

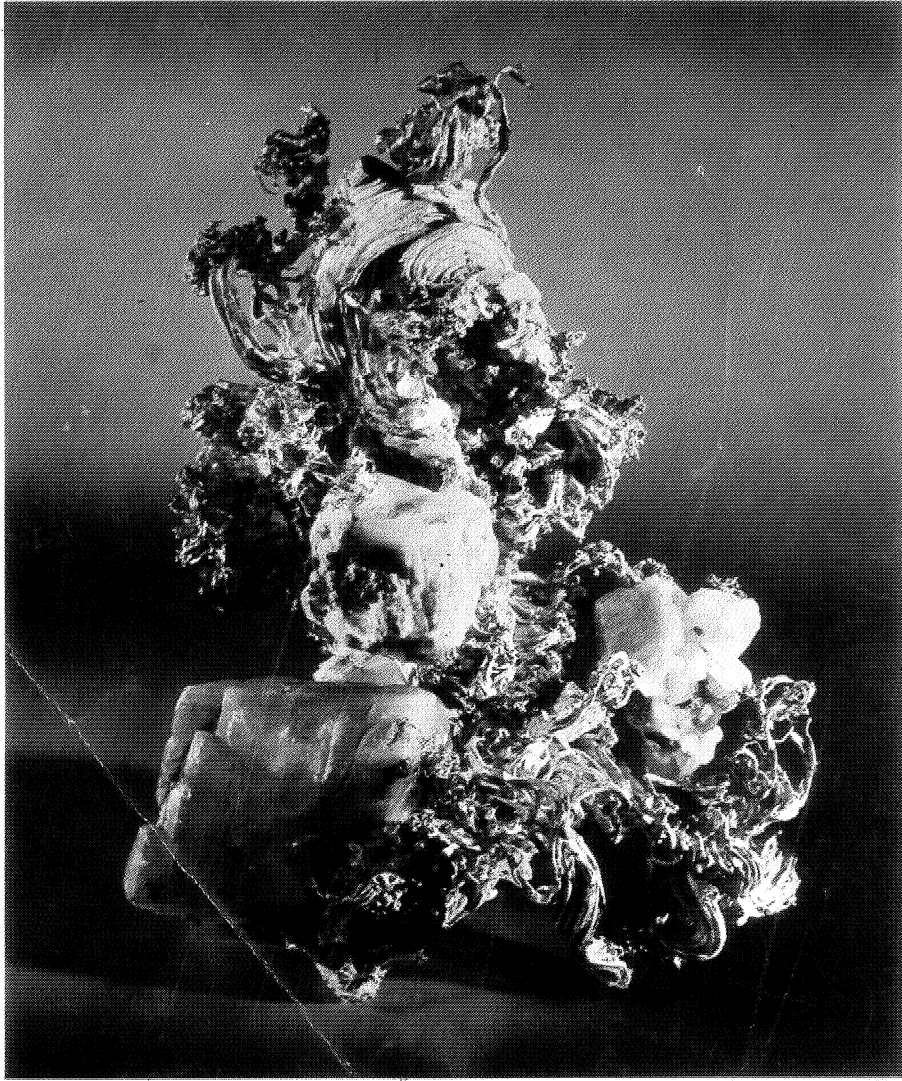
Jeoloji Mühendisliği

SAYI 27

NISAN, 1986

NO.

APRIL,



ttmob jeoloji mühendisleri odası yayın organı

Bulletin of The Chamber of Geological Engineers of Turkey

TMMOB JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI

Chamber of Geological Engineers

YÖNETİM KURULU

Executive Board

Behiç ÇONGAR, Hikmet TÜMER, Bayazıt ERDEM

Hayrettin KADIOĞLU, Kenan KAYA
Turgay ALEMDAROĞLU, Mehmet PEHLİVAN

BİLİMSEL VE TEKNİK KURUL

Scientific and Technical Board

Doç. Dr. Vedat DOYURAN, Aydın KIRMACIOĞLU, Dr. Tandoğan ENGİN,
Halil TÜRKMEN, Rıfca BİLGİN, Dr. Ünal ARTAN, Vedat YÜKSEL,
Mesut ÇETİNÇELİK, İsmail KULAKSIZOĞLU, Dr. Aykut BARKA,
Dr. Güven ÖZHAN, Y. Doç. Dr. Yavuz OKAN, Tardu TÜMER,
Yüksel DEMİROK, İsmail HENDEN, Mehmet BİTEN

YAYIN KURULU

Editorial Board

Prof. Dr. Kemal ERGUVANLI, Dr. Gürkan YERSEL

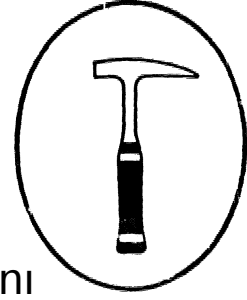
Dr. Omer AKINCI, Y. Doç. Dr. Demir ALTINER, Doç. Dr. Erol BAŞARIR, Dr. Akyut BARKA, Dr. Ahmet ÇAĞATAY, Prof. Dr. Remzi DİLEK, Doç. Dr. Vedat DOYURAN, Dr. Tandoğan ENGİN, Doç. Dr. Burhan ERDOĞAN, Prof. Dr. Yavuz ERKAN, Doç. Dr. Ayhan ERLER, Prof. Dr. Okay EROSKAY, Doç. Dr. Aziz ERTUNÇ, Prof. Dr. Sungu L. GÖKÇEN, Doç. Dr. Naci GÖRÜR, Prof. Dr. Güner GÖYMEN, Doç. Dr. Cahit HELVACI, Prof. Dr. Orhan KAYA, Y. Doç. Dr. Erdal KEREY, Doç. Dr. Ali KOÇYİĞİT, Prof. Dr. Engin MERİÇ, Prof. Dr. Eran NAKOMAN, Dr. Erman ŞAMİLGİL, Doç. Dr. Yılmaz SAVAŞÇIN, Doç. Dr. İhsan SEYMEN, Biler SÖZERİ, Metin ŞENGÜN, Doç. Dr. Güler TANER, Prof. Dr. Yusuf TATAR, Doç. Dr. Selçuk TOKEL, Doç. Dr. Güner ÜNALAN, Doç. Dr. Yücel YILMAZ

İletişim Adresi (Correspondence Adresse)

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası
P.K. 507 - 06424 Kızılay Ankara/Turkey

Jeoloji Mühendisliği

trnmob jeoloji mühendisleri odası yayın organı



SAHİBİ VE YAYIM SORUMLUSU

Bayant ERDEM

YÖNETİM YERİ

Konur Sokak, No, 4,

Kat: 3 (06424)

Kızılay-ANKARA

YAZIŞMA ADRESİ

PM. 507-06424

Kızılay-ANKARA

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ, TMMOB

Jeoloji Mühendisleri Odası yayınıdır. Yılda dört kez yayınlanır. Dergi, odanın amaç, ilke ve yayım koşullarına uygun bilimsel ve teknik yazılara açıktır. Yayınlanan yazılardaki fikir ve teknik sorumluluk yazarlarına ait olup, jeoloji Mühendisleri Odası ve Dergi sorumlu değildir.

ABONE KOŞULLARI (TL.)

Dergi Fiyatı : 1000

Yıllık Abone : 3000

öğrencilere : 500

Üyelere ücretsiz dağıtılır.

İLAN TARİFESİ (TL.)

Arka iç kapak 60000 192000

İç sayfa (tam) 45000 144000

İç sayfa (yarım) 30000 96000

Tescilli Bürolar Jeoloji Mühendisleri Odasının yayın organlarına verecekleri ilan ücretlerinin % 25'inden muaf tutulurlar.

İÇİNDEKİLER (Contents)

ÖNSÖZ (Preface).....in	
Karamadazı (Yahyalı-Kayseri) Kontek Metazomatik Yatağının Jeolojisi ve Oluşumu Geology and Genesis of the Contact-Metasomatic Magnetite Deposit at Karamadazı (Yahyalı-Kayseri) VEDAT OYGÜR.	1
Domanıç-Tavşanlı-Kütahya-Gediz Yöresinin Tersiyer Jeolojisi Tertiary Geology of the Domanıç-Tavşanlı-Kütahya-Gediz Region HALİLBAŞ,	11
Ayvalık Çevresinin Jeolojisi ve Volkanik Kayaçların Pedolojisi The Geology of Ayvalık Area and the Petrology of the Volcanic Rocks TUNCAY ERCAN, MUHARREM SATIR, AHMET TÜRKECAN, BEHÇET AKYÜREK, AHİ ÇEVİKBAŞ, ERDOĞDU GÜNAY, MÜS-UMATEŞ, BÜLENT CAN,	19
Yahyah-Demirkazık (Aladağlar Yöresi) Arasının Tektonostratigrafi Özellikleri Tectonostratigraphical Features of Aladağ Region Between Yahyalı and Demirkazık, AHMET AYHAN, YUNUS Lengeranlı	31
Tez Özetleri Summaries of Thesis	49
Yeni Yayınlar New Publications,	AQ

KAPAK RESMİ: Gümüş ile Kalsit (Kongsbêrg> Norveç, 11x11.75 x 7 cm.) (CYNAMID firmasından alınmıştır.)

ÖNSÖZ (Preface)

Değerli okurlarımız!

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası'nın bilimsel yayın organı olan JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ Dergisi'nin bu sayısını yeni boyut, şekil ve içeriği ile sunmaktan büyük mutluluk duyuyoruz. Bunu yaparken, deremizin içeriğini, uygulamalı jeoloji alanında Türkiye'de ve diğer ülkelerde yapılmış özgün sonuçları bulunan ve jeoloji mühendisliğine yeni bir katkı oluşturacak bilimsel çalışmalarla sınırlı tutarak, dergimizin bilimsel niteliğini ve saygınlığını Türkiye içinde ve dışında arttırmayı; ve uygulamalı jeoloji alanında Türkiye'de büyük eksikliğini duyduğumuz bilimsel iletişime daha etkin bir biçimde katkıda bulunmayı amaçladık. Bundan sonra, JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ Dergisinde daha çok uygulamalı jeoloji konusundaki bilimsel çalışmalara yer vermeyi amaçlıyoruz. Bu nedenle, bu dergide yayımlanması istemi ile gelecek çalışmalardan uygulamalı jeoloji konusunda olanlara öncelik verilecektir. Bunun da, Türkiye'de uygulamalı jeoloji konusundaki bilimsel çalışmaları ve yayınları özendiriri olacağı inanıyoruz«

Saygılarımızla

Editörler Kurulu

"JEOLOJİ MÜHENDİSÜĞİ" DERGİSİNİN YAYIM AMACI, İLKELERİ VE KURALLARI

A — Amaç, İlke ve Kurallar-

- 1) Dergi, Türkiye'deki jeoloji mesleği çalışanların yayın yapmaya özendirme ve jeolojinin çeşitli dallarında yapılan araştırma sonuçlarının uluslararası platformda duyurulmasını amaç edinmiştir,
- 2) Dergide jeoloji ve jeolojinin çeşitli dalları ile doğrudan ilişkisi bulunan, uygulamaya yöndük bilimsel ve teknik araştırma ve çalışmalar yayımlanabilir,
- 3) Dergide yayımlanması istenen yazılar aşağıdaki niteliklerden en at birini taşımalıdır;
 - a) Jeolojinin değişik dallarından birine yeni bir katkı sağlayacak çalışmalar
 - b) Jeolojinin değişik dallarında bilimsel yöntemlerle yapılmış, özgün sonuçları olan çalışmalar,
 - c) Jeolojinin değişik dallarında daha önce yapılmış araştırmaları eleştireci bir yaklaşımla derleyen ve konuya ilişkin değişik bir görüş getiren çalışmalar.
 - d) Jeolojinin belirli bir dalına yeni ve değişik görüşler getiren araştırmaların Türkçeye çevirisi,
- 4) Derginin yayım dili Türkçe'dir, Ancak Türkiye'deki çalışmaların Uluslararası platformda tanıtılmasına katkısı olabileceği düşünülen yazılar İngilizce, Fransızca ve Almanca dillerinde yayımlanabilir.
- 5) Dergi yayınlarında Oda üyelerinin yanlarına öncelik tanımakla beraber, tüm yerbilimcilerin çalışma ve araştırmalarının yayımlanmasına da açıktır,
- 6) Dergide yayımlanması isteği ile gönderilecek yazıların daha önce Türkçe olarak yayımlanmamış olması gerekir. Daha önce yabancı dilde yayımlanmış olan yazılar Türkiye'yi doğrudan doğruya ilgilendirdiği durumlarda dergide Türkçe olarak yayımlanabilirler,
- 7) Dergiye gönderilecek yazıların yayımlanıp yayımlanmayacağına Editörler karar verir,

B - Biçim

Dergiye gönderilecek yazıların biri asıl diğer ikisi kopya olmak üzere şekil ve ekleriyle toplam üç adet olarak gönderilmelidir. Şekil ve eklerin iki kopyası fotokopi veya ozalit veya benzeri bir yolla çoğaltılmış olabilir. Yazılar A4 (21x19.5 cm.) kağıdının bir yüzüne 2 cm kenar boşluğu bırakılarak iki satır aralıkla, daktilo ile yazılmalı ve yazı hacmi 20 daktilo sayfasını geçmemelidir. Dergi boyutları (27,5 em. & 19,5 cm) olduğundan tüm şekillerin A4 boyutunu geçmeyecek şekilde aydınlatma çizilmesi gerekir, istenen sakilde gelmeyen yazılar düzeltilmek üzere geri gönderilir.

Yayım kurallarına ilişkin diğer hususlar JEOLOJİ MÜHENDİSÜĞİ Dergisi'nin Eylül 1984 tarihli 21 numara» ii sayısında belirtilmiştir.

KıT PÄmadazi [Yahyalı Kayseri] Kontak İletazomatik

Manyetit Yatağının Jeolojisi ve Oluşumu

Geology and Genesis of the Contact - Metasomatic Magnetite
Deposit at Karamadazi (Yahyalı-Kayseri)

VEDAT OYGÜR

VITA Genel Müdürlüğü, Maden Etüd ve Arama Dairesi, Ankara

OZ : Çalışma alanında Devonîyen-Jura yaş aralığında yer aln metamorfik kayalar yüzey lemektedir. Eosen-Oligosen sırasında sokulum yapan mağmatik kayalar Permiyen kireç taşlarını etitleyerek, dokanaklarında skarnları oluşturmuşlardır, Mağmatik kaya tarafından piroksen!! skarrdar, kireçtaşı tarafındaysa panatlı skarnlardan oluşan bir zonlanma görölür, Piroksenli skarnlar başlıca diyopsid ve hedenberjitten; granatlı skarnlar ise possukr ve andraditten oluşurlar.

Kontak metazomatik oluşumlu Karamadazi manyetit yatağı bu skarn zonunda yer alır. Esas cevher minerali manyetittir, Daha az miktarlarda pirit, kalkopirit, pirofîn de izlenmektedir. Demirin kökeni olasılıkla sokulum yapan mağmatik gövdededir. Asit nitelikli sulu eriyikler içinde demir klorid bileşimleri biçiminde taşınmıştır. Manyetit cevherleşmesi metazomatizmanın oksitli evresinde demir İdorid eriyiğiyle kireçtaşı arasında gelişen tepkimeler sonucunda oluşmuştur, Sülfid mineralleriyse metazomatizmanın son faresinde gelen sülfidli eriyiklerin skarn ve manyetit içindeki çatlakları ve boşlukları doldurmasıyk oluşmuştur, Cevher gövdesi güney doğuya eğimli bir mercek benzeri biçimdedir, Karamadazi manyetit yatağının tenoru % 54 Fe ve % 1,7 S;görünür rezervi 6,4 milyon tondur,

"ABSTRACT" * Devonian and Jurassic aged metamorphic rocks occur in the studied area. The igneous rocks intruded during the Eocene and Oligocène have affected the Permian limestones, and the skarns been formed metasomatically at this contact. There is a zoning in the *éimns* comprising the pyroxene-skarns adjacent to igneous rocks and the prnet-skarns adjacent to limestones. The pyroxene-skarns are consisting mainly of diopside and hedenberpte; the garnet-itarns mainly of possukrite and andradite.

The Karamadazi contact-metasomatic magnetite deposit is found in this skarn belt. Magnetite is the main ore mineral. Pyrite, chalcopyrite, pyrrhotite seen with the lower quantity, The possible origin of the iron is in the intrusive body, and carried as ferrous-chlorides in the acidic hydrous solutions. The magnetite deposit had been formed by the reactions between the ferrous-chloride bearing=solution and tlie limestone in the oxidizing phase of the metasomatism, The sulfide minerals, however, formed by the sulfide-bearing solutions in the last phase and filled the fissures and the open spaces in the icarn and magnetite, Hie ore body hasa lens-like shape dipping to teh sou!?.e.-*st* The grade of the ore is 54 % Fe and U % S, and the proved reserve is 6,4 million tons.

GİRİŞ

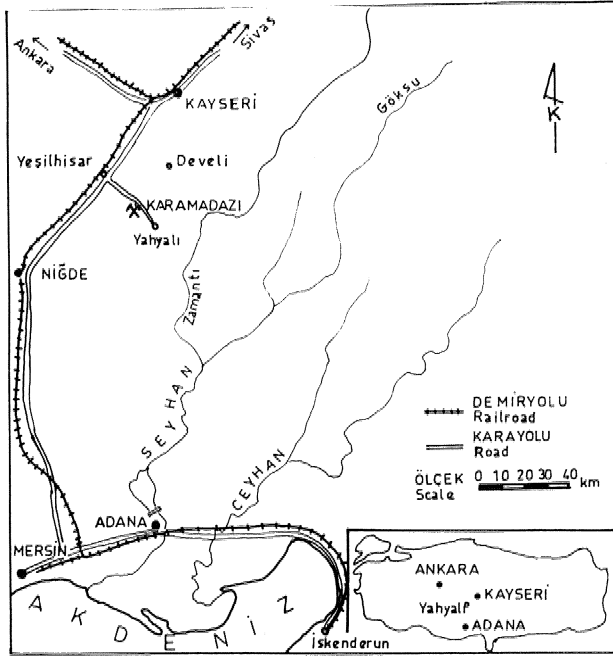
Karamadazi manyetit yatağı Kayseri ili Yahyalı ilçesinin yaklaşık 20 km. kuzeybatısı ndadır (Şekil 1), İşletme ocağına Yeşilhisar-Yahyalı karayolundan ayrılan 2 km'lik bir stabilize yolla ulaşılır.

Doğu Toroslar'm kuzey kesiminde yer alan bölge dæha önce birçok araştırmacı tarafından değişik amaçlarla çalışılmıştır, Blumenthal (1941, 1944), Baykal (1944), Okay (1954), Metz (1956), Abdüsselamođlu (1959, 1962), Ulakoğlu (1983) ve Ayhan ve diğerleri (1984) yaptıkları çalışmalarda bölgede görülen kaya türlerini tanımlamışlar ve stratigrafik istife yerleştirmişlerdir. Özçgül (1976), Tekeli (1980) ve Tekeli ve diğerleri (1981) ise bölgenin jeotektonik konumunu incelemişlerdir, Kâramadazi manyetit yatağı ve yakın çevresindeki maden jeolojisi çalışmalarıyla Onay (1952), Brennich (1959),

Ağar ve Kıtay (1962), Aytuğ (1964), Jacobson ve diğerleri (1968) ve Şenöz (1985) tarafından yapılmıştır. Çalışmacılar, yatağın kontak metazomatik olarak oluştuğu görüşünde birleşmektedirler.

Karamadazi yöresinde geniş bir yayılım gösteren skarn kuşağının ve bu kuşakta yer alan cevherleşmelerin ayrıntılı olarak incelenmesi amacıyla çalışmalara tarafımızdan 1976 yılında başlanmış ve 1981 yılında tamamlanmıştır (Oygür ve dig., 1978). Bu makalede, bu çalışmanın bir bölümü olan Karamadazi manyetit yatağının ve yakın dolayının jeolojisinden ve cevherleşmenin oluşumundan söz edilecektir,

Karamadazi manyetit yatağının işletilmesine 1950 yılında başlanmıştır. Önceleri kuyularda sürdürölen üretim daha sonra yeraltı madencilöğine dönüştürölmüştür. Daha sonra ocağın üstü açılarak yeniden açık işletmeye geçilmiştir. Ocaktan yılda ortalama 35 ile 40 bin ton üretim



Şekü 1« Çalışma alanı yer bulduru haritası
Figure I- Location map of the studied area

yapılmaktadır. Çıkarılan cevher, hem demiryolu ve hem de karayolu taşımacılığıyla iskenderun'a götürülmektedir. Maden alımı politikasındaki dalgalanmalar nedeniyle zaman zaman ara verilen Karamadazi yatağındaki madencilik çalışmaları günümüzde de sürmektedir, **JEOLJİK KONUM**

Çalışma sahasında Devonîyen-Jura (?) yaş aralığında yer alan yeniden kristallenmiş kireçtaşları ve şistler ile bunları kesen mağmatik kayalar görülür, Blumenthal'e (1941, 1944) göre, Karamadazi ve çevresi "Siyah Aladağ'ın Permkarbonifer yaşlı kireçtaşları arazisinde" yer alır, Tekeli (1980) ve Tekeli ve diğerleri (1981) ise çalışma sahasının yer aldığı bölgeyi "Yahyalı İstifi" olarak adlandırmışlardır; bu makalede yazar da aynı adlamayı kullanacaktır, Tekeli'ye (1980) göre Üst Paleozoyik-Alt Mesozoyik yaşlı İstif, allokton peridotit napı altoda yer alan bir parotokton napıdır,

Yahyalı İstifi

Devoniyen yaşlı kalkıştiller ve yeniden kristallenmiş kireçtaşları istifinin çalışma sahasında görülen en yaşlı birimini oluşturur (Şekil 2,3), Bunların üzerine kuvars-serizit-klorit-kalkıştiller ile kalk sorizitfiliatardan oluşan Karbonifer şistleri gelir, Jeolojik konumuna göre bu birimin bir tektonik dokanakla alttaki Devoniyen kireçtaşları üzerine oturduğu sanılmaktadır, Karbonifer şistleri üzerine uyumlu olarak Permîyen yaşlı yeniden kristallenmiş kireçtaşları gelir, Karamadazi demir madeni çevresinde çok geniş bir alana yayılan birimin içinde kireçtaşlarıyla ilksel ilişkili ve uyumlu, değişik boyutlarda meta-kum taşı arakatmanları ve mercikleri, ayrıca yer yer de şist, fillat ve kalkıştiller düzeyleri bulunur, Kireçtaşları so-kulum yapan magma tik kayaların dokanağında kısmen

mermerleşmişçir. Fay zonlarında ve metamorfik kayaların dokanağında kısmen mermerleşmişlerdir, Fay zonlarında ve metamorfik kayaların dokanağında ise ankeritli kireçtaşları olarak görülürler, Permîyen kireçtaşları içinde uyumlu olarak Trîyas kilaşı-çamurtaşı-kireçtaşı ardışması yer alır. Tabanında ince bir düzey biçiminde konglomera tik ve oolitik kireçtaşları görülür. Bu birimin üzerinde yer alan Trîyas dolomitaşı, altındaki ardışmayla dereceli geçiş gösterir. Çalışma sahasının batı ucunda dolomitaşlarının üzerine uyumlu olarak jura (?) dolomitli kireçtaşları gelir, Permîyen kireçtaşlarından daha açık renkli olan bu kireçtaşları farklı bir yüzeyel ayrışma gösterirler. Birime yaş verebilecek fosilli düzeyler bulunmamıştır. Ancak, litolojik özellikleri ve saha gözlemlerine dayanılarak; benzer dolomitli kireçtaşlarının Toroslar'ın diğer kesimlerinde Jura'da görülmesi (Özgül, 1976; Ayhan ve diğ., 1984) nederiyle birime olası Jura yaşı verilmiştir,

Yahyalı İstifi'nin tabanını, çalışma sahasının güneyinde Süluriyen yaşlı şistler oluşturur (Ayhan ve diğ., 1984) İstifin en üstünde yer alan jura (?) dolomitli kireçtaşlarının üzerine ise batıda transgresif olarak kırmızı renkli taban çakıltaşı, yeşil kumtaşı, volkanotortul dizi ve nerfetik kireçtaşlarından oluşan Kretase'ye ilişkin birimler gelir. İzlenen fosilli düzeylere göre Maestrihtiyen yaşlı olan bu kireçtaşları kesintisiz olarak Paleosen kireçtaşlarına geçişler (Oygür ve diğ., 1978),

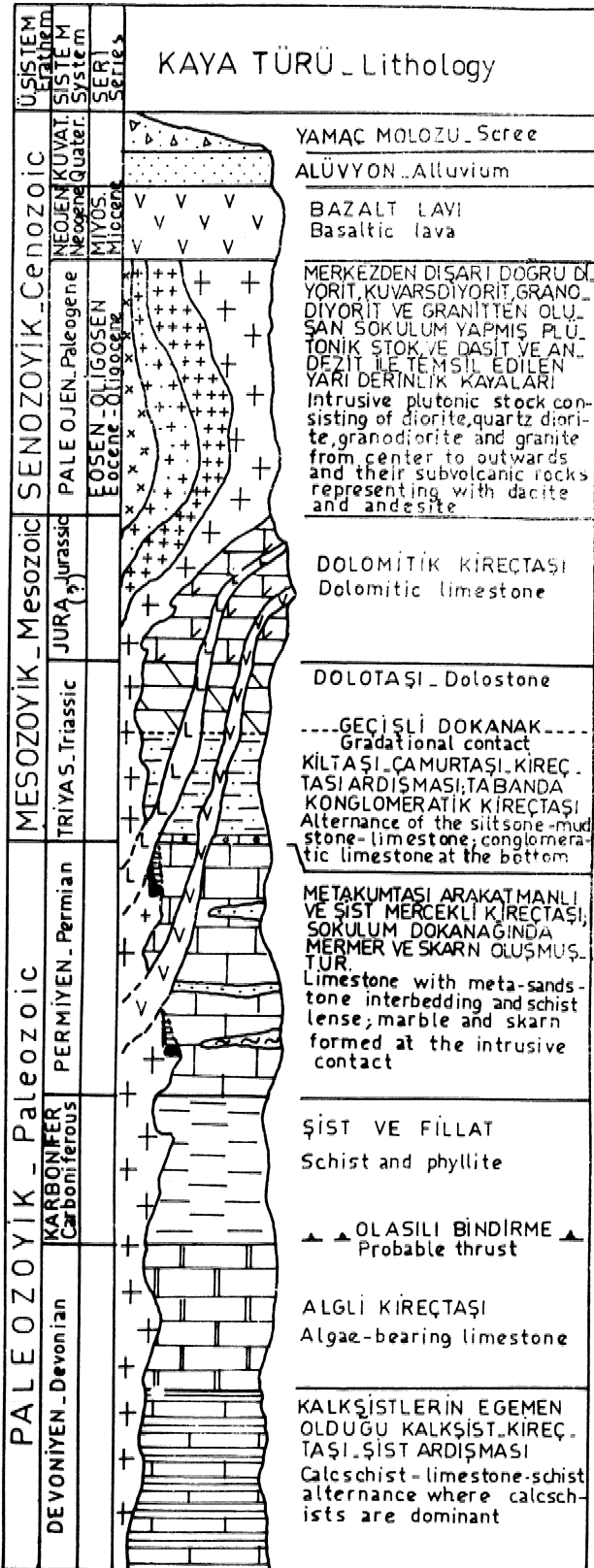
Yahyalı İstifi'nde yer alan çökel kayalar yeşil şist fasiyeğinde bölgesel metamorfizma geçirmişlerdir (Özgül, 1976).

Yahyalı Plütonu

Çalışma sahasının kuzeyinde, bir asit ve ortaç mağma tızmanın ürünleri olan derinlik ve yarı derinlik kayaları yüzeyler. Derinlik kayaları granit, grahamdyerit, İrvittit diyorit ve diyoritten oluşur. Dasit ve andezit bileşimli yarı derinlik kayalarıysa sahanın batısında küçük yüzeylemeler biçiminde görülür (Şekil 3).

Derinlik kayaları stok biçiminde ve dokanakların komşu birimler iç yapısıyla olan konumlarına göre uyumludur. Yarı derinlik kayalarıysa damar biçiminde yerleşmişlerdir. Bu plütonik kayaların Permîyen kireçtaşlarıyla olan dokanağında kontak metamorfizma gelişmiştir,

Plütonik kayaların birbirleriyle olan ilişkilerinde belirgin bir mağmatik zonlanma görülür (Şekil 3), Karakuşkayası'nda geniş bir alanda granit yüzeyler; batıya doğru sırasıyla granodiyorit ve kuvarsdiyorit görülür. Karamadazi ocağında yapılan sondajlarda yarı derinlik keşilmiştir (Ağar ve Kitay, 1962), Daha batıda, çalışma sahasının dışında sırasıyla granodiyorit ve granit yeniden yüzeyler (Oygür ve diğ., 1978). Diyorit plütonik stoğun çekirdeğini; kristallenme ayrılaşması sonucunda gerek doğu ve gerek batıya doğru da kuvarsdiyorit, granodiyorit ve granit çekirdekten uzaklaşma yönünde stoğun dış kuşaklarını oluşturmaktadır.



Şekil 2- Karamadazi yöresinin genelleştirilmiş dikme kesidi

Figure 2-Generalized columnar section of the Karamadazi area

Çalışma sahasının hemen batısında bu mağmatik tizmanın yan derinlik ürünlerinden riyodasit ve albitporfiritler Maestrihtiyen-Paleosen kireçtaşlarını keserler; yine aynı yörede Miyosen taban çakıltaşında mağmatik kayaların çakılları görülmektedir (Oygür ve diğ., 1978). Bu verilere göre çalışma sahasında mağmatik kayaların Eosen-Oligosen sırasında yerleştiği söylenebilir, Ulakoğlu'nun (1983) ileri sürdüğü Hersniyen yaşı ise kesinlikle söz konusu değildir.

Yahyalı Plütunu mineralojik bileşimi itibarıyla Chappell ve White (1974) ve Didier ve diğerlerinin (1982) belirttiği orojenik granitlerin kökenine ilişkin ayırım ölçütlerine göre I-tipi granitoidler sınıfına (I: igneous-magmatik) girmektedir. Granitoidin bafiyotitli olması, hornblende bulunması, titanit içermesi, apatit kapanımfarının varlığı gibi I-tipi granitoidlere ilişkin belirgin özellikler Yahyalı Plütunu'nda da görülmektedir, Chappell ve White'a (1974) göre, mağmasal kökenli kaynak malzemenin bölümsel ergimesi sonucunda bu tür granitler oluşmuştur.

Yularıköy Bazalt Lavı

Erciyes volkanizmasına ilişkin bazalt lav akıntısı sahanın kuzeyinde Yularıköy'ün hemen batısında bir dil biçiminde uzanmaktadır, Erciyes volkanizmasının etkiliği Ponsiyen'de başlamış, andezit ve bazalt lavları yörede geniş bir alana yayılmıştır (Uhn, 1945), Yularıköy bazaltı mineralojik bileşimine göre olivünlü bazalt olarak adlandırılır.

Tektonik

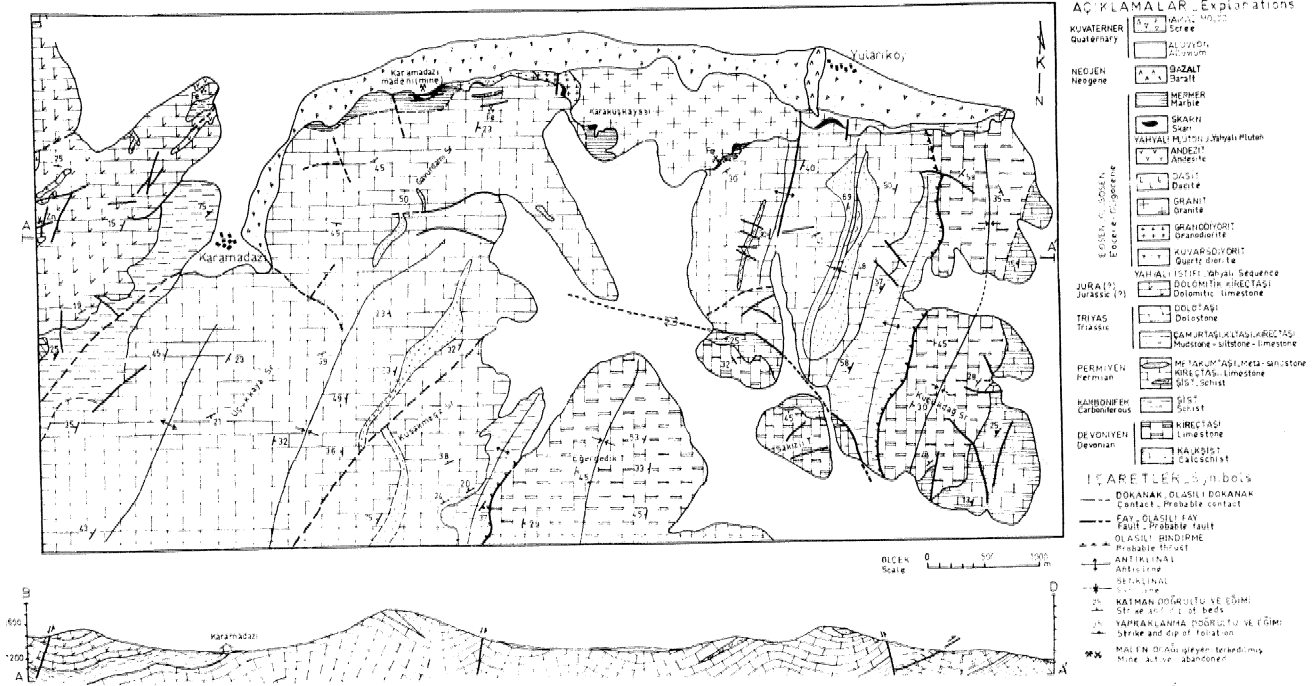
Çalışma sahasının yer aldığı bölgenin tektonik yapısı başlıca Alpin dağ oluşumu sırasında gelişmiştir (Ketin, 1963),

Karamadazi ve yöresinde, genelde KB-GD ve GB-KD uzanımlı çok sayıda eğim atımlı ters fay izlenmektedir. Karamadazi ocağında D-B yönlü üç büyük kırık hattı birbirlerine paralel ve diğer tayları kesmiştir. Bu faylar vadesmi büyük ölçüde etkilmiştir.

Şuhut Tepe'nin kuzeyinden geçen KB-GD yönlü bir doğrultu ve Şuhut dağında D-vonyetli kireçtaşları ve kalkışıklı Permiyen Lir.asına gelmiştir. Aynı tektonik MHIÜLL Kuvükda sınırdaki Karbonifer şistlerinin güneye doğru daha batıda Kuşakmeşe sınırdan görülür.

Çalışma sahasında yapısal olaylardan birisi de Karbonifer M.üerinin t.iki.likunaLLı Devonyen kireçtaşlarının üzerine geçimdir. OUSsıklıH Erken Alpin dönemde başlayan kıvrılma daha da ileri giderek bir bindirmeye dönüşmüş, sonucunda Karbonifer şistleri Devonyen kireçtaşlarının üzerine itilmiştir,

Çalışma sahasında Alpin tektoniğine bağlı olarak gelişmiş bir dizi antiklinal ve senklinalden oluşan kıvrımlı bir yapı da görülür. Kıvrım eksenleri genel olarak KD-GB yönlüdür. Senklinal eksenleri morfolojik olarak tepelerden ve sırtlardan, antiklinal eksenleri ise vadilerden geç-



Şekül 3- İirama dazı yöresi jeoloji haritası (Ayhan ve diğ'ne (1984) göre düzeltilmiştir)
Figure 3-Geological map of the Karamadazi area (Revised from Ayhan et al., 1984),

mektedir»

KONTAK METAZOMATİZİVIA ve SKARNLAR

Yahyalı Plüton'un sokulumu sonucu Permsiyen kireçtaşlarıyla olan dokanağında metazomati/ma yoluyla skarnlar oluşmuştur. Skarnların yayılımı çok değişkendir ve hucuoLiiaün [m]- yerinde görülmezler. Skarnları çevreleyen kireçtaşı ile Ja kümen mermerleşmiştir.

Karamadazi (rc'ün bulunduğu kesimde skarnlar, nBgniaik kaya ile kireçtaşı arasındaki dokanak boyunca ku/eyüb;u-üfiefybdü yönünde uzanan ve güneydoğuyı eğimü bir ku'k biviindedir. Bu dokanağın kireçtaşlarının U'n'ninma di/lemleriyle uyumlu olması nedeniyle met;u-üfiefybdü yol d'n akışkanlar sadece bu dokanak boyunca yayılmıştır. Sahanın diğer kesimlerindeyse skarnlar küçük boyutlu ve seyrek olarak görülen merceklerdir.

Oluşum

Karamadazi bi-j'ü r'üm'Uik kaya ile kireçtaşı v'is'ndaki Jokanakta, fna/ir.ai/mj sonrass akışkanlar [W kireçtaşları arasındaki tepkimeyle oluşmuştur, Metazonitöio yol açan bu akışkanlar, mağmatik sokulumun f'icü g'i aynı derin kaynağ bağlıdır ve mağmatik sürecin tümüyle kesilmesinden sonra etkin hale gelmiştir. Yerleşme mekanı/mas! açısında,!, >u'ta/omatik akışkanların yayılması (difüzyon) ile oluşan skarnların (bimetazomatik skarnlar) ö/elliklerini gösterirler (Kor/hinskî, 1964; Zharikov, 1970) Yayılma sürecinde, kireçtaşı ile mağmatik kaya [tasınlaki dokanak boyunca silika ve alumina kireçtaşı içine doğru yayılırken, kalsiyum da mağmatik kaya içine doğru yayılmıştır, İki yayılmanın karşılaştığı zonda metazomatizma gelişmiştir. Bu nedenle Kara-

madazi skarnında metazomatizma kayanın belirli bir hacminde görülür ve metazomatizma cephesi de düzlemseldir.

Karamadazi skarnının oluşum ısısı izlenen minerallere göre kuramsal olarak 500° - 600°C dir, ve skarn derin cırrayan ortamda 250 ile 1000 bar arasındaki basınçta oluşmuştur (Zharikov, 1970; Reverdatto, 1974), Karamadazi skarnında vollâstonit'in bulunmaması da skarn oluşumu sırasında ortanın görece orta basınç altında kaldığını ve ısının yüksek olmadığını göstermektedir (Greenwood, 1967),

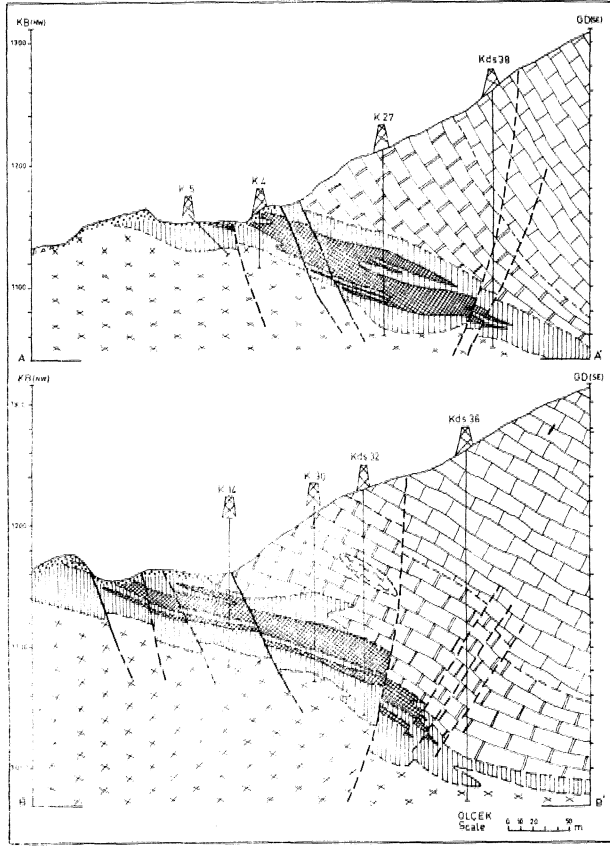
Zonlama

Karamadazi skarn kuşağında mağmatik kaya tarafında piroksenli skarnların ve kireçtaşı tarafındaysa granatlı skarnların yer aldığı belirsiz bir zonlanma izlenir, Mağmatik kayadan itibaren mineral dizilimi Hedenberjit — İvi-pskî Çirana t * Mermer biçimindedir, Skarn oluşumu sırasında oldukça yavaş gelişen çift yönlü kimyasal tepkime sonucunda zoniğin üstüste binerek birbirleriyle karşılıklı nedeniyle Karamadazi skarnında bu zoniğin durumunun olasıfkl' eş zamanlı olduğunu söyleyebiliriz,

Skarnların Mineralojisi

Karamadazi skarnı bileşimi açısından klâsiktir, Skarnlar metazomatizmanın başlangıcındaki silikatlı evreyi temsil ederler.

Granatlı skarnlar yarı Özbiçimli grossularit ve andradit karışımından oluşur. Granat mineralleri yer yer kalsitleşme gösterirler. Ayrıca az miktarda diyopsid, epidot, klorit ile çok az kuvars ve biyotit de görülür.



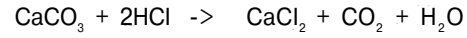
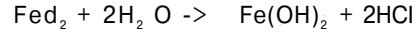
Şekil 5- Karamadazi demir yatağının jeoloji kesitleri, Açıklamalar şekil 4'tedir (Öygür ve diğ.den, 1978)

Figure 5-Cross sections of the Karamadazi iron deposit. Explanations are in Figure 4 (From Öygür et al., 1978)

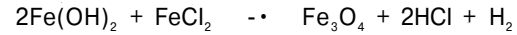
Özgür, 1967), Granit dokanağında manyetitin oluşumu ö/d tepkimeler gerektirmez; fakat, olağandan hafifçe culla lizia oksitlenmiş (KT^{15} ile 10^{17} atmosfer arasını) Q_i basıncı) basit koşullar gerektirir (Krauskop, 1957).

Demir, zayıf asit nitelikli ve sulu eriyikler içinde iki (i) olarak klorin bileşimleri biçiminde taşınır, Wülfen ve diğerlerinin (1985) yaptığı deneysel çalışmaları düşük ısılarda iki değerli demirkloridin baskın hükmünde görülmüştür, Metazomatizma cephesine kırıcıları gelen $CaCO_3$ ile gelişen tepkimeler sonucu (tiruLi ih oksitler biçiminde çökelir. Cevher yataklanması KA ?çan tepkimelerin başlı» nedeni kalsiyum karbonat karşılaştığında eriyikte olupn pH artışıdır (Wülfen ve Schnee, 1961). Kukhara'nın (1925) yaptığı deneyleri çöre manyetitin oluşumu için eriyiğin demir hidroksit kermesi gerekir, aksi halde hiçbir aman $Fe(OH)_2$ olarak çökmemektedir, Demir hidroksitin oluştuğunda de demir kloridin tepkimeye girdiği suyun varlığına bağlıdır (Sangster, 1969), Bu tepkime, ortamda

$CaCO_3$ in varlığına bağlı olarak pH daki artışın şiddetlendirdiği bir hidroliz olayıdır. Eriyikte açığa çıkan HCl çevre kayadan gelen $CaCO_3$ tarafından etkisizleştirilerek manyetitin çökmesi sağlanır. Bu sırada serbestleşen CO_2 ise eriyiği seyrelterek daha sonraki depolanmalara neden olur (Whitney ve diğ., 1985),



Böylece manyetit, demir klorideriyiği ile $Fe(OH)_2$ arasında gelişen tepkimeyle kolayca doğrudan oluşabilir. Manyetitteki oksijenin kaynağı da demirkloridi taşıyan eriyiğin suyu olmalıdır (Kafin, 1962),



Metazomatizmanın son evresinde gelen sülfürlü eriyikler, daha önce oluşan skarn ve manyetit içindeki çatlak ve boşlukları doldurmuştur. Böylece sülfürlü evrede olupn pirit, kalkopirit ve pirotin manyetit içinde saçınımlar, damarcıklar ve yer yer küçük boyutlu mercerler biçiminde görülür, Sülfürlü evreden sonra gelişen ve spekülait ile temsil edilen oksitli evrenin bir yinelenmesi de gözlenmektedir, Sülfidleşme sonrasındaki alterasyona bağlı olarak kalsit ve kuvars, manyetitin oksitlenmesiyle de hematit oluşmuştur. Karamadazi manyetit yatağındaki genelleştirilmiş oluşum sırası Çizelge 1 de gösterilmiştir.

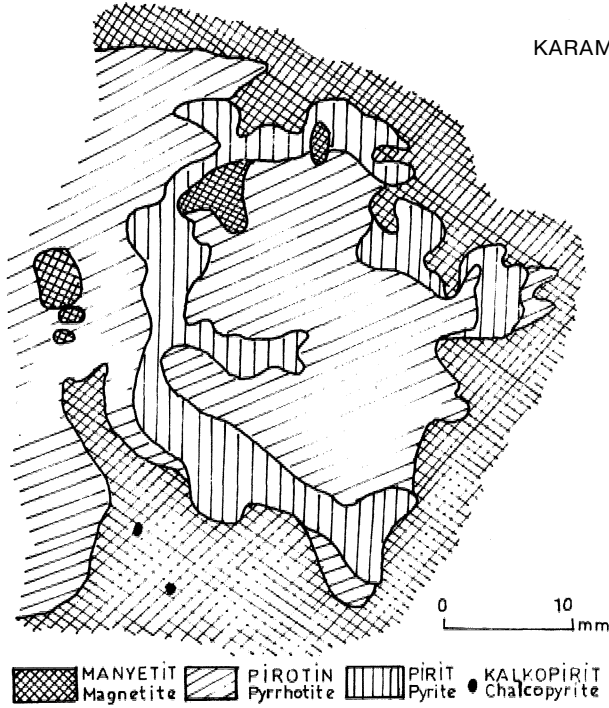
SKARN MINERALLERİ	_____
Skarn minerals	_____
MANYETİT_Magnetite	_____
PIROTİN_Pyrrhotite	_____
PIRİT_Pyrite	_____
KALKOPİRİT.Chalcopyrite	_____
SPEKÜLARİT.Specularite	_____
HEMATİT_Hematite	_____
KUVARS_Quartz	_____

Çizelge 1- Karamadazi manyetit yatağında genelleştirilmiş oluşum sırası

Table 1- Generalized paragenetic sequence at the Karamadazi magnetite deposit

Cevherin Mineralojisi.

Karamadazi cevheri bolca kataklastik doku ve basınç ikizlenmeleri gösteren, yarı özbiçimli ve özbiçimsiz mikro oluşumlar biçiminde ve birbirleriyle kenetli, en fazla 100-150 mikron büyüklükte manyetitten ibarettir, Manyetit, çatlak ve dilinimler boyunca oksidasyon sonucu kısmen marifleşerek maghemit ve hematite dönüşümler de gösterir. Pirit, masif manyetit ve skarn içinde baştanbap saçılmıştır. Manyetit içerisinde ve kısmen pirit içerisinde az miktarda kalkopirit görülür (Şekil 6), Ayrıca pirit içerisinde eser miktarda kapanımlar biçiminde ve çok küçük taneli pirotin, ara ürüne (pirit + markazit) dönüşmüş pirotin, çok az sfalerit tezlenir, Gang mineralleri olarak diyopsid, granat, epidot, ku-



Şekül 6- Cevher minerallerinin birbirleriyle olan ilişkilerini gösterir şematik resim.

Figure 6- Schematic view showing the relationships of the ore minerals

vars» kalsit, klorit görülür.

Yatağın Rezerv ve Tenörü

Karamadazi manyetit yatağının ortalama tenörü % 54 Fe ve % 1,7 S dür. Tenor, sondajlarda kesilen cevherli düzeylerden alınan 156 adet örneğın kimyasal analizlerinden ağırlıklı ortalama yöntemiyle hesaplanmıştır. Cevherdeki safsızlıklar belirgin olarak düşüktür (Çizelge 2). Bu değerlere göre kimyasal bileşimi açısından Demir ve Çelik Fabrikaları'nın baz bileşimine çok yakın olması nedeniyle cevherde herhangi bir ayırım yapılması gerekmektedir,

Karamadazi yatağında rezerv hesapları, hazırlanan jeoloji kesitleri üzerinde cevher yüzeylemeleri ve sondajlarda kesilen cevherli düzeylerden yararlanılarak yapılmıştır. Bu hesaplamalarda kesik koni formülü kullanılmıstır. Cevherin yoğunluğu, sondajlarda kesilen değişik tipteki cevherleri temsil eden örneklerden laboratuarda saptanan yoğunlukların ağırlıklı ortalaması alınarak 4,21 gr/cm³ olarak bulunmuştur, Hesaplamalar sonucunda Karamadazi demir yatağında 6Â milyon ton görünür rezerv bulunmuştur.

%Fe	%S	%S«O ₂	%Cu	%Ti	%Mn	%V	%Al	%P	%As	%CaO+MgO
54,0	1,7	10,90	0,02	0,02	0,15	0,01	0,15	1,0	0,2	6 (yaklaşık)

Çizelge 2« Karamadazi demir cevherinin ortalama kimyasal bileşimi

Table 2- Average chemical composition of the Karamadazi iron ore

^kamların oluşumuna yol açan metezomatizmamn başlangıcındaki silikatti evreyi Karamadazi manyetit

TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Karamadazi manyetit yatağının çevresinde yapılan çalışma sonucunda Devoniyen-jura (?) yaşlı mete.norfik kayalardan oluşan Yahyalı İstifi ve bunu kesen Yahyalı Plütonu'nun jeolojisi ayrıntılı olarak çıkarılmıştır,

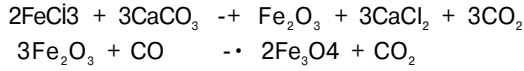
Yahyalı Plütonu, mineralojik bileşimine göre Chappell ve White (1974) tarafından önerilen orojenik granitlerin ttipi sınıfına girer. Bu tür granitler ortaç bileşimli ve türdeş mnsgrra kökenli kaynak gerecin u ! trame ta morfizma ile bölümsel ergimesi sonucunda oluşurlar (White ve Chappell, 1977), Stern ve Wyllie (1981) ise I-tipli granitlerin, manto peridotiti yahut yitime uğramış okyanusal kabuğa ilişkin ilksel magma kökenli olmadıkları belirtiler, Yaptıkları deneysel gözlemlere göre granit bileşimli ilksel sıvılar kabuktan kaynaklanmışlardır. Yazarlara göre, kalıntı kabuksal minerallerle birlikte granit sıvısı ortaç bileşimli plütonik jnağmaları oluşturabilir. Dider ve diğerleri (1982) ise İ4ipli >erine M-tipli granitler (M: mantle-mantOj yahut mixed crustal + mantle - karışmış kabuk + manto) terimini önerirler, Bowoen ve diğerleri (1984) bu tür granitlerin kapalı sistemde kristal-sıvı bölümlenmesiyle yahut birleşmiş bölümlenme ergime yoluyla oluşabileceğini ileri sürerler. Yahyalı Plütonu'nun bu kavram içerisindeki yerini daha iyi belirlemek için ayrıntılı izotop ve jeokimya çalışmalarının yapılması gereklidir,

Yahyalı Plütonu'nun Eosen-Oligosen sırasında solumunu sonucunda Permiyen kireçtaşıyla olan dokanakta skarnlar oluşmuştur, Skarnlar, metazomatik akışkanların yayılması yoluyla, her iki kaya türü arasındaki karşılıklı etkileşim sonucunda gelişmişlerdir. Magma tik kaya tarafından piroksenli ve kireçtaşı tarafındaysa granatlı skarnlardan olupn belirsiz bir zonlanma izlenmektedir. Bu dizilim, genel zonlanma kavramına (Einaudı ve Burt, 1982) ters gibi görünmekteyse de Perry (1969) Christmas Mine'da ve Nokleberg (1981) tersgibi görünmekteyse de Perry (1969) Christmas Mine'da ve Nokleberg (1981) Strawberry Mine'da aynı zonlanmayı saptamışlardır, Thompson'un 1975) ka lks ilikat yayılma zonlarma ilişkin çalışmasında ve Vidalam (1969) yayılma değişik tokuş deneylerinde de granatın kalsiyumca zengin kaya türü (mermer) yakınında deriştigi belirtilmektedir.

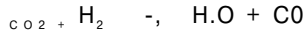
yatağını oluşturan oksitli evre izlemiştir, Daha sonra sırasıyla pirit, kalkopirit ve pirotinle temsil edilen sülfidli

evre ve spekülârin oluştuğu bir ikinci oksitli evre de gelişmiştir.

Yatağın oluşumu için gerekli kaynak gereci sağlayabilecek olağan dışı demir niceliği içeren herhangi bir kaya türü çalışma sahasında görülmemektedir. Bu nedenle demirin olasılıkla sokulum yapan gövdeyle aynı mağmatik kökene bağlı olduğu düşünülmektedir. Plütönu oluşturan granitik sıvı, bölümsel ergime sırasında demiri çevreden kazanmıştır. Ancak metazomatik akışkanların yükselimleri sırasında daha, derinlerdeki ferromagnezyen mînerallerce zengin yan kayalardan demiri bünyelerine alabilecekleri de düşünülebilir, Demir, hafifçe asit nite n\ ve sulu eriyikler içinde İki değerli klorin bileşimleri biçiminde taşınmıştır. Kalsiyum karbonatın neden olduğu pH artçıyla demir kloridlerin şiddetli hidrolizi sonucunda manyetit biçiminde çökelmiştir. Manyetit için gerekli olan oksijenin kaynağı demir kloridli eriyiğin suyudur (Kalınin, 1962), Manyetitin kontak metazomatik yataklardaki oluşumuyla ilgili bir diğer görüşe göre= se, Vinogradov ve Dontsova (1952; Kalinin, 1962 den) demirin susuz üç değerli klorin bileşimleri biçiminde (FeCl₃ yahut Fe₂Cl₆) taşındığını belirtirler, Bu görüşe göre manyetitin oluşumu için gerekli olan oksijenin toynağı Co²⁺ İyonlarıdır,



Bu tepkimelere göre manyetitin olupbilmesî için CO₂ in CO e dönüşmesi gerekir. Oysa Hawley ve Robertson^ (1948) göre 400° İle 800°C 1er arasında CO : CO₂ oranları duraylıdır,



tepkimesi ancak 1500°C nin üzerindeki sıcaklıklarda gelişebilir (Kalinin, 1962), Metazomatizma sürecindeyse bu sıcaklığa ulaşmak olanağı yoktur,

KATKI BELİRTME

Makalenin yazımı sıramda yardımlarım esirgemeyen Yunus Lengeranlı'ya, taslağı okuyarak yapıcı eleştirileriyle katkıda bulunan Dr. M, Cemal Göncüoğlu ve Dr. Atilla Sözen'e teşekkür ederim,

DEĞİNİLEN BELGELER

- Abü';;\$seldi,i>;;ilü, \$,, 1959, Yukarı Seyhan bölgesinde Doğu Torosların jeolojik etüdü: MTA Gen, Md., Rapor No 2668 (yayınlanmamış),
- Abdüselamoğlu, Ş,, 1962, Kayseri-Adana arasındaki Doğu Toroslar bölgesinin jeolojisi hakkında rapor: MTA Gen, Md., Rapor No 3264 (yayınlanmamış),
- Ağar, Ü. ve Kitay, R., 1962, Kayseri İle Yahyalı İlçesi Karama dazi köyü Özkoyuncu manyetit zuhuru civarının jeolojisi ve rezervi: MTA Gen, Md., Rapor No 2886 (yayınlanmamış),
- Ayhan, A., Lengfemnc, Y- Çrtfel, N. ve Aksoy, E., 1984 Aladâğlar (Batı Zaman ti) yöresi (Yahyalı-Çamardı) jeolojisi ve kurşun-çlınko eti lerî: MTA Gen, Md., Rapor No 7501 (yayınlanmamış),
- Aytuğ, G., 1964, Kayseri-Ya h yalı demir etü ü: MTA Gen, Md., Rapor No 3734 (yayınlanmamış).

- Bartholome, P., 1970, Minerais et skarn dans les aureoles de métamorphisme: Miner, Deposita, 5, 345-353,
- Baykal, F., 1944, Maiatya-Kayseri arasındaki Torosların jeolojik yapısı: MTA Gen, Md., Rapor No 1703 (yayınlanmamış),
- Blumenthal, M., 1941, Niğde ve Adana vilayetleri dahilindeki Torosların jeolojisine umumî bir bakış: MTA Gen, Md, Yayınl. Seri B, No 6, 48 s.
- Blumenthal, M., 1944, Kayseri-Ma la tya arasındaki Toros bölümünün Permokarbonifer arazi: MTA? frg., 1/31 105-118,
- Bowden, P., Batchelor, R,A., Chappell, B,W., Didier, j. ve Lameyre, J., 1984, Petrological, geochemical and source criteria for the classification of granitic rocks: A discussion: Phys, Earth Planet, Inter., 35,1-11.
- Brennich, G., 1959, Kayseri vilayetinde Karamada ile Yahyalı arasında kalan mıntkanın jeolojisi: MTA Gen, Md., Rapor No 2758 (Yayınlanmamış),
- Chappeü, B.W. ve White, A,J,R., 1974, Two contrasting types of granites: Pacific Geol., 8,173-174,
- Didier, J., Duthou, J,L, ve Lameyre, j., 1982, Mantle and crucial granites: Genetic classification of orogenic granites and the nature of their enclaves: j. Vole, Geoth, Res., 14,125-132,
- Dimanche, F., 1971, Les minerais de magnetite et les skarns du Gînevro (Ile d'Elbe, Italie): Miner. Deposita, 6,356-379.
- Einaudi, M,T, ve Burt, D,M., 1982, Introduction-Terminology, classification and composition of skarn deposits: Econ. Geol., 77,745-754.
- Fonteilles, M, ve Machaïras, G., 1968, Elements d'une description petrographique et metallogenique du gisement de scheelite du Salau (Ariège): Bull, BRGM, II, série, No 3, 63^85,
- Greenwood, HJ., 1967, Wollastonite, Stability in H₂O - CQ₂ mixtures and occurrence in a contact-metamorphic aureole near salmo, British Columbia: Am, Mineral., 52,1668-1680,
- Hawley, J,E, ve Robertson, C., 1948, Supposed oxidation of Fe₃O₄ by CO₂ : Econ, Geol., 43, 603-609.
- Holser, W,T, ve Schneer, C,J., 1961, Hydrothermal magnetite: Geol, Soc, Am, Bull, 72, 369-386,
- Jacobson, H,S,, Yazgan, D,, Arda, T. ve Filibeli, H., 1968, Karamadazi demir madeninin jeolojisi, Kayseri-Türkiye: MTA Gen, Md., Rapor No 4542 (yayınlanmamış),
- Kalinin, D.V., 1962, Formation of magnetite in contact mélasomatic iron deposits: Geochemistry, 7, 722-727
- Ketîn, !., 1963,1/500.000 ölçekli Türkiye jeoloji Haritası, Kayseri paftası Izahnamesi: MTA Gen, Md,
- Korzinski, D.S., 1964, An outline of metasomatic process: Intern, Geol. Rev., 6, 1713-1734, 1920-1952, 2169-1298,
- Krauskopf, K,B., 1957, The heavy metal content of magfiatic vapor at 600°C: Econ, Geol., 52, 786-807.
- Kukhara, M., 1925, Experiments on hydrothermal precipitation of magnetite and hematite: Japan.]Geol,

- Geography[^], 1*32,
- Lahn, E., 1945, Anadolu'da Neojen ve Dördüncü Zaman volkanı'ması: Türk, Coğ, Derg., !!I, No 7/8,
- Metz, K., 1956, Aladağ ve Karanfil dağının yapısı ve bunların Kilikya Torosu tesviye edilen batı kenarı hakkında malumat husulü için yapıla i jeolojik etüd: MTA Derg., 48,63-73,
- Nokleberg, WJ., 1981, Geologic setting, petrology and geochemistry of zoned tungsten-bearing skarns at Strawberry Mine, Central Sierra Nevada, California: Eon.GeoL, 76, 11M33.
- Okay, A,C, 1954, Kayseri, Niğde ve Tuzgölü arasındaki bölgenin jeolojisi: MTA Gen, Md., Rapor No 2252 (yayınlanmamış),
- Oygür, V., Yurt, M X, Yurt, F, ve San, I., 1978, Kayseri» Yahyalı-Karamadazı ve Kovalı yöresi demir madenleri jeoloji raporu: MTA Gen, Md., Rapor No 6609 (yayınlanmamış).
- Onay, T,Ş., 1952, Kayseri İli Develi ilçesi Yahyalı bucağında Mustafa Koyuncu'ya ait manyetit madenî hakkında m?dm jeolojisi raporu: MTA Gen, Md., Rapor No 1984 (yayınlanmamış).
- Özgül, N., 1976, Torosların bazı temel jeoloji özellikleri: Türk. Jeol Kur. Bült, 19/1, 65-78.
- Perry, D,V., 1969, Skarn genesis at the Christmas Mine, Gila County, Arizona; Econ, Geol., 64, 255-270.
- Piirainen, T. ve Piispanen, R., 1967, On the origin of primary skarn iron ores: Compt, Rend, Soc* Geol Finlande, XX IX, 101-104,
- Reverdatt[^], V.V., 1974, The faciès of contact metamorphism: Dept, Geol Publ., Canberra (Australian National LAiv.), 233 s.
- Sangster, D.F., 1969, Contact«metasomatic magnetite deposits uf SW British Columbia: Geol. Surv, Canada BulL, No172,85s.
- Stern, C.R., ve Wyllie, P.J., 1981, Phase relationships of I-type granite with H₂O to 35 kbars: The D'nkey lakes biotitegranite from the Sierra Nevada Batholith: j .Geophys, Res., 86,10412-10422.
- Şenöz, E., 1985, Yahyalı (Kayseri) yöresi demir yataklarının jeolojisi, oluşumu ve kökeni: Cumhuriyet Üniv. Müh. Fak. Derg., SerhA Yerbilimleri, c. 2, s. 1, 85-104.
- Tekeli, O., 1980, Toroslarda Abdağlarm yapısal evrimi: Türk, jeol. Kur, Bült., 23/1,11 -14,
- Tekeli, O., Aksay, A., Evren-Ertan, f., Işık, A, ve Ürgün, B.M., 1981, Toros ofiyolit projeleri Aladağ projesi raporu: MTA Gen, Md., Rapor No 6976 (yayınlanma, mış),
- Thompson, A3., 1975, Calc-siücati diffusion zones between marble and pelitic schist: j, Petrology, 16, 314-346.
- Ulakoğlu, S., 1983, Kara#n«d#£! 9f#mH vc ç^v^sinin jeolojisi: jeol. Müh., 17,69-78,
- Vidale, R.J., 1969, Metasomatism in a chemical gradient and the formation of calc-silicate bands: Am, J. Sei., 207, 857-874,
- White, A.J.R, ve Chappell, B,W., 1977, Ultrametamorphism and granitoid genesis: Tectonophysics, 43, 7-22.
- Whitney, j A, Femtey, J,J, ve Simon, F,O., 1985, The concentration of iron in chloride solutions equilibrated with synthetic granitic compositions: The sulfuf-free system: Econ, Geol., 80, 444-460,
- Zhar'kov, V.A., 1970, Skarns: intern, Geol, Rev., 12, 541-559,619^47,760-775,

Omaniç-Tavşanlı-Kütahya ve Gediz Yersinin Tersiyer Jeolojisi»

Tertiary geology of the Domaniç - Tavşanlı - Kütahya - Gediz Region

HALİL BAŞ

S.U. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya

"ÖZ" Domaniç, Tavşanlı, Kütahya ve Gediz yörelerinde yaygın olarak görülen Tersiyer öncesi birimler üzerine uyumsuz olarak gelir.

Bölgede, ilk Tersiyer çökel birimini Tavşanlı-Tunçbilek arasındaki dar bir 3^hada 5^özlenen Eosen yaşlı kireç taşları oluşturur, Orta Miyosen'de başlayan neotektonik evre ile çökeltiler havzaları gelişmeye başlar. Pliyosen'de daha geniş alanlara yayılan bu havzalara akarsu ve göller tortular çöktür. Kuvaterner, akarsu ortamında çökelen kablaklı ve travertenlerle simgelenir.

Geç Miyosen'de etkili olmaya başlayan asidik volkanizma Pliyosen'in sonuna kadar kv ve piroklastikler şeklinde kendini gösterir, Bu volkanizmaya paralel olarak Pliyosen'de bazik-ortaç bSeşimli bir volkanik etkinlik daha izlenir,

Tunçbilek, Seyitömer ve Abbarda halaları kömür açısından büyük önem gösterir,

"ABSTRACT" : In the area of Domaniç, Tavşanlı, Kütahya and Gediz the Tertiary Sedimentary and volcanic rocks are widely distributed; they overlie unconformably the Pre-Tertiary rocks.

The first Tertiary sedimentary unit of the region is the Eocene limestones deposited in a limited area between Tavşanlı and Tunçbilek, With the neotectonic phase started in the Middle Miocene, graben basins began to form. In the Pliocene, lake and river deposits accumulated in the widely extended basins. Quaternary is represented by the coarse grained river deposits and travertines.

Acidic volcanism which started in the late-Miocene occurs as lavas and pyroclastics till the end of pliocene. In the Pliocene together with this volcanism another volcanism of intermediate-basic composition took place, Tunçbilek, Seyitömer and Abbarda basins have great importance for coal.

GİRİŞ:

Bu çalışmayla Domaniç, Tavşanlı, Kütahya ve Gediz yörelerindeki yaklaşık 4800 km^lik bir alanın (Şekil 1) Tersiyer jeolojisi aydınlatılmak istenmiştir. Aynı alan içinde kalan volkanik kayaların petrolojisi ayrı bir makede ele alınacaktır.

Yapılan çalışmayla yörenin 1:25000 Ölçekli jeoloji haritası yapılmış (Şekil 1a-1b), Tersiyer stratigrafisi ortaya çıkarılmış ve bölgedeki diğer çalışmalarla denetimi yapılmıştır. Saha çalışmaları 1980-81 yıllarında yürütülmüş, paleontolojik tayinler MTA Genel Müdürlüğünde yapılmıştır.

Kömüre yönelik olarak başlayan ilk çalışma Seyitömer yöresinde Maucher (1936) ve Ziegler (1936) tarafından gerçekleştirilmiştir. Pekmezçiler (1953-1955), Lebküchner (1957, 1959) aynı yörede kömür amaçlı jeolojik araştırmalar yapmışlardır, Nebert (1960, 1962) Tunçbilek, Domaniç, Alabarda ve Harmancık havzalarının Tersiyer jeolojisini ilk kez ayrıntılı bir şekilde ortaya koyan araştırmacı olmuş; Tunçbilek havzasının Miyosen, Domaniç havsanın Pliyosen yaşlı olduğunu belirtmiştir. Gün (1971) Kuzeybatı Anadolu'nun geniş kesimlerini içine alan sahadaki Tersiyer havzalarının 1:100000 Ölçe-

ğinde derlemesini yapmıştır. Gün ve diğerleri (1979) Gediz ve Emet güney, Neojen sahalannın ayrıntılı harita* lamasını yapmışlardır, Akat ve diğerleri (1977) çalışma alanının batısında, Akdeniz ve Konak (1979) çalışma alanın batı ve kuzeybatı kesimlerinde ayrıntılı jeolojik araştırmalar yapmışlardır,

Ayrıntılanan birimlerin kalınlık, alt-üst sınır ilişkileri, fosil toplulukları şekil 2'de, bölgedeki diğer birimlerle denetirilmeleri şekil 3'te toplu olarak verildiğinden metin içerisinde, yerden kazanmak amacıyla bunların yinelenmesinden kaçınılmıştır,

STRATİGRAFI

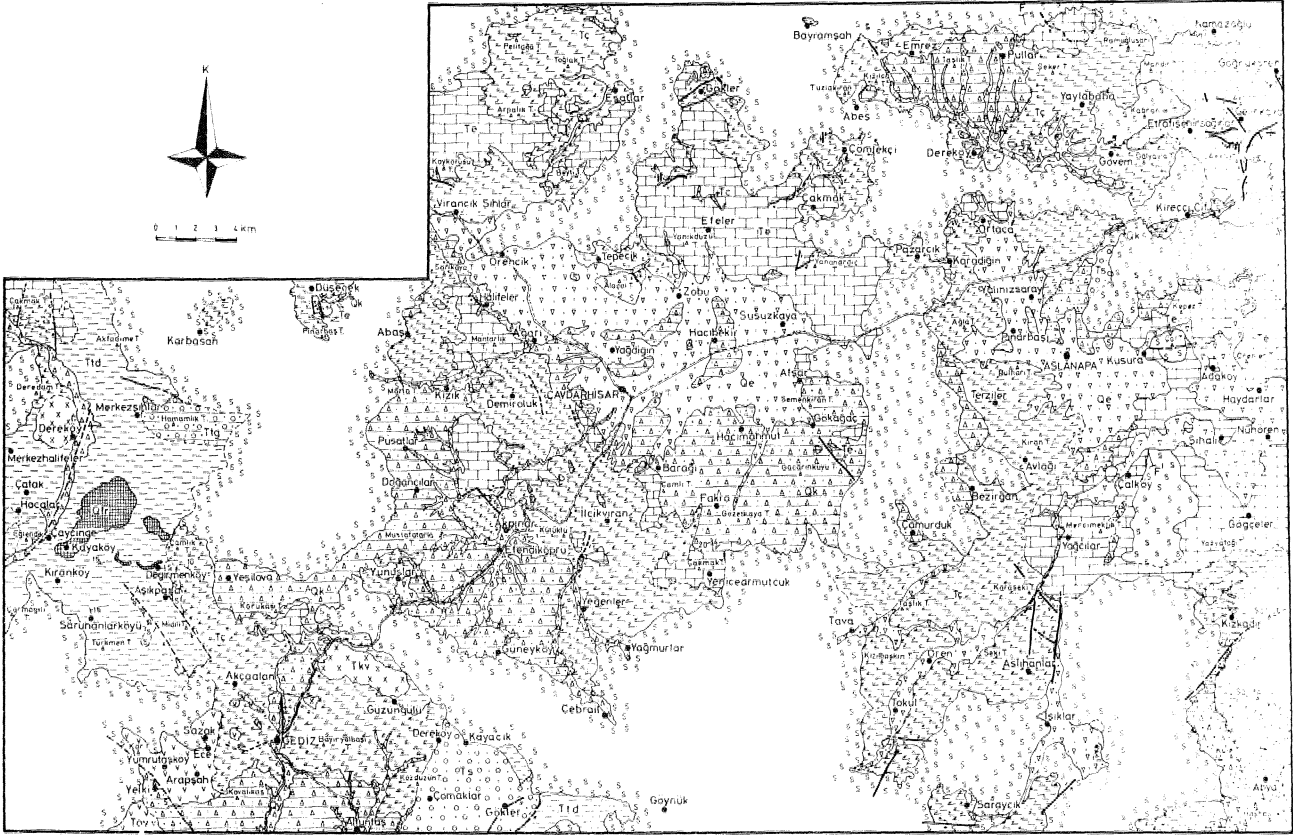
Temel Kayalar

Krätese ve öncesi oluşan şist, kuvarsit, mermer ve ofiyolitik kayaç toplulukları ile Domaniç kuveyinde yerlekler veren Paleosen yaşlı granitoidik kayaçlar temeli oluşturmaktadır.

Tersiyer

Eosen

Oğulçaktepe Formasyonu (To) Tavşanlı-Tunçbilek yolu üzerindeki Oğulçaktepe ve çevresindeki dar bir



Şekil 1b : Omaniç-Tavşanlı-Kütahya-Gediz yöresinin Tersiyer Jeoloji haritası teünev kesim)
Figure 1b ; Geological map of the Tertiary rocks in the Domaniç-Tavşanlı G ea iz-Kütahya region (southern part.)

Beke Formasyonuna karşılık gelmektedir, Lebküchner (1957-1959) Seyitömer çevresinde yaptığı çalışmada Neojenin tabanının oluşturan kesimlerin Miyosen yaşlı olduğunu belirtmiştir. Kuzeybatı Anadolu'nun diğer kesimlerinde yapılan diğer bazı çalışmalarla ilgili denestirmeler şekil 3'de verilmiştir,

Tunçbilek Formasyonu (Tt) Marn, kil, kumtaşı, konglomera ve kireçtaşından yapıdır. Beke Formasyonu üzerine uyumlu olara gelen bu Formasyon çalışma alminde üç üyeye ayrılmıştır,

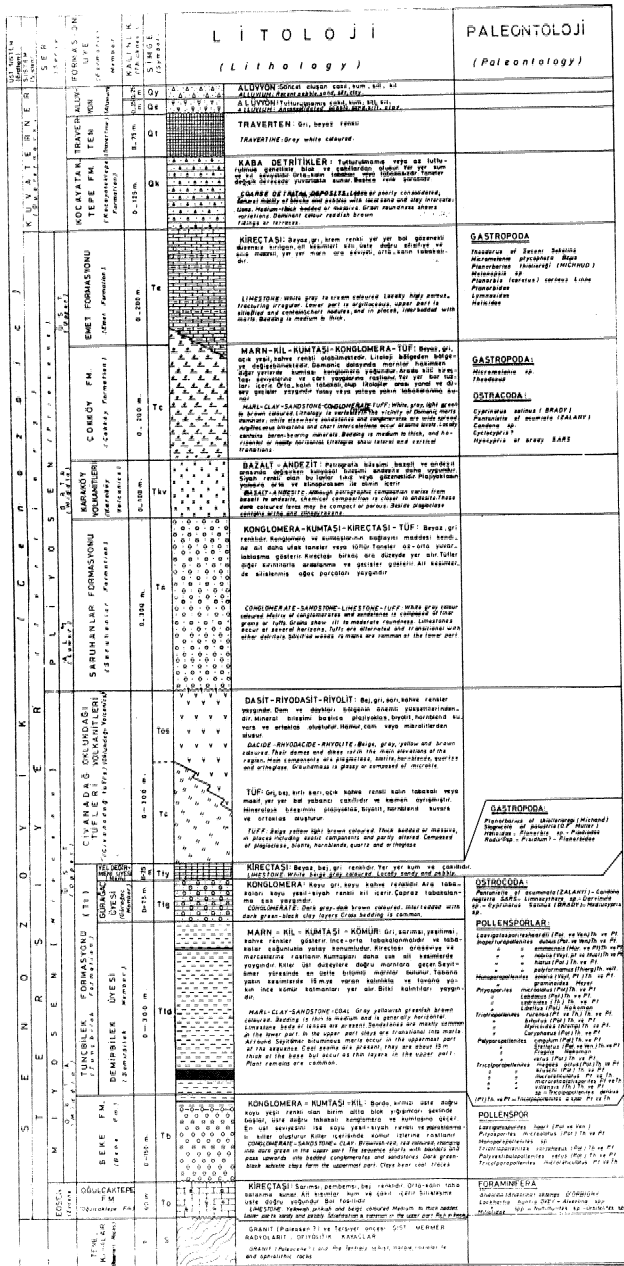
Demirbilek üyesi (Ttd) Kil, marn, kömür ile az oranda siltaşı, konglomera ve kireçtaşı aradüzeylerinden oluşur, Tunçbilek batısındaki Demirbilek köyü 200 m doğusunda tipik kesiti görülür, Üye, Tunçbilek, Seyitömer havzaları ve Gediz batısında geniş alanlar kaplar (Şekil 1a-1b).

Demirbilek üyesi kil ve marn araldanması şeklinde başlar, üst kesimlere doğru marnlar etkin duruma geçer. Renk koyu gri-yeşilimsi-mavimsidir, Kumtaşı ve konglomera düzeyleri, daha çok Gediz yöresinde gözlenir. Bu düzeyler sarı, kirli sarı renkli olup dalga ripilları, oygu dolgu izleri ve yük kalıpları açısından ilginçtirler, 14 m. kalınlığa kadar ulaşan kömürlü düzeyler ya tek bir damar ya da kil-marnlarla araldanma şeklindedir, Seyitömer yöresi kömürleri Tunçbilek ve Ala barda kömürlerine göre

daha fazla kıl içerikli ve yer yer kahverengimadır* Seyitömer yöresindeki kömürler üzerine gelen marnlar üst düzeylerde fazlaca bitümlüdür. Bunlar Şengüler ve diğerleri (1982) tarafından ayrıntılı olarak İncelenmiştir, Kömürlü zonların üst tesimlerinde, her yerde olmakla beraber kiremit kırmızısı renkli marnlar gözlenmektedir. Ait* takî kömürün yanması sonucu oluştuğu düşünölen bu kesimler yanık seri olarak adlanmıştır (Nebert, 1960; Nakoman, 1979), Yanık serinin tipik göröldüğü yerler: Tunçbilek kuzeyindeki Beke köyü ve Seyitömer termik santralının kuzeyidir. Birirnin kalınlığı 300 m'ye ulaşmaktadır.

Tunçbilek ve Seyitömer yörelerinden çok sayıda polen ve yaprak analizi yapılmıştır, Bunlardan bir kısmı şekil 2'de verilmiştir (ayrıntılar için Baş, 1983), Kömürlü düzeyler üzerine gelen marnlar bol Ostrocooda içerikli ve bunlarda da yaş verebilecek formlar elde edilmiştir. Polen ve Ostrocodlar'dan birimin yaşının Üst Miyosen olduğu saptanmıştır,

Nebert (1960)'in Tunçbilek yöresindeki çalışmalrında "rn₂41orizonu" olarak tanımladığı birim bu üyeye karşılık gelmektedir, Yalçinkaya ve Afşar (1980) Mustafa Kemal Paşa yöresinde Değirmendere Formasyonu olarak adladıkları eşdeğer birim içindeki kömürlerden Miyosen yaşını elde etmişlerdir.



Şekil 2 : Çalışma alanının geliştirilmiş dikme kesiti,
Fipre 2 : Generalized columnar section of the investi-
gated area,

Gürağaç üyesi (Ttg) Konglomera, kumtaşı, slitta-
şısı ve kilden oluşur. Tipik kesit Tunçbilek güneybatısın-
daki Gürağaç köyünün bulunduğu sırttır. Başvuru kesit-
leri Soğucak ve Ömerli köyleri çevresinde, Hotanlı Vadi-
si yamaçlarında yer alır.

Kaba tanelerin yuvarlaklığı Beke Formasyonunu
oluşturduğuna göre daha ileridir. Beke Formasyonun-
daki kırmızı renk tonları burada daha da koyulaşır, Çap-

raz tabakalama çok yaygındır, Ölçülebil en fazla kalın-
lık 75 m/din

Birimin taban kesimlerinde bol Gastropoda kavkı
parçası gözlenmiş, fakat yaş elde edilememiştir. Üzerine
uyumlu olarak gelen Yeldeğirmeni Üyesinden elde edilen
yaşa göre bu birimin de Üst Miyosen yaşlı olduğu öngö-
rülmüştür,

Nebert (1960) Tunçbilek yöresindeki haritalama-
sında, gerçekte var olandan daha az yerde gördüğü bu
birimi Pliyosenin tabanı olarak kabul etmiştir.

Yeldeğirmeni Üyesi (Tty) Kireçtaşından yapı-
lı olan birim adını, tipik görüldüğü yer alan Tunçbilek gü-
neybatısındaki Yeldeğirmeni Tepe'den almaktadır. Gö-
rüldüğü diğer önemli yerler Bey Deresi ve Seyitömer gü-
neyidir.

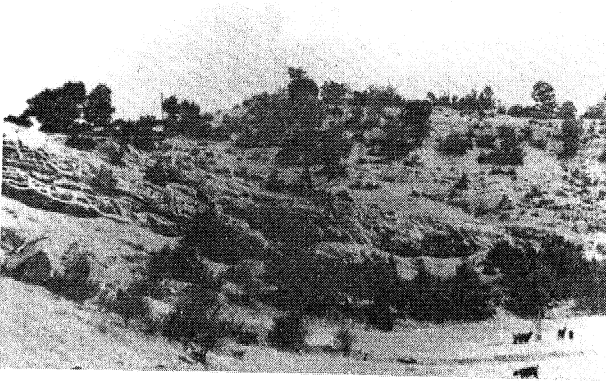
Birimin alt kesimleri kimi yerde çakıl ve kum içerik-
lidir. Üst kesimler ise yer yer silisliye olmuştur. Seyit-
ömer hemen güneyinde ve Bey Deresi'nde de olduğu gi-
bi, arada kil düzeyleri izlenebilmektedir. Yaygın renk
bej, kırmızı, kirli beyaz ve açık kahverengidir. Bey Deresi'
nde düşey faylarla meydana gelen kütle kaymaları sonu-
cu kıvrımlanmalar gelişmiştir (Şekil 5).

Yaş Age	DURSUNBEY	SİMAV - EMET	DOMANIÇ - KÜTAHYA (bu çalışma) (this study)
FORMASYON	Akat, Çağlayan, İvakk 1977	Akdeniz, Kanak 1979	
FORMASYON	Yüzlek - Gerec Alluvium	Alüvyon - Traverten Alluvium - Travertine	Alüvyon - Traverten Alluvium - Travertine
BAZALTI	Isaalan bazaltı	Nasa bazaltı	Kocayataktepe Fm.
FORMASYON	Tokargölü Fm.		
FORMASYON	Gökçöy Fm.	Emet Fm.	Emet Fm.
FORMASYON	Tatlıktepe Fm.	Hisarçık Fm.	Çakköy Fm.
FORMASYON	Küçükler Fm.		Karaköy Volkanitleri Karaköy Volcanics
FORMASYON	Sarıkaya Volkanitleri Sarıkaya Volcanics	Akdağ Volkanitleri Akdağ Volcanics	Saruhanlı Fm.
FORMASYON	Sacayak Fm.	Civanadağ Tüfleri Civanadağ Tuffes	Oklukdağı Volkanitleri Oklukdağı Volcanics
FORMASYON	Odaköy Fm.	Kızılıbük Fm.	Civanadağ Tüfleri Civanadağ Tuffes
FORMASYON	Tafak Fm.	Tasbaşı Fm.	Tunçbilek Fm.
FORMASYON			Beke Fm.
FORMASYON			Oğulcaektepe Fm.

Şekil 3 : Dursunbey, Simav-Emet ve Domanic-Kütah-
ya yörelerindeki Tersiyer birimlerinin denet-
tirmesi.

Figure 3 : Correlation of the Tertiary rocks in the Dur-
sunbey, Simav-Emet and Domanic-Kütahya
regions.

Birim içinde bol Gastropoda fosili gözlenmektedir (Şekil 2), yapılan analiz sonuçlarından Oligosen'den güncele kadar yaşlar elde edilmiştir. Stratigrafik konum gözönüne alınarak birime Üst Miyosen yaşı verilmiştir. Akarsuların da etkili olduğu ortamın fosil türlerinden, tatlı ve hafif tuzlu göl ortamı olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4 : Beke Formasyonu konglomeraları (altta) ve Tunçbilek Formasyonu marlları (Üstte), Beke Deresi,

Figure 4 : Conglomerates of the Beke Formation (below) and marls of Tunçbilek Formation (above), Beke Deresi,

Akdeniz ve Konak (1979), çalışma alanının güney sınırında yer alan sahada bu birimi Pliyosen yaşlı kireç taşları ile eş tutmuşlardır, Cıvandağ Tüfieri (Tc) Kuzeybatı Anadolu'da geniş bir yayılım alanı bulan asidik bileşimli tüfler Akdeniz ve Konak (1979) tarafından tipik olarak Cıvandağ'da gözlenmiş ve buraya göre adlanmıştır. Bu adalama, çalışma alanındaki tüfler içinde aynen kullanılmıştır, Tüfleri, inceleme alanında Oklukdağı çevresinde, Tavşanlı-Harmanlık yolu kenarlarında yaygın olarak görmek olasıdır. Birim sarımsı, pembe, gri, beyaz renkli, çoğunlukla katmansız, yer yer kil düzeylidir. Genelde kül ve tuf tane boyu evcinken kimi yerde lapilli boyutlu pomza parçaları gözlenir, Üste doğru volkanik kayaç parçaları olağandır. Kalınlık, Oklukdağı Volkanitleri ile birlikte 300 m, kadardır,

Tüflerin mineralojik bileşimini biyotit, hornblend, plajiyoklas, ortoklas ve kuvars oluşturur, Bozuşma ürünü olarak kaolinleşme etkindir,

Tüfler, patlama merkezleri çevresinde doğrudan su içine çökme ve akarsularla sığ göl ortamına taşınma özelliklerini gösterir.

Nebert (1960) bu birimi Pliyosen'e dahil etmiştir. Kuzeybatı Anadolu'nun diğer kesimlerindeki tüflerle yapılan denetim şekli 3'te verilmiştir,

Oklukdağı Volkanitleri (Tov) Dasit-Riyolit bileşimli lavlardan yapıldır. Tavşanlı batısındaki Oklukdağı'nda tipik olarak gözlenir ve bu dağın çevresinde geniş bir yayılım alanı bulur, Diğer önemli yayılım alanı Gediz çevresidir, Oklukdağı Volkanitleri Ayvalı köyü (Tavşanlı batısı) yakınlarında ve Tavşanlı-Harmanlık yolu üzerinde Cıvandağ Tüfleri ile yanal ve düşey geçişler gösterir.

Lavların sahadaki görünüşleri genelde dom, seyrek olarak dayk şeklindedir. Çok sayıdaki çıkış merkezi ile bağlantı görülür. Çıkış merkezlerinin genel dağılımı KD-GB yönündedir,

Açık ve koyu gri, pembesi, sarımsı renklindedir. Başta biyotit olmak üzere hornblend, bazen klinopiroksen ve ender olarak ortopiroksen koyu renkli mineraller bileşimini oluşturur. Açık renkli bileşenler plajiyoklas, ortoklas ve kuvarstır,

Pliyosen Miyosen'de Tunçbilek yöresinde etkili olan göl ortamı Pliyosen'de Domaniç yöresinde geniş yayılım alanı bulur, Geç Miyosen'de başlayan asidik volkanizma Pliyosen'de de piroklastikler şeklinde etkisini sürdürür. Patlama merkezleri göl içindedir. Karada yığılan tüfler de akarsularla göl ortamına taşınmıştır.

Çalışma alanı içinde Miyosenle Pliyosen arasında belirgin bir uyumsuzluk gözlenmemiştir. Buna karşılık yakın çevrelerde yapılan araştırmalarda ise bir uyumsuzluğun varlığı saptanmıştır (Gün ve diğerleri, 1977; Akat ve diğerleri, 1977; Akdeniz ve Konak, 1979),

Domaniç yöresinde temel kayalar ve Pliyosen birimlerinin ilişkileri şekil 6'da taslak kesit olarak verilmiştir.

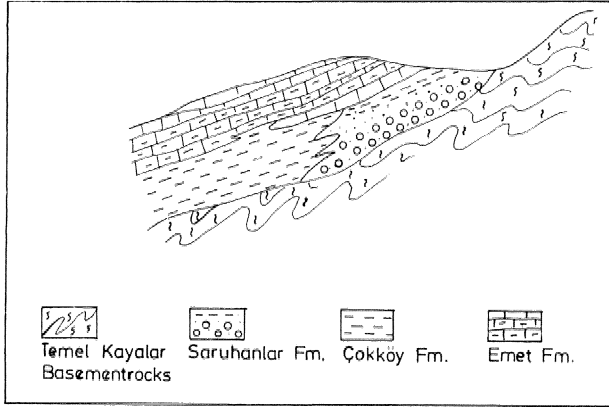


Şekil 5 : Bey Deresinde (Ömerler) kireçtaşlarında oluşmuş bir antiklinal.

Figure 5 : An anticline in the Miocene Limestone in Bey Deresi (Ömerler.)

Saruhanlar Formasyonu (Ts) Başlıca konglomera, kumtaşı, marn, tuf, tuf it ve kimi yerde kireçtaşı ara düzeylerinde oluşur. Tunçbilek-Domaniç arasındaki Saruhanlar köyü batı bitişiğinde tipik olarak gözlenen formasyon ayrıca Karaköy ve Ömerler kuzeyinde yayılım alanları bulur, Yaygın renk beyaz, açık gri ve gridir.

Birimin ana litolojisini oluşturan konglomera bileşenleri Beke Formasyonu'ndaki lere göre daha küçük boyutlu ve daha yuvarlakça dır, Bağlayıcı gereç daha ufak



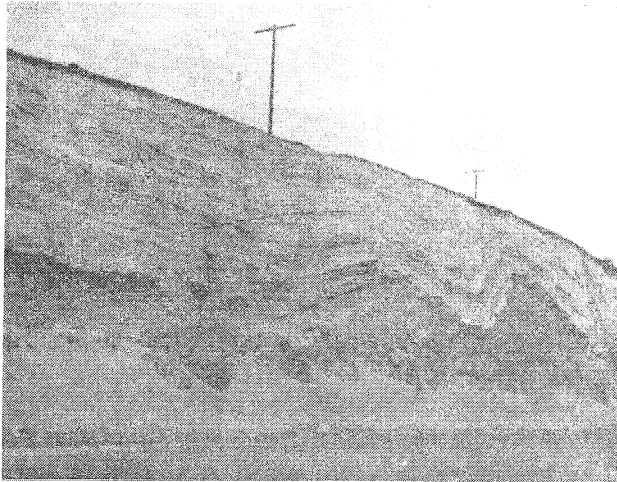
Şekil 6 : Domaniç dolayında temel kayalar ve Pliyosen ilişkisini gösterir taslak kesit.

Figure 8 ; Sketch section showing the relation between the basement rocks and the Pliocene rocks in the Domaniç area.

kırıntıların yanı sıra genelde tüfojendir. Kireçtaşları bir kaç ara düzeyde yer alır. Formasyonun alt kesimlerinde, Ömerler köyündeki dere içinde görüldüğü gibi büyük ağaç parçaları olağandır. Formasyon 300 m'ye kadar kalınlık sunabilmektedir.

Yaş elde edilebilecek fosil bulunamamıştır. Formasyon, Üst Miyosen yaşlı birimler üzerine geldiğinden, onlardan kırıntı içerdiğinden ve ayrıca yöredeki diğer çalışmalarla deneştirme çerçevesinde Alt Pliyosen yaşında olabileceği kabul edilmiştir. Nebert (1962)'in Domaniç serisi olarak tanımladığı birim Saruhanlar Formasyonu ile başlamaktadır.

Karaköy Volkanitleri (Tkv) Başlıca Bazalt, andezit bileşimindeki volkanitler genelde lav şeklindedir. Tunçbilek-Domaniç arasındaki Karaköy çevresinde tipik olarak gözlenen kayaçlar, Domaniç havzasının pek çok kesimi ile Tavşanlı doğusu ve Gediz kuzeydoğusunda yayı-



Şekil 7 : Pliyosen birimleri içinde yastık lavlar, Kütahya-Eskişehir yolu (Porsuk barajı batısı.)

Figure 7 : Pillow lavas in the Pliocene rocks on the Kütahya-Eskişehir road (Wof Porsuk Dam.)

Um alanları bulurlar (şekil 1a, 1b) volkanizmanın tüfleri önemli bir yayılım göstermez, sadece Ömerler ve Yörgöz köyleri arasında dar bir alanda gözlenir.

Lavlar genelde yaygılar şeklinde olup çok az yerde dayk ve dom durumundadır, Tunçbilek-Domaniç yolu üzerinde yastık lavlara rastlanmaktadır, Yastık lavlar, aynı birimin doğudaki uzantısında, Kütahya-Eskişehir karayolu üzerinde (Porsuk Barajı batısı) çok daha tipik olarak izlenebilmektedir (Şekil 7)

Lavların başlıca mineral bileşimleri ortopiroksen, klinopiroksen ve plajiyoklastır. Olivin çok az örnekte gözlenmiştir. Kuvarsa boşluk dolgusu minerali olarak rastlanır. Saha ve mikroskopik gözlemler sonucu kayalar bazalt, andezit olarak adlanmıştır,

Ömerler köyü doğusunda ve Kayaarası köyü güneyinde bu volkanitlerin Miyosen marnlarını pişirdiği saptanmıştır, Volkanitlerin Pliyosen birimleri ile olan ilişkisi Şekil 8'deki taslak tesitte verilmiştir,

Çökköy Formasyonu (Tc) Marn, kil, kumtaşı, konglomera, tüf, tüft ve yer yer kireçtaşı ara düzeylerinden yapılıdır, Domaniç havzasındaki Çökköy kuzey bitişiğinde tipik kesiti gözlenir, Formasyon, Domaniç, Seyitömer, Âslanapa ve Gediz dolaylarında çok geniş alanlar kaplar (Şekil 1a=1b)

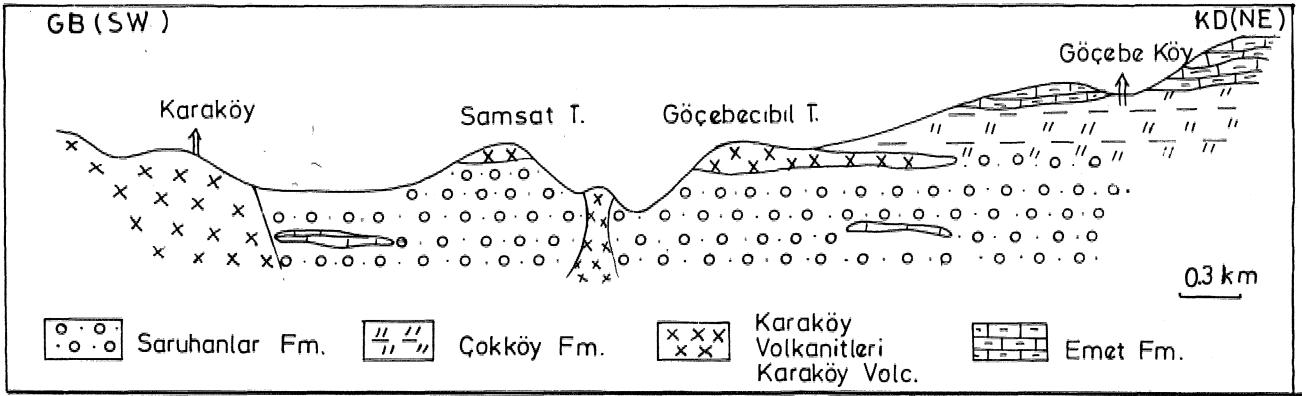
Açık yeşil, beyaz, gri ve kıhve renkli olabilen birimin litolojisi bölgeden bölgeye değişiklikler gösterir, Domaniç dolaylarında marnlar etkinken diğer yerlerde çoğu zaman kumtaşı ve konglomeralar daha yaygın olarak gözlenir.

Litolojiler arası yanal ve düşey geçişler yaygındır. Arada çört tabaka ve mercekleri olağandır, Çalışma alanında önemli olmamakla birlikte Batı Anadolu'daki bor tuzları bu formasyon içinde yer almaktadır, Bor minerallerine çalışma alanının yalnızca Merkez Şihlar köyü (Gediz) batısında dar bir alanda rastlanmıştır,

Mamfi ve kireçtaşı düzeylerden elde edilen Ostrokoda ve Gastropoda fosillerinden Alt Orta Pliyosen yaşta elde edilmiştir.

Çökköy Formasyonu Saruhanlar Formasyonundan açık yeşil renkli marn-kil düzeylerinin fazla gelişmiş olması ve tüfojen gercin azalmasıyla ayrılır. Aradaki Karaköy Volkanitlerinin olmadığı yerlerde bu iki formasyonun sınırını ayırdetmek oldukça zordur, Çökköy Formasyonundan, üstteki Emet formasyonuna geçiş derecelidir. Emet Formasyonu (Te) Akdeniz ve Konak (1979) tarafından kireçtaşı ve marn aradüzeylerinden yapılı birim olarak tanımlanmıştır, Çalışma alanında en tipik görüldüğü yer Porsuk Vadisi'dir, Domaniç havzasında, Seyitömer, Kütahya ve Gediz dolaylarında yaygındır,

Kireçtaşları beyaz, gri, krem renkli, yer yer bol gözenekli, alt kesimleri fazlaca killi, üste doğru yer yer silisiliye, orta kalın tabakalı yatay veya yataya çok yakındır. Porsuk Vadisi'nde uzaktan bakıldığında hafif ondüleli bir yapı gösterir. Marnlar açık yeşil renkli olup formasyonun alt kesimlerinde daha yaygındır,



Şekil 8 : Karaköy ve Göçebe arasında Pliyosen birimlerinin ilişkisini gösterir taslak kesit.

Figure 8 : Sketch section showing the relation between the Pliocene rocks in Karaköy and Göçebe.

Postvolkanik silis gelimi Emet Formasyonunu daha da belirgin bir şekilde etkilemiştir. Kireçtaşı ve marnlar silisifiye edilmiş ya da bunlar arasına ve üstlerine silis mercek ve bantları yerleşmiştir. Bu silislerle ilgili ayrıntılı bilgi Nebert (1959) ve Baş (1983) tarafından verilmiştir.

Kireçtaşları bol Gastropoda içeriklidir. Bunlardan elde edilen yaşlar saha gözlemleri ve diğer çalışmalarla denestirilerek birime Orta-Üst Pliyosen yaşı verilmiştir.

Emet formasyonu, Neojen gölünün en genç birimini oluşturur. Üst sınır aşınma yüzeyidir ve Kuvaterner yaşlı Kocayataktepe Formasyonuna malzeme vermiştir.

Çalışma alanı kuzeydoğu kesiminde (Cihangazi köyü) yer alan kireçtaşlarının Lebküchner (1959) tarafından denizel kireçtaşı olabileceği belirtilmiştir. Bu araştırmacının görüşü durulanmamış ve anılan kireçtaşlarının Çökköy Formasyonu üzerine uyumlu olarak geldiği saptanmıştır.

Kuvaterner Çalışma alanındaki kuvaterner birimleri Neojen birimleri üzerine uyumsuz olarak gelen akarsu çökelleri ve travertenlerden oluşur.

Kocayataktepe Formasyonu (9 k) Tutturulmamış veya az tutturulmuş kaba kırıntılardan oluşur. Tipik kesiti Kocayataktepe (Seyitömer kuzeybatısı) güneybatı yamacındadır. Yayılım alanları genelde Neojen havzasının temel kayalar ile dokanağma yakın kesimlerdir.

Başlıca renk kırmızı ve kahverengidir. Bileşenler çok kökenli olup taneler değişik derecede yuvarlaklık gösterir. Bağlayıcı gereç, aynı litolojideki daha ufak tanelerdir. Arada silt boyutlu tanelerden oluşan düzeyler olmaktadır.

Üst Pliyosen yaşlı kireçtaşı çakılları içermesi, formasyonun Kuvaterner yaşlı olduğu görüşünü desteklemektedir. Büyük sellenmelerle ilişkili olarak eski vadi dolgusu veya taeaçalar şeklinde,dir.

Tfäverten (O tr) ve Alüvyonlar (Oe, Oy) Travertenler Gedil kuzeybatısında genişçe bir alanda gözlenir, Alüvyonlar haritalamadaki eski (Qe) ve yeni (Oy) alüvyonlar olarak ayırtlanmıştır. Eski alüvyonlar Tavşanlı batısında ve Çavdarhısar yöresinde geniş düzlükler oluşturur. Ye-

ni alüvyonlar oluşumlarını jünümüzde sürdürmektedir, YAPISAL JEOLJİ

Eosen yaşlı kireçtaşlarının bulunduğu Oğulcaktepe'de P*B uzanımlı bir senklinal gelişmiştir. Kanat eğimleri 15-20° kadardır, Ömerler Köyü kuzeyindeki Beyde* res'inde Miyosen yaşlı kireçtaşlarında D-B uzanımlı yerel kıvrımlar gözlenir. Buradaki kıvrımlanmanın düşey faylar sonucu gelişen kütle kaymaları ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

Genelde yatay olan Miyosen çökelleri fay zonlarında eğim kazanabilmektedir ve bu eğimler yer yer çok fazladır, Pliyosen birimleri ise faylanmalardan daha az etkilenmiştir. Bunlar, havza kenarlarındaki kesimler bir kenara bırakılacak olursa, genelde yatay konumludur, Tüm faylardaki yaygın doğrultu KD-GB'dir.

Çökme (subsıdans) özelliği taşıyan bu Neojen havla» rında temel ile olan dokanaklar çoğu yerde faylıdır. Havzalarda, çökmenin ilerlemesi ile eş yaşlı faylar (büyüme fayları) gelişmiştir.

Miyosen ile Pliyosen çökelleri arasında, istifin sürekli olduğu kesimlerde belirgin bir açısız uyumsuzluk gözlenememiştir.

JEOLJİ TARİHİ

Tersiyer başlarında (Paleosen) bölgede granitoïdük sukulumların etkisi görülür (Ataman, 1972; Akat ve diğerleri, 1977; Akdeniz ve Konak, 1979), Yöre, Eosen'de denizin etki alanına girer ve Oğulcaktepe Formasyonu çökelfir, Orta Miyosene kadar kara durumunda kalan bölgede, bu devirde çöküntü havzalarının oluşumu başlar ve Batı Anadolu'da geniş göl havzaları gelişir, Pliyosen'de bu havlar yer yer daha geniş alanlara yayılır. Domaniç Havzasının oluşumu Pliyosen başlarındadır.

Akarsu, bataklık ve göl çökelleri Pliyosen sonuna kadar etkilidir, Pliyosen sonunda, bölgesel yükselmeler ve evaporasyonda etkisi ile göller çekilir; Kuvaterner başlarında akarsu ve sellenmelerle kaba kırıntılar çökelfir. Alüvyon ve traverten oluşumları günümüzde de sürdürmektedir,

Üst Miyosen'de başlayan asidik volkanizma, etkinliğini Pliyosen sonuna kadar sürdürür. Pliyosen ortalarında

bazık-ortaç bileşimli ayrı bir volkanizmanın etkisi görülür, Postvolkanik silis gelimleri Pliyosenin en üst birimlerini önemli ölçüde etkilemiştir,

SONUÇLAR

1- Bu çalışmada Domaniç-Tavşanlı-Kütahya-Gediz yöresinin 1:25000 ölçekli Tersiyer haritalaması yapılmış ve yakın çevredeki çalışmalarla deneştirilmiştir.

2- Tavşanlı-Tunçbilek arasındaki Öğülcaktepe ve çevresinde bulu-Eosen yaşlı kireçtaşlarının varlığı ilk kez ortaya konmuştur,

3-Orta Miyosen'de başlayan grabenleşme ile ilgili havzalarda akarsu ve göl oluşukları çökelmiştir, Gölse ortam Pliyosen sonuna kadar etkili olmuştur.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Akat, U., Çağlayan, A. ve İvrek, M., 1977, Dursunbey Orhanlı-Susurluk-Kepsut arasındaki sahanın jeolojisi, MTA Deri, No, 6618 (yayınlanmamış)
- Akdeniz, N. ve Konak, N., 1979, SirtBV-Emet-Tavşanlı-Dursunbey-Oemirci yörelerinin Jeolojisi, MTA Deri, No, 6547 (yayınlanmamış.)
- Ataman, G., 1972, Orhanlı granodiyoritik kütlelerinin radyometrik yaşı, TJK Bül., 15/2, 125*130,
- Baş, H., 1983, Domaniç-Tavşanlı-Kütahya-Gediz yörelerinin Tersiyer jeolojisi ve volkanitlerinin petrolojisi, MTA Deri, No, 7293 (bu yayın).
- Gün, H., 1977, Kuzeybatı Anadolu Tersiyer havzalarının korelasyon özel projesi, 1, Bölüm MTA jeoloji Arş, No, 83 yayınlanmamış.)
- Gün, H., Akdeniz, N. ve Günay, E., 1979 Gediz ve Emet güneyi Neojen havzalarının jeolojisi ve yaş sorunları. Jeoloji Müh, Derg., 8, 3-13.
- Lebküchner, R.F., Linyit bulunması muhtemel Ayvâi (Kütahya) sahasında yapılan jeolojik ve madencilikle ilgili etütlerin neticesi hakkında rapor, MTA Deri. No. 2984 (yayınlanmamış.)
- Lebküchner, R.F., 1959, Seyitömer-Kütahya Neojen sahasında jeoloji ve linyit yatakları ile ilgili olarak yapılan etütler hakkında rapor, MTA deri no, 2985 (yayınlanmamış),
- Maucher, A., 1936, Seyitömer linyit havzasının petrografik raporu, MTA Deri, No, 108 (yayınlanmamış).

4-Üst Miyosen'de etkinlik kazanan volkanizma bu etkinliğini Pliyosen sonuna kadar sürdürmüştür,

5- Miyosenin killi-marnlı serileri yer yer ekonomik kömür içeriklidir. Pliyosen marnları içerisinde bor mineralizasyonu görülebilmektedir,

KATKI BELİRTME

Bu çalışmaya her türlü olanağı sağhyan MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Dairesi Başkanı merhum M, Saydamer, Başkan Yardımcısı Merhum H.Gün'e, saha çalışmalarındaki katkılarından ötürü A, DİNÇEL, H.AKINCI, A.ÜKUMUŞ, KXIRAL, MA, ŞEN'E, fosil ve polen analizlerini yapan Ş, ACAR, NLERKAN, E.GÜNDÜZHAN, R.ASLAN, N,TULU'YA yazar en içten teşekkürlerini sunar,

- Nakoman, E., 1979, Radyoaktif hammaddeler jeolojisi, MTA Eğitim Ser. No, 20, 575 s,
- Nebert, K., 1959, Anadolu'daki sima magmatizmasına ait silis teşekkülleri. MTA Derg. No.-53-1-2)
- Nebert, K., 1960, Tavşanlı'nın batı ve kuzeyindeki linyit ihtiva eden Neojen sahasının mukayeseli stratigrafisi ve tektoniği, MTA Derg, No, 54, 7-35,
- Neberet, K., 1962, Serpantin kütleleri arasına sıkışmış bir Neojen blokuna misal olmak üzere A la barda (Tavşanlı) linyit bölgesi, MTA Derg, No, 58, 31-37
- Pekmezçiler*, S., 1953, Seyitömer linyit havzası hakkında rapor, MTA DerL No, 2025 (yayınlanmamış).
- Pekmezçiler, S., 1955, Seyitömer linyit havzası 1955 aramalarına ait rapor, 3, Cilt, MTA Deri, No, 2282 (yayınlanmamış),
- Şengüler, İ., İPEKSEVER, M, ve SÜMER, A., 1982 Seyitömer (Kütahya) bitümlü marn sahasının jeolojisi ve ekonomik olanakları, MTA Deri, No. 7324 (yayınlanmamış.)
- Yalçınkaya, S, ve AFŞAR, Ö., 1980, Mustafa Kemal Paşa (Bursa) ve dolayının jeolojisi, MTA DerL No, 6717 (yayınlanmamış),
- Ziegler, J., 1936, Kütahya Linyit havzası Seyitömer kenar mntikası jeolojik tetkikatı hakkında rapor, MTA Deri. No, 110 (yayınlanmamış.)

Ayvalık Çevresinin Jeolojisi ve Volkanik Kayaların Petrolojisi

The geology of Ayvalık area and the petrology of the volcanic rocks

TUNCAY ERCAN - MİA Genel Müdürlüğü Jeoloji Dairesi, Ankara
MUHARREM SATIR - Münih Teknik Üniversitesi Mineraloji ve Jeokimya Bölümü, Bau Wtranya
AHMET TÜRKECAN - MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Dairesi Ankara
BEHÇET AKYÜREK - MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Dairesi, Ankara
ALİ ÇEVİKBAŞ - MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Dairesi, Ankara
ERDÖĞDU GÜNAY - MTA Genel Müdürlüğü, Ege Bölge Müdürlüğü, İzmir
MÜSLİM ATEŞ - MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Dairesi, Ankara
BÜLENT CAN - MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Dairesi, Ankara

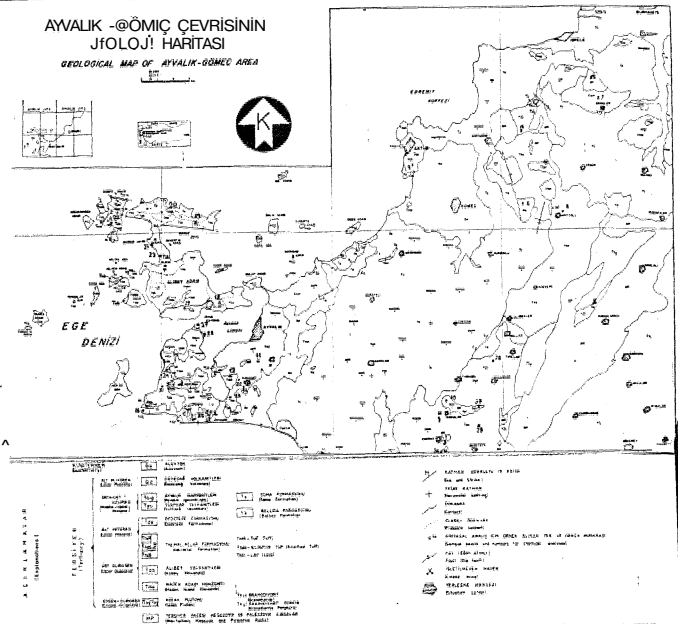
"Öl" Batı Anadolu'da Balıkesir iline bağlı Ayvalık çevresinde yer alan Tersiyer yaşlı kaya birimlerinde saptanan jeolojik araştırma sonuçları verilmiş ve volkanik kayaların plaka tektoniği açısından kökendi yorumları yapılmıştır. İnceleme alanında plütonik kayalar, önce Eosen-Oligosen'de yerleşmeye başlayan Kozak plütonu, daha sonra Üst Oligosen'de meydana gelen Maden Adası monzomitik daykaları görülür. Vöçanizma Üst Oligosen'den Pliyosen'e kadar 5 farklı evrede etkili olmuş ve çeşitli volkanik ürünler oluşturmuştur. Üst Oligosen yaşlı Alibey volkanitleri, Üst Oligosen «Ait Miyosen yaşlı Hallaçlar Formasyonu, Ait Miyosen yaşlı Dede-tepe Formasyonu, Orta-Üst Miyosen yaşlı Yuntdağ Volkanitleri ve Alt pliyosen yaşlı Dede-dağ Volkanitlerinin yapıları petrokimyasal çalışmalarla esas olarak kalkalkalen ve kısmen şoşonitik nitelikte oldukları ve kıtasal kabuk köken özellikleri gösterdikleri beüflenmiştir.

"ABSTRACT" The results achieved from the geological studies that have been carried out on the Tertiary aged rock units cropping out in the vicinity of the town of Ayvalık in Balıkesir province are presented and the genetic interpretations of the igneous rocks in terms of plate tectonics are made. In the area under investigation, first plutonic intrusion was the Koiak pluton intruded during Eocene-Oligocene time which was succeeded by the monzonitic dikes of Maden Adası. Volcanism shows five different volcanic periods from late Oligocene to pliocene giving rise to produce different volcanic materials. Petrochemical analyses carried out on the formations such as Alibey volcanics (late Oligocene), Hallaçlar formation (Late Oligocene-Early Miocene), Dede-tepe formation (Early Miocene), Yuntdağ Volcanics (Middle-Late Miocene) and Dede-dağ volcanics (Early Pliocene) indicated that these volcanics are essentially calcalkaline and partly shoshonitic showing continental crustal origin,

GİRİŞ

İnceleme bölgesi, Batı Anadolu'da Balıkesir il sınırları içinde, Ayvalık İlçe merkezî çevresindeki yaklaşık 1000 km² büyüklükteki bir alandır (Şekil 1),

Çalışma alanında eski incelemeler oldukça uzun bir zamandan beri süre gelmektedir. Ayrıntılı jeolojik çalışmalar Aslaner (1965) ile başlamış olup, araştırmacı, stratigrafik çalışmalarının yanısıra ilk kez magmatik kayalarda petrolojik incelemeler de yapmıştır. Daha sonra, Bürküt (1966 ve 1975) İzdar (1968), Ataman (1975), Akyürek ve Soysal (1978), Sümer (1981), Kozan ve diğerleri (1982), Bingöl ve diğerleri (1982), Akyürek ve Soysal (1983) vb. araştırmacılar çalışma alanındaki çeşitli jeolojik sorunlara yönelik incelemeler yapmışlardır. En son, Ercan ve diğerleri (1984-A ve 1984-B), inceleme alanının yakın çevresinde Edremit-Korucu ve Dikili-Ber-



Şekil 1- Ayvalık-Gömeç çevresinin jeoloji haritası.
Figure 1- Geological map of the Ayvalık-Gömeç area

pma bölgelerinde çalışmalar yaparak, bölgenin Tersiyer stratigrafisini belirlemişler ve volkanik kayaçların esas olarak kabuk, kısmen de üst manto kökenli olup, hibrid bir magmanın ürünü olduklarını belirtmişlerdir.

Bu araştırmanın amacı, Batı Anadolu da volkanizmanın en yoğun ve uzun süreli olarak etkin olduğu alanlardan biri olan Ayvalık çevresindeki volkanik kayaçların petrokimyasal özelliklerini irdelemek ve alanın jeolojisini ortaya koymaktır,

GENEL JEOLOJİ

İnceleme alanında, temelde en yaşlı birimler, ilksel şeklini kısmen koruyan çeşitli kırıntılı kayaçların yeşil şist fasiyesinde metamorfizma geçirmiş türlerinden oluşan ve Akyürek ve Soysal (1983) tarafından "kinik F m* masyonu" olarak adlanan ve tanımlanan metamorflk kayaçlardır. Bu formasyon, Alt Triyas yaşlı olup, Bingöl ve diğerleri (1973) tarafından Biga yarımadasında saptanan "Karakaya Formasyonu" ile benzeşme göstermektedir.

Çaışma alanında daha sonra Senozoyik yaşlı kaya birimleri yer almaktadır. Tersiyer yaşlı ilk kaya birimi "Kozak Plütonu" olup, bunun bir kısmı inceleme alanındaki J17b3 paftası içinde kalmaktadır, ismini, inceleme alanı dışındaki Kozak bucağından alan plüton, genellikle açık gri renkli orta-iri taneli, bol çatlaklı ve eklemlidir. Küresel ayrışma gösteren plüton pek çok yşrde apilit damarları ile kesilmiştir ve granodiyorit/tik türdedir, Bingöl ve diğerleri (1982) tarafından monzogranit ve mon* zogradiyorit olarak adlanmıştır. Yer yer/ de granodiyorit porfir bileşiminde olup genellikle Alt Trıyasyaşlı Kınık Formasyonu metadetrifiklerini keserek kontakt metamorfizmaya uğratmıştır, Dokanaklarda bu formasyonlara alt anklavlar içerir. Plütonun yerleşme yaşının Eosen-Oligosen olabileceği varsayılmıştır, Bürküt (1966), total radyojenik kurşun yöntemi ile zirkonlarda $79,8 \pm 8$ milyon yıl yaş saptamıştır, Ataman (1975), Rb/Sr yöntemi ile 13, 16 ve 23 milyon yıl, Bingöl ve diğerleri (1982) ise K/Ar yöntemiyle biyotitlerde 203 ± 3 ile $24,6 \pm 1,5$ ve ortoklaslarda ise $24,2 \pm 1,1$ ve $37,6 \pm 3,3$ milyon yıllık sonuçlar elde etmişlerdir, Plütonun etrafında kontakt metamorfizma ürünü skarn zonları oluşmuştur ve skarnlar içinde magnetit cevherleşmesi bulunmaktadır, Örneğin, 17b3 paftasındaki Kubaşlarköyü yakınındaki Ayazmant magnetit yatağı, uzun yıllardır bilinen ve işletilmiş bir yataktır,

inceleme alanında ayrıca küçük monzonit daykları da yüzlekler vermektedirler. Bunlar olasılıkla Kozak plütonuna ilişkin küçük sokulumlardır ve Ayvalık batısındaki Maden adasında tipik olarak rastlandığından ve Kozak Plütonu ile olan ilişkileri tam belirlenemediğinden "Maden Adası M-onzonit" adıyla haritada ayrı birim olarak ayrırtılmışlardır. Ayrıca Alibey adasının kuzeyinde de

yüzlekleri vardır, Arazide küçük dayklar ve damarlar şeklinde izlenirler, Yer yer çevrelerinde bulunan Alibey Volkanitleri ile sıkı ilişkili ve geçişli olup, ayrırtılmalı oldukça güçtür, Alibey Volkanitleri nden farkları, mikroskopta daha belirgin bir porfirik dokü, makrokristal fazlalığı ve hamurda camdan daha fazla olarak küçük kristallerin bulunuşudur, Genel olarak Batı Anadolu'da birçok yerde (Bodrum yarımadası, Karaburun yarımadası, Uzunkuyu, Torbalı v.b.) İzlenen volkanit-subvolkanit-plütonit dereceli geçişlerinin (Savaşçın, 1982, Ercan ve diğerleri, 1984-C) tipik bir örneği de Ayvalık'ta görülmektedir, Küçük monzonit damarlarının etrafında geçiş alanlara yayılan Skarnlaşmalar görülür ve bunlar olasılıkla daha derinlerdeki daha büyük bir plütonun varlığını kanıtlarlar, Skarn mineralleri olarak granat (andradit, grossular ve melanit), epidot ve amfibol, aksinit, sijnmanitj kalsit ve vollastonit görülmektedir. Ayrıca bu skarnlaşmanın yanısıra polimetallik cevherleşmeler (bakır-kurşun-çinko) izlenmektedir. Skarnlaşma ve cevherleşme Ayvalık bölgesinde magmatik olayların önemli bir sonucu olup, bunlarda ayrırtılı çalışmalar Dora ve Savaşçın (1982) tarafından yapılmıştır, Cevherleşmelere Alibey Volkanitleri içinde de rastlanır. Genellikle damar kayası şeklinde İzlenen monzonit, olasılıkla Üst Oligosen yaşlıdır.

inceleme alanında, Ayvalık çevresinde monzonitik kayalarla yakın ilişkili olan, andezit ve latit türde kalkalkalen volkanitler yer alır ve Senozoyik volkanizmasının ilk evresini oluşturur. Bunlar Alibey ve Maden adalarında yaygın olup "Alibey Volkanitleri" olarak adlandırılmışlardır ve yaygın lav akıntıları şeklinde izlenirler.

Ayrıca Ayvalık güneyinde de küçük dayklar şeklinde yüzlekler vermişlerdir. Koyu siyah, koyu yeşilimsi renkli bu lavlar içinde yaklaşık KKD doğrultulu fay ve çatlaklar boyunca bakır-kurşun-çinko cevherleşmesi vardır. Bu cevherli filonların yakınlarında kuvars filonları da bulunmaktadır. Maden adasındaki bu cevherleşme, ayrırtılı olarak Dora (1967) tarafından incelenmiş ve önemli miktarda gümüşte bulunduğu saptanmıştır. Yer yer de ikincil demir ve manganez cevherleşmesine de rastlanmaktadır,

Görünür kalınlığı en çok 100 m. olan Alibey Volkanitleri, çevrede yer alan diğer volkanitlerden daha yaşlıdır. Ancak, diğer volkanitlerle olan ilişkileri arazide tam gözlenemediğinden radyometrik yaş belirlemesine gerek duyulmuş ve sarmısak plajları yakınında bir örnekte K/Ar yöntemi ile yapılan bir radyometrik yaş belirlemesi ile $31,4 \pm 0,4$ milyon yıl yaşlı (Üst Oligosen) olduğu saptanmıştır (Ercan ve diğerleri 1985-A)

Alibey Volkanitleri arazide, içerdikleri mafik minerallerin bolluğu nedeniyle siyah ve koyu yeşilimsi renkle

de olmalarının yamsıra, kimi yerlerde dayklar şeklinde izlenmeleri ve altıgen sütünsal soğuma biçimleriyle tipik bazalt görünümündedirler. Ancak, ayrıntılı petrografik ve jeokimyasal çalışmalar sonucunda bazalt olmayıp; trakiandezit, andezit ve latit türde kalkalkalen volkanitler oldukları belirlenmiştir. Bu tür volkanitler Batı Anadolu'da daha başka bölgelerde de gözlenmiş olup Ercan ve diğerleri (1985-b) bunları "yalancı bazaltlar" olarak tanımlamışlardır. Savaşçın (1982) ile Kaya ve Savaşçın (1981)'de bu volkanitlerin kökensel yorumunu yapmıştır.

İnceleme alanında, daha sonra ikinci bir volkanik evre etkin olmuş ve geniş bir alanda andezit, dasit ve riyodasitik lavlar, tüfler ve silisleşmiş tüfler şeklinde ürünler vermiştir. Volkanitler, inceleme alanı doğusunda daha da yaygın olup, o bölgede çalışan Krushensky (1976) tarafından "Hallaçlar Formasyonu" olarak adlandırılmış ve aynı adlama bu incelemede de kabul edilerek kullanılmıştır.

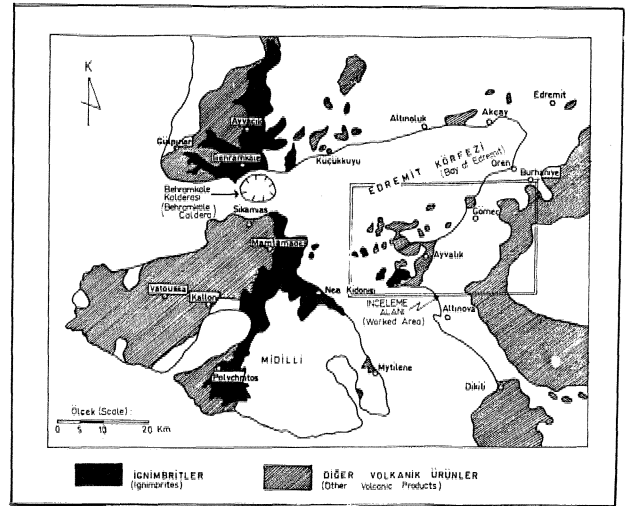
Lavlar gri, sarımsı, kahvemsî, kızılımsî renklerde olup yer yer de oldukça serttirler, Tüflerin bir kısmı bozuşmuş, bir çoğu da silisleşmişlerdir. Arazide beyaz, sarı, kırmızı, kahve ve yeşilimsî renklerde yaygın olarak izlenirler, Hallaçlar Formasyonu yaklaşık en çok 350-400 metrelik bir kalınlığa sahiptir. Özellikle Artur tatil kenti ve Ayvalık ilçe merkezî çevresindeki yüzlekler tipiktir. Hallaçlar Formasyonuna ilişkin volkanitler olasılıkla Üst Oligosen-Alt Miyosen sınırında oluşmuşlardır, inceleme alanı doğusunda Krushensky (1976) tarafından K/Ar yöntemi ile bir lavdaki biyotitte yapılan radyometrik yaş belirlemesi ile bulunan $23,6 \pm 0,6$ m. yıllık yaşta bunu göstermektedir.

Hallaçlar Formasyonuna ilişkin volkanik ürünler üzerinde uyumsuz olarak daha genç bir volkanik evre ile oluşmuş lav akıntıları ve tüfler izlenmektedir, Bu volkanizma inceleme alanında salt pelit köy yakınlarında yüzlekler vermesine karşın, inceleme alanının doğusunda daha geniş yayılmıştır ve o bölgede çalışan Krushensky (1976) tarafından "Dedetepe Formasyonu" olarak adlandırılmıştır, Dedetepe Formasyonu lavları, Hallaçlar Formasyonu lavlarından biraz daha fazla asidik olup, dasit, riyodasit, riyolit türdedirler. Değişik renklerdeki lavlar yer yer bozuşmuş, yer yer de silisleşmişlerdir. Formasyonda tüfler daha egemendir ve çoğun yatay katmanlar sunarlar. Kimi yerlerde de aglomera katkıları görülmektedir, Dedetepe Formasyonu volkanitleri Alt Miyosen yaşlıdır, Zira Üst Oligosen-Alt Miyosen yaşlı Hallaçlar Formasyonunun üzerinde yer alırlar ve inceleme alanında Orta Miyosen yaşlı dördüncü bir volkanik evre (Yuntdağ Volkanitleri) bulunmaktadır. Esasen, inceleme alanı doğusundaki Dedetepe riyodasitik lavlarında K/Ar yöntemi ile radyometrik yaş belirlemesi yapan Krushensky (1976), biyotitlerde $20,3 \pm 0,3$ milyon yıl, hornblendlerde ise $20,8 \pm 0,7$ milyon yıllık sonuçlar elde etmiştir, Benda ve diğerleri (1974) ise yine inceleme alanı dışındaki Dedetepe (Formasyonuna ilişkin tüflerde radyometrik yaş

belirlemeleri yapmışlar ve biyotit yaşı olarak $19,5 \pm 0,4$ ve $19,8 \pm 0,3$ milyon yıllık sonuçlar elde etmişler ve Alt Miyosen yaşını kanıtlamışlardır.

İnceleme alanında bir süre sonra dördüncü bir volkanik evre etkin olmaya başlamış, Akyürek ve Soysal (1983) tarafından "Yuntdağ Volkanitleri" olarak adlandırılan lavlar, tüfler, silisleşmiş tüfler, aglomeralar ve laharlar oluşmuşlardır. Lavlar, siyah, gri, sarı ve bordo renklerde olup, yer yer çok sert, bol çatlaklıdır ve kimi yerlerde tipik akma yapıları izlenir, Genellikle dom şeklinde olup, bazı yerlerde volkan çivilerine rastlanmaktadır. Özellikle inceleme alanı güneyinde çok daha geniş yayılmışlardır ve Bergama grabeni içindeki tipik domları çok ilginçtir. Lavlar genellikle andezit, latit, dasit ve riyodasitik türdedirler, Tüfler gri, sarı ve beyaz renklerde olup yer yer kaolenleşmişlerdir, Silisleşmiş tüfler sert, midye kabuğu kırılmalı olup kimi yerlerde tamamen silis dönüşmüşlerdir, Laharlar, orta ve iri boyutta, köşeli, genellikle andezit bileşimli volkanik çakıl ve bloklardan oluşmuşlardır, Aglomeralar genellikle andezit ve dasit çakılıdır ve tüf çimentoludurlar, Yuntdağ Volkanitleri Orta-Üst Miyosen yaşlıdır, Borsî ve diğerleri (1972), tarafından inceleme alanı güneyinde Dikili çevresindeki yuntdağ volkanitlerine ilişkin lavlarda K/Ar yöntemi ile radyometrik yaş belirlemeleri yapılarak 16,7 ; 17,3; 17,6 ve 18,5 milyon yıl, Benda ve diğerleri tarafından (1974) ise $15,1 \pm 0,3$ ile $18,2 \pm 0,4$ milyon yıllık yaşlar bulunmuştur. Toplam kalınlıkları 550 metredir.

İnceleme alanında ayrıca, Yuntdağ Volkanizmasının asitik ürünleri olan ignimbritler de Ayvalık GB'sında "Şeytan Sofrası" mevkiinde Çıplak adada, Güneş ve Yumurta adalarında saptanmışlardır. Bu ignimbritler olasılıkla, inceleme alanı batısında Behramkale (Assos) püskürme merkezinden birkaç evrede çıkmış ve üç kof



ŞekU 2- Tersiyer volkanitlerinin bölgesel yayılımı
Figure2- Regional distribution of the Rertiary volcanica

halinde çevreye yayılmışlardır. Günümüzde denizaltında kalmış bir kaldera görünümünde olan Behramkale püskürme merkelinden çıkan İgnimbritler, Ayvalık'a, Ayvacık'a ve Midilli adasına olmak üzere farklı üç yönde yayılmışlardır (Şekil 2) Ayvalık batısındaki Midilli adasında ve KB'dâ Ayvacık çevresinde bu İgnimbritlerin daha geniş yayılmış olmalarına karşın, Ayvalık Şeytan sofrasında yaklaşık 30 m, kalınlıkta olup, pembe, beyaz, gri renklerde, yer yer büyüklükleri 3040 cm/ye ulaşan "fiamme"ler içermektedirler, Sert, muntazam eklemli oldukları için 6 son derece iyi bir yapı taşı gerecidirler, Ayvacık çevresinde bu İgnimbritler, denizle örtülü olan büyük bir bölümün dışında yaklaşık 400 km² yer kaplarlar ve 50 m kalınlığa erişirler, Behramkale volkanından yaklaşık kez İgnimbrtik püskürme olmuş ve 20-30 km³lük geçiş (Öngür, 1983) püskürmüştür. Böylece bu denli geçiş kaybı, Behramkale kalderasının oluşmasına neden olmuştur. Kaldera 4x6 km.lik bir geometriye sahiptir ve olasılıkla 1 km.lik çökme olmuştur. Daha sonra Edremit çöküntüsü ile kaldera deniz altında kalmıştır. (Öngür, 1978), Ayvacık çevresindeki İgnimbritlerde Borsi ve diğerleri (1972), 17,1 milyon yıl, Midilli adasındaki İgnimbrtiklerde ise Borsi ve diğerleri (1972) 16.9 milyon yıl; Piper ve Piper (1977) 17.3± 0,5 milyon yıllık yaş belirlemeleri yapmışlardır, İnceleme alanında bu İgnimbritler ayrı birim olarak ayırtılarak haritalanmışlar ve "Ayvalık İgnimbritleri" olarak adlandırılmışlardır,

Çalışma alanında Alibey, Ffellaçlar, Dedetepe ve Yuntdağ Volkanitleri oluşurlarken, bir taraftan da karal ortamda konglomera ve kumtaşı birimleri de meydana gelmişlerdir, Böylece bu dört volkanik evrenin ürünleri ile çökel kaya birimleri sıkı ilişkili olup, yer yer aralanmalı, klmî yerlerde ise birbirlerini üstler durumlarda izlenirler. Konglomera ve kumtaşı çakılları, genellikle kireçtaşı, volkanik ve granodiyorit türdedirler,

Katmanlanma genellikle belirsizdir ve yer yer orta-kalın katmanlanma gösteren konglomera-kumtaşı aralanmaları, Akyürek ve Soysal (1983) tarafından "Ballica Formasyonu" olarak adlandırılmışlardır. Karasal kökenli olup, akarsu ortamı ile zaman zaman etkin olan gölSEL ortam ürünüdürler. Ballica Formasyonuna ilişkin kumtaşlarında yer yer çapraz katmanlanma, oyu ve dolgu yapılan izlenir. Yaklaşık 50-60 m, kalınlıktadır ve daha üstte yer alan "Soma Formasyonu"¹¹ çökelleri ile tedricî geçişlidir, felhca Formasyonunda fosil bulunamamıştır. Ancak, daha üstte yer alan Soma Formasyonunda Orta Miyosen-Pliyosen yaşta fosiller saptanmış olduğundan. Ballica Formasyonunun da Alt-Orta Miyosen yaşta olduğu ortaya çıkmaktadır.

Ballica Formasyonu üzerinde yer yer geçişli olarak killi kireç taşı-kıtaşı-tüfit-marn-kumtaşı-konglomera aralanması veya bu kayaç türlerinin bir ya da birkaçının egemen olduğu kaya türlerinden oluşan çökeller yer alırlar, Akyürek ve Soysal (1983) tarafından "Soma Formasyonu" olarak adlanan bu birimler, beyaz, gri, bej ve sarı

renklerde ve ince-orta katmanlıdır. Genel olarak yatay ve yataya yakın katmanlar sunarlar ve yer yer faylarla kırılmışlardır. Kımi yerlerde ise sıkışmadan dolayı yersel kıvrımlara, antiklin ve senklinlere rastlanır. Yer yer kömür ve bitümlü şeyli düzeyleri içerirler, Artur tatil kenti kuzeyinde ve Ören yakınlarındaki bitümlü şeyli düzeylerinin kalıkları yer yer 2 metreye ulaşır, Sümer (1981), bunların ısı değerinin, 206-1768 K. Cal/Kg. arasında değiştiğini ve ekonomik olabileceklerini belirtmiştir, Alibey adasında da formasyon içinde eskiden ifletilmiş kömür yatakları vardır. Soma Formasyonu içindeki tüfit düzeyleri, çevresindeki çeşitli evrelerdeki vulkanitlerin tüfitlerinin akarsular aracılığıyla göller içine taşınıp çökeltmelerıyla Susmuşlardır. Yaklaşık 400 m, kalınlıkta olan formasyon, spor, polen, ostrakod, gastropod balık, yaprak ve omurgalı kemik fosilleri içermekte olup, bu fosiller Orta Miyosen-Pliyosen yaşını vermişlerdir. İnceleme alanı yakınında Soma ilçe merkezi çevresinde, Brinkmann ve diğerleri (1970), de bu formasyonda spor-polen saptayarak Orta Miyosen-Pliyosen yaşta olduğunu belirtmişlerdir. Yine aynı yörede çalışan Nebert (1978), bu formasyonun Üst Miyosen-Pliyosen yaşta olabileceğini belirtmiştir, İnceleme alanında Akyürek ve Soysal (1983)ın buldukları Orta Miyosen-Pliyosen yaşını veren çeşitli ostrakod ve gastropod fosillerine ilave olarak formasyon içinde Quercus drymeia bitki fosili ve Leuciscus sp, balık fosili (Üst Miyosen) bulunmuştur. Ancak bu Soma Formasyonuna ilişkin birimler kimi yerlerde, örneğin Alibey adasında Alt Miyosen yaşlı volkanik kayalarla geçişli olarak izlenirler. Bu nedenle formasyonun yaşının Alt Miyosen-Alt Pliyosen olarak kabullenilmesi gerekmektedir. Elde edilen fosillerin yaşam ortamları tatlı sudur. Bu formasyon içindeki bitümlü şeyli ve kömür düzeyleri de gölSEL ortamı ve bataklık ortamını simgelerler. Bu nedenle, Soma Formasyonunun gölSEL ortam ürünü olduğu ortaya çıkmaktadır.

İnceleme alanında beşinci ve en son volkanik evre ile oluşmuş lav akıntıları da yer almaktadır, Andezit ve latit türde olan bu kalkalkalen volkanitler, Alibey Volkanitleri ile benzeşme gösterirlerse de tüm diğer kaya birimlerini kesmiş olarak gözlemlenmelerinden daha genç olmalarıyla, ayırtılırlar. Araziye koyu kahve ve siyah renklerde gözlenmekte olup, altıgen soğuma sütunları ve dayk yapılarıyla bazalt görünümündedirler. Bu nedenle, bölgede daha önce çalışan araştırmacılarca (Akyürek ve Soysal, 1978; Ercan ve diğerleri, 1984-a "Dededağ Bazaltı" olarak adlandırılmışlardır. Daha sonra yapılan çalışmalarla bu volkanitlerin de Batı Anadolu'daki yalancı bazaltlar oldukları (Ercan ve diğerleri, 1985-b) belirlenmiş ve "Dededağ Volkanitleri" olarak adlandırılmışlardır, Tüm diğer kaya birimlerinden daha genç olduklarından yaşları olasılıkla Alt Pliyosen'dir,

İnceleme alanında en genç birimler olarak kuvater-ser yaşlı Alüvyonlar ve alüvyon yelpazeleri izlenmekte-

dir Özellikle alüvyon yelpazesi çakıllı birimlerine Çıplak ada üzerinde rastlanmaktadır,

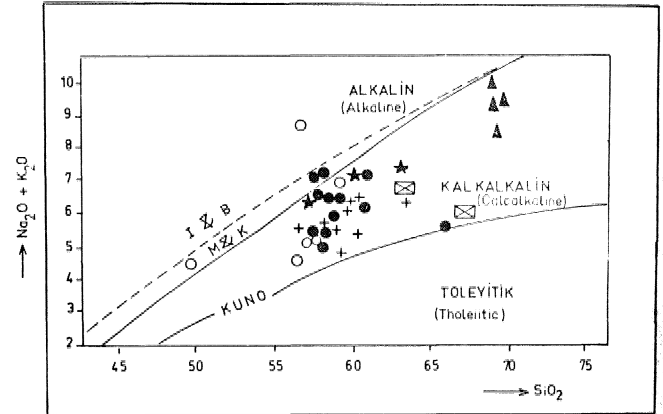
MAGMATİK KAYAÇLARIN PETROLOJİSİ

Çalışma alanındaki volkanik kayalardan çeşitli örnekler alınarak MTA Genel Müdürlüğü, İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Bölümü, İzmir 9 Eylül Üniversitesi Jeoloji Bölümü ve Batı Almanya'daki Tübingen Üniversitesi Kimya laboratuvarlarında majör, iz ve bazı nadir toprak element kimyasal analizleri yapılarak elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Örnek alınan yerler, Şekil 3'te kimyasal analiz sonuçları çizelge 1,2 ve 3'te gösterilmiştir. Kimyasal bileşimleri gözönüne alınarak lavların çeşitli diyagramlarda özellikleri araştırılmış ve çok sayıda örnekte de petrografik çalışmalar yapılmıştır.

Kozak (Plütonu, granodiyoritik türde olup, açık renkli ve bol eklemlidir. Makro gözlemlerde içinde kuvars, hornblend, biyotit ve feldspat kristalleri görülür, İnce, kesitlerde, holokristalin hipidiyomorf taneli dokuda olup, esas minerallerin kuvars, biyotit, hornblend, alkali feldspat (ortoklas ve mikroklin), plajiyoklas (yaklaşık % 20-35 anortit) oldukları, daha az da apatit, zirkon, ojit, titanit, epidot, magnetit, rutil ve ortit kristalleri içerdiği belirginleşir, Kuvars kristalleri genellikle ksenomorf olup yer yer de ortoklaslar içinde idiymorf olarak izlenirler. Alkali feldspatlar çoğunlukla ortoklas, ender olarak mikroklin olarak saptanmışlardır ve ksenomorf bir yapıdadırlar, Granodiyoritik plüton, kenar kısımlarına doğru, porfirik nitelikte olup, yer yer ince taneli granodiyorit porfitlere dönüşür. İçinde yer yer aplit damarları bulunmaktadır, İnce kesitlerde alanının güneyinde Kozak Plütonunun yüzleklerinden aldıkları Örneklerde petrokimyasal incelemeler yapan Ercan ve diğerleri (1984-b), plütonun % 63.2-67,1 arasında değişen miktarda SiO₂ içerdiğini, granodiyorit bileşimde olduğunu, kalkalkalen özellikler taşıdığını ve Chappel ve White (1974) a göre s-tipi bir plüton olup, Sedimanter kaynak malzemenin kısmi ergimesiyle oluşan bir magmadan türediğini belirtmişlerdir. Ataman (1975), kozak plütonunda stronsiyum izotop oranının (87 Sr/86 Sr) çok düşük, 0,7084 dolayında olduğunu belirterek bu plütonun sedimanter kökenli olduğunu ve grovaksi bir çökel ana malzemeden nateksi ve palinjenez yolu ile oluştuğunu öne sürmektedir.

Maden adası monzonitinden alınan Örneklerin ince kesitlerinde yapılan çalışmalarla kayaların porfirik ve poiklitik dokuda olduğu, holokristalin nitelikte ve esas olarak plajiyoklas (andezin ve labrador), ortoklas, ojit ve ender olarak hornblend ve biyotit fenokristalleri içerdikleri görülür, Ortoklaslar kısmen mikropertitik dokudadırlar, Plajiyoklaslar zonlu yapı gösterirler ve hipidiyomorf şekilli kristallerinin bazen merkezî kısımları andezin, kenarları ise yer yer oligoklas bileşimindedir ve kayaç kısmen bozmuştur,

Alfibe Volkanitleri, camsı mikrokristalin bir hamur içinde, plajiyoklas (labrador ve andeziti), ojit, olivin ve



Şekil 3- Volkanitlerin alkali-süis içeriklerine göre sınıflandırılmaları,

Figure 3= Classification of the volcanics according to their alkali-silica contents

az miktarda biyotit, apatit, zirkon kristalleri ve opak mineraller içerirler, Plajiyoklaslar yer yer bozmuş olup zeolit ve serisit gibi ikincil mineraller izlenmektedir. Ojitler çoğunlukla uralitleşmiş ve kloritleşmişlerdir, Olivinler de yer yer bozmuş ve serpantin, klorit ve iddingsite dönüşmüşlerdir,

Hallaçlar Formasyonu lavlarında yapılan petrografik çalışmalarla porfirik, hyloporfirik, mikrolitik, flüida ve vitrofirik gibi değişik dokularda olup, çoğunlukla oligoklas-andezin türde plajiyoklas, hornblend, biyotit, ojit ve ender olarak kuvars fenokristalleri içerdikleri, hamur madde şeklinin volkanik ram ile plajiyoklas ve biyotit mikrolitlerinden meydana geldiği, çoğunlukla silisileştikleri saptanmıştır,

Dedetepe Formasyonu volkaniklerinin lavlarında yapılan petrografik çalışmalarla, porfirik, hyaloporfirik, mikrolitik dokuda olup, kuvars, plajiyoklas (oligoklas ve andezin) biyotit, hornblend, ojit ve az miktarda sanidin ile apatit fenokristalleri içerdikleri, hamur maddelerinde volkanik amin hakim olduğu gözlenmiştir.

Yuntadağ Volkanitlerine ilişkin andezitik lavlarda yapılan petrografik çalışmalarla; porfirik, hyaloporfirik, mikrolitik dokulu, kloritleşmiş, killeşmiş ve yer yer de karbonatlaşmış ve plajiyoklas mikrolitleri, piroksen ve opak mineralden oluşan bir hamur içinde, plajiyoklas fenokristalleri (andezin ve oligoklas) biyotit, az hornblend ve ojit gözlenmiştir. Latitik lavlar ayrıca sanidin fenokristalleri, dasitik lavlar ise bazen kuvars ve ortit (allanit) fenokristalleri içerirler, Yuntadağ Volkanitlerinin asitik ürünleri olan ve Ayvalık çevresinde izlenen igivitler ise, çoğunlukla süngertaşı parçaları içerirler, Kristaller, ortoklas plajiyoklas, biyotit ve ender olarak ojit türdedir, İçerisindeki süngertaşı parçalarının zamanla, basınç etkisiyle yassılaştıklarından oluşan "fiamme" ler tipiktir.

Dededağ Volkanitleri porfirik dokulu, yer yer liri gözenekli ve gaz boşluklu olup, plajiyoklas mikrolitleri, ojit, biyotit,

olivin volkanik cam ve opak mineralden meydana gelen hya-
 İokristalin bir hamur maddesi içinde ojit, plajiyoklas (labra-
 dor ve andeifn), biyotit, olivn, daha az kuvars, hornblend ve
 liipersten fenokristallerinden oluşmuşlardır, Ojitlerde ikizlen-
 mt ve klortleşme, İdiyomorf olivin fenokristallerinde ise id*
 dingsitief me izlenir. Çok arı da apatit, zirkon ve opak mineral
 İçerirler.

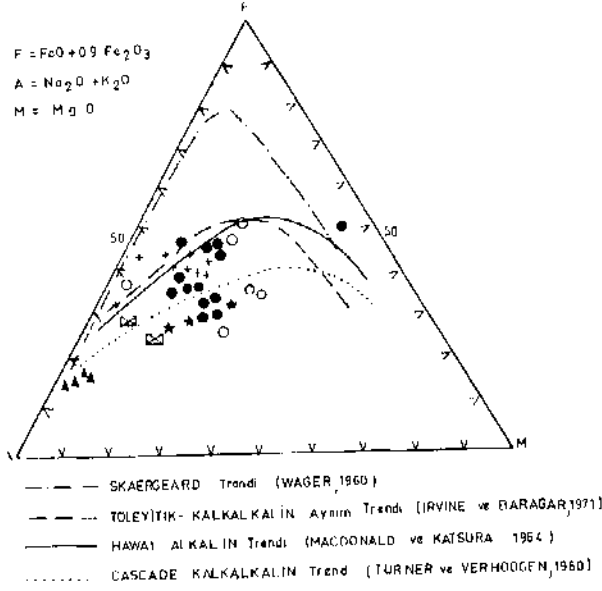
Volkanitlerden alınan örneklerde yapılan majör element
 kimyasal analizler (Çizelge 1 ve 2) den (Na⁺O+K₂O) ve SiO₂
 kapsamlarına göre diyagramları yapıldığı zaman (Şekil 3), İr-
 vine ve Bäragar (1971); Macdonald ve Katsura (1964) ve Ku-
 no (1960) ayırtman trendleri ile, bunların kalkalkalen fize'lik-
 ier taşıdıkları belirlenmiştir, Ancak Dededağ Volkanitleri'nin
 bir kısmı hafif alkalin özelliktedir.

ÖRNEK NO (Sample No)	AY 1	AY 28	AY 29	AY 2	AY 16	AY 30	AY 31	AY 32	AY 33	AY 7	AY 8	AY 9	AY 11	AY 12	AY 13	AY 14	AY 4	AY 15		
Si O ₂	57.52	60.15	63.90	70.40	70.45	70.38	70.70	59.55	59.60	63.52	59.71	58.86	60.27	56.37	59.20	58.43	63.65	66.28		
Al ₂ O ₃	15.80	16.32	15.30	15.65	15.08	14.00	14.10	16.18	16.21	18.10	18.07	17.18	15.50	18.62	18.10	18.45	17.05	14.55		
Fe ₂ O ₃	4.82	2.50	3.92	2.20	1.95		2.19	2.21	6.36	5.57	9.79	5.01	5.69	5.90	5.85	5.43	3.04	1.82		
FeO	1.00	2.25	0.97	0.33	0.51					1.10	0.35	1.22	1.29	1.65	0.93	0.85	0.68	1.47		
MnO	0.10	0.10	0.08	0.08	0.04	0.06	0.07	0.09	0.10	0.10	0.04	0.32	0.14	0.13	0.06	0.10	0.07	0.09		
MgO	4.11	3.10	2.06	0.33	0.43	0.29	0.30	2.25	2.20	0.35	0.18	1.29	2.62	1.98	2.09	1.58	0.98	1.75		
CaO	8.51	5.92	4.51	1.33	0.29	1.18	1.20	5.45	5.42	2.19	E	6.84	5.58	4.56	3.41	3.93	3.88	3.22		
Na ₂ O	2.85	3.50	3.50	4.21	4.20	3.60	3.61	3.54	3.56	4.38	3.51	4.44	3.86	4.79	3.87	3.70	3.18	2.36		
K ₂ O	3.23	3.55	3.77	5.88	4.04	5.40	5.35	2.45	2.47	2.11	1.06	1.12	1.42	1.11	2.18	2.09	3.42	3.62		
TiO ₂	0.81	0.80	0.66	0.58	0.60	0.30	0.28	0.61	0.60	0.50	0.85	0.81	0.77	0.69	0.59	0.66	0.56	0.37		
P ₂ O ₅	0.39	0.35	0.24	0.12	0.10	0.08	0.08	0.15	0.17	0.19	0.26	0.32	0.34	0.33	0.31	0.26	0.35	0.28		
H ₂ O					2.31					1.02	4.39	1.51	2.33	3.43	2.76	3.97	3.25	4.30		
CO ₂	2.30	1.45	1.61	0.07		1.78	1.80	2.84	2.80	0.06	0.07	0.05	0.10	0.12	0.15	0.10	0.07	0.09		
Örneğin Zanettin (1984) göre adlanması (Zanettin's nomenclature)	ANDEZİT (Andesite)	LATİT (Latite)	DASİT (Dacite)	RYİYOLİT (Rhyolite)	RYİYOLİT (Rhyolite)	RYİYOLİT (Rhyolite)	RYİYOLİT (Rhyolite)	ANDEZİT (Andesite)	ANDEZİT (Andesite)	DASİT (Dacite)	ANDEZİT (Andesite)	ANDEZİT (Andesite)	ANDEZİT (Andesite)	BAZALTİK ANDEZİT (Basaltic Andesite)	ANDEZİT (Andesite)	ANDEZİT (Andesite)	DASİT (Dacite)	DASİT (Dacite)		
Ö	2.54	2.89	2.52	4.00	2.56	2.95	2.89	2.17	2.16	2.05	0.02	1.95	1.61	2.43	2.26	2.17	2.11	1.53		
K ₂ O / Na ₂ O	1.13	1.01	1.07	1.39	0.96	1.50	1.48	0.69	0.69	0.48	0.11	0.25	0.36	0.32	0.56	0.56	1.07	1.53		
K ₂ O / SiO ₂	0.056	0.059	0.059	0.085	0.058	0.076	0.075	0.041	0.041	0.033	0.001	0.019	0.023	0.025	0.036	0.035	0.053	0.054		
K ₂ O / Na ₂ O / CaO	0.48	0.54	0.61	0.88	0.96	0.88	0.88	0.524	0.523	0.74	0.99	0.45	0.48	0.55	0.64	0.59	0.64	0.65		
FAM	F 34.3	30.7	29.4	18.1	20.7	17.5	19.2	43.5	42.5	47.2	92.5	45.5	44.8	47.5	43.2	43.7	31.0	28.7		
	A 39.1	48.1	54.9	79.2	75.3	80.1	78.1	41.9	42.0	50.1	5.6	44.2	36.9	38.9	42.2	44.2	60.0	55.2		
	M 26.5	21.1	15.6	2.5	3.9	2.4	2.7	14.6	15.5	2.7	1.8	10.2	18.3	13.5	14.5	12.0	8.9	16.1		
Kayac grupları (Rock groups)	YUNTDAG (Yuntdag)	VOLKANİTLERİ (Volcanics)			AYVALIK (Ayvalik)	İĞNİMBRİTLERİ (Ignimbrites)			HALLAÇLAR (Hallaclar)			FORMASYONU (Formation)			DEDETEPE (Dedetepe)			FORMASYONU (Formation)		
Simgeler (Symbols)		★				▲						+			☒					

Çizelge 1- Volkanitlerin majör element kimyasal analizleri ve çeşitli parametreleri.
 Table 1- Major element chemical analyses and various warameters of the volcanicağ

ÖRNEK NO (Sample no)	AY 17	AY 18	AY 19	AY 20	AY 21	AY 22	AY 23	AY 24	AY 25	AY 26	AY 27	AY 34	AY 35	AY 36	AY 37	AY 3	AY 10	AY 5	AY 6
Si O ₂	58.25	57.10	59.20	45.99	57.23	58.02	57.93	66.45	60.04	60.29	58.76	57.32	57.30	57.40	57.45	57.90	56.18	49.98	55.94
Al ₂ O ₃	14.95	15.75	16.30	10.06	15.80	13.59	15.59	12.50	14.50	16.50	17.10	16.59	16.60	15.45	15.40	16.35	18.50	18.50	17.20
Fe ₂ O ₃	7.78	6.85	6.37	9.00	7.20	7.12	7.32	2.93	2.15	3.31	4.02					3.44	5.76	4.93	5.08
FeO								2.26	3.87	2.83	2.58	6.40	6.35	6.60	6.61	1.27	1.01	5.78	2.57
MnO	0.29	0.19	0.16	0.28	0.20	0.20	0.20	0.14	0.17	0.13	0.19	0.14	0.15	0.12	0.13	0.14	0.08	0.40	0.23
MgO	1.76	2.12	2.35	7.46	2.77	2.56	2.77	3.05	2.07	2.13	1.94	2.64	2.60	5.50	5.45	4.35	0.96	3.67	2.86
CaO	6.50	6.23	6.55	19.45	6.52	6.31	6.65	4.47	3.95	3.91	4.38	6.33	6.30	7.30	7.25	7.22	2.45	4.84	4.80
Na ₂ O	3.65	3.36	3.51	0.45	3.32	2.70	3.32	3.09	3.50	2.93	3.19	3.18	3.21	3.15	3.18	3.25	4.38	2.79	3.13
K ₂ O	2.75	3.15	2.41	0.66	2.23	2.30	2.23	2.51	3.61	3.10	3.47	3.75	3.71	2.00	2.05	3.54	4.40	1.65	1.35
TiO ₂	0.66	0.97	0.70	0.75	0.76	1.13	0.76	0.80	0.81	0.84	0.77	0.77	0.70	0.57	0.60	0.82	0.83	0.77	0.74
P ₂ O ₅	0.35	0.30	0.25	0.15	0.49	0.20	0.49	0.40	0.39	0.35	0.30	0.20	0.22	0.14	0.15	0.40	0.30	0.30	0.32
H ₂ O	1.10	1.85	0.96	2.90	0.90	2.30	0.90	1.14	3.09	2.77	2.40					0.95	2.07	7.38	5.33
CO ₂	1.16	1.00	0.50	2.13	1.54	2.06	1.54	1.10	1.07	0.90	0.77	1.84	1.80	0.90	0.88	0.08	2.21	0.20	0.20
Örneğin Zanettin (1984) göre adlanması (Zanettin's nomenclature)	ANDEZİT (Andesite)	ANDEZİT (Andesite)	ANDEZİT (Andesite)	BAZALT (Basalt)	ANDEZİT (Andesite)	ANDEZİT (Andesite)	ANDEZİT (Andesite)	DASİT (Dacite)	LATİT (Latite)	ANDEZİT (Andesite)	LATİT (Latite)	LATİT (Latite)	LATİT (Latite)	ANDEZİT (Andesite)	ANDEZİT (Andesite)	LATİT (Latite)	LATİT (Latite)	BAZALT (Basalt)	BAZALTİK ANDEZİT (Basaltic Andesite)
Ö	2.68	3.00	2.16	0.41	2.16	1.66	2.06	1.33	2.96	2.10	2.81	3.35	3.34	1.84	1.89	3.09	5.84	2.82	1.55
K ₂ O / Na ₂ O	0.75	0.93	0.68	1.46	0.67	0.85	0.67	0.81	1.03	1.05	1.08	1.17	1.16	0.63	0.64	1.08	1.00	0.59	0.43
K ₂ O / SiO ₂	0.047	0.055	0.040	0.014	0.038	0.039	0.038	0.037	0.060	0.051	0.059	0.065	0.064	0.034	0.035	0.061	0.078	0.033	0.024
K ₂ O / Na ₂ O / CaO	0.49	0.51	0.47	0.05	0.45	0.44	0.45	0.55	0.64	0.60	0.60	0.52	0.51	0.41	0.41	0.48	0.78	0.47	0.48
FAM	F 48.8	44.2	43.5	51.2	46.4	48.5	46.8	36.1	38.7	41.5	41.8	40.0	41.0	38.2	37.8	28.1	38.8	55.5	49.3
	A 40.1	42.0	40.4	6.3	35.7	34.0	35.4	41.3	47.4	43.2	45.0	43.4	43.9	29.8	30.0	43.8	55.1	23.3	30.9
	M 11.1	13.7	16.1	42.4	17.8	17.4	17.7	22.5	13.8	15.2	13.1	16.6	15.1	32.0	32.2	28.0	6.0	20.1	19.7
Kayac grupları (Rock groups)	A L I B E Y (Alibey)			VOLKANİTLERİ (Volcanics)						DEDEDAĞ (Dededag)			VOLKANİTLERİ (Volcanics)						
Simgeler (Symbols)				●									○						

Çizelge 2- Volkanitlerin majör element kimyasal analizleri ve çeşitli parametreleri.
 Table 2- Major element chemical analyses and various parameters of the volcanics



Şekil 7- Volkanitlerin AFM üçgen diyagramı.
Figure 7- AFM triangular diagram of the volcanic

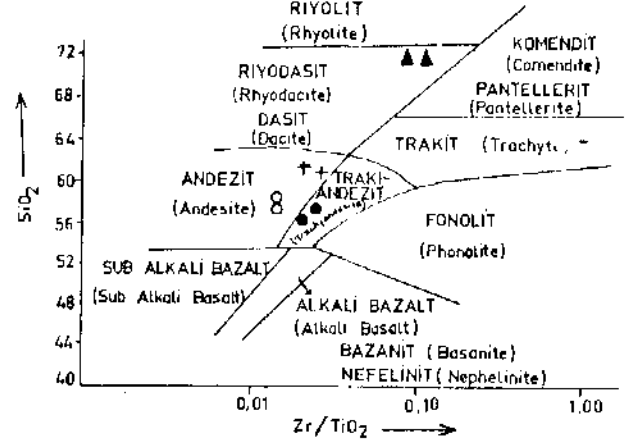
termiştir) ve trendlerle tam uyum sağlamadıkları görülmüştür.

Volkanik kayalar oluşturulan magmanın kökenine ilişkin çeşitli veriler elde etmek için bazı örneklerde ise iz ve nadir toprak element analizleri de yapılmış olup ppm olarak Çizelge 3'te sunulmuştur.

Örnek No	AY30	AY31	AY32	AY33	AY34	AY35	AY36	AY37
Ba	1375	1370	658	656	880	878	1220	1110
Ce	116	110	58	57	79	77	27	30
Co	20	21	34	34	19	19	10	17
Cr	20	22	26	28	28	26	16	18
La	84	83	50	52	60	59	108	100
Sc	8	10	19	17	18	17	27	31
V	25	28	158	156	173	171	59	62
As	5	5	5	5	19	18	5	5
Cu	15	16	36	34	96	94	41	45
Nb	18	19	8	10	13	12	5	8
Ni	8	8	10	11	9	10	68	71
Pb	49	50	28	27	26	25	24	26
Rb	196	194	78	76	126	124	60	62
Sr	336	335	474	476	550	552	580	545
Ta	6	6	6	5	5	5	6	6
Th	46	45	18	17	26	25	14	15
U	10	11	6	5	10	9	7	7
Y	24	23	28	27	32	31	21	23
Zn	37	35	73	72	76	77	68	71
Zr	350	352	118	116	192	190	110	118

Çizelge 3- Volkanitlerin iz ve bazı nadir toprak element analizleri.

Table 3- The trace and some rare earth element contents of the volcanic rocks

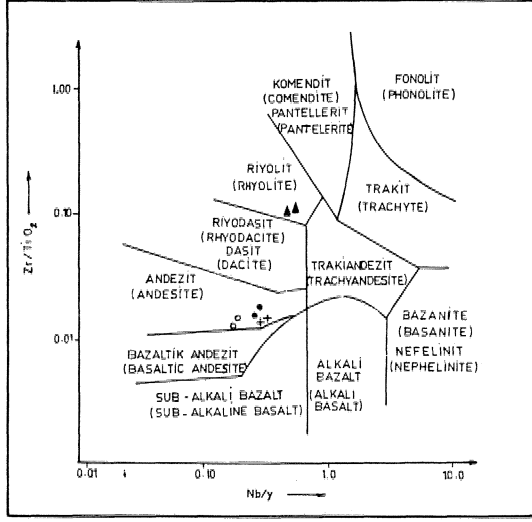


Şekil 8- Volkanitlerin SiO₂ ve Zr/TiO₂ içeriklerine göre hazırlanan Winchester ve Floyd (1977) diyagramında adlandırılmaları.

Figure 8- Nomenclature of the volcanics in Winchester and Floyd (1977) diagram according to SiO₂ and Zr/TiO₂ contents

Örneklerin SiO₂ ve Zr/TiO₂ içerikleri kullanılarak Winchester ve Floyd (1977)'ye göre diyagramları yapıldığı zaman (Şekil 8), Ayvalık ignimbritleri

Riyodasit, Alibey Volkanitleri trakiandezit; Hallaçlar ve Dededağ Volkanitleri ise andezit alanında yer alırlar. Örneklerin Zr/TiO₂ ve Nb/Y içerikleri kullanılarak yine Winchester ve Floyd (1977)ye göre diyagramları yapıldığında (Şekil 9), Ayvalık İğnimbritleri riyalit; Alibey, Hallaçlar ve Dededağ Volkanitleri ise andezit alanında yer alırlar.

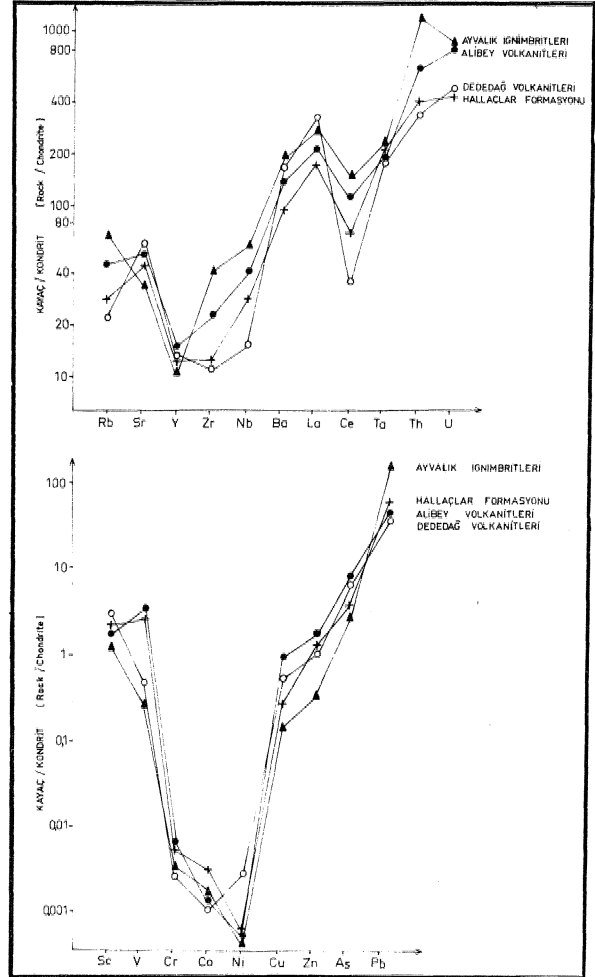


Şekü 9* Volkanitlerin Zr/TiO₂ ve Nb/Y içerilerine göre hazırlanan Winchester ve Floyd (1977) diyagramında adlandırılmaları.

Figure 9- Nomenclature of the volcanics in Winchester and Floyd (1977) diagram according to Zr/TiO₂ and Nb/Y content

İnceleme alanındaki volkanik kayalar, Ayvalık İğnimbritlerinden (AY 30 ve AY 31) Hallaçlar Formasyonundan (AY 32 ve AY 33) Alibey Volkanitlerinden (AY 34 ve AY 35) ve Dededağ Volkanitlerinden (AY 36 ve AY 37) ikişer örnekten yapılan iz ve nadir toprak element analizlerinin ortalamaları alınarak Wedepohl (1975) tarafından belirlenen bir dizi kondritik değerlere karşı normalize edilerek diyagramları yapıldığında (Şekil 10), Volkanitlerin kıtasal kabuk kökenli oldukları belirginleşmektedir. Örneğin, dünyadaki kıtasal kabuk kökenli kalkalkalen andezit ve dasitik kayalarda Lantanyum (La) ve Seryum (Ce) kapsamalarının, ilkel mantodakinden en az 50 kat daha fazla olduğu (50x kondritik) bilinmektedir (Frey ve diğerleri, 1968; Kay ve diğerleri, 1970). İnceleme alanındaki volkanitler La kapsamı bakımından yaklaşık 150-390; Ce kapsamı bakımından ise 40-180 kondritiktirler. Ayrıca Rubidyum (Rb) bakımından yaklaşık 25-70 x Stronsiyum (Sr) bakımından 11-15 x Neobiyum (Nb) bakımından 15-75 x; Baryum (Ba) 100-200 x; Talyum (Ta) 200-220 x; Toryum (Th) 400-1200 x; Uranyum (U) bakımından ise 500-900 x kondritiktir. Krom (Cr) Kobalt (Co)-Nikel (Ni)-Bakır (Cu) kapsam-

ları ise kondritik kayalar (ardından daha aıdır). Örneklerin Baryum (Ba) içerikleri andezitik olanlarda 656-1220 ppm, İğnimbritik olanlarda ise 1370-1375 ppm olup, Wedepohl ve diğerleri (1974) tarafından belirlenen dünya andezit ve riyalitik lavlarının kapsamalarıyla uyum sağlamaktadır. Ayrıca, örneklerin Krom (Cr) Lantanyum (La)- Skandiyum (Sc)-Vanadyum (V)-Bakır (Cu)-Kürşun (Pb)- Stronsiyum (Sr)-Toryum (Th) ye Uranyum (U) kapsamı da normal olup, Wedepohl ve diğerleri (1974) tarafından saptanan dünyadaki kabuksal kökenli volkanitlerin iz ve nadir toprak element kapsamı ile uyum sağlıyorlar, Ancak, tüm volkanitlerin Rubidyum (Rb) içerikleri yüksektir. Zira Wedepohl ve diğerleri (1974) dünyadaki andezitler için 46 ppm, riyalitik lavlar için 65 ppm ortalama rubidyum değeri saptamışlar, ancak potasyumca zengin olan volkanitlerde bu değerin 380 ppm'ye kadar çıkabileceğini belirtmişlerdir. İnceleme alanındaki volkanitlerin Rb kapsamı 60-196 ppm arasında olup potasyumca zengindirler. Ayrıca salt Alibey Volkanitleri



Şekil 10- Volkanitlerin kondritlere göre normalize edilmiş iz ve nadir toprak element içerikleri.

Figure 10- Chondrite-normalized trace elements and REE patterns of the volcanics

rinde Arsenik kapsamı (As) çok yüksek olup (18-19) ppm, Wedepohl ve diğerleri (1974) tarafından andezitik ve dasitik lavlar için verilen 0,54,5 ppmMik değerini çok üzerindedir. Ayrıca, Alibey volkanitlerine ilifkin iki Örnek (AY 34 ve AY 35) ile Dededağ volkanitlerine ilifkin iki Örneğin (AY 36 ve AY 37) ni ve nadir toprak element kapsamları, gerek jakes ve White (1972), gerekse Morrison (1980) tarafından belirlenen şofonitik kayaların kapsamlarına da uymakta olup, Alibey ve Dededağ volkanitlerinin kısmen de şoşonitik nitelikte oldukları belirlenmektedir.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

İnceleme alanındaki kalkalkalen nitelikli tüm volkanik kayaların iz ve nadir toprak element içerikleri (Çizelge 3), Wedepohl ve diğerleri (1974) tarafından belirlenen, dünyadaki kabuk ve manto kökenli volkanik kayaların ortalama içerikleri ile karşılaştırıldığı zaman, çalışma alanındaki tüm volkanik kayaların kıtasal kabuk kökenli oldukları ortaya çıkar. Özellikle K,Rb,Sr, Ba, Th, U gibi elementlerin bolluğu çeşitli üst kabuk malzemesinin anatektik ergimelerini belirtir. Esasen, aynı ilanda Ercan ve diğerleri (1984-a), 87 Sr/86Sr Stronsiyum İzotop oranı Ölçümleri yapmışlar ve Alibey Volkanitlerinde inisiyal stronsiyum İzotop oranının 0,70554; Hallaç Volkanitlerinde 0,70564 ve Ayvalık İgnimbritlerinde ise, 0,70882 olduğunu saptamış ve volkanizmanın kabuk kökenli olduklarını belirtmişlerdir. İnceleme alanına komşu bölgede yer alan volkanik kayalarda yapılan petrokimyasal çalışmalarla da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin Ercan ve diğerleri (1984*) Dikili-Bergama volkanitlerinde; Gevrek ve diğerleri (1985) Çanakkale-Tuzla volkanitlerinde, İnnocenti ve diğerleri (1977) Dikili-Ezine ve Midilli adasındaki volkanitlerde; İnnocenti ve diğerleri (1982) Dikili-Bergama volkanitlerinde, Pe-Piper (1980), Midilli adasındaki volkanitlerde, Borsi ve diğerleri (1972) Batı Anadolu ve Midilli adasındaki volkanitlerde yaptıkları çalışmalarla bunların kabuk kökenli olduklarını ve bölgedeki kabuk kalınlaşması sonucu kısmi ergime ile oluştuklarını belirtmişlerdir. Çalışma alanındaki volkanitlerin K₂O/Na₂O oranları da incelendiği zaman, Jakes ve White (1972)'ye göre bu volkanitlerin kıta içinde oluşan kalkalkalen volkanitler oldukları belirlenir,

Zira, K₂O/Na₂O oranlarının volkanik kayalarda oluşum koşulları ve nitelikleri konusunda bazı ayırtıcı özellikler gösterdikleri bu araştırmacılarca saptanmıştır, jakes ve White (1972)'ye göre, toleyitik volkanitlerde K₂O/Na₂O oranı en düşük, yaklaşık 0,35 ten az; kalkalkalen volkanitlerden adaları yaylarında oluşanlarda 0,35-0,75 arasında, kıta içinde oluşan kalkalkalen volkanitlerde ise 1 dolayındadır. İnceleme alanındaki volkanitlerde K₂O/Na₂O oranı genellikle 1 dolayındadır.

Bölgede, Oligosen'den itibaren volkanizma etkin olmaya başlamış ve 5 farklı evrede; Üst Oligosen yaşlı,

yüksek potasyumlu kalkalkalen ve kısmen şoşonitik Alibey Volkanitleri; Üst Miocene-Alt Miocene yaşlı, kalkalkalen Hallaçlar Volkanitleri; Alt Miocene yaşlı yüksek potasyumlu kalkalkalen Dedetepe Volkanitleri; Orta-Üst Miocene yaşlı, yüksek potasyumlu kalkalkalen ve kısmen şoşonitik Yuntluğ V^tarotteri ile Alt Pliosen yaşlı yüksek potasyumlu kalkalkalen ve kısmen de şoşonitik nitelikte Dededağ Volkanitleri; meydana gelmiştir. Evreler masında nitelik bakımından farklılıklar görülmektedir,

KATKI BELİRTME

MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Dairesi Temmuz 9 Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Bölümü ve İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Bölümüne ortak olarak oluşturulan "Batı Anadolu Tersiyer vulkanizması ve Stratigrafisi" projesinin çalışmaları bir bölümünü oluşturan bu araştırmayı her aşamada destekleyen ve yardıma olan MTA Jeoloji Dairesi eski Başkanı Necdet Özgüre; arazi ve laboratuvar çalışmalarında değerli fikirleriyle katkıları olan Prof. Dr. Önder Özturtalı, Doç. Dr. Yılmaz Savaşın, Prof. Dr. Öican Dora, Doç. Dr. Vücd Yılmaz ve Tahir Öngür'e; petrografik çalışmalarda yardımcı olan ve yorumları katkıda bulunan Doç. Dr. Ergün Bingöl'e çeşitli laboratuvarlarda yaptıkları kimyasal analizlerini yapan kimya mühendisleri M. Türkalp, S. Evran, E. Esen, S. Çakır, E. Alpaslan, A. Saatçi, T. Akyü, Y. Öltekli, N. Özyiğit, N. Tatarlı, H. Seier, N. Akbulut ve Ş. Hiçdönmez'i ve çeşitli yardımlarından dolayı jeo. Yük. Müh. Erhan Sakallıoğlu'na teşekkür etmek yazarlar için büyük mutluluktur.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Akyürek, B. ve Sosyal, Y., 1978, Kırkağaç-Somi (IVknifâ), Savaştepe-Korucu-Ayvalık (Balıkesir), Bergama (İzmir) civrinin jeolojisi- MTA Rapor Hot 6452, Ankara,
- Akyürek, B. ve Sosyal, Y., 1983, Bıyır yarımadası güneyinin (Savaştepe-Kırkağaç-Bergama-Ayvalık) temel jeolojisi - MTA Derg., 95/96, 1 = 12
- Aslaner, M., 1965, Etude géologique et petrographique de la region d'Edremit-Havran (Turquie): MTA En^, Yay., 110, 98 s.
- Ataman, G., 1975, Plutonisme Caledonien-alkalin d'ap Alpın Anatolie du Nord Quest: C.R.Acad.Sc.Paris, 280 D, 2065-2068.
- Benda, L., Innocenti, F., Mazzuoli, R., Radtke, F., m Steffens, P., 1974, Stratigraphie* and radiometric date of the Neogene in Northwest Turkey-. Z. Deutsch, GeolGes., 125, 183-193,
- Bingöl, E., Akyürek, B. ve Kormazer, B., 1973, Bıyır yarım adasının jeolojisi ve Karakaya formasyonunun bazı özellikleri: Cumhuriyetin 50. yılı yer bilimleri Kong. Tebliğler Kitabı, 70-76.

- Bingöl, E., Dejaloye, M., ve Ataman G., 1982 Graitic intrusion in Western Anatolia, a contribution to the geodynamic study of this area: *Eclol. Geol. Helv.*, 75/2, 437-446,
- Borsi, S., Ferrara, G., Innocenti, F., ve Mazzuoli, R., 1972, Geochronology and petrology of recent volcanics in the Eastern Aegean sea: *Bull. Volcan.*, 36/1, 473-496,
- Brinkmann, R., Feist, R., Marr, W.U., Nickel, E., Schlimm, W., ve Walther, N.R., 1970, Soma dağlarının jeolojisi: *MTA Derg.*, 74,
- Bürküt, Y., 1966, Kuzeybatı Anadolu'da yer alan plütonların mukayesele i jenetik etüdü: Doktora tezi, İTÜ Maden Maden Fak., İstanbul, 272 s.
- Bürküt, Y., 1975, Kuzeybatı Anadolu granitik plütonların içindeki TiP, Zr, Mn, V tayini ve dağılımı: *MTA Derg.*, 84, 13-19.
- Chappel, B.W. ve White, A.J.R., 1974, Two contrasting granite types: *Pacific Geology* 8, 173-174,
- Dora, Ö., 1967, Ezer Güngör'e ait maden sahasının jeoloji raporu, Ayvalık, Madun Adası: *MTA Rapor No* (yayınlanmamış),
- Dora, Ö., ve Savaşçın, Y., 1982 Alibey-Maden adaları (Ayvalık) bölgesi magmatizması: *Tübitak 7, Bilimsel ve Teknik Kongresi Yerbilimleri Sektörünü Tebliğler Kitabı*, 11-35,
- Ercan, T., Günay, E., ve Türkecan, A., 1984-A, Edremit-Korucu yöresinin (Balıkesir) Tersiyer stratigrafisi, magmatik kayaların petrolojisi ve kökendi yorumu: *Türkiye jeoloji Kur. Bül.*, 27/1, 21-30.
- Ercan, T., Türkecan, A., Akyürek, B., Günay, E., Çevikbaş, A., Ateş, M., Can, B.,
- Erkan, M., ve özkirişçi, C., 1984-B, Dikilî-Berpa-Çandarlı (Batı Anadolu) yöresinin jeolojisi ve magmatik kayaların petrolojisi: *jeoloji Müh. Derg.*, 20, 8-19
- Ercan, T., Türkecan, A., ve Günay, E., 1984-C, Bodrum yarımadasındaki volkanik kayaların petrolojisi ve kökendi yorumu: *Türkiye jeoloji Kur. Bül.* 27/2, 85-98.
- Ercan, T., Satır, M., Kreuzer, H., Türkecan, A., Güney, E., Çevikbaş, A.,
- Ateş, M., ve Can, B., 1985-A, Batı Anadolu'daki volkanik kayalarda yeni yapılan kimyasal analizlerin, 87/Sr 86/Sr Ölçümlerinin ve radyometrik yaş belirlemelerinin yorumu: *Türkiye Jeoloji Kurultayı 1985 Bildiri Özetleri Kitabı*, 34,
- Ercan, T., Türkecan, A., Can, B., Günay, E., Çevikbaş, A., ve Ateş, M., 1985-B, Batı Anadolu'da Manisa-Balıkesir arasındaki yalancı bazaltların özellikleri: *Jeoloji Mühendisliği Derg.*, (Baskıda)
- Frey, F.A., Haskin, M.A., Poetz, J.A. ve Haskin, L.A., 1968 Rare earth abundances in some basic rocks: *Jour. Geophys. Res.*, 83, 6085-6097
- Fytikas, M., Giuliani, O., Innocenti, F., Manetti, F., Mazzuoli, R.,
- Peccerillo, A., ve Villari, L., 1980, Neogene volcanism of the Northern and central Aegean region: *Ann. Geol. Pays. Hellen.*, 30, 106-129,
- Gevrek, A., Şener, M., ve Ercan, T., 1985, Çanakkale-Tuzla jeotermal alanının hidrotermal alterasyon etüdü ve volkanik kayaçların petrolojisi: *MTA Derg.* (Baskıda)
- Irvine, T.N. ve Bargar, W.R.A., 1971, A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks: *Can. Jour. Earth. Sci.*, 8, 523-548.
- Innocenti, F., Manetti, P., Mazzuoli, R., Pasquaré, G. ve Villari, L., 1982, Neogene and Quaternary volcanism in Anatolia and NW Iran: In "Orogenic Andesites" John Wiley sons, Newyork, 327-349.
- Innocenti, F., Manetti, P., Mazzuoli, R., Peccerillo, A. ve Poli, G., 1977, REE distribution in Tertiary and Quaternary rocks from central and Western Anatolia: *G. Ege ülkeleri Kollokyumu Tebliğler Kitabı* (Baskıda).
- Innocenti, F., Manetti, P., Mazzuoli, R., Peccerillo, A. ve Poli, G., 1977, REE distribution in Tertiary and Quaternary rocks from central and Western Anatolia: *G. Ege ülkeleri Kollokyumu Tebliğler Kitabı* (Baskıda),
- İzdar, E., 1968, Kozak Intrüzyon masifinin petrolojisi ve Paleozoyik çevre faylarıyla jeolojik bağlantıları: *Türkiye Jeoloji Kur. Bül.*, 11, 140-179,
- Jakes, P. ve White, A.J.R., 1972, Major and trace element abundances in volcanic rocks of orogenic areas: *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 83, 2840,
- Kay, R., Hubbard, N.J. ve Gast, P.W., 1970, Chemical characteristics and origine of oceanic ridge volcanic rocks: *Jour. Geophys. Res.*, 75, 1585-1611
- Koza, O. ve Savaşçın, Y., 1981, Petrologic significance of the Miocene volcanic rocks in Menemen, West Anatolia: *Aegean Earth Science*, 1, 45-58
- Keller, J., Ryan, W.B.F., Ninkovlch, D. ve Altherr, R., 1978, Explosive volcanic activity in the Mediterranean over the past 200,000 years as recorded in deep-sea sediments: *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 89, 591-604.
- Kozan, T.A., Ögdem, F., Bozbaş, B., Bircan, A., Keçer, M., Tüfekçi, K., Durukal, A., Durukal, S., Ozaner, S. ve Herece, M., 1982, Burhaniye (Balıkesir)-Menemen (İzmir) arası kıyı bölgesinin jeomorfolojisi: *MTA Rapor No 7287* (yayınlanmamış)
- Krushensky, R.D., 1976, Neogene calc-alkaline extrusive and intrusive rocks of the Karalar-Yeşiller area, Northwest Anatolia, Turkey: *Bull. Volcan.*, 40, 336-360.
- Kuno, H., 1960, High alumina basalt: *Journal of Petrology*, 1, 121-145.

- Macdonald, G.A, ve Katsura, J., 1964, Chemical composition of Hawaiian lavas: *Journal of Petrology*, 5, 82-133,
- Morrison, W., 1980, Characteristics and tectonic setting of the shoshonite rock association: *Lithos*, 13, 974-108
- Nebert, K., 1978, Linyit İçeren Soma Neojen bölgesi, Batı Anadolu: *MTA Derg.*, 90, 20*69,
- Öngür, T., 1973, Çanakkale-Tuzla yöresinin volkanolojisi ve jeo termal enerji olanakları: MTA Rapor No: 5510 (yayınlanmamış),
- Öngür, T., 1978, Behram kalderası Kuzeybatı Anadolu IJK 32, Bilimsel ve Teknik Kong., Bildirici Özetleri Kitabı, 42,
- Peccherillo, A., ve Taylor, J.R., 1976, Geochemistry of Upper Cretaceous Volcanic rocks from the pontic chain. Northern Turkey: *Bull. Volcan.*, 39/4, 557-569
- Piper, P.G., ve Piper, D.J.W., 1977, Palomagnetic stratigraphy of the Miocene, volcanic rocks of Lesbos, Greece: 6, Ege ülkeleri Kollokyumu Tebliğler Kitabı, İzmir (baskıda)
- Pe-Piper, G., 1980, Geochemistry of Miocene ignimbrites, Greece: *Contr. Mineral. Petrol.*, 72, 387*396,
- Rittmann, A., 1962, Volcanoes and their activity: John Wiley and sons, Newyork, London, 305 s.
- Savaşçın, Y., 1982, Batı Anadolu Neojen magmatizmasının yapısal ve petrografik Özellikleri: Batı Anadolu'nun genç tektoniği ve volkanizması panel kitabı, Türkiye jeoloji Kurultayı» Ankara, 22-38,
- Sümer, A., 1981, Burhaniye (Balıkesir) bitümlü şist sahasının jeolojisi ve ekonomik olanakları: MTA Rapor No: 7151 (yayınlanmamış)
- Turner, F.J., ve Verhoogen, J., 1960, Igneous and metamorphic petrology: McGraw Hill Book Co, Inc., New York, 720 s,
- Wager, L.R., The major element variation of the layers series of the Skaeragaard intrusion: *Journal of Petrology*, 1, 364-398,
- Wedepohl, K.H., Correns, C.W., Shaw, D.J.V., Turekian, K.K. Zemann, J., 1974, Handbook of Geochemistry: Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, Newyork,
- Wedepohl, K.H., 1975, The contribution of chemical data to assumptions about the origin of magmas from the mantle: *Fortschr. Miner.*, 52/2, 141-172,
- Winchester, J.K., ve Floyd, P.A., 1977, Geochemical discrimination of different magma series and their differentiation products using immobile elements: *Chemical Geology*, 20, 325-343.
- Zanettin, B., 1984, Proposed new chemical classification of volcanic rocks: *Episodes*, 7/4, 19-20,

Yahyalı - Demirkazık [Aladağlar Yöresi 1 lirasının

Tektonostratigrafi özellikleri

Tectonostratigraphical features of Aladag Region between Yahyalı and Demirkazık

AHMET AYHAN

S.Ü, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya

YUNUS LENGERANLI M.T.Â, Genel Müdürlüğü Maden Etüd ve Arama Dairesi, Ankara

Özet

04. : Aladağların orta ve kuzey kesimlerini kapsayan bu çalışma ile yörenin ayrıntılı jeoloji haritası yapılmış ve yörede geniş yayılmalarda sahip olan Yahyalı, Siyah Akdağ ve Minaretepe Haplarının tektonostratigrafi özellikleri ile Basyayla Melange ve otokton «M M i Yahyalı granitoidleri içindenmiş, formasyon ve üyelerine ayrılan tüm birimler Orta Toroslar' in benzer oluşukları ile denetlenmiştir.

Yahyalı Napında, Silüryen-Triyas aralığında çökelen ve daha sonra bölgesel metamorfizmaya uğrayan Kirazlı, Karsa vuran, Ayraklitepe, Yelibel, Karlığmtepe ve Kocatepe Formasyonları ayrılmıştır. Bunlardan Kirazlı ve Yelibel Formasyonları çoğunlukla şistlerle, diğerleri ise çoğunlukla karbonatlı kayalarla temsil edilmektedir. Napının kuzey bölümündeki Karlığın Formasyonunun alt kısmının boyunca granitoid sokuğum kırık ügüü düzensiz skam kuşakları gelişmiştir.

Siyah Akdağ Napı Üst Devonyen-Kretase dönemimde çökelen Harebe, Koşkdere, Sarioluk, Zindandefe, Dişdöken, kısmen dislokasyon metamorizmalı Çobankaya ve Yedigöze Formasyonlarını kapsamaktadır. Harebe ve Dişdöken Formasyonlarının önemli bir bölümünü pelitik kayalar, öteki formasyonları ise çoğunlukla karbonatlı kayalar oluşturmaktadır.

Triyas yaşlı Minaretepe Napında pelitik kireçtaşkı, mam ve çamurtaşından oluşan Beygiruçuğu, tornamen karbonatlardan oluşan Meydan yayhısı ve Sivriyazı Formasyonunu yeralmaktadır.

Formasyonların ayrıntılı, düşey ve yatay tektonik hareketlerin büyük ölçüde etkilenen her bir napın benzer birimleri litolojik ve fosil faunası yönünün farkını gösterirler.

"ABSTRACT" : Within the scope of this study, the geological map of Aladaglar region is completed, The widespread Yahyalı, Siyah Aladağ and Minaretepe Nappes, Basyayla Melange and Yahyalı Granitoides were examined in detail and the nappes separated into formations and members. Furthermore these units are correlated with similar units of Middle Taurus.

Kirazlı, Karsavuran, Ayraklitepe, Yelibel, Karlığmtepe and Kocatepe formations which are considered as Yahyalı Nappe were deposited during the Silurian-Triassic period and metamorphosed later. The Kirazlı and Yelibel formations consist of schists but others of carbonate rocks, At the northern part of this nappe, along the lower contact of Karlığın formation, irregular skam belts related to granitoid intrusion can be seen,

The Siyah Akdağ Nappe Includes Upper Devonian-Jurassic Harebe, Koşkdere, Sarioluk, Zindandere, Dişdöken, Çobankaya and Horçdağı formations. The later one shows cataclastic metamorphism. Major parts of Harebe and Dişdöken formations consist of pelitic rocks and other formations generally of carbonate rocks,

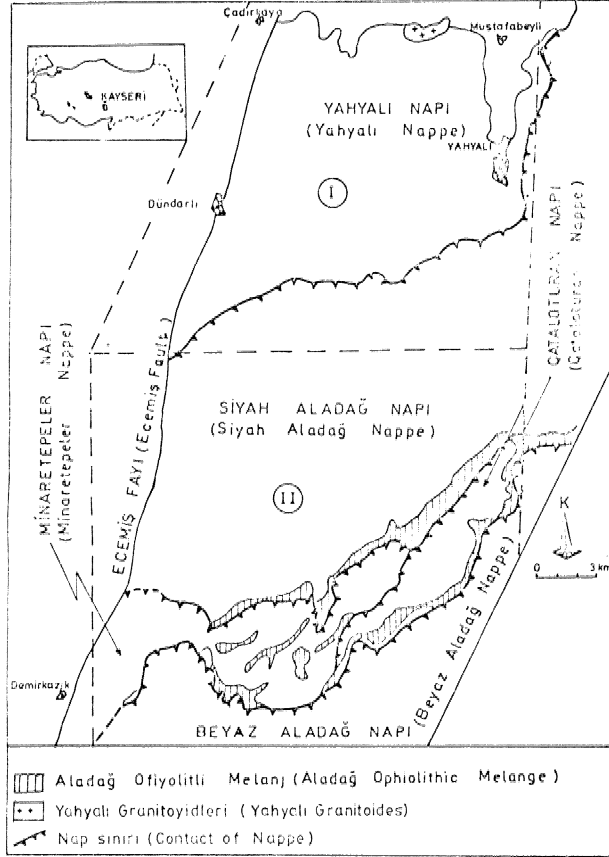
In the Triassic Minaretepe Nappe, three formations were distinguished, Beygiruçuğu formation is formed of pelagic limestones, marl and mudstones. Meydan yaylaa and Sivrikaya formations almost composed carbonate materials.

Nappes which are divided into formations and effected from vertical and lateral movements, have some units similar to each other. But, in detail these units show different features in terms of fossil content and lithology.

GİRİŞ

Orta Toroslar' in Kayseri ili Yahyalı İlçesi ile Niğde ili Çamardı ilçe sınırları içinde kalan kesiminde yer alan Aladağlar yöresinin hem jeolojik hemde çok sayıda maden zuhurları ile maden işletmeciliği yönünden önemli bir yeri vardır. İnceleme alanı bu yörenin orta ve kuzey kesimini kapsamaktadır (Şekili)

Bölgenin tektonostratigrafi sorunlarıyla ilk defa ilgilenen Blumenthal (1952) bölgesel ölçekte gerçekleştirdiği çalışmaları sırasında inceleme alanında yüzeylenen napların ilişkilerini ele almış ve bu napların yaş konaklarını belirli ölçüler içinde çözmeye çalışmıştır. Özgül (1976)'ün çalışmalarında ise bu naplar "Tektonik birlik"ler biçiminde ifade edilmiştir. Daha sonraları Tekeli (1980), Tekeli ve diğerleri (1981) 1/100.000 ölçekli ara-



Şekil I- Yerbülduru haritam, Âta dağ napkrinin konumları ve şekil 2 (I) ile Şekil 4 (H)'ün inçşme alanı içindeki yerleri.

Figure I- Location map, locations of Aladağ Nappes, Relation between Figure 2 (I) and figure 4 (II) in the studied area.

zi çalışma San ile yörenin naplı konumunu ve stratigrafik ilişkilerini incelemişlerdir. Elde ettikleri bulgularla yöredeki tektonik birlikleri yeni bir düzenleme ile aktan üste doğru Yahyalı, Siyah Aladağ, Çatalotura, Minaretepe, Beyaz Aladağ Napları ile Aladağ Ofiyolittü Melanjı şeklinde sıralanmışlardır. Daha sonra aynı birimler formasyon olarak kabul edilmiş ve buna göre adlandırılmıştır (Tekeli ve diğerleri, 1984). Ah dağların en kuzey ucunu oluşturan Yahyalı ilçesi batısındaki belirli bir alanda yüzeyleyen birimlerin formasyon adlanma ^ Ulakoğlu (1983) tarafından yapılmış ve bu çalışmada ayrı tektonik birliklere ait (Yahyalı ve Siyah Âladağ Napı) aynı yaşlı birimler benzer formasyonlar içinde toplanmıştır. Öte yandan inceleme alanının batısında; Maden Boğazı mevkiinde çok sınırlı bir alanda yüzeyleyen Tersiyer çökelileri de Yetiş (1978) tarafından ele alınmıştır,

Su çalışma 1980-1983 yılları arasında bölgenin kurşun-çinkö yataklarının prospeksiyonuna ve ayrıntılı edytlerine paralel olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın amacı, bölgede birbirleriyle oldukça karmaşık ilişkiler içinde bulunan beş tektonik birlikten Yahyalı, Si-

yah Âladağ ve Minaretepe Naplarına ait kayaçların litolojik özelliklerini, yaş ilişkilerini ve aynı yaşlı formasyonların farklı tektonik birlikler içindeki durumunu belirlemek ve böylece yörenin stratigrafik çatsını vermektedir. Bunun için 1/25.000 ölçek içinde tüm naplara ait birimler haritalanmış, ancak bu naplardan inceleme alanının çok geniş kesimini kapsayan Yahyalı, Siyah Aladağ ve Minaretepe Napları formasyon ve üyelere ayrılmıştır. Aynı basyayla ofiyolittü karışığı ile ototeon nitelikli Yahyalı Granitoidleri ele alınmıştır.

ÂLADAĞ YÖRESİ NAPLARI ve NAPLARDAKİ FORMASYONLAR

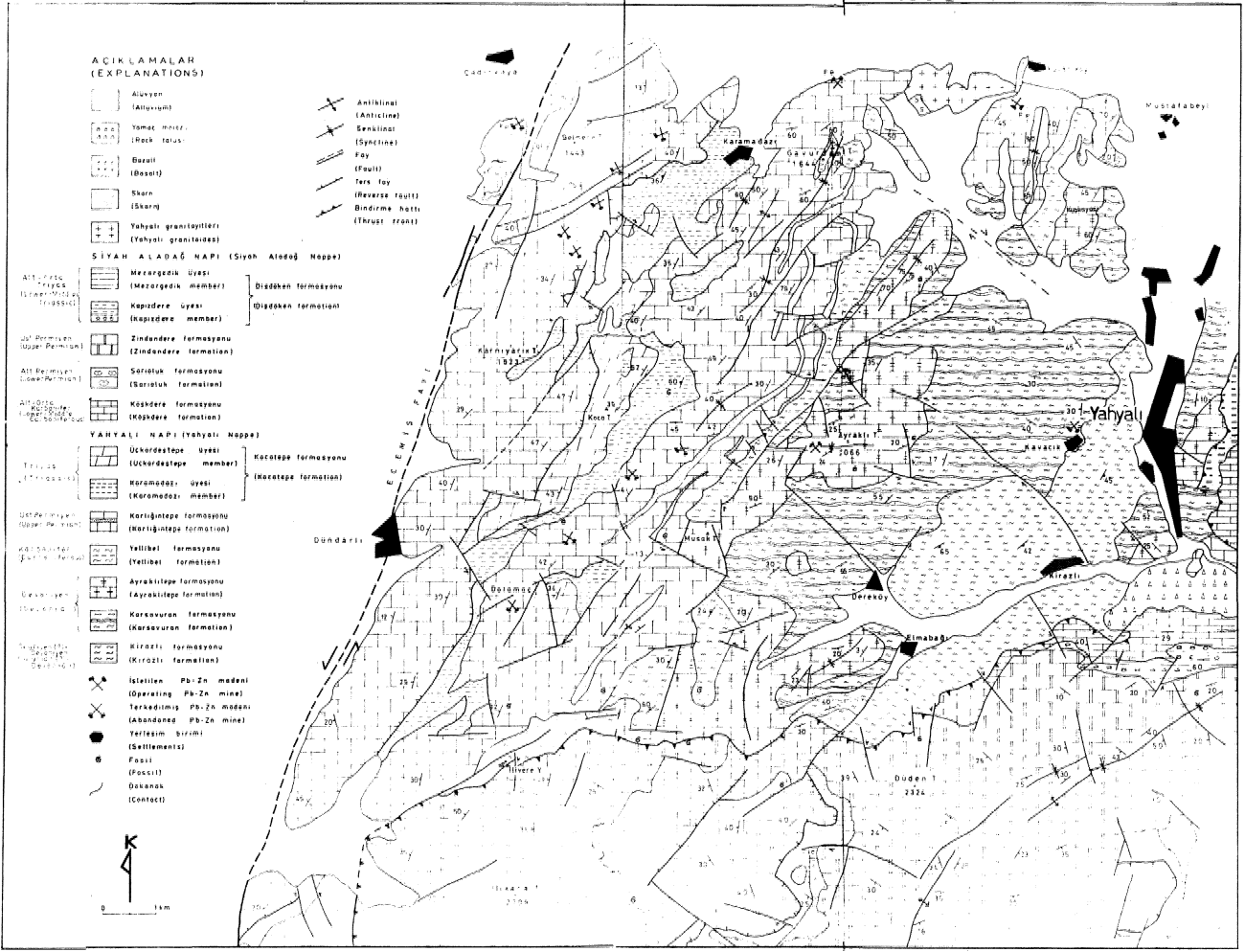
Yahyalı Napı

Aladağ Naplarının kuzey ucunda bulunan ve bu napların en alt dilimini oluşturan Yahyalı Napı, Silüriyen (?) Triyas zaman aralığında çökelmiş ve daha sonra bölgesel metamorfizmaya uğramış birimleri kapsar, Napın alt kesimlerinde şistler, üst kesimlerinde ise karbonatlı kayaçlar hakimdir, Bozkır-Hadım civarında Güney İç Anadolu Birliği (Özgül, 1971) ve Bolkardağı çevresinde Bolkardağı Birliği (Özgül, 1976) olarak adlandırılan tektonik birliklere kısmen benzerlik gösteren bu nap, inceleme alanı batısında Ecemiş Fayı, kuzeyinde Yahyalı ovası ile sınırlanırken, doğu ve güneyden üzerine gelen Siyah Aladağ Napının dokanakları boyunca sınırlanır. Çok kalın bir istiflenme sunan tektonik birimde alttan üst doğru; Kirazlı, Karsavuran, Ayraklıtepe, Yellibel, Karlığin» tepe ve Kocatepe Formasyonları ayrırtedilmiştir (Şekil 2 ve 3)

Kirazlı Formasyonu

Yahyalı Napının stratigrafik alacak en alt bölümünü teşkil eden, Göbelli Tepe çevresinde, Dereköy doğusunda, Kirazlı mahallesi ve Yahyalı İlçesi arasında geniş bir yayılım gösteren bu formasyonun tümü yüzeylemediğinden alt sınır ilişkileri belirginsizdir. Üst sınırları ise Karsavuran Formasyonu ile dereceli geçişlidir.

Aşırı kıvrımlı ve yersel olarak ileri yüzey ayrışmalı formasyon; serişist, kuvars-serişist, kloritli serişist, fillit, kloritli kalkışist, karkışist, kuvarsit ve rekrstamze kireçtaşları gibi kayaçlarla terstis edilmesine rağmen formasyonun egemen kaya türü ieris it şist ve fillitlerdir. Mükemmel yapraklanmalı bw şistler; çoğunlukla gri ve yeşil ile bunların tonları, daha az oranda ise açık siyah ve kahve renklere sahiptirler. Formasyondaki kalkışist ve kuvarsitler istifin sadece birkaç düzeyinde ve süreksiz tabakalar biçiminde bulunurlar. Bunlardan kuvarsitler, özellikle belirgin iki düzey oluştururlar; Birinci düzey formasyonun orta kesiminde şistlerle aralanmalı ve süreksiz bir düzey şeklindedir. Diğer ise, Kavacık Mahallesi kuzeyinde Karsavuran Formasyonu tabanına yakın kesimde düzensiz, iri bloklar şeklinde parçalanmış olarak yüzeyler,



Şekil 2- Yahyalı ve yakın çevresinin jeoloji haritası.
Figure 2- Geological map of Yahyalı and its vicinity

Tabanı görülemeyen ve aşırı kıvrılmalı olan Kirazlı Formasyonunun görünür kalınlığı en fazla 1000 m. kadardır. Birim, Ulakoğlu (1983) tarafından "Yahyalı Metamorfik Karmaşığı" olarak adlandırılmış ve Antekambriyen yaşlı olabileceği vurgulanmıştır. Tüm Toms kuşağında yüzeyleyen Prekambriyen yaşlı birimlerin litolojileri Yahyalı Formasyonunun litolojisinden farklıdır. Bu nedenle formasyonun prekambriyen veya lâmbriyen yaşlı olması pek olası değildir, Fosil içeriksiz bu formasyonun yaşı; üzerinde bulunan birimlere ve jeolojik konumuna göre olasılıkla Devoniyen ve hatta Silüriyen'dir, Karsavuran Formasyonu

Ayraklı Tepe güneyinde bulunan Karsavuran ve Çamsarın kuzu mevkiinde, Derebağ kasabası batısında ve kuzeyinde, Kavacak ve Mustafabeyli mahalleleri batısında, Yahyalı ilçesinin kuzeybatısında yüzeyleyen bu bi-

rim altta Kirazlı Formasyonu ile dereceli geçişlidir. Üzerine ise uyumlu olarak Ayraklıtepe Formasyonu gelmektedir,

Formasyonun egemen kaya türlerini; birbirleriyle sürekli bir biçimde ardalanma gösteren, değişik mineralojik bileşimli şistler ile kalın çok kalın tabakalı, gri renkli rekristalize kireçtaşı ve gri, kirli sarı, açık kahverenkli kalkıştiller oluşturur. Bu kayaların yanısıra birimin orta ve üst kesimlerinde birkaç ince düzey biçiminde gri, grimsi sarı renkli, ince-orta tabakalı kuvarsitlerin varlığı, üst kesimlerinde çoğunlukla gri-bej renkli, düzgün tabakalanmalı kireçtaşı, dolomit ve dolomitik kireçtaşı düzeylerinin varlığı dikkati çeker. Genellikle soluk yeşil, daha az olarak morumsu-kahve ve gri renkleri gösteren şistler; fiil it, serisitist ve kuvars-serisitistlerle temsil edilirler. Birimin karbonatlı kayalarından olan kalkıştiller yer yer serisitistli kalkıştillerle bileşimine sahip-

Âyraklitepe Formasyonu

İnceleme alanının Yuları KÖyü-KuşkayaTepe arasında kalan kesiminde, Elmabağı köyü ve İnlikaya Tepe çevresinde ya yılım gösteren Âyraklitepe Formasyonu, en belirgin ve tipik istiflenmesini Âyraklitepe ve yakın çevresinde vermektedir. Alt sınırları Karsavuran Formasyonuna uyumlu olan bu birimin üzerine uyumlu olarak Yelibel Formasyonu gelir. Ancak üst dokanağı çq]u yerde tektonikle İksel konum ve ilişkisini tamamen yitirmiştir,

Formasyonun egemen litolojisini gri-koyu gri renkli, çoğu yerde bol bltüm içerikli, orto-kalın tabakalı, hafif şistozitelî rekrîstalize kireçtaşları (yarı mermer) oluşturur. Bunun yanısıra formasyonun alt ve orta kesimlerinde açık gri renkli, ince-kalın tabakalanmalı, erken dıyanezli dolomitler; bunlarla yer yer aratabakalı olan, toplam kalınlığı en fazla birkaç metreye ulaşan, süresiz yanıl yayılım gösteren, olasılıkla sinsedimanter ortam koşullarında çökelmış karbonatlı kayaç breşleri İle İki İnce düzey şeklinde ku\arsit-şist ardaşığı da gözlenmektedir. Yoğun kataklastik etkimenin izlerini taşıyan rekrîstalize kireçtaşları; esas olarak küçük-iri taneli kalsit kristalleri ve çok az miktarda şistozite yüzeyleri boyunca dizilmiş serisit ve kiorit mineralleri İle demir bileşiklerini içerir.

Âyraklı Tepedeki kesitinde yaklaşık 750 m'lik bir kalınlık gösteren bu birime ait kireçtaşları yoğun alg toplulukları kapsamalarına rağmen diğer fosil türleri açısından fakirdir. Bununla birlikte rekrîstalize kireçtaşlarında Coenites sp, ve Amphipora sp, gibi fosiller saptanarak formasyona Devoniyen yaşı verilmiştir,

Ulakoğlu (1983) çalışmalarında litolojik olarak birbirinden tamamen farklı özellikler gösteren Yahyalı Napına ait bu formasyon İle Siyah AladağNapı'na ait Köşk«dere Formasyonu "Çalmardı FormasyonT'olarak adlandırılmıştır. Bundan dolayı birim, "Köşkdere Formasyonu" nundan ayrılmış ve Âyraklitepe Formasyonu olarak yeniden adlandırılmıştır, Yelibel Formasyonu

KuşkayaTepe batısı, Yelibel yaylası, Dereköy batısı ve İlivere yaylası çevresinde yüzeyler, Bu birim, Yelibel yaylası civarından geçen büyük fayların ve İlver@ yaylası çevresinde Yahyalı Napı üzerinde Siyah Aladağ Napının bulunması nedeniyle Âyraklitepe Formasyonu İle alt sınır ilişkileri pek açık değildir, diğer bir deyişle tamamen korunmuş bir stratigrafi dokunağı yoktur. Saha gözlemlerine ve yaş ilişkilerine göre her İki formasyonun birbirleriyle uyumlu olabileceği kabul edilmiştir. Bu formasyonun üzerine uyumlu olarak KarlığınTepe Formasyonu gelmektedir,

Yelibel yay lası-M uşak Tepe arasında çoğunlukla sarımsı yeşil ve soluk kahverenkli şistlerle temsil edilen bu formasyon, inceleme alanının öteki kesimlerinde rekris-

talize kireçtaşları ve kalkışt arata bakı lan içeren serisit-şist, kuvarş-serisitşist ve fillitlerden oluşmuştur. Alt sınırının genellikle tektonik dokanaklı olması nedeniyle kesin kalınlığını belirlenemeyen formasyonun yaklaşık 400 m'lik bir kalınlığa sahip olduğu tahmin edilmektedir. Şistlerde hiçbir fosil izine rastlanmaması ve kireçtaşlarındaki Crinoid, Bryozoa İle Brachiopoda gibi fosillerin kesin yaş vermemesine karşın, birimin jeolojik konumuna göre olası yaş Karbonifer'dir,

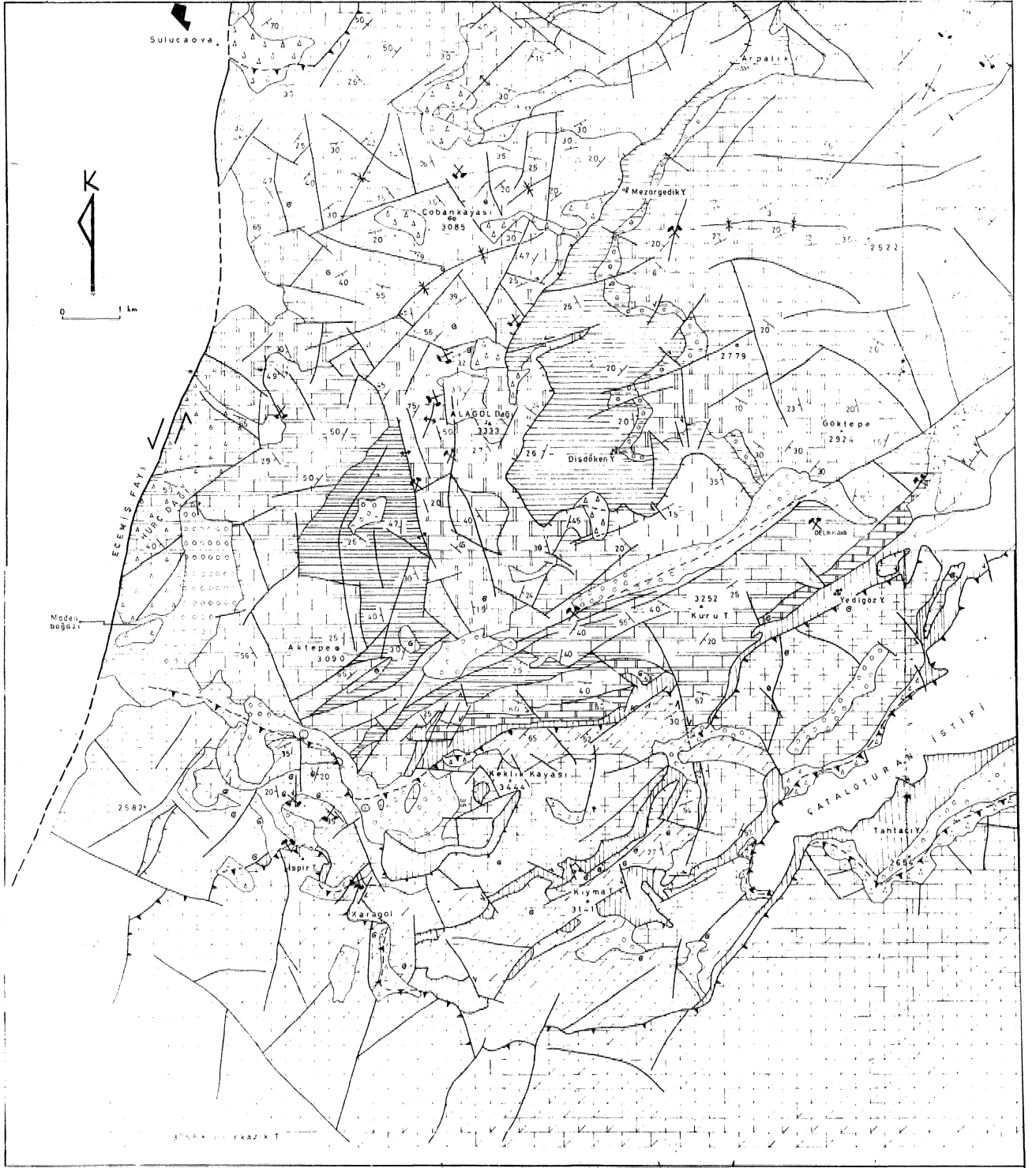
KarlığınTepe Formasyonu

Yahyalı Napının en geniş yayımlı ve en kalın birimi olan bu formasyon Karlığın Tepe doğu bitişğinde iyi bir İstiflenme sunmakta olup, ayna inceleme alanı kuzey ucundan itibaren güneye doğru Dündarlı Kasabası ve Do la maç mevkii üzerinden Su l uca ova Kasabasına kadar uzanan geniş bir alanda yüzeylemâ<tedir. Karlığın Fon«masyonu hem altındaki Yelibel, hem de üstündeki Koca tepe Formasyonlarına uyumlu bir konumdadır. Bununla birlikte alt sınırların önemli bir bölümü Yelibel Formasyonu İle tektonik dokanaklıdır.

Açık-koyu gri, bazen siyah renkli olabilen, ince-kalın tabakalanmalı, rekrîstalize kireçtaşlarının egemen olduğu birimin alt düzeylerinde, yana! olarak süresiz, kuvarsit ve şist araldanmasından kurulu bir kayaç topluluğu gözlenirken; bunların üzerinde yer alan rekrîstalize kireçtaşları içinde yaygın kuvarsit aratabakalan İle fillit kalkışt içerikli İki düzey izlenmektedir, Formasyonun üst düzeylerinde çoğunlukla siyah renkli, İnce orta tabakalı, dolomitik düzeyler içeren mikritik kireçtaşları görülür. Değişen Ölçülerde bölgesel metamorfizma ve tektonizmadan etkilenen, belirgin şistozite yüzeylerini kapsayan rekrîstalize kireçtaşlarının kalsitleri de değişen oranlarda rekrîstalizasyona uğamış ve böylece heterojen bir doku kazanmıştır, Ayrıca kireçtaşlarının kırık ve boşlukları genellikle ikincil kalsitler ve daha az miktarda silisli maddelerle dolgulanmıştır. Bu kireçtaşları içerisinde aratabakalar oluşturan kuvarsitlerin İksel kayacı olasılıkla çok İnce taneli kuvarslı kumtaşıdır.

İnceleme alanının bazı kesimlerinde toplam kalınlığı 900-1200 m, arasında değişen formasyonun Karlığın Tepe tip kesitinde Ölçülen kalınlığı yaklaşık 1400 m. kadardır. Fosilce oldukça zengin olan birimden alınan paleontolojik örneklerde Mizzia sp., Staffella sp., Globulivalva sp., Pachyphloia sp., Permocalculus sp., Paleotextubria sp., Agathammia sp., ve Staffellidae, Nodosaridaa yanısıra çok yaygın biçimde Brachiopoda kavkaları saptanmış ve Formasyona KazaniyenTatarlyen yaşı verilmiştir,

Yahyalı Napına ait bu formasyon İle Siyah Aladağ Napına ait Zindandere Formasyonu Ulakoğlu (1983) tarafından Akbaş Formasyonu içinde toplanmıştır. Fırlıklı litolojik özelliklere sahip olan bu İki birim birbirinden



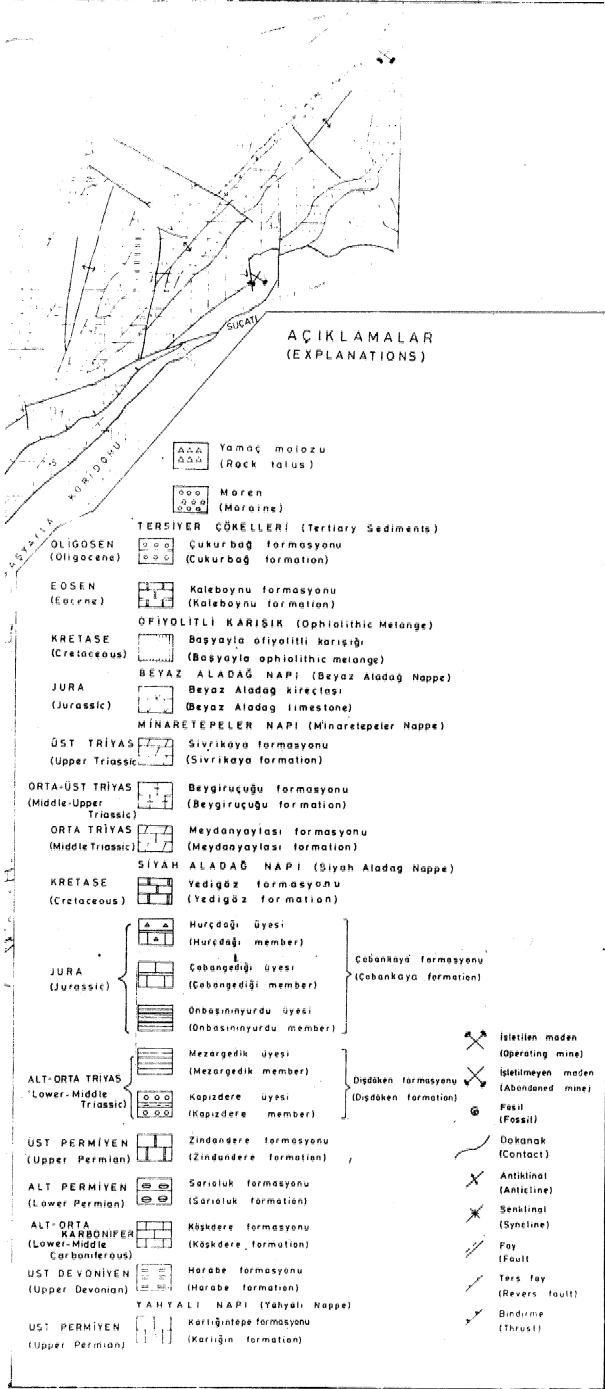
Şekü 4* Basyayla Koridoru, Demirkazık Tepe ve Ece'oiisIFay' arasının jeoloji haritasıL

Fişure 4- Geoloğıml map of the area between Basyayla Corridor» Demirkazık Tepe And Ecemiş fault.

ayrılarak bu çalışmada yeniden adlanmıştır. Karlığıntcpe Formasyonu Bolkar dağı yöresinde yüzeyleyen "Dede-köy Formasyonu" (Demirtaşlı ve diğerleri, 1984) ile denestirilebilir.

Kocatepe **Formasyonu**

Yahyalı Napmın en üst kesimini oluşturan, marn-çamurteşi-silttaşı ve dolomitlerle temsil edilen bu formasyon adını» en iyi biçimde yüzeylemiş olduğu Kocatepe'den almış ve Karamadan ile Üçkardeş-tepe olmak üzere iki üyeye ayrılmıştır, Kocatepe Formasyonu



inceleme alanı güneydoğusunda bulunan Çataloturan Napı içindeki Küçükso Formasyonu ve Horozkayası Dolomitlerine büyük ölçüde benzerlik göstermektedir, Karamadaki Üyesi;

Kuzeyde Karamada köyünden itibaren güneydoğuya doğru Kocatepe, Üçkardeştepe» Dolamaç mevkii batısı ve Öyrak üzerinden Suluo\ a kasabasına kadar uzun bir kuşak biçiminde uzanan bu üye, altındaki Karlığın Formasyonu üzerine uyumlu gelir. Üst sınırı m Üçkardeştepe Dolomit Üyesine dereceli geçişli olması

na rağmen İsmail tepe batısında izlendiği gibi bazı kesim* (erde Karlığın Formasyonu ile tektonik dokanaktır,

Üye, tabanındaki çok ince, süreksiz yanal yayımlı formasyon içi Konglemera oolitik kireçtaşı ile başlar ve bunlar daha üst kesimlerde birimin egemen laya türü nü oluşturan ve mar, yeşil, gri, sarımsı gri renkli, hafif metamorfizm» geçirmiş marn çamurtaşı ve silttaşı düzeyleri ile ardışık Birimin orta düzeylerinde açık gri renkli spartik kireçtaşları gözlenirken, daha üst düzeyleri Üçkardeştepe Dolomit Üyesine dereceli geçişlidir, Birimdeki karbonatlı kayalar dışında kalan kayaç toplulukları belirgin yapraklanmalı olup, bu yüzeyler boyunca değişik oranlarda serişit ve klorit gibi minerallere rastlanmaktadır,

Sahada 100 ile 600 m, arasında kalınlık gösteren kırı fosilli Karamada Üyesinin kireçtaşı aratabakalarında bulunan Glomospirella sp, fosili ve birimin jeolojik konumu gözönüne alınarak birime Triyas yaşı verilmiştir, Bu üye Bolkar Dağı yöresinde yüzeyleyen Gerdekesay, fa Formasyonunun alt bölümleri (Demirtaşlı ve diğerleri, 1973) ve Tekeli ve diğerleri (1984) çalışmalarında tanımlanan Çatebturan Napına ilişkin Küçükso Formasyonu ile denetlenmiştir,

Üçkardeştepe Dolomit Üyesi

Yahyalı Napının en üst birimi olan dolomitler, Karamadan Üyesinin yalmasına uygun olarak özellikle Şipşik-kaya tepe batısı ile Üçkardeş Tepe arasında kalan yüzeyler, Blm altındaki Karamada Üyesine tedrici geçiş gösteren ters bir fayla Karlığın Formasyonu tarafından üzerlenmesi nedeniyle gerçek kalınlığı ölçülememiş, ancak Kocitepe tip kesitinde görünür kalınlığının 320 m olduğu saptanmıştır,

Üye, çoğunlukla gri, grimsi beyaz, daha az olarak sarımsı kahverenkli, orta-talin tabakalı dolomit ve kireç çamurtaşları ile temsil edilmekle birlikte alt kesimleri tı-kız dokulu, binalı görünümüne strofratolitik çamurtaşı aratabakaları, Üst kesimleri ise şekerli dokulu, eşkristal boyutlu dolospartitler kapsamaktadır, Cinsi ve türü tayin edilemeyen bazı makrofosil kavkıları içeren dolomitlerin jeolojik konumu dikkate alınarak Triyas yaşında olabileceği kabul edilmiştir.

Bu üye, Bölkardağı yöresinde yüzeyleyen Gerdelcesayla Formasyonunun (Demirtaşlı ve diğerleri, 1973) üst bölümleri ve inceleme alanı güneybatısında yer alan Çataloturan Napı içindeki Horozkayası Dolomitleri ile karşılaştırılabilir.

Siyah Aladağ Napı

İnceleme alanının en kalın istiflenmesine sahip ve en geniş yayımlı tektonik birliğidir, Bu birlik, kuzeyde Yahyalı Napı üzerinde yer alırken doğu ve güneyde ofiyoliti karışık kuşakları ile çevrilidir. Batıda Ecemiş

Kıyıda, ilmi sınırlarla sınırlanmış Siyah Aidağ Napı doğu ili incoi-r.ıe atam ÜJ.MÜJ ili nun ti Irmağına kadar uzanan bir v^ylirru sahiptir. İlkönce Blumenthal (1941) tarafından: Siyah Ala-la£ Napı olarak adlandırılan bu nap, Abnya Ana nur kuz^mde, Seydişehir-Ermenek yöresinde Hadim Naps (ıSlunu-nthal, 1944), Bozkır-Hadim ci-ü"snd. Or^A for*s L^ri&i (Ö/jjiil, 1971), Doğu Toros-Urda :-;«medik Pđiro/oyiki (Blumenthal, 1947) olarak biiinmrvuMi;. Çoğunlukla Devoniyen-Jura /aman aralığında çu^dmış, Platform tipi karbonatlardan oluşan napta alttan üstü doğru; Harabe, KÖşkdere, Sarıoluk, Zindandere, Dişdoken ve Çobankaya formasyonları ayırtlanmıştır (Şekil 4 ve 5)

Harabe Formasyonu

İnceleme alanı dışında, Yahyalı doğusunda bulunan Özbek Tepe Mevkiinde daha geniş bir alan kapsayan, incelenen alanda ise sadece Köşkdere civarındaki bir antiklinalin çekirdek kesiminde çok dar bir alanda yüzeyleyen formasyon adını, burada bulunan eski bir verileim hiriminden (Harabe) almıştır. Tabanı görülene ^f U. f(*masyon üzerindeki KÜşkdere Formas VOMÜİM tıt.rcTi i. j^t\ işlidir

-".a) * \i" İiiNapjnin en alt bölümünü oluşturan Harjh.; ; ;rnnasy*. . , ^.(*)k yt^iimsi, gri ve kahverenkli, yer yet n-jz UK ,i ,il.mmalı, tnakrof*»sıl içerikli siltaşları vt t / ÄMrcij i .niarla arakatlı spratik kireçtaşları tara;mi;a:i tenn, cüdir. Siltaşları e>js olarak kuvars ve |i-^> *k, .i dal',, "/ »Okurda mika vt onak mineralleri kap*

f ,;:wnür kâik";!j en fazla / İO *L. olarak ölçülen bir nue Phillipsatrat^ of. limitate (Edwards and Haime) fosili de mırcdii k<-^ > T il or i saptanar. İv Frasnien yaşı ve nim^if. Öte Vdi:*.^ . ekeli ve diğerleri (1981) çalışnia-Si.1;.. ivm !fsinu*^ \, . Mlcila sp., TinchinelU sp., Eono-ü-v^ria sp., Unibello >ı TarLundia sp., gibi foraminiferler^e brakyapodlarda.. » oductella suhacueata (Murchison^), CyrtosprikT ur • s :-gothyriformis (Paeckelmann), Apousiellid ;?:. b^utİM,,^ 'Murchison), Cyrtosprifer gr. ar» hıati Turiin s<iptarımv^«

Bu fomasyon, -iiiikr \ (st esindeki karaütük Formas >,HUı (rıokteii, rJVb) vo ^ ."menek-C-ıoktept yöresinde f)f(ı)ni*, en veKarhi)tlı1er'in hırıikte adlandırıldığı Göksu horrn^vonu (Kuştu, ^>83) ile dene^tirilebilir.

Kr-bkderc Formasyonu

ilişkin olduğu n^p içünde genellikle iki ayrı kuşak şekli, yayılım j;(istt*rcn hu birim, genellikle eksen düzlemleri kırıklarla kontrol edilen antiklinalerin aşınan - ^kördeklende yü/eylemi^tsr. Formasyonun yüzeylediği , . ic\ kj^k, dvgiruien napın güneydoğusunda Sarıoluk İsi.ı l)atsiİ»Jan bailor ve daha sonra Köşkdere üzerin-V* kuzeydoğuya do;:ru uzanarak çalışma alanı dışında ri ^r^yyode öziniür sürdürür. Öte yandan İkinci ku-

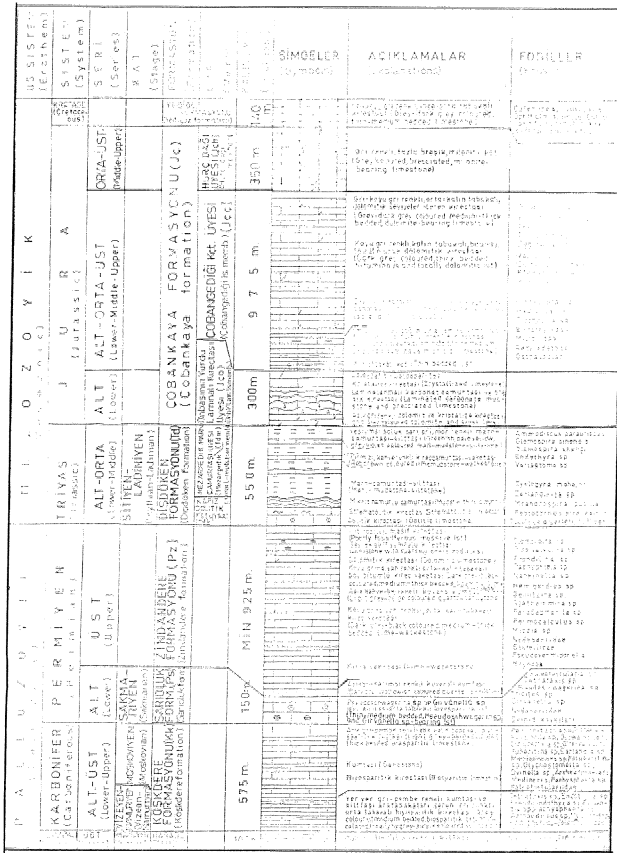
şak, Minas yaylası kuzeyinden itibaren Eğrinin Tepe batısından Yahyalı Napının güney ucuna kadar uzanır. Bu iki kuşak dışında Tekneli Mevkii. Yazıpnarı civarında ve Ekinlik mevkii kuzeyinde de bazı yüzeylemeleri izlenebilmektedir,

Alt sınırı sadece Köşk Dere çevresinde görülebilen ve orada alttaki Harabe Formasyonunun üzerine uyumlu olarak gelen birimin üzerinde uyumlu konumda Sanoluk Formasyonu bulunur, Çoğunlukla grı renkli, ortakalın tabakalı biyosparitik kireçtaşlan ile temsil edilen formasyonun alt kesimlerinde çok sayıda kumtaşı ve kumlu kireçtaşı aratabakaları ile çok az oranda yer yer slıttaşı aratabakaları ile izlenir. Bazı kireçtaşı tabakaları, şekil küreden elipse kadar değişen ince kum boyutlu ışınal colitlerİ kapsarlar, Kumtaşları İyi yuvarlaklaşmış kuvars tanelerinden ve çok az miktarda zirkon, pirit ve turmalin gibi bazı ağır minerallerden oluşmuş olup, çimentosu silislidir. Genellikle açık grı-kahverenkli olan taşlan Kurukapız Dere güneyinde açık yeşilimsi-bordo renkli ve hatta siyahımsı renklere sahiptir, Kayaçlarda gözlenen koyu renkler demir oksî-hidroksidlerin fazlaca bulunmasından İleri gelmektedir. Formasyonun üst kesimlerinde oldukça kalın tabakalı, kıt fosilli, açık gri ve bej renkli, çatlakları iri kalsit kristalleri ile dolgulanmış biyosparitik kireçtaşları egemen olup diğer kesimlere göre çok az kumtaşı aratabakaları içerir, Kireçtaşlarının bileşenleri mikrosparitten İri kalsit kristallerine kadar değişen bir boy aralığına sahiptir, Kayaçlarda gözlenen neomorf sparlar İleri bir diyajeneze işaret etmektedir. Bazı örneklerin ince kesitlerinde dismikrit yapısı veren spar kristallerinin geliştikleri gözlenmiştir,

Köşkdere tip kesitinde yaklaşık kalınlığı 600 m.olarak ölçülen bu birimin alt düzeylerinde; Syringopora sp., Archaeodiscus sp., Globoendosthyra sp., Medlocrfs sp., Bradyina sp., Palaeotextularia sp., Endothyra sp., Eotuberitina sp., Pachysphaera sp., Tetrataxis sp., Pseudoendothyra sp., Earlandia sp., Endothyridae, Bryozoa ve Tburnayellidae gibi fosiller saptanarak Viziyen-Numurlıyen yaşı verilmiş, öte v^ndan üst düzeylerinde Fusulnel-la sp., Mediocrfs sp., Monotaxinoıdes sp., Glyphostemalla sp., Özawainella sp., Schubertella sp., Paleotextularia sp., Tetrataxis sp., Eütuberitina sp., Dvinella sp., Archae-sphaera sp., Tuberitina sp., Earlandia sp., Pachysphaera sp., Globivalvulina sp., Paleotextularidae, Fusulunidae, Ammodiscidae, Eosteffella? sp ve Ammovertellina? sp, gibi fosiller saptanarak birime Orta Karbonifer (Olasılı Moskoviyen) yaşı verilmiştir.

Bu formasyon, Mut-Ermenek-Sifke yöresindeki Belpınartepe Formasyonunun alt bölümleri (Gedik ve diğerleri, 1979 ve Demirtaşlı, 1978) ve Ermenek yöresinde Göksu Formasyonu (Kuşçu, 1983) ile karşılaştırılabilir,

Sanoluk Formasyonu Köşkdere Formasyonunun yüzeylediği hemen her kesimde ince uzun şeritler biçiminde rastlanan bu formasyon adını, Basyayla Koridorunun



Şekil 5- Siyah Aladağ Napı dikme kesiti.
Figure 5- Columnar section of the Siyah Aladağ nappe.

batısında bulunan Sanoluk yaylasından almıştır. Birim, en geniş ve sürekli yayılımın Sanoluk yaylası batısından itibaren GÖktepe doğusu, Köşkdere üzerinden Ağa Sarıncına kadar uzanan alan içinde verir, Ayrıca Minas yaylası kuzeyinde başlayan, Dereköy yayla ve Eğrinin Tepe kuzeybatısından Kirazlı mahallesi güneyinde bulunan Ekinlik mevki kuzeyine kadar uzanan alanda da kesikli yüzey içmeleri gözlenir, istif hem altındaki köşkdere hem de üstündeki Zindandere Formasyonlarına uyumlu konumdadır,

Çoğunlukla yeşilimsi sarı, sarımsı kahverengi ve gri renk tonlarına sahip olan, tabaka kalınlıkları değişken olmakla birlikte genellikle 5- 30 cm. arasında değişen, iyi tabakalanmalı, bol fosil içerikli karbonatlı kayaçlar; birimin egemen kaya türünü oluşturur, İstifin alt bölümlerinde yer alan, kırıntılı kayaç parçaları, Fusulinella, Crinoid ve Brachiopoda gibi fosillerin etrafında sarılan Girvanella tipi algler ohkoidal bir yapı oluşturmuşlardır, Mikroskopik gözlemler bu kayaçlarda esas ortokemin mikrit

olduğunu, kahkiçirindiği) Mikritlerin varlığına bu göstermiştir. Değinen kireçli kireçtaşları üzerine iyi renkli Pseudoschwagerina içerikli kireçtaşları görülmüştür.

Kalınlığı 100-1050 mm arasında değişen, çok değişken bir makro ve mikrofauna topluluğu içeren kireçtaşlarında Girvanella sp., Pseudovermiporella sp., Perimoculus sp., Paleotextularia sp., Tettidium sp., Pseudoschwagerina ve Zindandere kavkaları gibi ayırtman fosilleri sıklıkla bulunmuş ve bu fosillerin yaşları Sakmariyen olarak belirlenmiştir,

Zindandere Formasyonu

Siyah Aladağ Napının en geniş yayımlı en geniş istiflenmeli formasyonunu oluşturan ve bu napın güneyi ile güneybatı kesimi dışında hemen her kesiminde geniş yayılımı izlenebilen bu birim ile altında bulunan Sanoluk Formasyonu arasında açışız bir uyumsuzluk vardır, Üst sınırlarında ise iki farklı konum yarıtedilir: Bunlardan ilkinde göre Dişdöken yaylası ile Düzkuyu yaylası arasında üzerine gelen Dişdöken Formasyonuna uyumlu konumda iken, bir diğeri Ala göl Dağı ve Maden Tepe dağlarında açılı bir uyumsuzlukla Çobankaya Formasyonu tarafından üstlenmektedir,

GrhKoyu grı ve siyah renkli, genellikle 10-60 cm, arasında değişen kalınlıklara sahip, iyi tabakalanmalı, bol Mizziyalı kireçtaşları ile temsil edilen birim; üç düzeyinde değişken kalınlıkta, süreksiz yayımlı, açık kahve ve bejimsi renkli, ince tabakalı kuvarslı kumtaşlarını içerir. Ayrıca Göktepe çevresinde olduğu gibi küçük çört yumru ve mercerlerini de kapsar. Petrografik gözlemler değinen kireçtaşlarının biyomikrit karakterli olduğunu ve bunlarda değişik şekilli mikrostilolitlerin ve jeopedal yapıların var olduğunu göstermiştir, tezi düzeylerinde belirgin dolomitleşmenin izlerini taşıyan bu kireçtaşlarının kapsadığı kuvarslı kumtaşlarının bazı kesimlerde karbonatlı çimento içeriğinin dikkati çekecek ölçülerde fazla olmasına karşın, genellikle bunların esas bileşenlerini kuvars taneleri ve silis çimentosu oluşturur.

Kalınlığı yaklaşık 925 m. olarak ölçülen, tipik ve zengin bir mikrofauna topluluğu kapsayan Zindandere Formasyonunda; Mizzia sp., Pseudovermiporella sp., Perimoculus sp., Agathammina sp., Hemigordius sp., Pachyphloia sp., Giobivalvulina sp., Glomospira sp., Nankinella sp., Paradagmarita sp., Genitzinasp., Dagramita sp., Staffellidae, Paraglobivalvulina sp., Hemigordiopsidae ve Bryozoa fosilleri saptanarak Üst permian yaşları verilmiştir,

Bu formasyon, Ermenek-Silifke yöresinde Gedik ve diğerleri (1979) tarafından Karboniferle birlikte tanımlanmış olan Belpsnartepe Formasyonu Ermenek civarında

da Demirtaşı (1978) ve Kuşçu (1983) tarafından tanımlanmış DumlugÖze Formasyonu ile denenebilir,

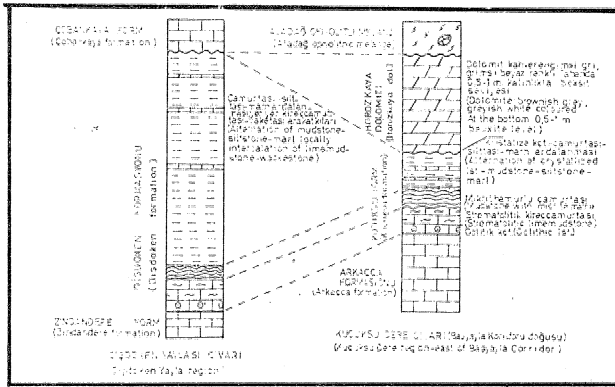
Dişdöken Formasyonu

Siyah Aladağ Napının kuzey ucundan itibaren başlar ve ince bir kuşak biçiminde güneye doğru uzanır. Kuşak genişliği batı sınır boyunca uzanan ters fay nedeniyle çok değişkendir ve en geniş yayılımını Dişdöken yayla civarında verir. Formasyon altta Kapızdere colitik Kireçtaşı, üstte ise Mezargedik MarnÇamurtaşı üyelerine ayrılmıştır, Birim, daha önce bu çalışmada tanımlanmış hafif metamorfizmi geçirmiş Yahyalı Napına ilişkin Kocatepe Formasyonuna ve Basyayla Koridoru doğusunda yer alan Çataloturan Napına ilişkin Küçükku Formasyonuna litolojik bir benzerlik gösterir (Şekil 6) Kapızdere Oolitic Kireçtaşı üyesi:

Bu üye, Dişdöken, Kapızdere ve Katırkırı tepe civarında başlar ve Mezargedik Yaylası, Çadırıyere Dere, Düzükyü ve Boncuklu Yaylaları üzerinden Düden Tepe batısına kadar ince bir şerit biçiminde uzanır, Altındaki Zindandere Formasyonuna ve üstteki MezargedikÜyesinedereceli geçişlidir»

Altındaki Zindandere Formasyonu ile dereceli geçişli olan ve ona ait bazı fosilleri kapsayan, açık gri ve soluk sarı renkli politik kireçtaşları petroyafik olarak kireç tane taşı olarak tanımlanmıştır. Birimdeki bu kırıyaçhırı yine benzer renkler gösteren stromatolitik kireçtaşları ve mikrit hamurlu çamurtaşları izler (Şekil 6)

Kalınlığı çoğunlukla 50-200 m. arasında değişen colistik kireçtaşlarında Ammodiscus parapriscus, Glomospira sinencis, Glomospira shengi, Endothyra sp., Variostoma sp., Cyclogyra mahajerij Restocornuspira Kalhourii, Rafsanjini sp., Meandrospira pusilla fosilleri saptanarak üyeye Siltiyen-Ladinyen yaşı verilmiştir (Tekeli ve diğerleri, 1951)



Şekil 6- Küçükku (Çataloturan Nap) İle Dişdöken (Siyah Aladağ Napı) Formasyonlarına ilişkin toya türü özelliklerinin deneneşirilmesi

Figure 6- Litological correlation of Küçükku (Çataloturan Nappe) and Dişdöken (Siyah Aladağ Nappe) formations.

Bu üye, Ermenek-Göktepe civarındaki Haydar Formasyonunun (Kuşçu, 1983) ve Mut-Silifke bölgesinde Kızıkuziukdere Formasyonunun (Gedik ve diğerleri, 1979) üst kesimleri, inceleme alanının yakınlarındaki Küçükku Formasyonu ile deneneşirilebilir (Tekeli ve diğerleri, 1984),

Mezargedik Marn Çamurtaşı Üyesi:

Kapızdere oolitic kireçtaşları üzerinde yer alan, onlara paralel fakat onlardan çok daha geniş alanlara yayılım gösteren ve onlarla tedrici geçişli olan bu üyenin üzerine gelen Zindandere ve Çobankaya Formasyonlarının itilmesi nedeniyle üst sınırları tektoniktir. Bununla birlikte Dişdöken ve Alagöl Dağı çevresinde yapılan gözlemleri bu birim üzerine açılı uyumsuzlukla Çobankaya Formasyonunun gelebileceği görüşünü desteklemektedir.

Üye; esas olarak kırmızı, mor, sarı, yeşil, gri ve kahve renkli, ince tabakalı, şisti görünümlü, laminalı marn-çamurtaşı-silttaşı ile temsil edilmektedir. Ayrıca bunların içinde ve bunlarla ara tabakalı kırmızı, gri ve kahve renkli karbonat çamurtaşı-vaketaşı düzeyleri izlenmektedir.

Mezargedik Üyesinin batı sınırı boyuna ters bir fayla Öteki formasyonlar tarafından üzerlenmesi nedeniyle gerçek kalınlığı kesinlikle saptanamamaktadır. Ancak üyenin en iyi mostra verdiği yer olan Dişdöken yaybs* ile Mezargedik Yaylası arasında ölçülen kalınlığı 500 m kadardır, Birim, altında bulunan Kapızdere Üyesinin içerdiği fosil topluluğunu kapsadığından yaşı Siltiyen-Ladinyen olarak saptanmıştır.

Bu üye, Ermenek-Göktepe civarındaki Haydar Formasyonunun (Kuşçu, 1983) Mut-Silifke yöresindeki Kızıkuziukdere Formasyonunun (Gedik ve diğerleri, 1979) ve bu çalışmada Küçükku Formasyonunun üst kesimleri ile karşılaştırılabilir (Sekil 6),

Çobankaya Formasyonu

Siyah Aladağ Napının Zindandere Formasyonundan sonra en yaygın birimi olan, çoğunlukla bu napın güney ve güneybatı kesimlerinde yüzeyleyen, tamamen karbonatlı kayaların egemen olduğu bu formasyon; Onbaşının Yurdu Laminalı Kireçtaşı, Çobangediği Kireçtaşı ve Hurçdağı Kireçtaşı üyesi şeklinde üç alt birime ayrılmıştır.

Onbaşının Yurdu Laminalı Kireçtaşı Üyesi :

İnceleme alanında sadece Tekneli yaylası batısında Onbaşının Yurdu, Avluk Tepe, Aktepe ve Saçkayası arasında kalan kesimlerinde izlenebilen laminalı kireçtaşları K-G eksen doğrultulu bir antiklinifin aşınan kısımlarında ortaya çıkmıştır. Kireçtaşlarının tümünün yüzeylememesi nedeniyle alt sınır ilişkileri kesinlikle saptanamayan ancak Çobangediği Kireçtaşı Üyesi j [b i Zindandere Formasyonu üzerine açılı uyumsuzlukla geldiği kabul edilen

bu birim üstteki Çobangediği Kireçtaşı üyesine dereceli geçişlidir.

BİRİM, alt kesimlerinde özellikle Zindandere (Tekneli) bölgesinde laminalı, açık gri renkli, az hidrokarbon içerikli, yer yer dolomitik karakter gösteren kristaliz@ kireçtaşları ile başlar ve daha sonra bu birimin tipik özelliklerini yansıtan, kısmen breşik olan, bol hidrokarbon ve bitüm içerikli, genelde laminalı karbonatlı çamurtaşları gelir. Daha üst düzeylerde kristalize kireçtaşları ve dolosparitler gözlenir. Kuvvetli neomorfizm izleri taşıyan laminalı kireçtaşlarında m/n-cm*ölçeğinde kalınlıklar izlenebilmektedir. Bu kayalar olasılıkla sıcak iklim koşulları altında supratidal bölgede ortaya çıkan algli stromatolitleri temsil ederler.

Bu birimin Onbaşının Yurdu tip kesitinde ölçülen kalınlığı yaklaşık 300 m, kadardır. Üyeye ilişkin kireçtaşlarında yaş verebilecek herhangi bir fosile rastlanmamıştır. Bununla birlikte birimin jeolojik konumu bunun Alt Jura'da çökelmiş olabileceğine işaret etmektedir.

Çobangediği Kireçtaşı Üyesi

Siyah Aladağ Napının güneybatısında başlıca Âla» dağ-Delikkaya maden işletmesi civarında, Kuru Tepe, Kargedüğü, Katırkırı, Aktepe, Güneyyaka, Çobankaya ve Yıldız Tepe çevresinde, ayrıca Basyayla Koridoru batı yamaçlarında olmak üzere geniş bir alanda yayılım gösteren Çobangediği kireçtaşlarının öteki birimlerle olan alt sınır ilişkileri yörede etkin olan tektonik olaylar nedeniyle oldukça karmaşıktır. Çobangediği İtevkil ve Alagöl Dağı çevresinde Zindandere Formasyonu üzerine boksit taşıyan bir açılı uyumsuzlukla gelen bu üye. Onbaşının yurdu civarında laminalı kireçtaşıyla dereceli geçişlidir. Siyah Aladağ Napının en üst birimini temsil eden bu kayaların üzerine Maden Boğazı kuzeydoğu ve doğusunda açılı bir uyumsuzlukla Eosen yaşlı Kaleboy«nuFormasyonu gelmektedir.

İnceme alanında yanıl ve düşey olarak önemli litolojik farklılıklar gösteren bu kireçtaşı üyesi; Tabanda açık gri renkli, ince tabakalı dolomitik ve kristalize kireçtaşları, daha üst düzeylerinde koyu gri renkli, ince-orta tabakalı, çoğunlukla laminalı olan bitümlü kireçtaşlarıyla temsil edilir. Bunlar çoğunlukla bolca organizmalar tarafından eşlenen, oyulan kil mineralli çamurtaşmikrit Özel İğ in deditir, Kayalar bol ve birkaç evreli kalsit dđđulu mikro çatlaklarla kesilmiştir. Birimin daha üst bölümlerinde ise açık-koyu gri bejimsi renkli, çok kalın tabakalı ve birbirleriyle aralanmış olan mikritik ve dolomitik kireçtaşları izlenir. Bunların yamsıra, koyu gri, siyah renkli, kalın tabakalı, bitümlü kireçtaşları ile yer yer dolomitik kireçtaşları gözlenir.

Benzer özellikleri yansıtan, ancak yoğun biyopelçartın yanısıra biyomikrit ve İn trabîyo mikritler de önceki düzeylerin üzerine gelir. Birimin en M bölümlerinde gr-koyu gri renkli, orta-kalın tabakalı dolomitli düzeyleri

içeren, pseudoditik, mikritik, kumlu pelmikritik ve biyopelsparitik özellik gösteren kireçtaşları yerahr.

Toplam olarak 975 m, kalınlık gösteren ve Pseudocyclamimına sp., Lituosepta sp., Valvulina sp., Sipnonavalvulina sp., Textularia sp., Eggerella sp., Trochammina sp., Kurnubia sp., Pfenderia sp., Ostracode sp., Glomospirella sp., Glomospira sp., Haurania sp., ve Miliolidae gibi fosilleri içeren birimin yaşı Jura olarak saptanmıştır.

Bu üye, Gedik ve diğerleri (1979)'nin Çambaşı Formasyonuna, Kuşçu (1983)'nin Ermenek-Göktepe'deki Cihandere Formasyonuna karşılık gelebilir,

Hurçdağı üyesi:

Maden boğazından kuzeye doğru Hurçdağına kadar uzanan bu birim, batıda Ecemiş Fayı ile sınırlanır. Çoğunlukla gr-açık gri ve yer yer koyu gri renkli kireçtaşları ile temsil edilir, Kireçtaşları yoğun tektonik etkilerle çok fazla parçalanmış ve ezilmiştir. Bu üyede izlenen yaygın ezilme breşleri, kataklastik oluşuklar, milonitler ve kayalardaki taneleşmeler dislokasyon metamorfizmasının etkinliğine ipret eder, Kireçtaşlarında gözlenen bu metamorfizma olasılıkla Ecemiş Fayının oluşumu ve gelişimi sırasında ortaya çıkmış olmalıdır.

Toplam kalınlığı en fazla 350 m, olan bu kireçtaşları, altta çok belirsiz ve düzensiz bir biçimde Çobangediği Üyesi ile ilişkilidir, Üzerine ise açılı bir uyumsuzlukla Tersiyer çökelleri gelmektedir.

Hiçbir fosil izi taşımayan Hurçdağı Üyesine ilişkin kireçtaşlarının yaşı kesin yaşı bilinmemektedir, Ancak Çobankaya Formasyonuna ait diğer üyelere benzerlik gösteren ve onların meta morf izması sonucu oluşmuş olabileceği varsayılan bu kireçtaşların olasılı yaşı orta-üst juradır,

Yedigöz Formasyonu

Birim, Aladağ-Delikkaya maden yatağı doğusundaki vadi yamaçlarından itibaren Yedigöz yaylası kuzeybatı üzerinden Avluk lepe doğusuna kadar uzanır ve bölgenin başka hiçbir kesiminde yüzeylemez, Torosların bazı kesimlerinde olduğu gibi burada da Kretase yaşlı Yedigöz Formasyonu jura yaşlı Çobankaya Formasyonu üzerine gelir. Ancak iki birim arasındaki dokanak tektonik, İstifin Siyah Aladağ Napının en üst kesiminde yer alması dikkate alınırsa iki birimin arasında izlenen tektonik dokanak, yörenin yaklaşık bugünkü jeolojik konunun oluşmasını sağlayan naplaşma hareketleri ile ilişkilidir. Siyah Aladağ Napının güney bölümünü Meydan yaylashAvlukTepe kesimine kadar toydan boya kuptan bu formasyonun, aynı Napın Maden Boğazına kadar uzanan batı bölümünde gözlenmez. Bu durum olasılıkla Yedigöz Formasyonunun Siyah Aladağ Napının MineretepelerNapi ve offiyoliti karışık tarafından üstlenmesi sonucu ortaya çıkmıştır.

Yedigöz Formasyonunu çoğunlukla gri-koyu gri renkli, ince-orta tabakalı kireçtaşları oluşturmaktadır, Kireçtaşları petrografik olarak mikritik, biyomitritik ve pelmikritik özelliklere sahiptir.

Formasyon yoğun yatay ve dikey tektonik hareketler sonucu parçalanmış, çoğu yerde ilksel konum ve yayılımını kaybederek bloklu bir görünüm kazanmıştır. Birim, bu Özelliği dolayısıyla değişken kalıklılı ve düzensiz bir kuşak şeklinde yayılım göstermektedir. İstifin Ye» digöz tip kesitinde ölçülen kalınlığı 140 m.kadardır.

Kireçtaşlarından alınan paleontolojik Örneklerde Cuneolina sp., Valvulina sp., Ophthalmidium sp., Ostracoda sp., Endulhyridae, Öphthalmididae, Miliolidae ve Bryozoa fosilleri tayin edilerek Kretase yaşı verilmiştir.

Bu birim, Ermenek-Muzvadi yöresinde Kuşçu (1983) tarafından adlanan Jura-Kretase yaşlı Cihandere Formasyonunun en üst bölümleriyle deneştirebilir, Minaretepeleer Napı

İnceleme alanının güney ve güneybatısında yüzeylenen Minaretepeleer Napı, Siyah Aladağ Napı üzerine oturmakta ve üzerine İse Beyaz Aladağ Napı gelmekle birlikte bu napın alt ve üst sınırları boyunca Basyayla Karı sığına ait kuşaklar yera l maktadır. Gerek yerleşimi sırasında gerekse daha sonraki etkin tektonizma ile kendi içinde gerçekleşen yoğun blok hareketleri sonucu parçalanmış napın blok aralarına ince şeritler şeklinde ofiyolitli karışığa ait kayalar toplulukları yerleşmiştir, Bundan başka bloklaşmanın yaygın; olduğu bazı kesimlerde napı oluşturan bir kısım birimler Aksu Dere doğusunda, Sarsal Tepe çevresinde olduğu gibi genel konumlarını hemen hemen tümüyle yitirmişlerdir.

Başlıca kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve dolomitlerden olupn Minaretepeleer Napında Meydanyaylası, Beygıruçuğu ve Sıvrıkaya Formasyonları ayırtlanmıştır. Bu formasyonların litolojik özellikleri Şekil 7'de verilmiştir. Meydan Yaylası Formasyonu

BİRİM, Susuz 1 epe doğu yamaçlarından itibaren Meydan Yaylası kuzeyinde Çayırılı pınarı batısına kadar uzanan bir kuşak içinde ve Meydan Yaylası güneydoğusu ile Uçuk Tepe yamacında kalan kesimde yüzeyler Stratigrafik olarak ofiyolitli karışık üzerine yerleşen Minaretepeleer Napının en alt bölümünde bulunur.

Formasyonu oluşturan dolomitik kireçtaşları, yayılım ve litoloji açısından oldukça tekdüze bir karaktere sahiptir, Açık-Koyu gri, açık kahve-gri renkli, tekçe ta, baka kalınlığı çoğunlukla 20-100 cm arasında değişen tıkk dokulu, bol çatlaklı bu kayalar sahanın önemli bir bölümünde masif görünümlüdür. Petrografik incelemeler değinilen kayalarda yeniden kristallenme geçirmiş dolosparitlerin yayınlığını ortaya koymuştur. Formasyonun toplam kalınlığı Minaretepeleer Mevkiinde 350 m, ölçülmüş olmakla birlikte içinde bulunduğu napın en alt bölümünde bulunması nedeniyle naplanma sırasındaki sürüklenimler sonucu gerçek kalınlığını belirli Ölçülerde

kaybetmiş olabileceği kabul edilmektedir, Kıt fosil içereklili dolomitik kireçtaşlarında nadiren makrofosil kavkıları gözlenebilmiş, hiçbir mikrofosil İzine rastlanmamıştır. Formasyonun jeolojik konumuna göre yaşı olasılıkla Orta Triyas'tın

Beyglruçuğu Formasyonu

Minaretepeleer Napının en

geniş yayıllımlı formasyonların dan biri olup bitipik olarak Minaretepeleer Mevkii, Beygıruçuğu Tepe, Keveniiseki, Keklik Kayası Tepe ve üstkuşak çevrelerinde yüzeyler. Akta Meydan Yaylası Formasyonuna ve üstte İse Sıvrıkaya Formasyonuna dereceli geçişlidir.

BİRİMİN egemen kaya türünü açıkgrıve yeryer koyu gri renklere sahip olan, birey tabaka kalınlığı 1 m, ile masif arasında değişen, sahada masif bir görünüm veren spartik kireçtaşı oluşturur, Bunun yamsıra formasyonun orta kesimlerinde 2040 m.'lik bir düzey biçiminde marnların egemen olduğu bir kayaç topluluğu gözlenir.

		AÇIKLAMALAR (Explanations)	FOSİLLER (Fossils)
Tektonik dokunak (Tectonic contact)			
Açık gri ve kahverengi masif granitamik ve yer yer dolomit (Light grey and brown coloured massive, locally porous dolomite)			
Marnlı kireçtaşı ve altere toprakta çamurtaşı (Mudstone with chert, limestone and altered soil)			
Sulu ve yalın renkli marn (Poreless coloured marn)			Ammosculus sp. Rochammina sp. Gastromma sp. Variatoma sp. Involutina sp. Ammohaculites sp.
Açık gri renkli, çok kalın tabakalı, masif kireçtaşı (Light grey coloured, thick bedded-massive limestone)			
Açık koyu gri renkli, orta ve ince tabakalı, tıkk dokulu, kırılgan kireçtaşı (Light dark grey coloured, medium-thick bedded, compact textured, fossiliferous limestone)			

Şekil 7- Minaretepeleer Napı dikme kesiti.

Figure 7 - Columnar motion of the Minaretepeleer nappe,

Düzeyle soluk yeşil renkli marnlarla başlar, daha sonra yumrulu kireçtaşları (Çamurtaşı-vaketası), killi dolomitik ve laminalı kireçtaşları (Biyopelsparit ve pelloidallı çamurtaşı) ile üstteki masif kireçtaşlarına geçiş gösterir. Formasyonun en üst kesiminde kalınlığı 10-70 m arasında değişen, inceleme alanının tümünde yüzeylenmeyen ve özellikle Meydan Yaylası batı yamaçlarında tipik bir şekilde ortaya çıkan, morumsu renk tonlarıyla bir nevi ayırtman düzey niteliği taşıyan marn ile çamurtaşının egemen olduğu bir düzey vardır. Düzeyin ortalarında iyi kıvrımlanmalı ve kireçtaşı ile dört tabakalarının oluşturduğu bir ardaşıklı kayaç topluluğu yer alırken, daha üstünde marnlarla birlikte birkaç metrelik kalınlık gösteren. İnce tabakalı, koyu gri renkli kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşı aratabakaları izlenir. Marnların mikroskopik in-

celenmeleriyle bunların altere tuf arakatkılan içerdiği, çörtlere de volkanik kökenli olabileceği saptanmıştır,

Beygürücuğu Formasyonunun inceleme alanı içindeki kalınlığı genellikle 150-500 arasında değişmektedir, ve hatta birimin Minaretepeler Mevkiinde ölçülen kalınlığı, 555 m'yi bulmaktadır, Birime ait kireçtaşları içinde *Ammofiscus sp.*, *Glomospirella sp.*, *Nodosarla sp.*, *Trochammına sp.*, *Duostomino sp.*, *Varlostoma sp.*, *involutena sp.*, *Ammobaculites sp.*, *Involutina sinuosa pragsoides* (Oberhäuser), *Trocholina Multispira* (Oberhäuser), *Involutina sinuosa* (Weynschenk), *involutina pchei* (Köhen-Zaninetti et Brönniman), *Trocholina sp.*, *Duotaxis sp.*, *Reophax sp.*, *Glomospira sp.*, *Ophthalnididae*, *Ostracoda*, Alg ve mikrofossil kavkaları belirlenmiş, bu fosil topluluğuna göre de birimin yaşı Orta*Üst Triyas olarak saptanmıştır.

Sivrikaya Formasyonu

Yanal yayılımı sürekli olmayan, İspir Tepe kuzeyinde, meydan yaylası batı yamaçlarında, kıyım tepe ve Çömçe Gölü çevresinde geniş bir yayılım gösteren formasyon; altta Beygürücuğu masif kireçtaşları ile dereceli geçişlidir. Üzerinde ise tektonik birdokanakla basyayla karşılaşılmaktadır.

Açık gri, grimsi kahverenkli, belirgin bir tabakalanma vermeyen, masif görümlü, çok parçalanmış, yer yer gözenekli yapı ve breşik olan, kil içerikli dolomitlerle temsil edilen birimin taban kesimlerinde masif karekterli ve dolomitlerle arakatkılı olan gri renkli dolomit kireçtaşları bulunmaktadır.

Yanal yayılımı sınırlı olan dolomitlerin kalınlığı değişken olmakla birlikte, Meydan Yaylası batısı-İspir Tepe kuzeydoğusu arasında kalan bölgede ölçülen tip kesitinde 400 m'lik bir maksimum kalınlığa sahiptir. Hiç bir fosil izi saptanamayan birimin, jeolojik konumuna göre olasılı yaşı Üst Triyastır,

BASYAYLA ÖFİYOLİTLİ KARIŞIĞI

inceleme alanının güney ve güneydoğu bölümünde yer alır ve bindirme hatlarına bağlı olarak başlıca iki ana kuşak şeklinde yüzeyler (Şekil 4), Birinci kuşak Basyayla Koridorunda başlar, koridorun güneybatı ucunda iki kola ayrılır ve daha sonra ÜstkuşakTepe, Kuru Tepe güneyi ve Kıyım Tepe civarında birkaç alt kupça ayrılarak eğergedik mevki üzerinde Meydan Yaylası civarına kadar uzanır,

İkinci kupk doğuda Aksu dere civarında başlar, Tahtacı yaylası civarında geniş bir yayılım gösterdikten sonra İspir Tepe batısına kadar uzanımını sürdürür, İlk kupça ait birimin tabanında Siyah Aladağ Napına ait kayaçlar, üzerinde ise Çataloturan ve Minaretepeler Napılarına ait kayaçlar yer alır, İkinci kuşağın tabanında Çataloturan ve Minaretepeler Napı, üzerinde ise jura yaşlı Beyaz Aladağ Napı bulunmaktadır, Her iki kuşak hem tabanlarındaki hemde tavanlarındaki napıda tümüyle tek-

tonik dokanaklıdır. İki ana ofiyolitli karışık kuşağı dışında Özellikle ilk kuşakla ilişkili olarak Minaretepeler Napı bloklu ve çok parçalanmış kesimlerinde düzensiz ve süreksiz şeritle" şeklinde de karışığa alt oluşuklar gözlenmektedir. Buna karşın bindirme hatları altına verlesen karışık kupkalanın uzanım ve yayılmaları nisbeten sürekli ve düzgündür, Çoğunlukla vadi tabanlarında düz bir topoğrafik morfolojiye sahip olan karışık kuşaklan en iyi yüzeyi emesi ni basyayla koridorunda verir ve adını buradan alır. Diğer kesimlerde ise çoğu bölümleri ya ince bir moren örtüsü, yada alüvyon veya yamaç molozu örtüsü ile kaplanmış durumdadır. Öte yandan Minaretepeler ile Maden Boğazı bölgesi arasında bulunan Tersiyer çökelferfi bu birim üzerinde açılı bir uyumsuzlukla gelir. Bu nedenle de birinci kuşağın batı bölümüne ait yüzeylemeler görülmez,

Ofiyolitli karışık kuşakları değişik türde bir çok kasya birimini kapsar, Birimin alt bölümlerinde İspir Tepe doğu yamacında olduğu gibi 40=50 m, kalınlık gösteren, gri, pembemsi ve yeşilimsi gri renkli çörtlü pelajik kireçtosları bulunur. Tüm kupk boyuna izlenemeyen çörtlü kireçtaşları çoğunlukla ince tabakalı olup, tabakalar yer yer fazlaca kıvrılmıştır. Basyayla Koridoru ve Eğergedik Mevkiinde ise taban bölümlerinde bol ofiyolit kırıntılı türbidit çökelleri, pelajik kireçtaşları ve serpantinler bulunmaktadır, Ofiyolitli karışığa ait sedimanter nitelikli türbiditik bölümler her iki bölgede büyük ölçütle korunmuşlardır, Ofiyolitli karışığın üst bölümlerinde karakterli kuşaktan kuşağa ve hatta aynı kuşak boyunca değişen farklı mînerolojik bileşimi malzemeler içeren ve birbirleriyle genelde taraklı bir konumda bulunan olistostromlu ve kaotik bölümler bulunur. Basyayla Koridorunda olduğu gibi bu bölümde kireçtaşı olistolitlerine rastlanmaktadır. Bunlar çökeltme havzasının kenar kesimlerini oluşturan Siyah Aladağ Napına ait farklı formasyonların blokları şeklindedir.

Kireçtaşı bloklarının büyük bir bölümü pelajik kireçtaşları ile Üst Permliyen yaşlı Zindandere ve Jura yaşlı Çobankaya Formasyonlarına ait, Çeşitli sedimanter ve ofiyolitli malzeme içinde yüzer durumda bulunan olistolitler çapları cm ile 15 m arasında değişmektedir, Benzer kireçtaşı bloklarına Beyaz Aladağ Napı altında uzanan ikinci ofiyolitli karışık kuşağında pek rastlanmaz. Bu bloklar ofiyolitli karışığın yerleşimi sırasında ve sonrasında gerçekleşen tektonik etkimeler sonucu yer yer parçalanmış ve bloklarda dönmeler ortaya çıkmıştır. Tektonik etkimelerle blokları kuşaktan hamur nitelikli malzemeler de ezilmiş ve hatta kısmi bir yönlenme kazanmışlardır, Kaotik bölümlerde serpantin gibi ultrabazik, gabro, dolerit ve spilite gibi bazik kayaçlar, radyolarit parçaları, konglomera, kurması ve kıltaşı ile kayaç parçaları egemendir. Bunlardan bazik kayaçlar ve kireçtaşı blokları yumuşak topografyalı ofiyolitli karışık kuşakları içinde belirgin çıkıntılar şeklinde gözlenir, Dolerit ve spilite genellikle badem dokulu bir karektedirler,

Yukarıda belirtilen istif bölümlerinin tümü inceleme alanının her yerinde görünmezler. Bunun başlıca nedeni bu bölümlerden bir kısmının çökeltme havzasının ve kaynak bölgenin konumu ile malzeme gelimine bağlı, olması veya naplanma sırasında istifteki büyük kayma, kopma ve iç dilimlenme hareketleridir,

Ofiyolitli karışık kupkiarın kalınlığı değişkendir. Birimin görünür kalınlığı an fazla (Basyayla Koridorunda) 650 m, kadardır,

Aladağların doğu ve güneyinde bulunan ofiyolitli karışıkları da inceleyen Tekeli (1981) göre birimin oluşum yaşı Senoniyen'dir. Senoniy de oludan birim daha sonraları bölgenin naplanmasına paralel olarak yaklaşık bugünkü konumlarını kazanmış ve bu arada sedimanter olan taban dokanağı tektonik bir görünüm kazanmıştır. Aladağ ofiyolitli karışığının bazı özellikleriyle Bolcardağı yöresinde yüzeleyen Alihoca ofiyolitli karışığı (Demirbaşlı ve diğerleri, 1984) ve Pınarbaşı çevresindeki ofiyolitli karışıkla (Özer ve diğerleri, 1984) ile denestirmek mümkündür,

YAHYALI GRANİTOYİDLERİ

Birim, Yuları köyü güneyinden itibaren batıya doğru Karamadazı köyüne doğusuna kadâr kesikli ve ince bir şerit biçiminde uzanmaktadır, (Şekil 2). Ayrıca Karamadazı köyü ile Belnece Tepe güneyi arasında kalan alanda da haritaya geçiremeyecek büyüklükte granitoyid mostraları vardır. Granitoyidler inceleme alanı kuzey bölümü dışında yörenin başka hiçbir kesiminde yüzeylemezler. Bunun başlıca nedeni Aladağ yöresi naphnmin kuzeyden güneye doğru üst üste gelmeleri sonucu kalın bir istif paketinin oluşması ve asidik magma sokulumunun bir istif altında kalabileceğidir.

İncelenen granitoyidler başlıca granit ve granodiyorit, daha az olarak alkali granit ve kuvars diyorit gibi derinlik kayacın ile bunların damar kayaçları tarafından temsil edilmektedir. Damar kayaçları arasında aplitik türdekiler en yaygın olanlarıdır. Aplitik damarlarına en fazla Yuları köyü güneybatısında ve Karamadan köyü batısında yer alan kurşun-çinko yataktan civarında rastlanmaktadır,

Granit ve granodiyoritler başlıca kuvars, alkali feldspat, plajyoklas, biyotit, hornblende, klorit ve muskovit, tali olarak sefen, zirkon turmalin ve opak mineral içermektedir. Plajyoklasın önemli bir bölümü polisentetik ikizlenmeli, alkali feldspatlar ise çoğunlukla mikrokiin damarlı pertitler şeklindedir. Feldspat mineralleri ayrışma ürünü olarak değişen oranlarda kaolin ve mika pulcuklarını kapsarlar, Kayaçlarda yaygın biçimde gözlenen bir öteki bozunma ürünü klorittir. Klorit mineralleri biyotit ve hornblende gibi minerallerin bozunması sonucu ortaya çıkmıştır, Kayaçların mafik mineral içeriği çoğunlukla % 5 ile % 1 arasında değişmektedir,

Yörede granitoyid yerleşimi sırasında bu asidik kayaçlarla Yahyalı Napı içinde yer alan Karlığın Formasyonu

nuna ait kireçtaşı dokanıkları boyunca kontak metamorfizmanın etkisi ile skarn mineralleri ortaya çıkmıştır, Skarn minerallerinden granat, epidot, skapolit, aktinolit ve diyopsitler birbirini izleyen ve birbirine geçişli olan kupklar halinde oluşmuşlardır, Granitoyid oluşumunu izleyen evrede bunlardan kaynaklanan cevherli çözeltilerin çökeltimi ile Karamadazı Manyetit Yatağı şekillenmiştir,

Granitoyidlerin en geniş biçimde yüzeyledikleri Yuları köyü civarında kayaçlar büyük ölçüde ayrılmıştır. Burada Yahyalı ovasına bakan yamaçlarda granit ve onun yakın türevlerinin ayrışması ve ayrışan malzemenin yıklanması sonucu bir tür granit kum yığılması ortaya çıkmıştır. Bu yığılmanın şekli yamaç molozu yelpazelerini andırmaktadır,

Yahyalı granitoidlerinin yerleşim yaşı Uıakoğlu (1983) tarafından Hersinyen olarak verilmiştir. Bölgesel ölçekte yapılan araştırmalar Eçemiş Fayı ve Aladağlar Napıandaki birçok kırık zonunun Lütesiyen'de es zamanlı olarak şekillenmiş olduğunu göstermiştir, Tüm bu tektonik hatlarda Kızılirmfanatik kayaca rastlanmamaktadır. Ayrıca Aladağ Napının önemli bir bölümünde gözlenen kurşun-çinko yatakları hidrotermal kökenli olup, Yahyalı Granitoidleri ile ilişkilidir (Ayhan 1983a ve 1983 b). Cevherleşmeyi sağlayan süreçler Üst Kretase sonrası etkin olmuşlardır, Tüm bu verilere göre granitoidlerin olası yerleşim yaşı Kretase sonrası ile Eosen başını kapsayan dönemdir,

SONUÇLAR

Aladağlar yöresine yapılan araştırmalarla aşağıdaki sonuçlara varılmıştır,

1- İnceleme alanında yüzeleyen naplardan Yahyalı, Siyah Aladağ ve Minaretepeler Naplarına ilişkin birimler ayrıntılı olarak haritalanmış, her birinin kendi içinde formasyon ve üyelere ayrılmış ve bunların ütostratigrafsk özellikleri incelenmiştir. Tüm naplarda 16 formasyon ve 7 üye ayrılmıştır.

2- Sifuriyen-Triyas döneminde çökefen birimlerle temsil edilen Yahyalı Napına ait Devoniyen yaşlı Ayrakıtepe, Karbonifer yaşlı Yelbtel, Permiyen yaşlı Karlığın-tepe, Triyas yaşlı Koca tepe Formasyonları ile Üst Devoniyen-Kretase döneminde çökefen birimlerle temsil edilen Siyah Aladağ Napına ilişkin Harabe, Köşkdere, Zindandere ve Dişdöken Formasyonları benzer yaşlara sahiptirler. Ancak benzer yaşlı birimler farklı çökeltme ortamlarını simgeleyen litolojik özellikler taşırlar,

3- Daha önceki araştırmacılar tarafından Antekabriyen ve Kambriyen olarak yaşlandırılan Yahyalı Napında alt bölümlerin Siluriyen-Devoniyen yaşlı oldukları ve ayrıca Hersinyen yaşlı olduğu öne sürülen Yahyalı Granitoidlerinin de Üst Kretase sonrası-Eosen başını kapsayan bir orojenik dönemde sokulum yaptıkları saptanmıştır,

4, Bölgenin farklı kesimlerinde birbirinden bağımsız

üç ayrı metamorfizma sürecinin etkimiş olduğu belirlenmiştir. İnceleme alan kuzeyinde yaralan Yahyalı Napına ait tüm birimler bölgesel ve düşük derecede başkalaşıma uğramışlardır. Aynı napın kuzey sınırları! boyun» uzanan Karlığın Formasyonu ile Yahyalı Granitoidleri arasında da kontak metamorfizma sonucu düzensiz skarn kupkları gelişmiştir. Ayrıca Siyah Aladağ Napının Hurç dağı kesiminde Ecemif Fayının oluşumuna paralel olarak Kireçtaşları dislokasyon* metamorfizması geçirmişlerdir.

5- Minaretepefer Napına ait Triyas yaşlı Beygiruçuğu formasyonu İtolojik yönden Siyah Aladağ ve Yahyalı Napına ait benzer yaşlı formasyonlardan tümüyle farklı özelliklere sahiptir,

6- Başlıca İki ana kuşak şeklinde uzanan allokton konumlu Kretase yaşlı Basyayla ofiyolitli karışığı her İki kuşakta ve aynı kuşağın farklı bölümlerinde okyanusa! bir topluluk oluşturan değişik mağmatik ve sedimanter

kayaçlar bulunmaktadır,

7» İncelenen her üç napın alt ve üst bölümlerinde yeralan tezi formasyonlar, naphşmayı sağlayan etkin süreklenim hareketleri sırasında ortaya çıkan bloklaşma, İç dilimlenme ve kaymalar sonucu gerçek yanal ve düşey yayılımların belirli ölçülerde yitirmişlerdir.

KATKI BELİRTME

Yazarlar, bu çalışmanın yapılması için arazide çaltşma olanaklarını sağlayan MTA Genel Müdürlüğüne, arazi çalışmaları sırasında katkıları olan aynı kuruluşun Ma» den Etüd Dairesi elemanlarından Necmettin Çeltek, Arif Sağlam ve Yunus Aşıcıya, F.Ü. Araştırma Görevlisi Er* can Aksoy'a, sediment-petroğrafik incelemelerde önemli katkıları olan A.Ü.F.F. Öğretim Görevlilerinden Dr. Nizamettin Kazancıya ve Dr.Bakı VaroPa, paleontolojik tanımlamaları gerçekleştiren MTA jeoloji Servisi elerran-hrına teşekkürü borç bilirler.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Ayhan, A., 1983a, Genetic comparision of lead-zınc deposits of Central Taurus: L international Symposium on Taurus belt, Ankara, Bildiri özetleri,
- Ayhan, A., 1983b, Aiadağ (Yahyalı-Çamardı) yöresi karbonatlı çınko-kurşun yatakları: Tü kriye jeoi.Kur. Bült, 26,2,107*116.
- Blumenthal, M.M., 1941, Niğde ve Adana vilayetleri dahilinde Toroslann jeolojisine umumi bakış: Maden Tetkik ve Arama Enst, Ankara, No: 6, 48 s,
- Humenthal, M.M., 1944, Bozkır güneyinde Toros sradâğlarının serfisi ve yapısı: İst, Üniv. Fen Fak. Mec, Seri 8,9,2,954 25,
- Blumenthal, M.M., 1947, Belemelik Paleozoik penceresi ve bunun Mesozoik kalker çerçevesi: Maden Tetkik ve Arama Enst., Ankara, No 3, 39 s.
- Blumenthal, M.M., 1952, Toroslarda yüksek Aladağ sil-silesinin coğrafyası, stratigrafisi ve tektoniği hakkında yeni etütler: Maden Tetkik ve Arama Enst., Ankara, No: 6, 136 s.
- Pemirtaşh, E., Gedik, I., İmik, M., 1978, Ermenek batısında GÖktepe-Dumlugöze ve Tepebaşı arasında kalan sahanın jeolojisi: Tırkiye Jeol. Kur, 32. Bil. Tek, Kur. bildiri Özetleri,
- Demirtaşlı, E., Bilgin, A.Z., Erenler, F., Işıklar, S., Sanlı, D.Y., Seliim, M, Turhan, N., 1973, Bol kar dağlarının Jeolojisi: Cumhuriyetin 50. yılı yerbilimleri kongresi, Ankara, 42-57.
- Demirtaşlı, E., Turhan, N., Bilgin, A.Z^ Selim, M., 1984, Geology of Boikar Mountains: Tekeli, O., ve Göncüoğlu, M,C, eds, Geology of the Taurus Belt' de, Ankara, 125-142,
- Gedik, A., Bırgılı, Ş., Yılmaz, H., Yoldaş, R., 1979, Mut-Ermenek-Silifke yöresinin jeolojisi ve petrol olanakları Türkiye jeol. Kur. Bült, 22, 1, 7-26.
- Gökten, E., 1976, Silifke yöresinin temel kaya birimleri ve Miyosen stratigrafisi: Türkiye Jeol. Kur. Bült. 19 2,117-126.
- Kuşçu, M., 1983, Göktepe-Ermenek (Konya) yöresinin jeolojisi ve Pb-Zn yatakları: S.Ü. Müh.Mim.Pak., doktora tezi, Konya, 182 s., yayınlanmamış.
- Özer, S., Terlemez, L., Sümengen, M^ Erkan, E., 1984 Pınarbaşı (Kayseri) çevresindeki allokton birimlerin stratigrafisi ve yapısal durumları: Türkiye Jeol. Kur. Bült, 27,1,61 SB
- özgöl, N., 1971, Orte Toroslann kuzey kesiminin yapısal gelişiminde blok hareketlerin önemi: Türkiye Jeol. Kur. Bült. 14,75*37,
- Özgöl, İM., 1976, Toroslann bazı temel jeoloji özellikleri: Türkiye Jeol.Kur.Bült, 19-65-78.
- Tekeli, O., 1980, Toroslarda Aladağlar'ın yapısal evrimi: Türkiye jeol. Kur.Bült. 23, 1, 1M4
- Tekeli, O., 1981, Toroslarda Aladağ ofiyolitli melanjin özellikleri: Türkiye Jeol.Kur.Bült, 24, 1, 57-64.
- Tekeli, O., Aksay, A., Evren-Ertan, İ., Işık, A₂ Jrgün, B.M., 1981, Toros ofiyolit projeleri, Aladağ projesi: MTA derleme, 6976, 132 s., yayHJanmamış.
- Tekeli, O., Aksay, A., Ogün, B.M. Işık, A., 1984, Ge* ology of the Aladağ Mountains: Tekeli, O., ve Göncüoğlu, M.C., eds, Geology of the Tauris Belt'de, Ankara, 143-158.
- Ulakoğlu, M.S., 1983, torama^zı graniti ve çevresinin jeolojisi: TMMOB Jeoloji Müh.BUlt, 17,69-78.
- Yetiş, C., 1978, Çarrardı (Niğde İli) yakın ve u^k dola-yının jeoloji İncelemesi ve Ecemiş yanlım kuşağının Maden Boğazı-Kamışlı arasındaki özellikleri: Üniv. Fen Fak., Doktora tezi, 151 s., yayınlanmamış.

DOĞU ANADOLU'NUN NEOTEKTONİK DÖNEMDE JEOLojİK VE YAPISAL EVRİMİ

Fuat ŞAROĞLU (MTA) (Doktora Tezi, 1985)

Bu çalışmada Doğu Anadolu'nun neotektoniği araştırılmıştır. Çalışma bölgesi Kuzey Anadolu Fayı ile Doğu Anadolu Fayının Karlıova'daki kesim noktaları doğusunda yer alır ve kuzeyde Pontid kuşağı, güneyde Güneydoğu Anadolu kıvrımı kuşağı, doğuda ise SSCB ve İran ile sınırlanmaktadır.

Neotektonik dönem, bölgede Orta Miyosen'de ve Neotefis'in kapanması sonucu meydana gelen kıta-kıta çarpışması ile başlamıştır. Bu çarpışma Doğu Anadolu'da sıkışma tektonik rejimi ile karakterize edilen bir kıta içi deformasyona neden olmuştur. Bu rejim açısız uyumsuzluk, özgün kaya topluluğu, magmatizma ve etkin bir tektonik ile tanınmaktadır.

Neotektonik dönem boyunca Doğu Anadolu'da aşağıdaki yapılar gelişmiştir,

- 1-D-B doğrultulu, yüksek açılı bindirmeler,
- 2- K-G doğrultulu açılma çatlakları,
- 3- D-B doğrultulu kıvrımlar,
- 4- KKD-GGB veya KD-GB doğrultulu sol yönlü doğrultulu atımlı faylar,
- 5- BKB-DGD veya KB-GD doğrultulu sağ yönlü doğrultulu atımlı faylar.

Bu yapılardan sol yönlü doğrultu atımlı olan faylar açılma bileşenli, sağ yönlü doğrultu atımlı olan faylar da bindirme bileşenlidir. Ayrıca doğrultu atımlı faylar da bindirme bileşenlidir. Ayrıca doğrultu atımlı faylar birbirine paralel olup sığırma yaptıkları yerlerdeki konumlarına göre basınç sırtları veya açılma çatlakları oluşmuştur.

Neotektonik dönemde gelişen yapılar Doğu Anadolu'nun K-G yönünde kısalarak D-B yönünde uzama»

sına ve kabuğun kalınlaşması ile yüksek ülke şekline dönüşmesine neden olmaktadır. Yapı denetiminin etkin olduğu bu dönemde gelişen morfolojik şekillerden D-B uzanımlı olan sırtlar antiklinallere, havzalar ise senklinele karşılık gelmektedir. Böylece K-G yönde yarma vadiler, D-B yönde ise menderesi! akarsu yatakları gelişmektedir. İki tarafı sırtlarla sınırlı ve senklinele karşılık gelen, D-B uzanımlı havzalar dağarası havzalardır. Doğru atımlı fayların denetiminde olan havzalar ise çek-ayır (pull-apart) havzalardır.

Doğu Anadolu'da neotektonik dönem başında, Üst Miyosende alkalin, Üst Miyosen-Pliyosen'de kalkalkalin, Kuvaterner'de ise kalkalkalin yamsıra alkalin ve tolefitik karakterde volkanizma gelişmiştir. Bu dönemde K-G doğrultulu açılma çatlakları ile doğrultu atımlı faylar arasında gelişen KKD-GGB veya KKB-GGD doğrultulu açılımlardan çıkan volkanlar oluşmuştur. Çıkış yerleri bazı durumlarda havzaları böl* müşlerdir.

Doğu Anadolu'da yıkıcı deprem yapabilecek diri faylar bulunmaktadır. Bu faylarla ilgili depremlerle oluşan yüzey kırıkları tüm neotektonik dönem yapılarına örnekler sunmaktadır.

Bu çalışmada Kuzey Anadolu Fayı ile Doğu Anadolu Fayı'nın üçlü birleşme noktasına yakın yerlerden elde edilen veriler, bu fayların keşime yaşının Üst Pliyosen olduğunu göstermiştir. Üst Pliyosen Öncesinde bu fayların olduğu alanda birbirleriyle bağlantısı olmayan, kısa boylu birkaç fayın varolabileceği düşünülmektedir. Birleşme noktaları yakınlarında Kuzey Anadolu Fayında 7,5 km sağ, Doğu Anadolu Fayında 17 km sol yanat atım ölçülebilmıştır. Birleşme noktasından kuzeye Doğu Anadolu Fayı ve Varto'dan doğuya doğru Kuzey Anadolu fayının devam ettiğine dair veriler bulunmamıştır. Birleşme noktasında iki fay arasında Karlıova havzası açılmaktadır.

YENİ YAYINLAR

A) Aşağıda tanıtımı yapılan yayınların isteme adresi :
ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS, P,Q, Box
211, 1000 AE, Amsterdam - NETHERLANDS

- CLAY MINERALS^ A PhysicoChemical Expiation of Their Occurrence (KİL MİNERALLERİ Oluşumlarının FizikoKimyasal Açıklaması) (Sedimantolojideki Gelişmeler, 40)
B.VELDE
1985
428 sayfa
59,25 US \$/Dfl 160,00
(ISBN 044442423^7)

İçindekiler:

- Giriş (I, Bölüm)
- Mineraller ve Mineral grupları (II. Bölüm)
- Bazı kil mineral grupları için genel faz diyagramları (III, Bölüm)
- LANDSLIDES AND THEIR CONTROL (Yer Kaymakn ve Kontrolü) (Jeoteknik Mühendisliğindeki Gelişmeler, 36)
Q.2ARUBA ve V.&CENCL
1985
500 sayfa
59.25 US \$/Dfl, 160,00
(ISBN 0444.99700-8)

DOĞU ANADOLU'NUN NEOTEKTONİK DÖNEMDE JEOLojİK VE YAPISAL EVRİMİ

Fuat ŞAROĞLU (MTA) (Doktora Tezi, 1985)

Bu çalışmada Doğu Anadolu'nun neotektoniği araştırılmıştır. Çalışma bölgesi Kuzey Anadolu Fayı ile Doğu Anadolu Fayının Karlıova'daki kesim noktaları doğusunda yer alır ve kuzeyde Pontid kuşağı, güneyde Güneydoğu Anadolu kıvrımı kuşağı, doğuda ise SSCB ve İran ile sınırlanmaktadır.

Neotektonik dönem, bölgede Orta Miyosen'de ve Neotefis'in kapanması sonucu meydana gelen kıta-kıta çarpışması ile başlamıştır. Bu çarpışma Doğu Anadolu'da sıkışma tektonik rejimi ile karakterize edilen bir kıta içi deformasyona neden olmuştur. Bu rejim açısız uyumsuzluk, özgün kaya topluluğu, magmatizma ve etkin bir tektonik ile tanınmaktadır.

Neotektonik dönem boyunca Doğu Anadolu'da aşağıdaki yapılar gelişmiştir,

- 1-D-B doğrultulu, yüksek açılı bindirmeler,
- 2- K-G doğrultulu açılma çatlakları,
- 3- D-B doğrultulu kıvrımlar,
- 4- KKD-GGB veya KD-GB doğrultulu sol yönlü doğrultulu atımlı faylar,
- 5- BKB-DGD veya KB-GD doğrultulu sağ yönlü doğrultulu atımlı faylar.

Bu yapılardan sol yönlü doğrultu atımlı olan faylar açılma bileşenli, sağ yönlü doğrultu atımlı olan faylar da bindirme bileşenlidir. Ayrıca doğrultu atımlı faylar da bindirme bileşenlidir. Ayrıca doğrultu atımlı faylar birbirine paralel olup sığırma yaptıkları yerlerdeki konumlarına göre basınç sırtları veya açılma çatlakları oluşmuştur.

Neotektonik dönemde gelişen yapılar Doğu Anadolu'nun K-G yönünde kısalarak D-B yönünde uzama»

sına ve kabuğun kalınlaşması ile yüksek ülke şekline dönüşmesine neden olmaktadır. Yapı denetiminin etkin olduğu bu dönemde gelişen morfolojik şekillerden D-B uzanımlı olan sırtlar antiklinallere, havzalar ise senklinele karşılık gelmektedir. Böylece K-G yönde yarma vadiler, D-B yönde ise menderesi! akarsu yatakları gelişmektedir. İki tarafı sırtlarla sınırlı ve senklinele karşılık gelen, D-B uzanımlı havzalar dağarası havzalardır. Doğru atımlı fayların denetiminde olan havzalar ise çek-ayır (pull-apart) havzalardır.

Doğu Anadolu'da neotektonik dönem başında, Üst Miyosende alkalin, Üst Miyosen-Pliyosen'de kalkalkalin, Kuvaterner'de ise kalkalkalin yamsıra alkalin ve tolefitik karakterde voikanizma gelişmiştir. Bu dönemde K-G doğrultulu açılma çatlakları ile doğrultu atımlı faylar arasında gelişen KKD-GGB veya KKB-GGD doğrultulu açılımlardan çıkan volkanlar oluşmuştur. Çıkış yerleri bazı durumlarda havzaları böl* müşlerdir.

Doğu Anadolu'da yıkıcı deprem yapabilecek diri faylar bulunmaktadır. Bu faylarla ilgili depremlerle oluşan yüzey kırıkları tüm neotektonik dönem yapılarına Örnekler sunmaktadır.

Bu çalışmada Kuzey Anadolu Fayı ile Doğu Anadolu Fayı'nın üçlü birleşme noktasına yakın yerlerden elde edilen veriler, bu fayların keşime yaşının Üst Pliyosen olduğunu göstermiştir. Üst Pliyosen Öncesinde bu fayların olduğu alanda birbirleriyle bağlantısı olmayan, kısa boylu birkaç fayın varolabileceği düşünülmektedir. Birleşme noktaları yakınlarında Kuzey Anadolu Fayında 7,5 km sağ, Doğu Anadolu Fayında 17 km sol yanat atım ölçülebilmıştır. Birleşme noktasından kuzeye Doğu Anadolu Fayı ve Varto'dan doğuya doğru Kuzey Anadolu fayının devam ettiğine dair veriler bulunmamıştır. Birleşme noktasında iki fay arasında Karlıova havzası açılmaktadır.

YENİ YAYINLAR

A) Aşağıda tanıtımı yapılan yayınların isteme adresi :
ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS, P,Q, Box
211, 1000 AE, Amsterdam - NETHERLANDS

- CLAY MINERALS^ A PhysicoChemical Expiation of Their Occurence (KİL MİNERALLERİ Oluşumlarının FizikoKimyasal Açıklaması) (Sedimantolojideki Gelişmeler, 40)
B.VELDE
1985
428 sayfa
59,25 US \$/Dfl 160,00
(ISBN 044442423^7)

İçindekiler:

- Giriş (I, Bölüm)
- Mineraller ve Mineral grupları (II. Bölüm)
- Bazı kil mineral grupları için genel faz diyagramları (III, Bölüm)
- LANDSLIDES AND THEIR CONTROL (Yer Kaymakn ve Kontrolü) (Jeoteknik Mühendisliğindeki Gelişmeler, 36)
Q.2ARUBA ve V.&CENCL
1985
500 sayfa
59.25 US \$/Dfl, 160,00
(ISBN 0444.99700-8)

1969'da ilk baskısı yapılan kitabın bu yeni baskısı aşağıdaki konuları içermektedir:

- Şev kaymalarına ilişkin teorik ve pratik kavramlar ve konular,
- Kaymaları araştırma yöntemleri, önlenmesi ve kontrolü,
- Pek çok Örnek şev kaymasına ilişkin açıklamalar,

• **PRACTICAL PROBLEMS IN SOILMECHANICS AND FOUNDATION ENGINEERING** (Zemin Mekaniği ve Temel Mühendisliğinde Pratik Problemler)

G.SANGLERAT, G.OLIVARI ve B.CAMBÖU

(Editors)

CÎLT1

1984

284 sayfa

74,00 US \$/Dfl. 200,00

(ISBN 044442108-4)

İçindeki Konular:

- Zeminlerin Fiziksel karakteristikleri,
- Plastisite,
- Oturma hesaplamaları,
- Yerinde (in-situ) testlerin değerlendirilmesi,

CILT2

1985

(ISBN 044442123=8)

İçindeki konular:

- İstinat duvarı ve temellere ilişkin hesaplamalar,
- Şevlerin stabilitesi!

• **PHOTOMETRY AND POLARIZATION IN REMOTE SENSING** (Uzaktan Algılamada Fotometri ve Polarizasyon)

W.G.FGAN

1985

504 sayfa

US \$ 68,00/Dfl 200,00

(ISBN 04444)0892-6)

İçindekiler:

- Matematik esaslar
- Fotometri, polarizasyon
- Optik esaslar
- Sensor sistemler
- Kalibrasyon
- Atmosferik etkiler

-Veri toplama ve analizler, verilerin değerlendirilmesi, uygulamalar,

—Hidroloji, deniz biyolojisi ve su kalitesi

-Tarım

—Astronomi, atmosfer

—Oşeanografi

• **GEOLOGY IN PETROLEUM PRODUCTION** (Petrol Üretiminde Jeoloji)

(Petrol Bilimindeki Gelişmeler, 20)

A J. DOCKERS

1985

240 sayfa

US\$ 4450/Dfl 120,00

(ISBN 0444424504)

İçindekiler:

- jeolojik korelasyon
- Tektonik
- Rezervuar jeolojisi
- ^Birikme koşulları
- Değerlendirme ve geliştirme sondajları
- Rezerv hesapları

• **GROUNDEWATER MODELLING** (Yeraltı Suyu Modellemesi)

(Su Bilimlerindeki Gelişmeler, 25/BASIC DM ile Bilgisayar Programlarına Giriş)

W.KINZELBACH

1986

334 sayfa

US \$48.25/Dfl 140,00

(ISBN 044442582-9)

İçindekiler

^Bölgesel Yeraltı suyu akış modellemesi

-Akış eşitliklerinin çözümü için sayısal yöntemler

—Parametre tahmini

-Yeraltı suyu denetim sorunları

-Su nakli sorunlarının çözüm yöntemleri

• **GEOPHYSICAL METHODS IN GEOLOGY** (Jeolojide Jeofizik Yöntemler)

P.V.,SHARMA

1986

450 sayfa

US \$37,50/Dfl. 120,00

(ISBN 0444^0836»5)

İçindekiler :

- Sismik, gravite, manyetik, paleomanyetik, elektrik, radyometrik ve jeotermal yöntemler
- Jeofiziğin tabla tektoniğine uygulanması
- jeofizik çalışmaları

• **ENGINEERING GEOLOGY** (Mühendislik Jeolojisi)

P.H..RAHN

1986

600 sayfa

(ISBN 0444-00942-6)

(Basımda)

İçindekiler :

- Haritalar ve hava fotoğrafları
- Bozunma ve toprak oluşum süreçleri
- Kaya ve zemin mekaniği
- =Yeraltı suyu
- Toprak çökmesi
- Kıyı bölgelerinin mühendislik jeolojisi
- Depremler
- Jeofizik teknikleri
- ^Madencilik ve enerji
- Dizayn

B) Aşağıda tanıtılan yayınların isteme adresi:

A.A.BALKEMA Book Distributors, P.O. Box
1675, NL-3000 BR Rotterdam-NB/HERLANDS

• **MANUAL OF DRILLING TECHNOLOGY (Sondaj Teknolojisi El Kitabı)**

C.P.CHUGH
1985
596 sayfa
25 US\$/Dfl. 75,00
(No. 90 6191 553 8)

İçindeki konular :

- Sondajcılığın tarihçesi, sondajcılıkta jeoloji ve kaya mekaniğinin yeri,
- örnek alımı, el burgusu ile sondaj ve kayalarda sondaj işlemleri,
- Rotari sondajcılık ve ekipmanları,
- Yer altı suyuna ilişkin kuyu ölçme teknikleri,
- Su kuyularının geliştirilmesi ve su hareketleri

• **STRATA MECHANICS IN COAL MINING (Kömür Madenciliğinde Tabaka Mekaniği)**

MXJERE&fIC
1985
584 sayfa
SOM US \$/Dfl. 175.00
(No. 90 6191 508 2)

İçindekiler :

- Tavan ve taban tabakaları,
- Bakır tabaka basınç farı,
- =Deformasyon ve yapının yenilmesi,
- Ödâ4opuk, uzun ayak ve göçertme yöntemleri
- Kömür topuk yapısı

• **TUNNELLING IN SOFT AND WATER«EA» BMC GROUNDS (Yumuşak ve Su Taşıyan Zeminlerde Tünelde/fik)**

WLEGRAND (Editör)
1985
400 sayfa
45 US \$/ML 135,00
(No. 90 6191 5902)

İçindekiler :

- Su taşıyan ve yumuşak zeminlerdeki tünelcilik yöntemleri
- Kalkan yöntemi

C) Aşağıda tanıtılan yayımı isten» adresi :

Academic Sales Department, George Allen and
Unwto (FubBÄers) Ltd. P.O, Box 18, ftuk Lane
Hempstead; Herts, HP2 4 TE, ENGL^D

• **GEOI^GY FOR CIVIL ENGBCEERS (tof^t Mühendisleri İçin Jeoloji)**

C.D,GRIBBLE ve A.Cs McLEAN
1985
326 myfB
20 Pound
(No. 0 04 624005 5)

İçindekiler

- Mlnerail«- ve kayaçtar
- Yüzeysel çekeller
- ^Yüzejde ve derinde kayaçtarm dâğılımı
- Yeraltı suyu
- Bîr mühendislik sahasında jeolojik etüdlr
- ^Kayaçlar ve İnşaat mühendisliğı
- Önemli mühendislik projelerini etkHaytn belli başlı Jeolojik faktörler

SÜRELİ YAYINLAR

Aşağıda tanıtımı yapılan süreli yayınların isteme adresi:

ELSEVIER SCIENCE BUPLISHERS, P_sO, Box
211, 1000 AE, Amsterckm^ETHERLANDS

• **APPLIED CLAY SCIENCE (Uygulamalı Kil Bî* Um)**

F J, ECKHARDT ve JM, GILLOT (Editörler)
1985
Cetl (ésayi)
87.75 US I/Dfl, 237.00 (Yıllık abone fiati)
(ISSN 0169-1317)

İçindeki konular :

- Kil minerallerinin kimyasal, mineralojik, jeo-kimyasal ve jeofiziksel özellikleri
- Killerin jeoteknik, tarımsal ve çevreye ilişkin uygulamalardaki rolü
- Kil üretim prosesleri

• **COMPUTERS AND GEOT!C>fICS (Büpsayar-larveJeoteknik)**

G.N. PANDE (Editör)
1985

Oit 1 (4 sayı)

UK £ 45.00/ Denizaşırı £ 53.00 (Yıllık abone
(ISSN 0266-35)

İçindeki Konular :

- «-Bilgisayarlar yardımı ile mühendisi«- ve araştı* macılar için jeoteknik mühendisliğı armştırmaları, projeleri ve analizleri

-Zemin ve kaya aickaniğindeki yen] gelişmeler

-Statik, siklik ve geçişli yükleme durumuif ile İ- glVi konular

1 ENERGY EXPLORATION AND EWLOİTATI- ON (Enerji Amşüürmii m İşletmesi)

D.C, IONIt. BURSILLfRÄfc QUILLE (Mltör)
1985

Olt3(4iayi>

IM £ 44,00/ Deniaşm £ 47.00 (Ydlık ntmm
OSSN 0144 «5987)

İçindeki konular :

^Aramalarda jeolojik, jeofizik ve mühendislik teknikleri

—Rezerv tahmini

-Fosil yataklar ve uranyumun işletme ve ıslahı, bu kaynaklım İşletilmesi için yöre ve akışkan tipi tahmini

—Çeşitli arama tarihçeleri

-Değişik enerji kaynaklarının geliştirilmesi için ekonomik projeksiyonlar

-İşletmeye etkiyen çevresel faktörler ve çeşitli enerji kaynaklarının kullanımı

—Geleneksel Önemli enerji konuları

- INTERNATIONAL JOURNAL OF COAL GEOLOGY (Uluslararası Kömür Jeolojisi Bülteni) W, SPACKMAN (Editör)

1985

Cilt 5 (4 sayı)

US \$ 87,75/Dif. 237,00 (Yülık abone)

(ISSN 01664162)

İçindeki konular :

-Kömürün temel ve uygulamalı jeoloji ve petrolojisi

—Kömür ve kömür benzerlerinin oluşumları

—Kömür materyallerinin değişimi

=Kömür benzerlerinin petrografisi ve petrolojisi

- JOURNAL OF SHORELINE MANAGEMENT (Kıyı Yönetimi Bülteni)

İP, JOLLIFFE ve CR, PATMAN

1985

Cilt 1 (4 sayı)

UK £ 56,00/DeñBaşm £ 60.00 (Y ^ abone)

(ISSN 0266 »3503)

İçindeki konular :

—Jeoloji ve inşaat mühendisleri, coğrafyacılar, çevre bilimciler, deniz bilimciler ve ekolojistlerin ilgi alanına giren kıyı yönetimi ile ilgili makaleler

i MINING SCIENCE AND TECHNOLOGY (Madençilik Bilimi ve Teknolojisi)

CO, BRAWNER; BK, WHITTAKER (Editörler)

1985

Cilt 2 (4 sayı)

US\$ 84.00/Dif227.00 (Ydtk abone) «

(ISSN 0167-9031)

t cindeki konular :

—Amm ve maden ekonomisi

—Maden Planlama ve projesi

-Yüzey ve yeraltı kazı yöntem ve aletleri

—Madende drenaj

—Maden taşıma sistemleri

—Havalandırma

—Çevresel kontrol

=Artıkların tanzimi

—Maden güvenliği

—Hukuki konular ve geleceğe yönelik madencilik

- ORE GEOLOGY REVIEWS (Cevher Jeolojisi Dergisi)

K. a WOLF (Editör)

1985

Cilt 1 (4 sayı)

US\$ 87,75/Dif237.00 (Yıllıkabone)

(ISSN 0169-1368)

İçindeki konular :

—Bu yayın, "Handbook of Strata-Bound and Stratiform Ore Deposits" (Tabakalan m a El Kitabı - Kontak ve Tabakalı Cevher Yatakları) adlı kitabın daha genişletilmiş bir şeklidir. Amaç, bir grup cevher yatağı ile kısıtlanmayıp değişik mineralizasyonların da verilmesidir,

- URANIUM (Uranyum)

D,G, BROOKmS (Editör)

1985

Cilt 2 (4 sayı)

US\$ 80 JO/Dfl. 217.00 (Yılık abone)

(ISSN0167-5S83)

İçindeki konular :

Uranyumun sıvı pasta haline getirilene değin geçirdiği süreçler ile jeolojik ve mineralojik özelliklerine ilişkin bilimsel ve teknolojik çalışmalar hakkında makaleler.

BATKO JEOLJİ

MÜHENDİSLİK — MÜŞAVİRLİK

ENGINEERING — CONSULTING

Maden ve Endüstriyel Hammaddeler Etüd ve Sondajları
Mining and Industrial Minerals Investigations

Jeoteknik Hizmetler
Geotechnics

Zemin Etüd ve Sondajları
Site Investigations

Hidrojeolojik Etüd ve Su Sondajları
Hydrogeological Investigations and water research

Jeofizik Etüdüler
Geophysical Investigations

Topoğrafik Hizmetler
Surveying

Tel: 29 59 45

SÜMER SOKAK 14 / 15

Kızılay / ANKARA

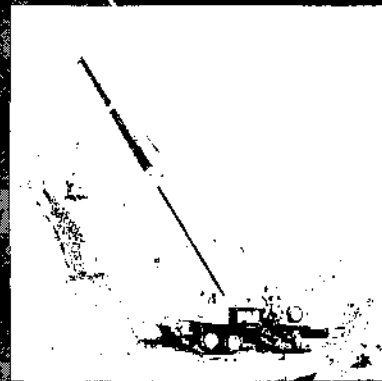
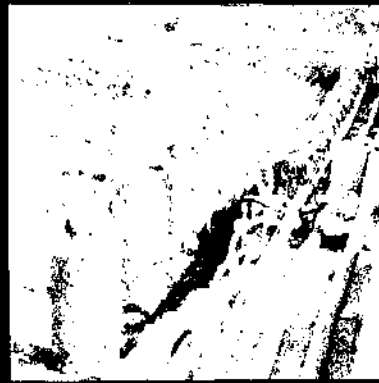
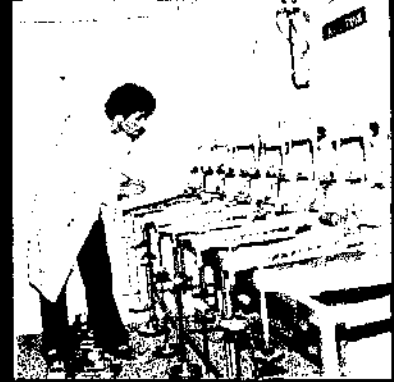
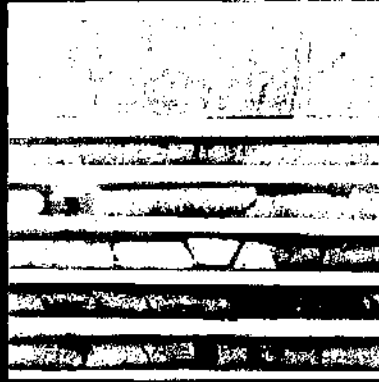
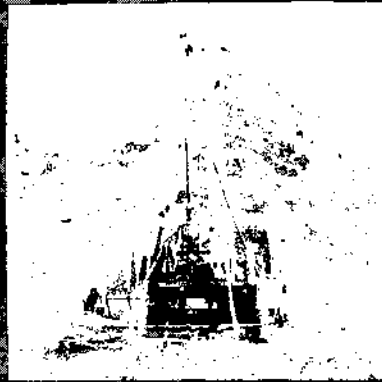


TEKAR

TECHNICAL RESEARCH

ZEMİN ETÜDLERİ VE LABORATUVAR DENEYLERİ
JEOLOJİK VE HİDROJEOLOJİK ARAŞTIRMALAR
TEMEL-SU VE MADEN SONDAJLARI
KAYA VE TOPRAK SEVLERİN KORUNMASI
ANKRAJLAR - DRENAJLAR - DERİN KAZILAR
TEMELLER - TUNELLER - ENJEKSİYON
ÖZEL GEOTEKNİK KONULAR

SUBSOIL INVESTIGATIONS AND LABORATORY TESTING
GEOLOGICAL AND HYDROGEOLOGICAL SURVEYS
CORE AND WATER WELL DRILLING
SLOPE PROTECTION AND ANCHORAGES
DEWATERING AND DEEP EXCAVATIONS
FOUNDATIONS - GROUTING - TUNNELS
SPECIAL INVESTIGATIONS



TURKEY
KENNEDY CADDESİ 148/1-2 Gaziosmanpaşa / ANKARA
Tel : (41) 28 23 64 - 26 35 95 TLX : 43 666 OSMN TR.

SAUDI ARABIA
P.O.BOX , 13240 JEDDAH
TEL : (02) 66 02 312 TLX : 40 54 25 BINTEK SJ

YÜKSEL PROJE

mühendislik müşavirlik a.ş.
adres: denizciler cad. no. 18
telefon: 111716 - 123295-99
teleks: 42 493 tk mk tr

ulus - ankara

● DENİZ YAPILARI

- Liman
- Rıhtım
- İskele
- Dalgakıran
- Kuru havuz

● ULAŞIM YAPILARI

- Havaalanı pist ve apron inşaatı
- Demiryolu viyadük ve köprü-
leri

● BİNALAR

- Antrepo
- Ambar

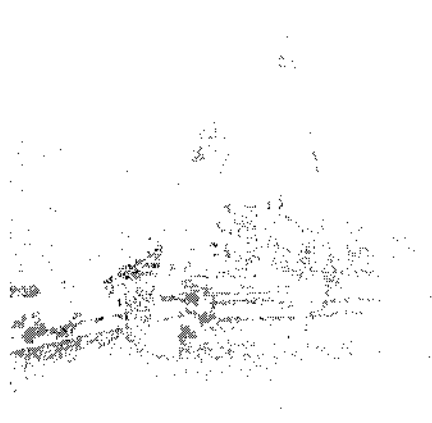
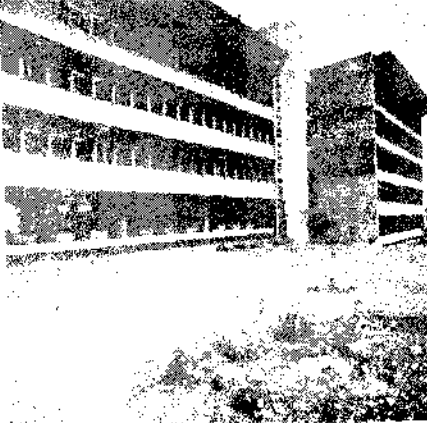
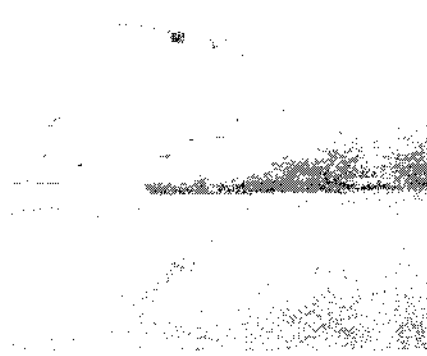
- Hastane
- Turistik sahil sitesi
- İdare Binaları

● ŞEHİR İÇME VE KULLANMA SUYU

- Öngerillimli beton boru imalı
- Su depoları
- Tasfiye tesisleri

● BARAJ VE H.E.S. TESİSLERİ

● SONDAJ VE JEOLojİK ARAŞTIRMALAR



YAPTIĞIMIZ SONDAJ İŞLERİ LİSTESİ

- EMLAK KREDİ BANKASI SONDAJI ● SINCAN ORGANİZE SANAYİ BÖLGE-
Sİ ● İBRİCE BALIKÇI BARINAĞI ● BIGA KEMER BALIKÇI BARINAĞI ● YU-
NAK SİLO SONDAJI ● GÜNBADEÜS LİMANI ● AKKUYU NÜKLEER ENER-
Jİ LİMANI ● KARAKAYA BARAJ GÖLÜ FIRAT DEMİRYOLU KÖPRÜSÜ ●
MERSİN LİMANI FERİBOT TERMİNALİ ● SAMSUN LİMANI RORO TERM-
NALİ ● ŞİŞE VE CAM FABRİKASI ● İZMİR BELEDİYESİ SAHİL BANDI DOL-
GU SONDAJI ● İZMİR BELEDİYESİ PARK BİNALARİ ● PTT UYDU MERKEZ
ANTEN BİNASI ● BODRUM YAT LİMANI SONDAJLARI ● MÜRTET UÇAK
FABRİKASI ● MARMARİS YAT LİMANI ● DATÇA YAT LİMANI ● İZMİR
LİMANLAR BÖLGE BİNASI ● YUMURTALIK ENERJİ SANTRALİ ● EKİN-
CİLER İSKENDERUN CEVHER LİMANI ● MERSİN CEVHER LİMANI ● S.
ARABİSTAN 17 SU DEPOSU ve İSALE HATTI ZEMİN ETÜDLERİ ● SİVAS
DEMİR ÇELİK SAHASI ZEMİN ETÜDLERİ ● ANTALYA SERBEST BÖLGE ZE-
MİN ETÜDLERİ ● SAMSUN İÇME SUYU ZEMİN ETÜDLERİ ● MARMARİS
DENİZ ÜSSÜ ZEMİN ETÜDLERİ ● İZMİT FUAR SAHASI ZEMİN ETÜDLERİ



Yerbilimleri Etüd ve Müşavirlik Ltd. Şti.

Tic. Sicil No. 36415 Tic. Oda No. 10/243

BÜKREŞ Sokak 6/4 Posta kod No. 06680 Kavaklıdere -- ANKARA Tel: 27 30 43
67 96 58

Genel Jeoloji

Jeoteknik Hizmetler

Hidrojeoloji

BARAJ VE SULAMA PROJELERİNİN JEOLJİK ETÜDLERİ, TÜNEL GÜZERGÂHI ETÜDÜ, YERALTISUYU ETÜDÜ, HAVZA ETÜDÜ, İÇME VE KAYNAK SUYU ETÜDLERİ, TEMEL ARAŞTIRMALARI, HEYELAN VE KAYMA SAHASI ETÜDLERİ, ZEMİN TANIMLAMA DENEYLERİ, ENDÜSTRİYEL HAMMADDE VE MADEN SAHASI ETÜDLERİ, FİZİBİLİTE VE PROJE ÇALIŞMALARI,

YERBİLİMLERİNDE SÜREKLİ DANIŞMANLIK.



MÜHENDİSLİK TAAHHÜT ve TİCARET Ltd. Şti.

Mühendislik Jeolojisi, Jeoteknik Etüd ve Uygulamaları

0

Genel Jeoloji Etüd ve Araştırmaları

0

*Baraj, Gölet ve Sulama
Projelerinin Jeolojik Etüdüleri*

0

Tünel Güzergahı Etüdüleri

0

Temel Jeolojik Etüdüleri

0

Heyelan ve Kayma Sahası Etüdüleri

0

Zemin Tanımlama Deneyleri

0

Yeraltısuyu ve Havza Etüdüleri

0

*Metalik Madenler ve Endüstriyel
Hammaddeler Arama ve Etüdüleri*

0

Müşavirlik Hizmetleri

©

**ve Karotlu Sondaj
Konularında
Çalışma Yürüten Bir Kuruluştur**

Ticaret Sicil No: 53028 Oda Sicil No: 10-483

Gaziosmanpaşa Boğaz Sokak 21/i İmi: 26 16 65 ANKARA

ÇİN - KUR
ÇİNKO - KURŞUN METAL SANAYİİ A. Ş.
KAYSERİ TESİSLERİMİZDE

- HG (% 99.99), SHG (% 99.99) KALİTEDE ELEKTROLİTİK KÜLÇE, ÇİNKO
- ZAMAK - 3
- ZAMAK - 5
- ÇZEL ÇİNKO ALAŞIMLARI
- FİL ÇİNKOSU
- 1/ 99.95 SAFİYETTE KADMİYÜM METAL
- ÇİNKO TOZU

ÜRETİMİYLE YURT EKONOMİSİNİN VE TÜRK SANAYİNİN HİZMETİNDEDİR.

A D R E S :

Telefon : Telex : KAYSERİ - 49517
ANKARA : 28 53 70 - 28 33 72 - 28 53 69 Telex ; ANKARA - 42-907
KAYSERİ : 36 859 - 36 860 Telgraf : ÇİNKUR

Genel Müdürlük : Kayseri - Adana karayolu 32. Km. P.K. 184
KAYSERİ

Ankara İrtibat Bürosu : Tunalı Hilmi Cad. No. 60/9
Kavakhdere/ANKARA

TEKNOKRAT



BAYILERDE

ABONE KOŞULLARI
3 Aylık : 2250
6 Aylık : 4500

Banka
Vakıf

