

# KÜTAHYA - GEDİZ ARASINDAKİ SAHANIN JEOLJİSİ

Mehmet F. AKKUŞ

*Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara*

ÖZET. — Genel olarak etüd sahamızda tezahür eden jeolojik teşekkülât Paleozoik, Mesozoik, Neojen ve Kuaterner formasyonları ile temsil edilmektedir.

Paleozoik : Fillit, killi-şist, klorit-şist, serisit-şist ve grauvaklardan;

Mesozoik : Mermer ve kristalin kalkerlerden;

Neojen : Beyaz renkli karasal göl kalkerlerinden;

Kuaterner : Genç alüvyonlardan

müteşekkildir.

Magmatizma bakımından bölgemiz, Mesozoikte vuku bulan denizaltı inisiyal volkanizma faaliyetlerine sahne olmuştur. Bunun neticesi olarak denizaltı volkanizması mahsulü olan ofiolitler geniş sahalar işgal ederler.

Etüd sahamızdaki en eski ve esas temeli teşkil eden Paleozoik formasyonları Hersinien, Mesozoik formasyonları Laramien, ve Neojen formasyonları da Alpin hareketlerine mâruz kalmışlardır.

## GİRİŞ

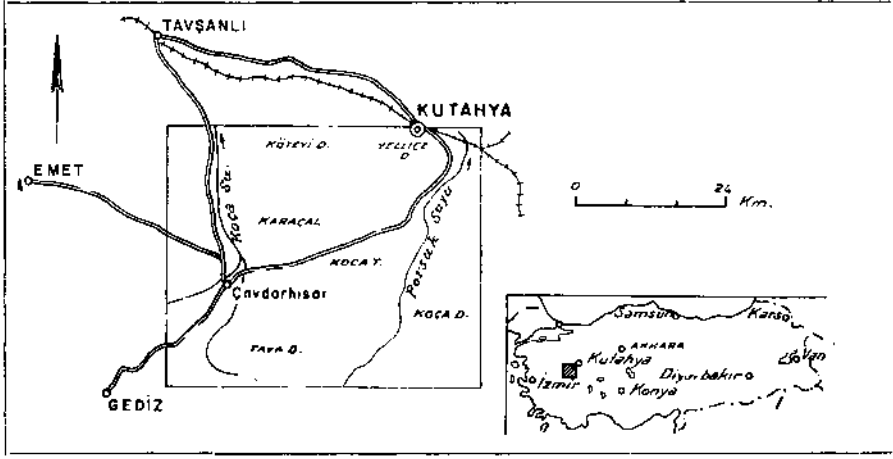
Çalışmalarımız, 1 : 500 000 ölçekli İzmir paftasının şumulüne giren 1 : 100 000 ölçekli 72/1 paftasının tamamını ihtiva edip, 2000 km<sup>2</sup> lik bir sahayı kaplar.

Şimdiye kadar etüd bölgemiz hakkında jeolojik harita ve raporu ile birlikte komple bir etüd mevcut değildir. Bölgemizi içine alan ilk jeolojik etüd 1 : 800 000 ölçekli Türkiye Jeolojik Haritasına esas alınan A. Philippson (7) tarafından yapılmıştır. Bunu aynı müellifin (8) «Batı Anadolu'nun Morfolojik Haritası» adlı eseri takibeder. Ayrıca Dr. Galip Sağıroğlu tarafından 1947 yılında 1 : 100 000 ölçekli jeolojik haritası yapılmıştır.

Saha çalışmalarım esnasında tavsiye ve teşviklerinden istifade ettiğim Dr. Cahit Erentöz'e, arazi çalışmalarımda yardımlarını gördüğüm Dr. L. Dubertret'ye, paleontolojik determinasyonları yapan Dr. L. Erentöz ve petrografik determinasyonları yapan Dr. C. Markus'a teşekkürlerimi sunarım.

## COĞRAFİ DURUM

Tetkik bölgemizi içine alan 72/1 paftası genel olarak Batı Anadolu'da, Şekil 1 de görüldüğü gibi, Kütahya'nın güneyi ile Gediz'in kuzeydoğusu arasında bulunmaktadır.



Şek. 1 - Etüd bölgesinin coğrafi mevkiini gösterir kroki

Morfolojik olarak bölgemizde üç hususiyet nazan dikkati çeker :

1. Eski formasyonların (Paleozoik ve Mesozoik) meydana getirdikleri yüksek dağlar;
2. Neojenin düzlük veya hafif arızalı tepeleri;
3. Alüvyonların meydana getirdiği ovalar.

Genel olarak, bölgemizin orta kısmı düzlük ve hafif arızalı, bunun dışında kalan yerler ise oldukça yüksek bir rölyef arzeder.

Kuzeydeki dağlar takriben E-W, diğerleri ise NE-SW istikametinde uzanırlar. Bu dağ silsilelerinin en yükseği kuzeyde 1902 metre ile Köteği dağıdır. Bunu 1590 metre ile Tava, 1557 metre ile Kocatepe ve 1397 metre ile de Karaçal-Saraygediği tepesi takibeder.

Akarsular birbirine paralel olan dağ silsileleri arasındaki düzlüklerden kuzey istikametinde akarlar. Bunların en mühimleri batıda Kocasu ve kolları; doğuda Porsuk suyu ve kollarıdır.

Trafik bakımından sahanın ortasını kat'eden Kütahya-Gediz şosesi, batıda Çavdarhisar-Emet-Tavşanlı şosesi ve doğuda Kütahya-Afyon şosesi bulunmaktadır. Demiryolu, bölgenin sadece NE köşesinden geçer.

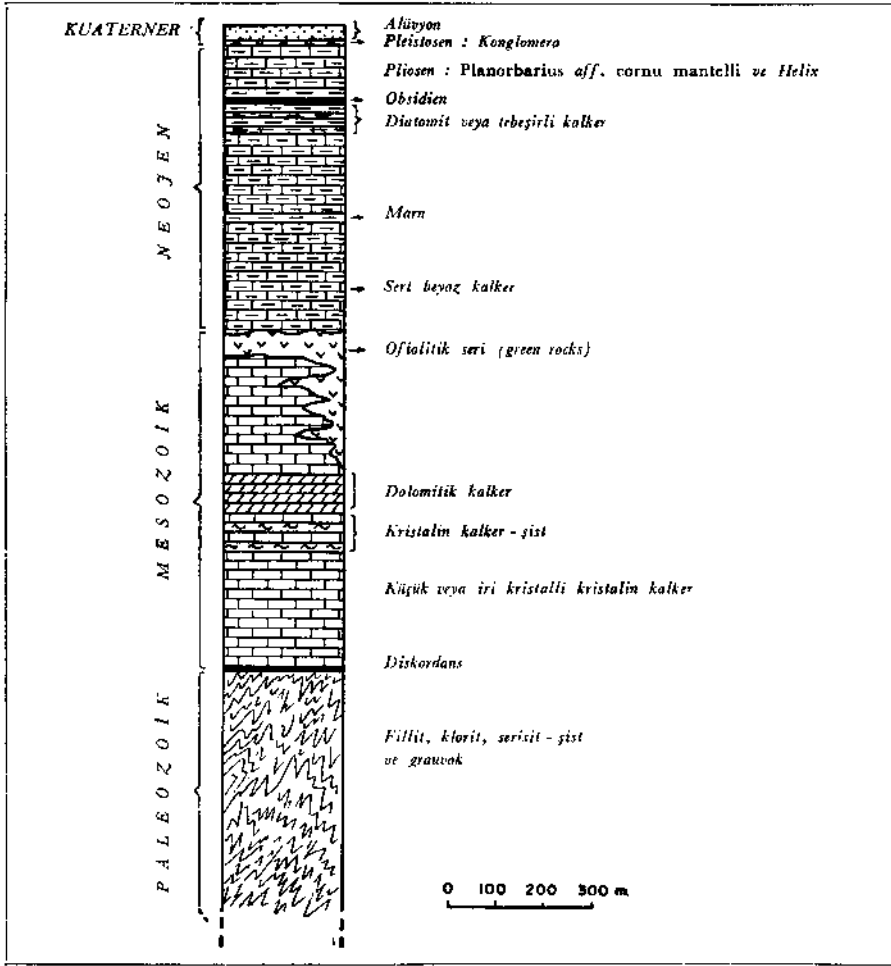
Ayrıca mevzuumuz haricinde kalan Çavdarhisar'daki eski harabeleri alâkadarların nazarı dikkatlerine arzederim.

## STRATİGRAFİ

Genel olarak etüd sahamızda tezahür eden jeolojik teşekkülât Paleozoik, Mesozoik, Neojen ve Kuaterner formasyonlarından müteşekkil stratigrafik bir sıralanma gösterir (Şek. 2, 3 ve Levha I).

### Paleozoik

Esas temeli teşkil eden fillit, killi-şist, serisit-şist ve klorit-muskovit şistlerden müteşekkil olan Paleozoik, etüd sahamızın kuzey ve güney kısımlarında geniş



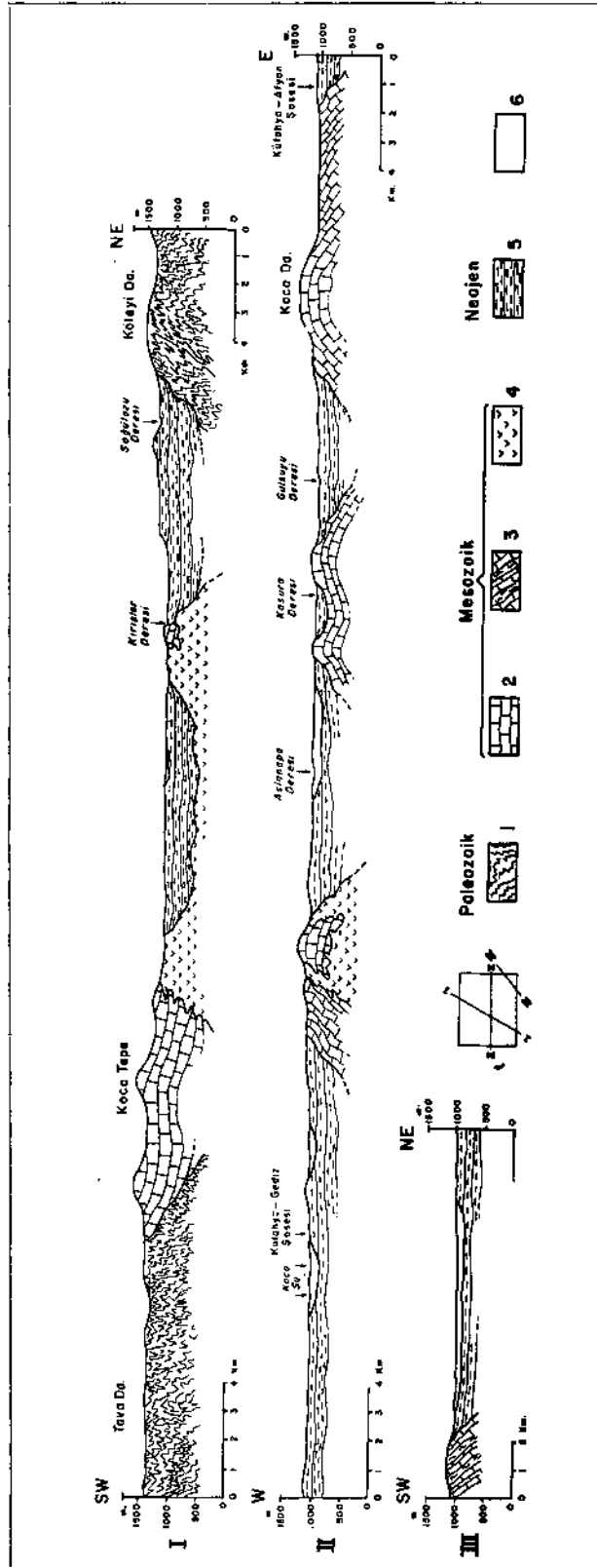
Şekil 2 - 72/1 paftasının takribi dikine kesiti

sahalar işgal edip, yüksek dağları meydana getirirler. Paftanın NW kısmındaki Saraygediği-Karaçal tepesi arasında ekseriya yeşilimsi renkli ve şistli bir yapı arzeden grauvaklar yer yer tezahür etmektedir. Bir jeosenkinal teressübatı olan bu formasyonlar horizontal deformasyonla reijyonel metamorfizmaya mâruz kalmış olup, epizonda teşekkül etmişlerdir. Esas kayacın fillit ve .serisit-şistlerden müteşekkil olması ve bu kayaların da epizonun karakteristik minerallerinden aktinolit (Tava dağlarında), kuvars, klorit ve mika (bilhassa serisit) ihtiva etmesi yukardaki mütalâamızı teyit etmektedir.

Aldığımız numunelerde yaş tâyini için maalesef fosil bulunamamıştır. Saha müşahedelerimize istinaden bu formasyonun vasını Paleozoik olarak kabul ediyoruz. Paleozoik olarak kabul ettiğimiz şist ve grauvakların üzerine. Mesozoik kalkerleri bir diskordansla aflöre eder.

### Mesozoik

Katî bir yaş tâyini vermemekle beraber, en az Mesozoik olarak kabul ettiğimiz mermer ve kalkerler Neojenden sıyrılıp münferit tepeler teşkil ettiği gibi,



Şek. 3 - Afyonkarahisar 72/1 paftasının jeolojik kesitleri

1 - Filit, killi-şist, serisit-şist, klorit şist, grauwak; 2 - Kristalin kalker; 3 - Kristalin kalker - şist enterkale; 4 - Ofiolitik seri;  
5 - Bıyaz kalker ve marn; 6 - Alüvyon

büyük ve geniş masifler de meydana getirirler. Kalkerler açık veya koyu gri renkte olup, kristalizasyon şekilleri de ince veya iri tanelidir.

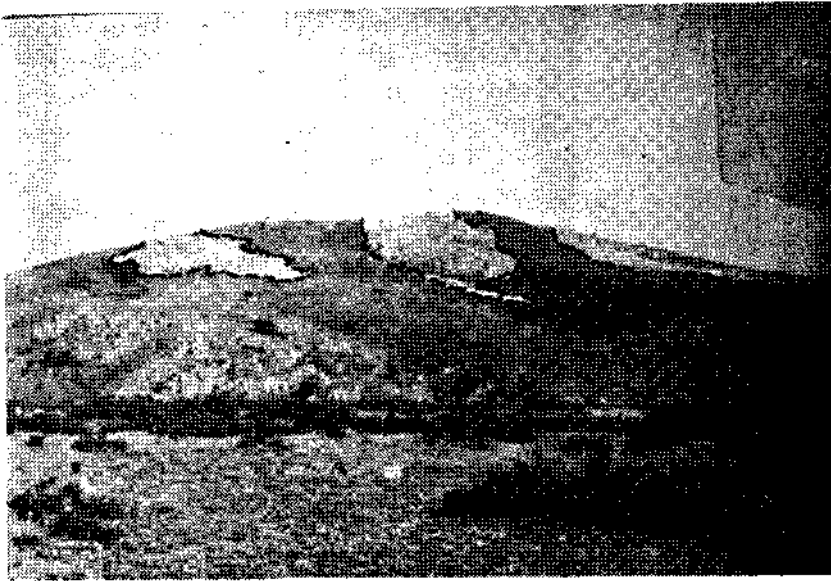
Mesozoike atfettiğimiz kristalin kalkerler, alttaki Paleozoik şistleri üzerinde bir diskordansla bulunur. Bu münasebet, paftanın NW köşesindeki Esatlar köyünden Kocasu çayı boyunca Kökler köyüne giderken, dere içinde müşahede edilmiştir. Bu mevkide şistlerin üst kısımları, yani kalkerlerle kontaktında sarımtırak-gri renkli olup, köşeli (angular) kuvars tanelerini ihtiva eden kumtaşı halindedir. Bunun üzerine kumlu matriks içinde, orta büyüklükte kuvars tanelerini ve ince uzun (elongate) kalker çakıllarını havi ezilmiş konglomera ile başlayan kalkerler aflöre eder. Paleozoikle Mesozoik arasındaki bu münasebeti aynı mevkide Dr. L. Dubertret de müşahede etmiştir.

Yine çalışma sahamızın SW da bulunan Tava dağlarının NE da şistlerle kristalin kalkerlerin kontakt sahasında şistler NW istikametinde ve 40-55° N, kalkerler ise hemen hemen E-W istikametinde ve 20° N ye eğimlidirler. Şistlerde görülen yüksek eğimin her ne kadar tektonik hareketler neticesinde meydana gelebileceği düşünülebilirse de, saha müşahedelerimize istinaden bu iki formasyon arasında açıl bir diskordansın mevcut olduğu kanaatindeyiz.

Yukarda izah edildiği gibi, etüd sahamızda her iki mevkideki müşahedelerimize istinaden, Paleozoik ile Mesozoik arasında devamlı bir sedimantasyonun mevcut olmadığı ve her iki serinin tektonik bahsinde de ayrıca izah edeceğimiz gibi ayrı ayrı orojenik safhalar geçirdikleri kanaatindeyiz.

Ofiolitik seri (green rocks) içine koyduğumuz spilitler, serpantin ve radiolaritler Mesozoik kalkerleri ile yakinen münasebetedirler. Yeşil sahrer kristalin kalkerlerle enterkale olduğu gibi, yanal geçişler de arzetmekte ve bazan da bu kalkerleri kat'etmektedirler (Şek. 4).

Pazarcık köyünün 1-1.5 km kuzeyindeki Sivri tepede görüldüğü gibi, radiolaritler umumiyetle yeşil sahrerlerin üst kısımlarında bulunurlar.



**Şek. 4 - Kütahya-Gediz şosesi ile Aslanapa şosesinin birleştiği kavşağın doğusundaki tepelerde ofiolitlerle kalkerlerin münasebetinin görünüşü**

Tetkik bölgemizin SE köşesinde Kürtköyü ile Geyicik köyü güneyinde ve Akçaköy doğusundaki tepelerde, küçük veya iri kristalli kalkerlerle, serisit-şist ve kuvarslı mikaşistler enterkale halindedir (Şek. 5).

Kalkerlerle şistlerin bu şekildeki tezahürü, teressübat esnasında vuku bulan fasies değişmesinden ileri gelmiş olup, her hangi bir teressübat kesilmesini icabettirmez.

Etüd sahamızdaki kalker ve mermerler fazla kristalize olduklarından, aldığımız numunelerin hepsi maalesef steril çıkmıştır. Sahamızın NW köşesine komşu olan 54/4 paftasında Dr. H. Holzer (5) kalkerlerle fosilli Üst Kretase tesbit etmiştir. Bizim kalkerlerimizin de bu kalkerlerin bir devamı olduğu düşünülebilir. Bundan başka, kalkerlerin yeşil sahirelerle olan münasebetleri, kalkerlerin teressübatı esnasında, bir taraftan da denizaltı volkanizma faaliyetlerinin meydana geldiğini gösterir. Türkiye'nin muhtelif yerlerindeki bu tip faaliyet Orta veya Üst Kretasenin altına atfedilmektedir.

Bu iki hususu nazarı dikkate alarak biz de kalkerlerimizin yaşını ancak endirekt olarak Mesozoik kabul etmekten daha ileri gidemiyoruz.

Ayrıca, etüd sahamızın SE da Çeşme köyün hemen batısındaki küçük tepe siyah renkli ve ince kristalli dolomitik kalkerlerden müteşekkildir. Dolomitleşmenin tektonik tesirlerle meydana geldiği kanaatindeyiz.

### Neojen

Daha ziyade düzlük ve hafif arızalı yerlerde aflöre eden Neojenin karasal (lâküstr) formasyonları etüd bölgemizde geniş sahalar işgal eder. Bu formasyonlar umumiyetle sert, beyaz renkli, yumuşak marnlı göl kalkerlerinden müteşekkildir. Bazı yerlerde yumuşak marnlı kalkerler, sert ve beyaz renkli kalkerlerle münavebelidir. Gelinkayası hanından Gediz istikametinde 1 km ilerde, şose kenarında, 1-1.5 metre kalınlıktaki tebeşirli kalkerler, 5-10 cm kalınlıktaki montmorillonitten müteşekkil kil tabakası ile enterkale halindedir.

Dr. L. Erentöz, Tepecik köyü civarından topladığımız numunelerde :

Limnaea

Planorbis

cinslerine ait iç veya dış kalıpları;

Kütahya-Gediz şosesi boyunca akan Porsuk çayı yamaçlarındaki açık renkli marnlı kalkerlerde :

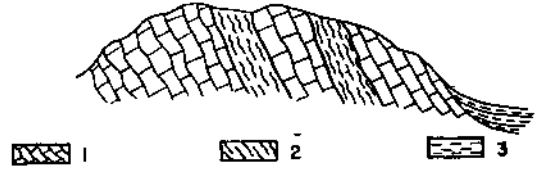
Ena (Ena)

*Planorbarius* aff. *cornu mantelli* (Dunker)

Burdigalien-Üst Miosen

Helicidae (Helix veya Cepaea)

fosillerini; bu mevkinin takriben 10-12 km SW daki Kasura köyü civarında aynı litolojik karakterdeki kalkerlerde de aynı cins fosilleri tâyin ve teşhis etmiştir.



Şek. 5 - Akçaköy'ün doğusundaki tepede kalkerlerle - şistlerin durumunu gösterir şematik kroki

1 - Kristalin kalker; 2 - Serisit-şist ve kuvarslı mikaşist; 3 - Neojen

Numunelerde *Planorbarius cornu mantelli* olarak isimlendirilen formlar, *Planorbarius thiollierei* (Michaud) Pliosen ile benzerlik göstermektedir. Fakat bu nev'e nazaran bizim numunelerimizde ağız açıklığı daha uzamış görünmektedir.

Dr. L. Erentöz'ün bu numunelerin yaşı hakkındaki mütalâasına aynen iştirak ederek, her ne kadar *Pl. cornu mantelli* olarak isimlendirilen fosillere nazaran numunelerin yaşının (Burdigalien-Üst Miosen) yayımı içinde en üst seviyelere ait olabilecekleri düşünülebilecekse de, numuneler içerisinde Helix'lerin bolluğu ve Planorbis'lerin *P. thiollierei*'ye yakınlık göstermelerinden dolayı, Alt Pliosen yaşında olmalarım daha uygun bulmaktayız.

Yukardaki mütalâa ve saha müşahedelerimize istinaden, etüd bölgemizde tezahür eden Neojen formasyonları Alt Pliosen yaşındadır.

### **Kuaterner**

Bölgemizde Kuaterner, Pleistocene atfettiğimiz konglomera ve genç alüvyonların meydana getirdiği geniş ve mümbit ovalarla temsil edilir. Pleistosen konglomeraları, bilhassa Esatlar köyünün hemen NE da beyaz renkli ve yumuşak, marnlı Neojen kalkerlerinin üzerinde hemen hemen ufki bir vaziyette bulunur. 3-4 metre bir kalınlık arzeden bu konglomeralar ancak dar bir sahada tezahür ederler.

Genç alüvyonlara gelince: bunlar sıra ile Kütahya-Gediz şosesi boyunca sıralanan Çavdarhisar, Virancık, Susuzkaya ve Aslanapa ovalarını meydana getiren teressüattan müteşekkildir. Bu ovaların her biri hafif depresyon çukur veya havzaları olup, alüvyon teressübatı ile dolarak yukarda adlarını saydığımız ovalar teşekkül etmiştir.

### **MAGMATİZMA**

Etüd bölgemizde yeşil sahreler «ofiolitik seri» içine koyduğumuz hornblend-keratofir-spilit, hornblend-natronkeratofir-spilit, kuvars ihtiva eden natronkeratofir-spilit, spilit ve keratofir-spilit gibi (Na) metasomatizması ile meydana gelen volkanik kayalar paftamızın kuzey yarı kısmının ortasında geniş sahalar kaplarlar. Bu yeşil sahreler bize bölgemizde bir «denizaltı inisiyal magmatizma» faaliyetinin vuku bulunduğunu gösterir. Stratigrafi, «Mesozoik» bahsinde izah ettiğimiz gibi, yeşil sahreler, Mesozoik kalkerleri ile yakinen münasebette olup, bazı yerlerde bu kalkerlerle enterkale, bazan yanal geçişler halinde ve bazan da, Kırışlar köyünün güneyinde görüldüğü gibi, kalkerleri kat'ederek birbirleriyle karışmış vaziyettedir. Bu münasebete göre, kalkerlerimiz teressüp ederken, bir taraftan da zaman zaman denizaltı inisiyal magma faaliyeti vuku bulmuştur.

Yeşil sahrelerin Mesozoik kristalin kalkerleri ile olan yukardaki münasebetinden dolayı yaşının, kalkerlerin yaşının ekivalântı veya Mesozoikin sonu (Üst Kretase) olması gerekmektedir.

Bölgemizde inisiyal magma faaliyetinden başka bir de asidik volkanizma faaliyeti mevcuttur.

Etüd sahamızın NE köşesinde Alayunt tren istasyonunun kuzeyinde ve doğusunda 10-15 cm kalınlıktaki amorf (cam) obsidien, diatomit tabakalan ile enterkale halindedir. Asidik lâv tabakalarının Neojene attettiğimiz tabakalarla enterkale olması volkanizma faaliyetinin Neojende vuku bulunduğunu gösterir.

### TEKTONİK

Bölgemiz tektonik bakımdan heyeti umumiyesiyle karışık bir durum arz etmez. Kuzeyde fillit, şist ve grauvakların meydana getirdiği yüksek dağlar genel olarak E-W istikametinde uzanırlar. Aynı formasyonların (Paleozoik) bölgemizin güneyinde meydana getirdikleri dağlar ise, NE-SW istikametindedirler. Bu formasyonların tabaka istikametleri umumiyetle NW-SE olup 20-55°N ye eğilimidir. Tektonik hareketlere mukavemeti icabı olarak kırıklı ve şiddetli kıvrımlıdır. Genel olarak, esas temeli teşkil eden Paleozoik, horizontal deformasyona mâruz kalmıştır.

Mesozoik kalkerleri, ekseriya iyi tabakalanma gösterdikleri gibi, masifler halinde de tezahür ederler. Meydana getirdikleri dağ silsileleri umumiyetle N-S istikametindedir.

«Stratigrafi» bahsinde izah ettiğimiz gibi, etüd sahamızda tezahür eden Paleozoik ile Mesozoik formasyonları arasında bir diskordans mevcut olup, Paleozoik, Hersinien orojenezini (tabaka istikametleri de bunu göstermektedir); Mesozoik ise, Üst Kretase sonunda Laramien orojenezini geçirmişlerdir.

Geniş sahalar kaplıyan Neojenin göl fasiesindeki kalkerleri genel olarak yatayıdır. Yalnız dere içlerinde ve eski masiflerin kenarlarında, şist ve kristalin kalkerler 10-20° ye kadar eğim gösterirler. Şüphesiz bu Neojen formasyonları Alpin hareketlerine mâruz kalmışlardır. Heyeti umumiyesiyle eski ve yeni formasyonların hepsi Alpin hareketlerinden müteessir olmuşlardır.

Etüd bölgemizde geniş yer işgal eden Çavdarhisar ovası ve buna paralel olarak Kütahya-Gediz şosesi boyunca aralarındaki Neojen ve Mesozoik kalkerlerinin meydana getirdikleri setlerle münavebeli sıralanan diğer ovalar, şakuli hareketlerle meydana gelen hafif depresyon havza veya çukurlarıdır.

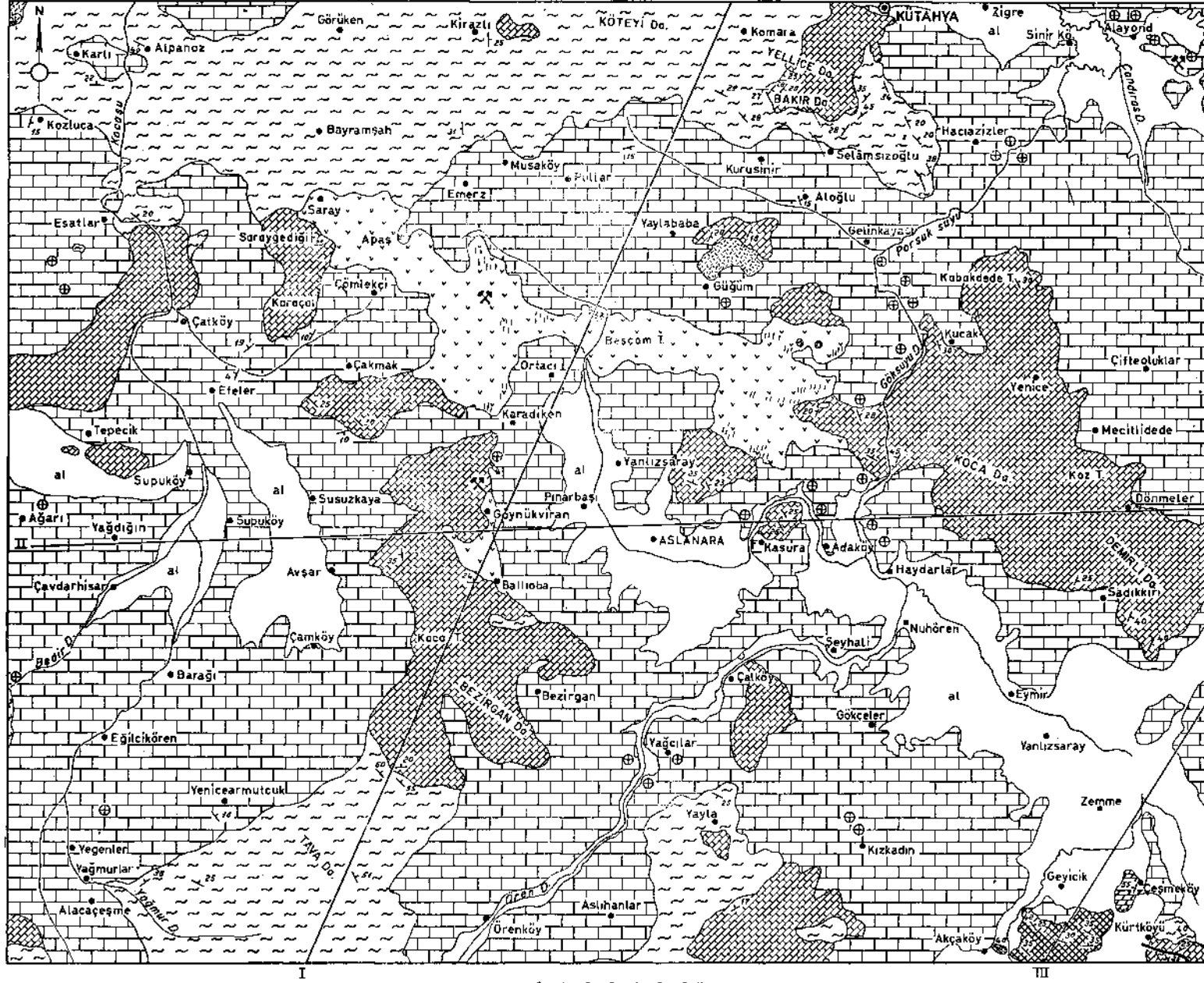
### PALEOCOĞRAFYA

Etüd bölgemiz, Paleozoikte bir jeosenklinal dahilinde bulunuyordu. Hersinien orojenezi ile kara haline geçen bu saha Mesozoikte tekrar Thetys jeosenkline dahiline girmiştir.

Laramien orojenez safhasıyla tekrar kara haline yükselmiş ve bir daha deniz altına girmeyip kara halinde kalmıştır. Çünkü, Mesozoik kalkerleri üzerine denizel fasieste aflöre eden bir sedimantasyon mevcut değildir.

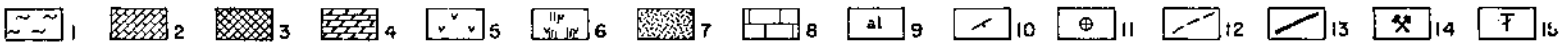
Daha evvelki bahislerde bahsettiğimiz gibi, bölgemizdeki yeşil sahrelerin Mesozoik kalkerleriyle olan münasebetlerinden dolayı (enterkale, yanal geçişler arzemesi v. s.), bu kalkerlerin jeosenklinalde teressübatı esnasında bir taraftan da denizaltı erüpsiyonlarının vuku bulunduğunu anlamaktayız.





PALEOZOIC

MESOZOIC



**Afyonkarahisar 72/1 Paftasının Jeolojik Haritası (1:100 000 ölçekli haritadan küçültülmüştür)**

- 1 - Fillit, killi-şist, serisit-şist, klorit-muskovit şist ve grauwak; 2 - Mermer ve orta-iri kristalli kalker; 3 - Kristalin kalker-şist, enterkale; 4 - Dolomitik kalker; 5 - Ofiolitik seri (spilit); 6 - Ofiolitik serinin kalkerle karıştığı, enterkale olduğu yerler; 7 - Serpantin; 8 - Neojen kalker-marn karasal; 9 - Alüvyon; 10 - Tabaka istikamet ve eğimi; 11 - Yatay tabaka; 12 - Muhtemel fay; 13 - Fay; 14 - Maden (Mn); 15 - Fosil

Bölgemiz, Laramien orojenezi ile yükseldikten sonra, bir daha jeosenkinal içine dalmamakla beraber, Neojende uzun zaman göllerle kaplı kalmıştır. Bu bakımdan bölgemiz Neojenin tipik lâküstr kalkerlerini geniş mikyasta havidir. Bu kalkerlerin içinde yer yer kömürleşmenin mevcudiyetinden aynı zamanda Neojen devrinde iklimin rutubetli ve yağışlı olduğunu anlıyoruz.

### İKTİSADİ JEOLJİ

Etüd bölgemizde mermerler ve kizelgur hariç iktisadi ehemmiyeti haiz madenler mevcut değildir. Bununla beraber, manganez tezahürlerine de raslanmaktadır.

#### **Manganez**

Bölgemizdeki manganez cevheri tezahürleri—Kütahya-Gediz şosesi kenarında ve Pazarcık köyünün kuzeyindeki Sivri tepede—radiolaritlerin içinde adese veya sarıh bir şekil arzmeden bulunurlar. Bu şekildeki manganez cevheri kitleleri, tedricen manganezi havi radiolaritlere intikal etmektedir. Buna göre, manganezin menşei sedimanter olmakla beraber, radiolaritlerin ofiolitlerle olan münasebetinden ve cevher tezahürlerinin ofiolitlere olan yakınlığı bakımından magmatizma ile de yakinen alâkadardır.

#### **Mermer**

Etüd sahamız dahiline nispeten giren Virancık nahiyesinin hemen kuzeyinde aflöre eden iri kristalli, beyaz ve açık mavi renkli mermerler, uzun zamandan beri işletilmekte ve bu civarın ihtiyacını karşılamaktadır.

#### **Kizelgur**

Çalışma sahamızın NE köşesinde Alayunt tren istasyonunun 1-1.5 km doğusunda diatomelerin teşkil ettiği kizelgur (diatomit) tabakaları mevcuttur. Bu cevher tabakaları 10-50 cm kalınlıktaki obsidienle enterkale halindedir.

Tanelerinin incelikleri ve sertlikleri dolayısıyla madenî eşyanın temizlenmesinde, mesamatlarının çokluğu dolayısıyla de dinamit (nitrogliserini absorbe etmesiyle) imalinde ve aynı zamanda refrakter (ateşe mukavim) bir madde olarak kullanılan bu cevher halen hususi şahıs tarafından işletilmektedir.

#### **Petrol imkânları**

Çalışmalarımız esnasında, sahamız dahilinde petrol ihtiva edebilecek ne yapısal (structural) ve ne de stratigrafik bir kapan (trap) müşahede edilmediği gibi, hazne ve rezervuar olabilecek karakterde bir kayaç da mevcut değildir. Dr. C. Erentöz ve Dr. Z. Ternek'in (4) «Türkiye Sedimentasyon Havzalarında Petrol İmkânları» adlı makalelerinde de bölgemiz en az ümitli kategoride gösterilmiştir.

## B İ B L İ Y O G R A F Y A

- 1 — AKKUŞ, Mehmet F. (1961) : Afyonkarahisar 72/1 paftasının (Kütahya-Gediz arasındaki saha) jeolojisi hakkında rapor. *M.T.A. Rap.*, No. 2814, Ankara.
- 2 — ARNI, P. (1942) : Anadolu ofiolitlerinin yaşlarına mütedair malûmat. *M.T.A. Mecm.*, No. 3/28, s. 472-480, Ankara.
- 3 — COLIN, H. (1955) : 72/2-72/4 paftalarının jeolojik harita izahnameleri. *M.T.A. Rap.*, No. 2214, Ankara.
- 4 — ERENTÖZ, C. & TERNEK, Z. (1959) : Türkiye sedimantasyon havzalarında petrol imkânları. *M.T.A. Derg.*, No. 53, s. 21-36, Ankara.
- 5 — HOLZER, H. (1954) : 54/4-71/2 paftalarının jeolojik löveleri raporu. *M.T.A. Rap.*, No. 2366, Ankara.
- 6 — KETİN, İ. (1959) : Türkiye'nin orojenik gelişmesi. *M.T.A. Derg.*, No. 53, s. 78-86, Ankara.
- 7 — PHILIPPSON, A. (1913) : Reisen und Forschungen im vvestlichen Kleinasien. *Erg. Heft zu Peterm. Mitt.* No. 177.
- g —————(1920) : Zur morphologischen Karte des vvestlichen Kleinasiens. *Peterm. Mitt.* T. 66, s. 197.
- 9 - WIJKERSLOOTH, P. de (1941) : Merkezî Anadolu'nun garp sahası dahilinde genç Paleozoikteki (Varistikum) magmatik faaliyet hakkında bazı mülâhazalar. *M.T.A. Mecm.*, No. 4/25, s. 536-542, Ankara.
- 10 —————(1943) : Batı ve Orta Anadolu'nun geniş mânada rüsubi manganez cevheri yatakları. *M.T.A. Mecm.*, No. 1/29, s. 91-100, Ankara.