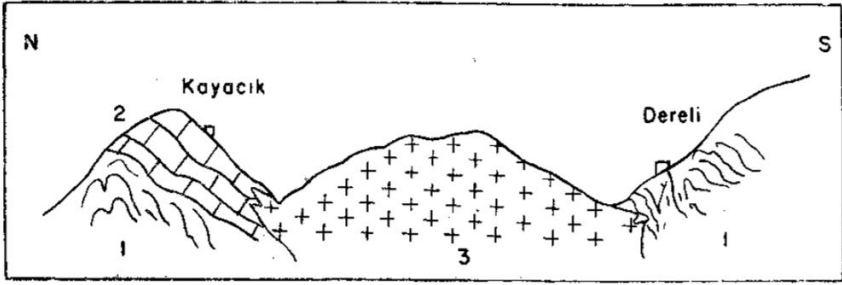
Etüd bölgesinde glokofan fasiesine ait şistler bol miktarda yer alır. Bu şistlerin teşekkülü, şiddetli Alp kıvrımlarının bulunduğu bölgelerde mevziî olarak inkişaf eden yüksek basınca bağlıdır. Glokofanların bulunduğu yerde şiddetli tektonik hareketlerin vuku bulunduğu anlaşılır.



Sek. 2 - Balıkesir-Kütahya aramadaki bölgenin jeolojik haritası

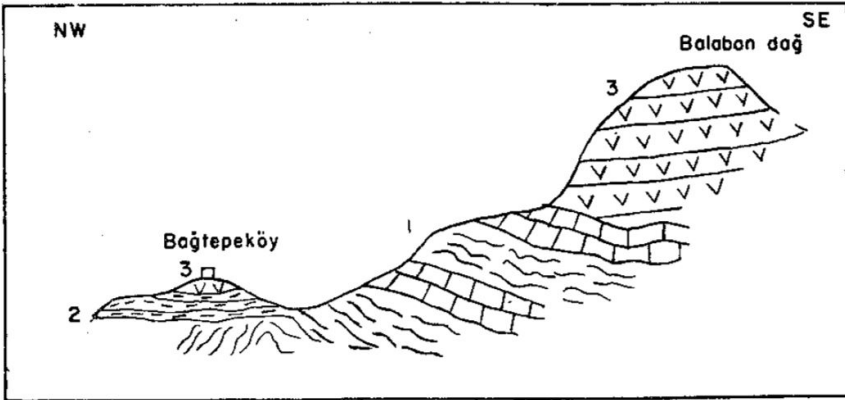
- 1 - Altıyayın; 2 - Volkanik Neojen; 3 - Neojen (terasa): konglomera, kil, marn, grs, kalker, silisli kalker, linyit; 4 - Üst Kretase fliş; 5 - Üst Kretase kalker; Orbitoides li; 6 - Mesozoik ofiolitik: fliş, şist, radiolarit, diabas, serpanşin, volkanik bres; 7 - Ayrılmamış kalker, mermir serisi (Paleozoik-Mesozoik); 8 - Permian: kalker; 9 - Mesamorfik seri (Alt Paleozoik); 10 - Bazalt; 11 - Andezit, dasit, tüf, aglomera; 12 - Peridotit, serpanşin, gabro; 13 - Granit; 14 - Foy; 15 - Krom; 16 - Linyit; 17 - Kaplıca.

Bunlar peridotitlerle çok yakın münasebettedir. Bu bakımdan evvelce Alt Paleozoik metamorfik arazisine dahil edilen bu sahrelerin bulunduğu kısımları Mesozoik ofiolit (karışık seri) fasiesine dahil etmek icabeder. Her ne kadar bu glokofanlaşma sedimanter kayaçların metamorfizması ile de teşekkül edebilirse de, biz bunları daha ziyade ofiolit menşeli olarak kabul etmek mecburiyetindeyiz. Böyle bir taşın mikroskopik etüdünde, glokofanlaşmış porfirik karakterli intruzif kayaç (gabro): plâjioklâzlar tamamen altere olmuştur, ayrıca ojit ve hornblend vardır; tâli derecede krossit ve glokofan, hornblend ve ojitin yerini almıştır. Birçok kısımlarda hornblend ve ojit glokofan ile çevrilidir, yine tâli derecede klorit ve epidot teşekkül etmiştir.



Şek. 3. Kepsut NE su granit-şist-mermer durumunu gösterir kesit

1- Muskovit-kuars şist; 2-Mermer; 3-Granit.



Şek. 4. Kepsut güneyi jeolojik kesitli

1- Şist-mermer serisi; 2 -Neojen; 3 -Andezit.

Netice olarak, etüd bölgesindeki metamorfik seri hakkında şu hususları söyleyebiliriz: Metamorfik seri tabakaları bölgenin en eski yapı elemanlarıdır, Hersinien orojenezini geçirmişlerdir, şistlerin genel istikameti NE-SW dır, eğimleri ise çok defa kuzey ve NW ya doğrudur.

Metamorfik seri tabakaları umumiyetle gre, kalker, marn, kil, arkoz, grovakların reyjonal metamorfizması neticesi teşekkül etmekle beraber, asit ve bazik magma intruzyonları bazı noktalarda metamorfizmanın şiddetli olmasına yardımcı olmuşlardır. Metamorfik serinin içinde yer yer kalker ve mermer adese ve tabakalarına raslanılır.

Metamorfik seri tabakalarının temeli bölgemizde görülmez, fakat Uludağ, Kazdağ ve Menderes masifindeki ante-Paleozoik yaşlı gnays masiflerinin temeli teşkil ettikleri birçok jeologlar tarafından bildirilmektedir. Metamorfik seriyi Permien diskordan olarak örter.

### **Permien**

Fosilli Permien arazisine, Balıkesir kuzeyinde Köteyli batısında küçük bir aflörman halinde raslanır. Bizim bölgemizdeki Permien kalkerleri Balya civarındaki kalın Permien kalkerlerinin erozyona uğramış bir uzantısıdır. Bilindiği gibi, Balya civarındaki Permien gre-kalker fasiesinde olup, çok iltivalıdır ve kalkerlerde bol Fusulinidae bulunur.

### **Yaşı bilinmeyen kalkerler (Paleozoik-Mesozoik)**

Etüd bölgesinde metamorfik seri üzerinde görüleri kalın kalker tabakalarını evvelce birçok jeologlar Permo-Karbonifere dahil etmişlerdir, fakat muhtemel olarak verilen bu yaş fosillere istinat ettirilmediği

### **Şek. 5. Balıkesir kuzeyindeki durumu gösterir jeolojik kesit .**

*1-Kırmızı-mavi renkli şistler; 2 - Kalın tabakalı kuarsitler; 3 - Neojen; 4 - Andezit.*

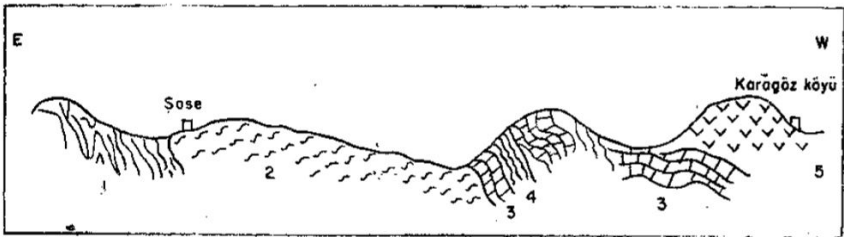
gibi, litolojik bir esasa da dayanmamaktadır. Yine birçok mermer ve kalkerler fosil yokluğuna rağmen, Mesozoik yaşlı olarak gösterilmiştir. Bu kalker ve mermerlerde mühim olan hususlar şunlardır:

- Kalker ve mermerler metamorfik seri üzerindedirler;
- Umumiyetle masiftirler, yer yer tabaka durumu gösterirler;
- Kalınlıkları fazladır;
- Kalkerlerin alt kısımları granit intruzyonunun kontakt tesirine mâruz kalmıştır;
- Kalkerlerin alt kısımları, pek katı olmamakla beraber, Permo-Karbonifer yaşlı olabilir;
- Kalker ve mermer serisinin üst kısımları pek muhtemelen Mesozoik yaşlı olabilir.

## B. Mesozoik

Mesozoik bizim etüd bölgemizde Kretase ile temsil edilir; ayrıca yaşlı bilinmeyen kalkerlerin üst kısımları belki Mesozoike dahil edilebilir. Bölgenin hemen batısında Trias ve Jura mevcuttur. Bölgede **Mof** (Mesozoik ofiolit) olarak işaret edilen karışık seri (fliş, şist, ofiolit seri kayaları karışık bir vaziyette, ayrılmasına imkân olmıyan şekilde) yine Mesozoike dahil edilmiştir.

**Üst Kretase.**— Üst Kretase etüd bölgemizde iki fasieste tezahür etmektedir: altta kalın bir kalker serisi ve bunun üstüne gelen fliş serisi (fliş, serpantin; volkanik breş, diabaz, radiolârit, hornştayn ve şistler ile karışık bir durumdadır). Bu seride fliş daha hâkimdir, şistler ise tah-



Şek. 6 -Karagöz köyünün metamorfik seri-serpantin-radiolârit-şist durumunu gösterir kesit

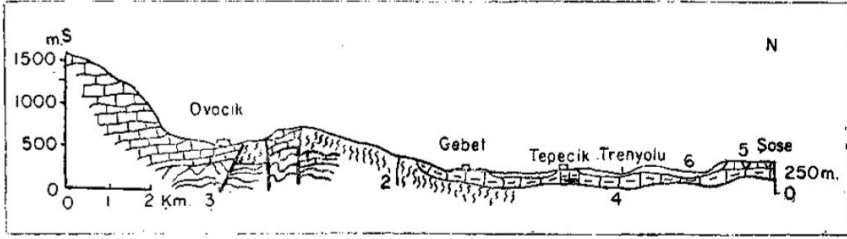
1- Metamorfik tabakalar; 2 - Serpantin; 3 -Radiolârit; 4 -Radiolârit içinde şistler;

5 - Andezit.

minimizce ofiolitik magma tarafından aşağıdan koparılıp getirilmiştir. Alttaki kalın kalker serisinin alt kısımlarının Jura-Alt Kretase yaşlı olmaları muhtemeldir; fosiller yalnız üst kısımlarda bulunmuştur. Kalın kalker serisinin alt kısımları masif kalkerler halindedir, üst kısımları ise, güzel tabakalanma gösterirler. Kalker serisinin üstüne gelen fliş (alacalı greli kil, kahverenkli kalker, grovak) serisinin ofiolitik seri ve şistlerle karışık olmadığı kısımlar harita üzerinde sadece fliş olarak işaretlenmiş, karışık kısımlar ise (fliş, şist, ofiolit) Mof rumuzu ile gösterilmiştir.

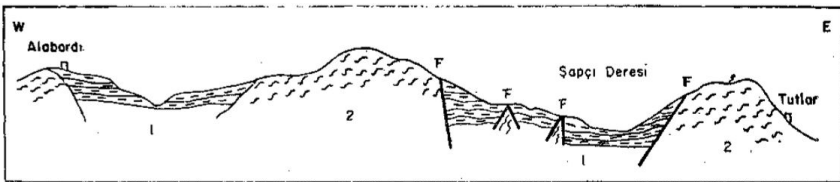
**Mof** olarak gösterilen kısımlar sahada yaygındırlar, umumiyetle ofiolitlerle hemhudutturular, içlerinde bol miktarda glokofan şistlerine raslanılır. Bütün bu seriler şiddetli olarak iltivalanmıştır, örtü orojeni halinde bazan ofiolit serinin üzerinde yüzer bir halde bulunurlar. Tavşanlı SW sında bir örtü kalkerinin ofiolit üzerinde kapak gibi yüzer bir vaziyette durduğu görülür.

Üst Kretase kalkerleri, bölgede Tavşanlı güneyinde, Ovacık köyünden başlar ve batıya doğru Dağardı batısına kadar devam eder. Hamam



Şek. 7 - Tavşanlı güneyi, Ovacık civarının, kalker ve fliş (karışık) serisi durumu gösterir kesit

- 1- Üst Kretase (Mestrihtien) kalkerleri; 2 - Üst Kretase (Mesozoik ofiolit) flişi; 3 -Metaformik seri; 4 - Neojen (karasal); 5 - Neojen (volkanik dahil); 4 - Neojen (karasal); 5 - Alüvyon.



Şek. 8 . Alabardı-Tutlar arası kesidi

1. Linyit damarları ihtiva eden Neojen (sarı renkli gre, kil, marn); 2 . Serpantin.



ile Ovacık arasında güneye eğimli karışık seri üstüne E-W istikametli ve 50 derece güneye eğimli beyaz ve gri renkli kalkerler gelir; burada kalker ve fliş kontaktı faylıdır. Bu kalkerlerin içinde bol miktarda *Orhitoides media* (d'ARCHIAC) ve *Siderolites calcitrapoides* LAMARCK bulunur. Determinasyonu yapan M. SERDAROĞLU, Mestrihtien yaşını vermiştir. Kalker içinde, bazan da fliş içindeki ince kalker tabakalarında bulunan bu fosiller, Türkiye'de bulunan en iri *Orbitoides* ve *Siderolites* türlerindedir.

Yukarda tâyin edilmiş fosiller, kalkerlerde ve fliş içindeki ince kalker tabakalarında bol miktarda mevcuttur.

### C. Neojen

Neojen, etüd bölgesinde çok yaygındır. Batıda Balıkesir civarı, bölgenin ortasında Kavacık-Dursunbey arası, doğuda Kütahya, Tavşanlı-Harmancık Neojen havzaları geniş sahalara kaplarlar ve zengin linyit ocaklarına sahiptirler.

Etüd bölgesindeki Neojeni üç kısımda mütalâa edebiliriz:

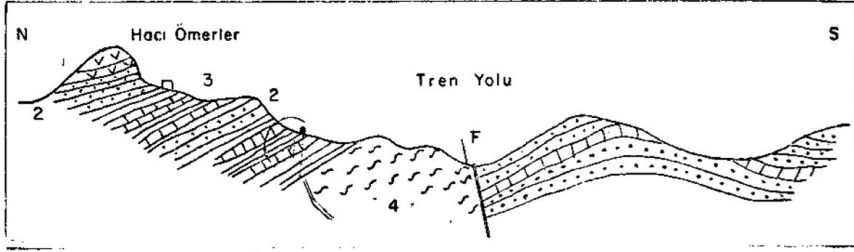
1. Klâstik fasies,
2. Tatlısu fasiesi,
3. Volkanik Neojen.

Yaş olarak da, iki kısma ayırabiliriz:

1. Miosen,
2. Pliosen.

Neojen, etüd bölgemizde, Tunçbilek, Değirmisaz, Seyitömer ve Kavacık linyitleri dolayısıyla pek çok jeolog tarafından detaylı olarak etüd edilmiştir. Bizim Neojene ait etüdlerimiz, ufak yeni müşahedeler haricinde, eski etüdlerin tamamlayıcısı mahiyetindedir.

*Kütahya-Tavşanlı-Barınancık Neojen havzaları.*— Bu bölgelerde Neojen umumiyetle altta bir bazal konglomerası ile başlar, çakıllarının iriliği bazan bir metreyi bulur. Üste doğru tanelerin ufaldığı görülür. Substratum üzerinde yatan bloklar köşeli bir şekildedir; üste doğru kum ve killi yer alır. Serinin üzerinde linyit horizonu göze çarpar, horizon üstte kil-marnlarla sona erer. Bu kısmın üst taraflarında kalkerler görülür; kalkerler içinde silis yumru ve tabakalarına raslanır. Kütahya-Eski-



Şek. 9 - Hacı Ömerler ve güneyinin jeolojik durumunu gösterir kesit

1 -Andezit; 2 -Tüf; 3 - Beyaz renkli kalker, kil, gre, marn serisi; 4 -Serpantin.

şehir yolu üzerindeki yarmalarda bu durum bariz olarak görülür. Bütün bu serinin yaşı muhtemelen Miosendir. Serinin üzerine kuzeyde Domanıç civarında Pliosenin klâstik bazal horizonunun (gevşek çakıllar halinde) geldiğini K. NEBERT bildirmektedir. Bu serinin üste doğru kum, marn ve kalker tüfitlerine geçtiğini ve daha üstte de tuf-marnların bulunduğu müşahede edilir. Bunun üzerinde bazalt akıntıları, silis tabakaları, kalkerler görülür; seri silisli kalker horizonu ile son bulur. Tavşanlı kuzeyinde Sarhanlar civarında bazalt lâvlarının kalker tabakaları arasında yer aldığı görülür. Okluk dağı batısında, Alabardı'da marn içinde, Planorbis Limnaea (Radix) ve Acella determine edilmiş ve muhtemelen Pliosen yaşı verilmiştir. Kütahya kuzeydoğusundaki Seyitömer civarında, Neojen havzası içinde yine zengin linyit damarları bulunur. Burada, alta görülen konglomeralar üstüne kil ve linyit tabakaları gelir; üste doğru seri bitümlü şistler-tüf, üst linyit horizonu, mikalı tüfler, yeşil renkli killer, ince mikalı tüfler ve üst konglomeralarla nihayete erer. Bu seri içinde Planorbis bulunmuş ve Miosen yaşı verilmiştir. Dursunbey güneyinde, Musalar ile Güğü arasında, metamorfik seri üstünde takriben 50 metre kalınlığında bir bazal konglomerası görülür. Konglomeranın üzerine kil ve marn serisi gelir. Bu seri yer yer faylıdır; bunların üzerine gelen kalker serileri üste doğru gre ve kumlara yerini bırakır. Alttaki kil serisinin üstünde linyit damarlarına raslanılabilir.

**Balıkesir havzası.**— Balıkesir güney ve doğu kısmı geniş bir Neojen örtüsü ile kaplıdır. Başlıca beyaz renkli kalkerlerden müteşekkil seri içinde gre, marn ara tabakalarına raslanılabilir. Bu kalkerler içinde fosil bulunamamıştır. Neojenin üst kısımlarına ait oldukları tahmin edilmektedir. Çağış güneyindeki Neojen fazla iltivalıdır; ekseriyetle N 40° E ve 40° NW eğimli seri, marn, kil, kalker ve silis enterkalâsyonundan müteşekkilidir.

Balıkesir güneyinde, Büyük Bostancı köyünde, obsidien ve alttaki killi seri içinde toplanan numunelere, Melanopsis kleini KURR, Brotia escheri (BRONGNIART), B. escheri (BRONGNIART) var. intermedia n. var. Alt Pliosen yaşı verilmiştir. Bu fosiller bazan obsidien içinde, bazan da serbest bir halde bulunurlar.

### **Alüvyon**

Etüd bölgemizde nehir yatakları ile çöküntü havzalarında önemli alüvyon birikintileri mevcuttur. Balıkesir doğusundaki geniş alüvyon ovası, Kepsut ve Kütahya'dan NW ya uzanan alüvyon sahası ve Tavşanlı çökmüş bataklık ve birçok çaylar boyunca alüvyon rüsurları görülür.

## V. MAGMATİK KAYAÇLAR

### **Asit intrüzifler**

Bölgede Katranlı güneyinde Eğrigöz granit-granodiorit batolitinin uzantısı olan ufak bir granit aflörmanından başka, kuzeyde Orhaneli güneyindeki granit batolitinin yine bir uzantısı bölgemizde görülür; bunlardan başka, Alaçam dağında ve Büyük Orhan güneyinde ufak granit aflörmanlarına raslanır. Eğrigöz graniti esas itibariyle biotitli granittir. H. HOLZER'e göre, masifin kenarları açık renk, ince taneli iki mikalı granittir, masifin içi ise, koyu renkli granodioritlerden müteşekkildir. Katranlı güneyindeki granit tazedir, şistlerden eser yoktur, çatlama, kırılma ve kataklâstik şekil mevcut değildir. Masifin yaşı, H. HOLZER'e göre, Kretase-Tersiyer hududundadır.

Orhaneli güneyindeki batolit bir kısmı bizim bölgemiz içine girer. Bu batolit safihalalma gösterir; yer yer arenalaşmıştır. Buradan alınan numuneler, hornblend diorit, lökokrat alkali granit terkiplerinde bulunmuştur.

Büyük Orhan güneyinde, Gınık-Pınarköy arasında granitlerin, şistlere ve kalkerlere kontakt tesiri kolayca görülebilir. Kalkerlerin mermerine inkılâp ettiği ve şist-granit kontaktında hornfelsler görülür. Orhaneli granitinin yaşı Varistiktir. G van der KAADEN, Batı Anadolu'daki, Ulu-dağ silsilesinin batısı ve Edremit doğusunda Kazdağ kompleksi civarındaki granit-granodioritlerin, ilk Trias devrine ait olduğunu, zira Kazdağ

kompleksi civarında granodioritlerin, Triasın fosilli siyah arduazları ve metamorfik olmiyan klâstik sedimanları teşkil eden konglomeralar, arkozlar altında bulunduğunu bildirir. Yine bizim etüd bölgemizin kuzeydoğusunda, Bilecik-Küplü civarında görülen granitler, şistleri delmiş, fakat Jura yaşlı konglomera ve kalkerler tarafından örtülmüştür. Üst Jura yaşlı konglomeranın içinde bol miktarda granit çakılları mevcuttur. Bu duruma göre, bölgenin kuzeyindeki granitlerin yaşının Mesozoikten önce muhtemelen Hersinien sonu olması iktiza eder. Bölgenin güneyindeki Eğrigöz graniti için durum biraz şüphelidir. Zira, Kretase yaşlı inisiyal magmayı takiben esas iltivalanma esnasında sial karakterli sinorojenik (plutonik) magmanın gelmesi düşünülebilirse, bu durumda Mesozoik sonu yaşlı bir granitten bahsedilebilir.

### **Ofiolitik seri (bazik intruzyon ve ekstruzyonlar)**

Etüd bölgesinde geniş bir saha kaplıyan ofiolit seri kayaçları bilhassa bölgenin doğu kısmında yaygın bir durumdadır. Dursunbey'le Tavşanlı arasındaki saha, Tavşanlı kuzey ve güneyi kilometrelerce uzanan ofiolit magması sahreleriyle örtülüdür. Bölgede ofiolit magmanın diferansiyasyon mahsullerine (peridotitlerden-sakalavitlere kadar) raslanır; bilhassa peridotit, gabro, diabaz, spilit ve serpantin bölgede mebzul miktardadır. Peridotitler içinde raslanılan gabro gang taşlarının peridotitlerle akraba olup, bakiye magmatik eriyikleri karakterine maliktir. Bölgenin kuzeydoğusunda, Gölcük NW sında, peridotit içinde 5-10 metre boyunda, bir metre kalınlığında gabro gang taşları görülür. Bu gibi ganglar çok defa masifin daha önce katılmış kısımlarını ekseriya magma banklaşmasına dikey olarak kesmektedir ve bunlar ofiolit kitesinin katılmasının nihai mahsullerini teşkil eder. Ofiolit seri kayaçları bazalt magmaları ve bunların diferansiyasyon mahsulleridir.

Batı Anadolulun jeolojik etüdlerinde beraber çalıştığımız L. DUBERTRET, kendisinin uzun seneler yaptığı arazi müşahedelerine göre (bizim de bizzat arazide tetkiklerimiz sonucunda vardığımız kanaat aynıdır), jeosenklinal içinde derinlere varan tansiyon çatlakları boyunca inisiyal bazalt magması yükselir. Jeosenklinal sedimanlar içinde diabaz, melâfir, pillow lâva, spilit v.s. sinsedimanter katkıların yanında intruzyonlar da vuku bulur ve sahada üstte camı, altta ise iri taneli kayaçlar

görülür; sakalavit ve volkanik breş en üstte, piroksenit ve peridotit ise en alttadır, ara yerde gabro-diorit ve andezitler yer alır. Bu durumu teyit edecek arazi müşahedelerine, Suriye'de yapılan jeolojik gezide bizzat şahit olunmuştur.

Bizim etüd bölgemizde vâsi ofiolit seri kayaçlarının tabanı daima Paleozoike ait metamorfik kayaçlar topluluğudur. Umumiyetle tabanda bir breşlenme müşahede edilir, üstte ise Mestrihtien yaşlı fliš, radiolârit, volkanik breş ve içinde sedimanter taş şolleleri ve magmanın derinden koparıp getirdiği şistler vardır. Bu durum ofiolitlerin yaşı bakımından enteresandır; zira ofiolit intruzyonların jeosenkline başlangıç safhasında mekanikî mukavemet bakımından hudut teşkil eden zonlarda, eski ve az çok metamorfik tabaka serileri ile genç jeosenkline sedimanlar arasına sokulduğu ve daima yüksek orojen tektoniğe mâruz kaldıkları bilinmektedir. Bu durum ise, ofiolitlerin yaşının tâyininde esastır.

Etüd bölgesin de ofiolit seri kayaçlarının büyük bir kısmı serpantinleşmiş bir durumdadır; serpantinleşmenin bir kısmı katılaşmanın hidrotermal nihai safhasında husule gelmiştir (otohidratasyon). Bu şekilde serpantinleşme azdır, esas rejyonel serpantinleşme ofiolit intruzyonlarının geniş çaplı tektonik durumlarından ötürü meydana gelmiştir. Bunun için lüzumlu su jeosenklinallerden alınmıştır. Arazi müşahedelerimizde görülmüştür ki, serpantinleşmiş kayaç daima şiddetli hareketlere mâruz kalmış ve büyük veya küçük parçalara ayrılmıştır. Husule gelen çatlaklar beyaz renkli manyezit veya silis ile dolmuştur; serpantinleşme umumiyetle kayacın dış kısmında başlamış ve yavaş yavaş merkeze doğru ilerlemiştir; ekseriya çekirdeğin esas hüviyetini muhafaza ettiği görülür. Ofiolit kayaçları içindeki çatlaklarda yer yer karbonatlaşma görülür; ayrıca çok miktarda glokofanlaşma husule gelmiştir. Bölgenin birçok yerlerinde albit-epidot-giokofan şist, albit-muskovit-glokofan şist, glokofan-kalsit-muskovit-kuars şistlere raslanılır.

### **Ofiolitik seriye ait taşların yaşı**

Evvelce mevcut eserlere göre, serpantin yaşı (ofiolit seriye ait taşların içinde en yaygınıdır), bazı jeoloğlara göre Paleozoik, diğer bazı jeoloğlara göre de Mesozoiktir. Bizim etüd bölgemizde çalışan H. HOLZER, serpantin yaşı Jura-Alt Kretase olarak, bölgenin kuzeyinde

çalışmış olan G. van der KAADER ve P. de WIJKERSLOOTH ise, serpantinin yaşını Paleozoik olarak kabul etmektedirler. Bizim etüd bölgemizde yaptığımız müşahedelere göre, ofiolitik seri için katı bir Üst Kretase yaşı mevcuttur, belki inisiyal magmanın başlangıcı Juraya kadar inebilir. Tavşanlı güneyinde, Ovacık köyünün bulunduğu mevkide, Üst Kretasenin üstüne gelen Mestrihtien flişi içinde ofiolit seriye ait kayalar görülür; buna göre ofiolitlerin yaşı Mestrihtiendir. H. HOLZER de aynı yerde Mesozoike koyduğu (Mestrihtien kalkerleridir) kalkerler ile serpantin kontaktının tektonik olduğunu ve böyle bir kontakt zonunda diopsit-tremolit-kuarsfels metamorfik mikrobreş (kontakt metamorfizma) bulunduğunu bildirir. Buna mukabil, bölgenin kuzeyinde etüdlerde bulunan G. van der KAADEN serpantin granodioritik intruzyonların civarında kuvvetle tektonize bulunduğunu, granodioritlerin serpantinlerin içine girmiş olduğunu, yaşlarının muhtemelen Alt Paleozoik olması lâzım geldiğini ileri sürmektedir. Aynı durum Karabiga nahiyesinde mevcuttur. Burada da granitlerin serpantinine girdiği ve kontakt kısımlarda 10-20 cm kalınlıkta bir siyah renkli kontakt zonunda serpantini kontakt tesire uğrattığı ve bu kontakt zonunda kontakt metamorfik mineraller teşekkül ettiği müşahade edilir. Öte yandan, Çanakkale güneyinde ofiolitlerin Permo-Karbonifer yaşlı kalkerlerin üstünde ve kalkerlerle dişlenmeler yaptığı müşahade edilir. Bu incelemeler neticesinde, bütün ofiolit serilerini bir yaş altında toplamanın imkânsız olduğu ve böylece, bundan sonra yapılacak etüdlere ayrı ayrı yaşlı ofiolit kayalarının kendi inisiyal magmatizmasına bağlı jeosenkinal sedimanlarının yaşlarının tâyini ile mümkün olabileceği ortaya çıkar.

## VI. VOLKANİZMA

Genç ekstruzif sahreler etüd bölgemizde andezit, dasit, bazalt, tuf ve aglomeralar, obsidien, vitrofir ile temsil edilir. Bunlar post-tektonik safhaya dahil olup, yaşları Tersiyerdir, Bölgenin batı kısmında geniş sahalarda kaplıyan volkanik kayalar, doğu kısmında sadece Okluk dağı andezitleriyle temsil edilirler. Ayrıca, Güneyköy civarında ufak bazalt akıntularına raslanılır. Bu akıntuların tuf ve aglomeraları da mevcuttur; burada lâv tabakaları kalın olmamakla beraber, tuf ve aglomera taba-

kaları fazla kalınlık gösterirler, volkanik faaliyet seyri tam olarak görülür; piroklâstikler, lâv akıntıları ve post-volkanik silis teşekkülü. Yaşları Miosen ve Pliosen olarak iki ayrı safhada tesbit edilmiş, fakat muhtelif zonlarda tuf ve lâv akıntularına raslanmıştır.

Dursunbey civarında daha ziyade camsı tüfler beyaz renkleriyle geniş bir alana yayılırlar, biotit dasitler ve andezitler daha ziyade sarp kayalar halinde ve tüflerin üstünde bulunurlar. Büyük Orhan'ın SW sında kaim bir bazalt akıntısı bütün bu serinin üstünde görülür. Bölgenin batı kısmında hâkim olan kayaç hornblend-piroksen andezittir. Baldıran dağı gibi birçok yüksek dağlar hep aynı kayaçtan müteşekkildir. Dursunbey-Çağış hattının güneyinde kalan çok geniş bir saha ise, tuf-aglomera ve andezitlerle karışık bir durumdadır, iç içe geçmiş birçok zonlar mevcuttur. Balıkesir güneyinde. Bostancı civarında obsidienler içinde bulunan fosillerin tâyininden obsidienin yaşının Alt Pliosen olduğu anlaşılmıştır.

## VII. TEKTONİK VE PALEOCOĞRAFYA

Hersinien ve Alp orojenezini geçirmiş bulunan bölgemiz arazisinde tektonik ünitelerin en eskisi kristalin şistlere ait kayaçların husule getirdiği teşekkülâtür. Bizim bölgemizin çok daha dışına yayılmış bulunan bu kayaçlar kompleksi muhtemelen Alt Paleozoik yaşlı jeosenkinal teressübatın epi-meso- ve az olarak da katazon karakterinde rejyonal bir metamorfizmaya mâruz kalmasıyla husule gelmiştir. Metamorfik seri kayaçları içerisinde fosil bulunmamaktadır. Bütün Batı Anadolu bölgesinde fosilsiz olan bu serinin temelini daha eski masifler (Kazdağ, Uludağ v. b.) olduğu söylenebilir. Şiddetli iltivalanmaya uğramış olan bu serinin genel istikameti NE-SW dır ve ilk Varistik orojenezle mâruz kalmıştır. Metamorfik seri tabakaları içerisinde yer yer mermer adese ve tabakalarına raslanılır; ihtimal ki jeosenkinal sedimanlarının çeşitli, iri ve ince klâstik elemanlardan mürekkep olması metamorfizma sonunda çeşitli metamorfik kayaç nevelerinin teşekkülüne imkân vermiştir. İlk Varistik iltivadan sonra bölge Permien'de tekrar deniz istilâsına mâruz kalmıştır. Bölgenin hemen batısında Permien'in kaim gre ve kalkerlerine raslanılır. Permien sonunda bölge genç Varistik orojenezle tekrar su üstüne çıkmıştır. Asit intruzifler bu devreye aittir. Belki ofiolit

seriden de bu devreye ait olanlar mevcuttur, Ege bölgesinde Permienin üzerine Trias, bazı yerlerde Jura transgresif olarak gelir. Bizim bölgemiz dahilinde Trias görülmez, fakat kalın kalker serilerinin alt kısımlarının Juraya ait olabileceği düşünülebilir.

Üst Kretase esnasında deniz tekrar bölgeyi kaplar, ofiolit seriye ait kayaçlar bu devreye aittir. Laramien fazı ile bölge tekrar su üstüne çıkmış ve deniz bir daha bölgeye gelmemiştir. Eosen esasen bütün Ege bölgesinde çok az görülür, sadece Bozcaada ve Sındırgı-Akhisar arasında ufak aflörmanlar halinde raslanılır, denizel fasiestedir ve Pirenien fazı ile iltivalanmıştır. Bizim etüd bölgemizde Helvetik ve Savik safhanın mevcudiyetini henüz bilmiyoruz. Neojende bölge göl rejimi ile temsil edilir. Neojen başlıca konglomera, kum, kil, marn, kalker, silisli kalker ve linyit ihtiva eder; umumiyetle yatay olmakla beraber, dislokasyonlu kısımlarda fazla eğim gösterebilir. Neojenin alt kısımları, üst kısımlarına nazaran daha çok dislokasyona mâruz kalmıştır. Miosen ile Plioson arasında Attik safha mevcuttur. Volkanik faaliyet Miosende başlamış, Pliosende devam etmiştir, birçok volkanizma zonlarının Neojenle iç içe durumu görülür.

### **Başköy-Ovacık fayı**

NE-SW istikametli bu fay Üst Kretase kalkerleri ile fliš (karışık seri) arasındadır; batıda Neojen içinde kaybolur. Bu, fayın Miosenden evvel teşekkül ettiğine delildir.

Ovacık kuzeyinde yine Üst Kretase kalkerleri ile fliš arasında W-E istikametli küçük faylar mevcuttur.

*Neşre verildiği tarih 29 Ocak, 1964*

### **BİBLİYOGRAFYA**

- ARNI, P. (1942): Anadolu ofiolitlerinin yaşlarına mütedair malûmat. M.T.A. Mecm., No. 3, Ankara.
- AYGEN, T. (1956): Balya bölgesinin jeolojik etüdü. M.T.A. Yayınl., seri D, No. 11, Ankara.
- ERENTÖZ, C. (1956): Türkiye jeolojisi üzerine genel bir bakış M.T.A. Derg. No. 48, Ankara.



- HOLZER, H. (1954): Beyce 54/4 ve Simav 71/1 paftalarının jeolojik löveleri raporu. M.T.A. Rap., No. 2366 (neşredilmemiş), Ankara.
- KAADEN, G. van der (1958): Saadet-Mesruriye-Safa-Durabey-Domaniç-Tiraz-Saadet köyleri arasındaki sahada W-Zn-Cu ve Uludağ silsilesi, Orhaneli ve Mustafakemalpaşa güneyinde W (tungsten) prospeksiyonu ile bölgenin jeolojik durumu ve evaluasyonu. M .T. A. Rap., No. 2645 (neşredilmemiş), Ankara.
- KALAFATÇIOĞLU, A. (1961): Bilecik-Kütahya-Tavşanlı-Harmancık-İnegöl arasındaki bölgenin jeolojisi M.T.A. Rap., No. 2821, (neşredilmemiş), Ankara.
- (1962): Tavşanlı-Dağardı arasındaki bölgenin jeolojisi ve serpantin ve kalkerlerinin yaşı hakkında not M.T.A. Derg., No.58, Ankara.
- (1963): Ezine civarının ve Bozcaada'nın jeolojisi, kalker ve serpantinlerinin yaşı, M.T.A. Derg., No. 60, Ankara.
- KOVENKO, V. (1941): Değirmisaz krom madeninin ziyareti hakkında not M.T.A. Rap., No. 1301 (neşredilmemiş), Ankara.
- KUPFHAL, H. G. (1954): Eskişehir-Sivrihisar bölgesinin jeolojisi. M.T.A. Rap., No. 2247 (neşredilmemiş), Ankara.
- NEBERT, K. (1960): Tavşanlı'nın batı ve kuzeyindeki linyit ihtiva eden Neojen sahasının mukayeseli stratigrafisi ve tektoniği. M.T.A. Derg., No. 54, Ankara.
- OKAY, A . C. (1948): Orhaneli bölgesine ait rapor. M.T.A. Rap., No, 2215 (neşredilmemiş), Ankara.
- ROMBERG, H. (1937): Kütahya civarındaki kaolen yatakları hakkında, M.T.A. Rap., No. 572 (neşredilmemiş), Ankara.
- STCHEPINSKY, V. (1941): Kocaeli-Bolu-Bilecik-Bursa-Eskişehir mıntakasının jeolojisi hakkında rapor, M.T.A. Rap., No. 1316 (neşredilmemiş), Ankara.
- UYSALLI, H. (1959): Balıkesir-Dursunbey arasındaki bölgenin jeolojisi ve linyit imkânları. M.T.A. Rap., No. 2767 (neşredilmemiş), Ankara.
- WIJKERSLOOTH, P. de (1940): Bilecik-Geyve havalisinde bir istikşaf seyahati. M.T.A. Rap., No. 1143 (neşredilmemiş), Ankara.
- (1946): Tavşanlı ve Tunçbilek civarındaki (mermer) zuhurlar. M.T.A. Rap., No. 1665 (neşredilmemiş), Ankara.