

**BEŞKÖPRÜ KÖYÜ (POLATLI - ANKARA) VE ÇEVRESİNİN
JEOLOJİK İNCELENMESİ**

**GEOLOGICAL INVESTIGATION
OF BEŞKÖPRÜ VILLAGE AND ITS SURROUNDINGS
(POLATLI - ANKARA)**

105544

Erman ÖZSAYIN

**Hacettepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetmeliğinin
Jeoloji Mühendisliği
Anabilim Dalı İçin Öngördüğü
YÜKSEK MÜHENDİSLİK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.**

**T.C. YÜKSEK ÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

2001

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne

Bu çalışma jürimiz tarafından **JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI'nda YÜKSEK MÜHENDİSLİK TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Başkan

.....
Prof. Dr. Ergun GÖKTEN

Üye

.....
Doç. Dr. Cemal TUNOĞLU

Üye

.....
Doç. Dr. Emel BAYHAN

Üye

.....
Doç. Dr. Ali İhsan KARAYIĞIT

Üye

.....
Yrd. Doç. Dr. Sezai GÖRMÜŞ (Danışman)

ONAY

Bu tez/...../2001 tarihinde Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

...../...../2001

Prof. Dr. Seyfi KULAKSIZ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ



“Dedem, merhum İ. Hakkı KAYA ’nın anısına ...”

ÖZET

İnceleme alanı, başkent Ankara'nın batısında bulunan Polatlı ilçesinin güneyinde, 1/25,000 ölçekli Ankara J27b3, J28a4 ve J28d1 topoğrafik paftaları içinde yaklaşık 70 km² 'lik bir bölgeyi kapsamaktadır. Çalışma bölgesi, ülkemiz açısından önemli olan Eskişehir ve Tuz Gölü fay zonları arasında yer almaktadır.

Tez kapsamında, incelenen alanda yüzeylenen stratigrafi birimlerinin tanımlanması, kayaçların ayrıntılı incelenmesi, bölgedeki yapısal unsurların belirlenmesi ve bu çerçevede, bölgenin 1/25,000 ölçekli jeoloji haritasının yapılması amaçlanmıştır.

İnceleme alanında Kınık ofiyolitik melanjı ile Beldede, Çakmak ve Mercan Formasyonları ilk kez tanımlanmıştır. Üst Kretase yaşlı Kınık ofiyolitik melanjı gabro, serpantin ve radyolaritten oluşmakta ve bindirme fayıyla Üst Lütesiyen yaşlı Beldede Formasyonu üzerinde yer almaktadır. Beldede Formasyonu, alt seviyelerinde konglomera-marn ve üst seviyelerinde kumtaşı-kireçtaşı-marn ardalanmasından oluşur. Orta Miyosen yaşlı Çakmak Formasyonu, taban seviyesinde konglomera ve üst seviyelerinde kireçtaşı-marn ardalanmasından; Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Mercan Formasyonu ise kireçtaşı, çörtlü kireçtaşı, kiltası ve marnlardan meydana gelmektedir.

Tez kapsamında bölgedeki yapısal unsurları tespit edebilmek için 1/35,000 ve 1/60,000 ölçekli hava fotoğrafları ile bilgisayar ortamında oluşturulan sayısal arazi modeli dikkatle incelenmiştir. Arazi gözlemleri ve tüm incelemeler ışığında incelenen alanda üç önemli fay belirlenmiştir. Bunlar, Tilkicek Fayı, Sivritepe Fayı ve Çayırtepe Fayı'dır.

Elde edilen verilerden çalışma bölgesini etkileyen iki farklı tektonik rejim olduğu anlaşılmıştır. Bunlardan ilki, Üst Lütesiyen sonuna kadar etkili olan yaklaşık K-G doğrultulu sıkışma rejimidir. İkincisi ise Neotektonik dönemde oluşan ve yaklaşık D-B doğrultulu çekme rejimidir.

ABSTRACT

The study area is situated in the southern part of Polatlı, which is west of Ankara (the capital city of Turkey), and covers an area about 70 km² in 1:25,000 scale topographic maps (Ankara J27b3, J28a4 and J28d1). This area is also located in a region between Eskişehir and Tuz Gölü fault zones, which are the most important ones of Turkey.

The purpose of this study is to determine the stratigraphic units exposed in the study area, investigate the rock groups in detail, identify the structural elements of the region, and to form the 1:25,000 scale detail geological map of the study area.

The stratigraphic units, Kınık ophiolitic melange, Beldede, Çakmak and Mercan Formations were, for the first time, defined in this area. The Upper Cretaceous Kınık ophiolitic melange that consists of gabbro, serpentine and radiolarite was overtrusted to the Upper Lutecian aged Beldede Formation. The Beldede Formation contains alternations of conglomerate–marl at the bottom level and sandstone–limestone–marl at the upper level. The Çakmak Formation of Middle Miocene age, upward, includes conglomerate and alternations of limestone–marl. The Mercan Formation of Upper Miocene–Pliocene age consists of limestone, claystone, marl and limestone with chert.

In order to determine the structural elements in the study area, 1:25,000 and 1:60,000 scale aerial photographs and numerical field models, which are created in digital environment, are carefully examined. These studies indicated that three major faults (Tilkicek, Sivritepe and Çayırtepe) have been identified in the study area.

This study implies that two different tectonic regimes were occurred in this area. The first one is related to the nearly N–S directional compression regime by the end of Upper Lutecian, and the other to the nearly E–W directional tension regime during the Neotectonic era.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, 1998-2001 yılları arasında Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümünde Yüksek Mühendislik Tezi olarak gerçekleştirilmiştir.

Öncelikle tez çalışmasında, danışmanlığımı yürüten ve rapor yazımı konusunda bilimsel yardımlarını esirgemeyen hocam sayın Yrd. Doç.Dr. Sezai GÖRMÜŞ'e (Yüzüncü Yıl Üniversitesi / VAN),

Çalışmanın çeşitli aşamalarında bilimsel katkıları ve eleştirilerinden dolayı, sayın Prof. Dr. Ergun GÖKTEN (A.Ü.) ve sayın Doç.Dr. Cemal TUNOĞLU'na (H.Ü.),

Tez çalışması kapsamında, her türlü yardım ve eleştirilerinden yararlandığım sayın Jeo. Yük. Müh. Nilüfer SARAÇ'a (M.T.A.),

Özellikle arazi ve laboratuvar çalışmalarında bana destek veren Araştırma Görevlileri Jeo.Yük.Müh. Bülent AKIL, Jeo.Yük.Müh. Bülent BAŞARA, Jeo.Yük.Müh. M. Akif SARIKAYA, Jeo.Yük.Müh. Sezin HASDİĞEN ve Araş. Gör. Kaan BEKER'e,

Arazi çalışmaları esnasında, konaklama imkanlarından yararlandığım, Polatlı Devlet Üretim Çiftliği Müdürlüğü'ne,

Tez çalışmalarım sırasında anlayış, hoşgörü ve yardımları için eşim Jeo. Yük. Müh. Sermin ÖZSAYIN'a ve,

Son olarak, maddi manevi tüm destek ve ilgilerini benden esirgemeyen aileme,

Teşekkürlerimi sunarım.

Erman ÖZSAYIN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa no
ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xiii
EKLER.....	xiv
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Çalışma Alanının Tanıtımı.....	1
1.2. Çalışmanın Amacı.....	3
1.3. Çalışma Yöntemleri.....	3
1.3.1. Arazi Çalışması.....	3
1.3.2. Laboratuvar Çalışmaları.....	4
1.3.3. Büro Çalışmaları.....	4
1.4. Önceki Çalışmalar	4
2. STRATİGRAFI.....	10
2.1. Kırıkkale Ofiyolitik Melanjı.....	10
2.1.1. Dağılım ve Topoğrafya	10
2.1.2. Litoloji, Lokalite ve Kalınlık.....	12
2.1.3. Petrografik İncelemeler.....	12
2.1.4. Alt - Üst Sınırlar.....	13
2.1.5. Yaş ve Yorum.....	16
2.2. Beldede Formasyonu.....	16
2.2.1. Dağılım ve Topoğrafya	16
2.2.2. Litoloji, Lokalite ve Kalınlık.....	16
2.2.3. Petrografik İncelemeler.....	23
2.2.4. Alt - Üst Sınırlar.....	26
2.2.5. Yaş ve Yorum.....	26

2.3. Çakmak Formasyonu.....	27
2.3.1. Dağılım ve Topoğrafya	27
2.3.2. Litoloji, Lokalite ve Kalınlık.....	27
2.3.3. Petrografik İncelemeler.....	30
2.3.4. Alt - Üst Sınırlar.....	30
2.3.5. Fosil İçeriği, Yaş ve Yorum.....	30
2.4. Mercan Formasyonu.....	33
2.4.1. Dağılım ve Topoğrafya.....	33
2.4.2. Litoloji, Lokalite ve Kalınlık.....	34
2.4.3. Alt - Üst Sınırlar.....	37
2.4.4. Fosil İçeriği, Yaş ve Yorum.....	37
2.5. Alüvyon.....	38
3. YAPISAL JEOLojİ.....	39
3.1. Giriş.....	39
3.1.1. Tuz Gölü Fay Zonu.....	39
3.1.2. Eskişehir Fay Zonu.....	41
3.2. Tektono-Morfoloji.....	41
3.3. Faylar.....	48
3.3.1. Tilkicek Fayı.....	48
3.3.2. Sivri Tepe Fayı.....	48
3.3.3. Çayır Tepe Fayı.....	48
3.3.4. Diğer Faylar.....	49
3.4. Diskordanslar.....	49
4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	51
5. KAYNAKLAR DİZİNİ.....	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa no
Şekil 1.1. Çalışma bölgesinin yer bulduru haritası.....	2
Şekil 1.2. Çalışma bölgesinin 1:500,000 ölçekli jeoloji haritası (1:500,000 Türkiye Jeoloji Haritası'ndan sadeleştirilerek alınmıştır).....	6
Şekil 2.1. Beşköprü Köyü ve çevresinin genelleştirilmiş stratigrafik istifi	11
Şekil 2.2. Gabroların incekesit görünümleri (Örnek no: 99L4, çift nikol, X150).....	13
Şekil 2.3.a. Magmatik kayaçların modal mineralojik bileşimlerine göre sınıflandırılmaları (Streckeisen, 1979).....	14
Şekil 2.3.b. Örneklerde Albit kanununa göre ikizlenmiş plajiyoklazların maksimum sönme açılarına göre anortit içeriği (Michel Levy yöntemi)(Erkan, 1994).....	14
Şekil 2.4. Karadağ çevresinde gözlenen Kınık ofiyolitik melanjinin genel görüntüsü (Karadağ'ın B'sındaki yoldan KB'ya bakış).....	15
Şekil 2.5. Beldede Formasyonu'na ait referans kesit (Ölçeksiz).....	17
Şekil 2.6. Bozkale Tepe'deki konglomeraların genel görüntüsü (Bozkale Tepe'ye GD'dan bakış).....	19
Şekil 2.7. Beldede Formasyonu'na ait konglomera - marn ardalanması (Kükürt Tepe kuzeyi, bakış yönü D).....	19
Şekil 2.8. Konglomeraların tane litolojisine göre sınıflandırılması (Boggs, 1987).....	20
Şekil 2.9. Beldede Formasyonu'na ait kumtaşı - marn ardalanması Bozkale Tepe KB'sı (Bakış yönü KD).....	21
Şekil 2. 10. Beldede Formasyonu'na ait marnların genel görünümü, Çayır tepe KB'sı (Yoldan D'ya doğru bakış).....	21

Şekil 2.11. Beldede Formasyonu'na ait sedimanter birimlerde gözlenen küçük ölçekli faylanmalar (Sivri Tepe'nin batısından kuzeye bakış)	
a. Eyübün arkacı Tepe güneyi	
b. Hacının ağılyeri kuzeyi.....	22
Şekil 2.12. Çalışma bölgesindeki Beldede Formasyonu'na ait kumtaşlarının Mc Bride (1963) ve Travis (1970)'e göre sınıflandırılması	24
Şekil 2.13. Beldede Formasyonu'na ait kumtaşlarının incekesit görünümleri (Örnek no:99L14, çift nikol, X150).....	25
Şekil 2.14. Eyübünarkacı Tepe'deki Beldede Formasyonu kireçtaşlarının incekesit görünümleri (Örnek no:99L1, çift nikol, X150).....	25
Şekil 2.15. Çakmak Formasyonu'na ait referans kesit (Ölçeksiz).....	28
Şekil 2.16. Çakmak Formasyonu'nun tabanında gözlenen konglomeralara ait genel görünüm (Burnuca Tepe kuzeyi, bakış yönü B).....	29
Şekil 2.17. Çakmak Formasyonu'na ait kireçtaşlarının arazi görünümleri (Kocaarkaç sırtı batısı, bakış yönü D).....	31
Şekil 2.18. Çakmak Formasyonu'na ait kireçtaşlarının incekesit görünümleri (Örnek no:99L19, çift nikol, X150).....	31
Şekil 2.19. Çakmak ve Mercan formasyonları arasındaki sınır ilişkisi, Cemalettin ağılı batısı (Sakarya Nehri'nden D'ya bakış).....	32
Şekil 2.20. Mercan Formasyonuna ait referans kesit (Ölçeksiz).....	35
Şekil 2.21. Yaralı Çiftliği batısında gözlenen Mercan Formasyonu 'na ait kilaşlarının arazi görünümü (Yaralı Çiftliği'ne D'dan bakış).....	36
Şekil 2.22. Köleyatağı Tepe doğusunda izlenen Mercan Formasyonu'nun genel görüntüsü (Köleyatağı Tepe'ye GD'dan bakış).....	36

Şekil 2.23. Mercan Formasyonu ile Kuvaterner yaşlı alüviyal çökellerin sınır ilişkisi (Yaralı Değirmeni'nden B'ya bakış).....	37
Şekil 3.1. Orta Anadolu bölgesindeki başlıca faylar ve asal gerilim dağılımları (Koçyiğit, 2000' den sadeleştirilerek alınmıştır).....	40
Şekil 3.2. Eskişehir fay zone (Altunel ve Barka, (1998)'dan sadeleştirilerek alınmıştır).....	42
Şekil 3.3. Çalışma bölgesinin sayısallaştırılmış blok diyagram görüntüsü a) G45B'dan bakış b) K45B'dan bakış.....	44
Şekil 3.4. Çalışma bölgesinin üç boyutlu sayısal arazi modeli a) Ham görüntü b) İşlenmiş görüntü c) Sakarya Nehri'ndeki ötelenmeler.....	45
Şekil 3.5. Gözbayırı Tepe GB'sındaki Çakmak Formasyonu'na ait kireçtaşlarında gözlenen breşleşme (Bakış yönü K).....	46
Şekil 3.6. Kocaarkaç Sırtı GD'sunda Sivri Tepe fayının yanyana getirdiği Çakmak ve Mercan formasyonları (Burnuca T.'den DGD' ya bakış).....	46

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa no

Şekil 2.1. Çalışma bölgesindeki kumtaşlarının 550 volümetrik nokta sayımına göre ana bileşen türlerinin % bolluk dereceleri.....	23
--	----



EKLER

EK – 1. Beşköprü Köyü (Polatlı – ANKARA) Ve Çevresinin Jeoloji Haritası



1. GİRİŞ

1.1. İnceleme Alanının Tanıtımı

Çalışma alanı, Ankara'ya bağlı Polatlı ilçesine yaklaşık 55 km uzaklıkta, $39^{\circ} 14' 00''$ – $39^{\circ} 20' 15''$ enlemleri ve $31^{\circ} 57' 30''$ – $32^{\circ} 4' 30''$ boylamları arasında, Günyüzü ve Yenimehmetli kasabalarının güneyinde, 1:25,000 ölçekli Ankara J27b3, Ankara J28a4 ve Ankara J28d1 paftaları içerisinde, yaklaşık 70 km² 'lik bir alanı kapsamaktadır.

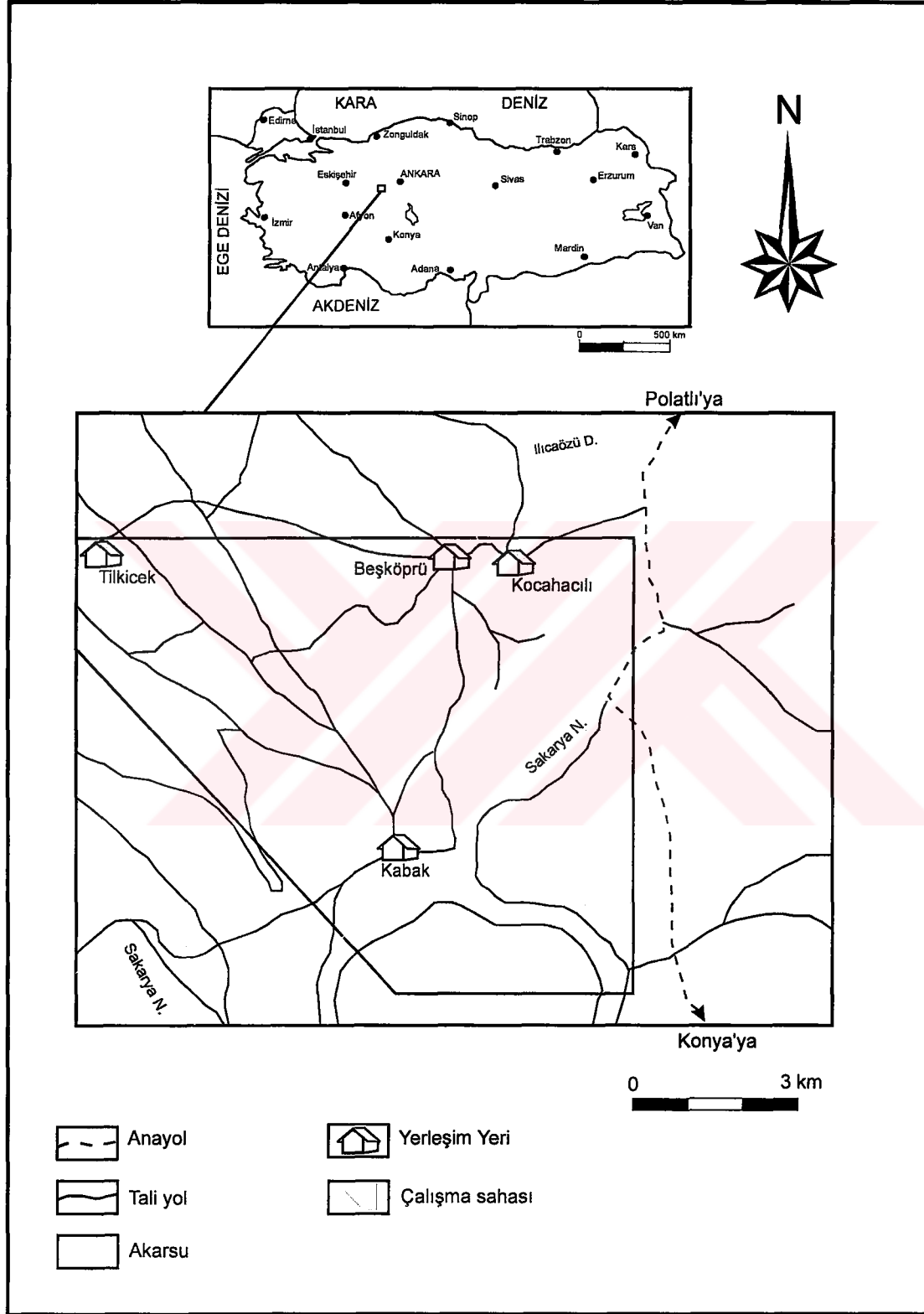
Polatlı – Konya karayolu üzerinde yer alan inceleme bölgesindeki önemli yerleşim merkezleri Kocahacılı, Beşköprü ve Kabak köyleridir (Şekil 1.1). Bu yerleşim birimleri birbirlerine ve anayola stabilize yollarla bağlıdır.

Batısı ve güneyi oldukça engebeli olan bölgedeki yükseklikler, 730 m ile 1023 m arasında değişmektedir. En önemli yükseltiler Kaklık Tepe (802 m), Kükürt Tepe (854 m) Gözbayırı Tepe (939 m) Köleyatağı Tepe (945 m) ve Kartallağa Tepe (1023 m) 'dir.

Bölgedeki en önemli akarsu güneyden kuzeye doğru akan Sakarya nehridir (Şekil 1.1). Bunun haricinde bölgenin güneydoğusunda, kuzeye doğru akan Türktaciri Deresi yer almaktadır. Ayrıca, bölgenin doğusu ve güneydoğusunda mevsimlik birçok dere bulunmaktadır.

Orta Anadolu karasal ikliminin (yazları sıcak ve kurak, kışları soğuk ve yağışlı) etkisi altında bulunan inceleme bölgesinde bitki örtüsü Sakarya nehri kenarlarında gelişmiştir.

İki – üç metre kalınlığında ve çok geniş alanlar kaplayan toprak örtüsünde ise, bölge halkının başlıca geçim kaynağı olan tahıl üretimi yapılmaktadır. Ayrıca küçükbaş hayvancılıkta bölge halkının bir başka geçim kaynağıdır.



Şekil 1.1. Çalışma bölgesinin yer buldurur haritası

1.2. Çalışmanın Amacı

Bu çalışma, Beşköprü köyü ve yakın çevresinin ayrıntılı jeolojik incelenmesi amacı ile başlatılmıştır. Bugüne kadar bu yörenin ve yakın çevresinin jeolojisine yönelik çalışmalar fazla olmayıp, yapılan az sayıdaki incelemeler de genel kapsamlı ve bölgesel ölçekte gerçekleştirilmiştir. Yapılan literatür araştırmalarında bölgenin 1:25,000 ve daha büyük ölçekli jeoloji haritasını kapsayan herhangi bir yayınlanmış çalışma bulunmamaktadır.

1:500,000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası'nda Anatolid Tektonik Birliği içerisinde yer alan Üst Mesozoyik-Neojen zaman aralığında oluşmuş kayaç serileri inceleme bölgesinde bulunmaktadır. Bu çalışma, bölgede yüzeyleyen kayaçların litostratigrafi birimlerinin ayırtlanması, jeolojik konumları ve stratigrafik istifin belirlenmesi, kayaçların mineralojik - petrografik özelliklerin incelenmesi ve bölge tektonik yapılarının saptanması amacı ile başlatılmıştır. Ayrıca, jeolojik bütünlüğü sağlaması nedeniyle bölgenin 1:25,000 ölçekli jeoloji haritasının yapılması da, bu çalışmanın amacı kapsamında yer almaktadır.

1.3. Çalışma Yöntemleri

Beşköprü köyü (Polatlı-ANKARA) ve çevresinin jeolojik incelemesine yönelik bu çalışma, arazi, laboratuvar ve büro çalışmaları olarak yürütülmüştür.

1.3.1. Arazi Çalışması

1999 ve 2000 yılları yaz aylarında, değişik sürelerde yapılan arazi çalışmalarında, inceleme alanında yüzeyleyen litoloji birimleri ayırtlanarak bölgenin stratigrafik istifi belirlenmiştir (Bkz. Şekil 2.1). Bu arazi çalışması sırasında, 1:25,000 ölçekli Ankara J27b3, J28a4 ve J28d1 paftalarında yaklaşık 70 km² 'lik bir alanın jeoloji haritası yapılmıştır (Bkz. Ek-1 Jeoloji Haritası).

Ayrıca ayırtılan litoloji birimlerinin saha (makroskobik) özellikleri, yanal ve düşey değişimleri ve litolojik özelliklerinin bir bölümü arazide tanımlanmıştır. Çalışma alanından, amaçsal seçim yöntemi ile mineralojik çalışmalar için toplam 41 adet kayaç örneği toplanmıştır.

1.3.2. Laboratuvar Çalışmaları

Bu çalışma kapsamında yapılan laboratuvar çalışmaları mineralojik – petrografik incelemeleri içermektedir.

Çalışma alanında yer alan litoloji birimlerine ait kayaç örneklerinde mineralojik ve petrografik çalışmalar amacı ile magmatik ve sedimenter kayaçlardan seçilen 21 adet kayaç örneğinin incekesiti hazırlanmıştır. Hazırlanan incekesitler polarizan mikroskopta, her kayaç grubu kendine özgü metodlarla incelenerek kayacın mineralojik bileşim, doku ve türü saptanmıştır.

Fotojeoloji çalışmalarında, bölgenin 1:60,000 ve 1:35,000 ölçekli hava fotoğrafları incelenmiş, bilgisayar ortamında bölgenin sayısal arazi modeli oluşturulmuş ve bölgenin genel tektonik hatlarının belirlenmesinde topoğrafik harita ile birlikte korele edilerek kullanılmıştır.

1.3.3. Büro Çalışmaları

Büro çalışmaları, arazi ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen verilerin bilgisayar ortamında değerlendirilmesi, jeolojik harita ve kesitlerin tamamlanması ve tezin yazımı ile çizimi şeklinde yürütülmüştür.

1.4. Önceki Çalışmalar

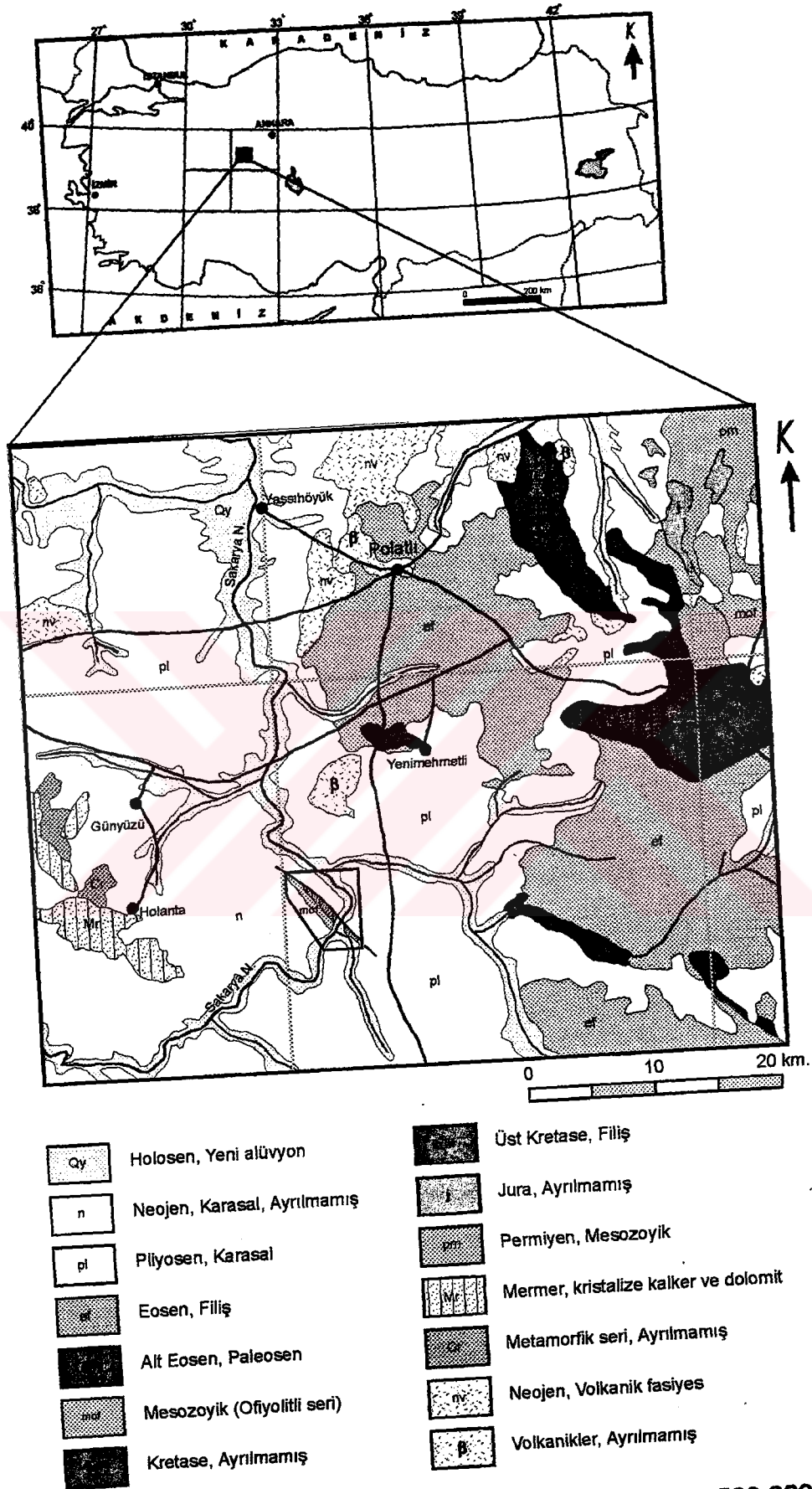
Çalışma alanı, Ketin (1966) tarafından tanımlanan Anatolid Tektonik Birliği'nin Orta Anadolu kesiminde yer alır. Bu kısımda ofiyolitik fasiyeste

gelişmiş (serpantinit ve radyolaritli) Mesozoyik serilerle bunları diskordan olarak örten Tersiyer formasyonlarını içerisine alır (Ketin, 1983).

1:500,000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası'ndan basitleştirilerek alınan bölgesel jeoloji haritasında da (Şekil 1.2) görüldüğü gibi bölgede ofiyolitik ve sedimanter birimler mevcuttur. Bölgedeki temel kayaçları oluşturan ofiyolitik birimlerin üzerine diskordan olarak gelen sedimanter birimlerin yaşı ise Eosen ve Neojen olarak bilinmektedir (Önder, 1994).

Bölgede yer alan birimler, değişik zamanlarda çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Yapılan literatür araştırmalarına göre bölgedeki ilk çalışma Lahn (1949) tarafından yapılmış olan, Orta Anadolu'nun jeolojisi hakkındaki derleme makalesidir. Lahn, Orta Anadolu'daki ve Tuz gölü basenindeki Pliyosen yaşlı birimlerin genellikle tatlı su çökellerinden oluştuğunu, bunların ağırlıklı olarak marn ve kireçtaşları olduğunu ve buralardaki Neojen yaşlı depolanmalarda herhangi bir kıvrımlanma izine rastlanmadığını belirtmiştir.

Akarsu (1959), çalışma bölgesinin kuzeyinde yer alan Yenimehmetli ve çevresinde yaptığı incelemede, Paleozoyik'te bölgenin bazı kısımlarının sığ bir denizle örtülü olduğunu bunu da Lütesiyen denizinin transgresyonunun takip ettiğini, bu denizin çekilmesi sonucu, bir takım göller oluşarak bunlarında 10-30 m. kalınlığındaki Neojen çökellerine ortam sağladıklarını belirtmiştir. Ayrıca Akarsu (1959), bölgedeki Lütesiyen birimlerinin konglomera, kumtaşı ve kireçtaşı litolojilerinden oluştuklarını ve çeşitli foraminifer ve alglerle temsil edildiklerini açıklamıştır. Pliyosen birimlerinin ise tabanda beyaz renkli kalkerler, üst seviyelerinde ise marn ve kil örtüsü olduğunu, Kuvaterner'in ise 1-30 m. kalınlığında çakıl, kum ve kilden ibaret olduğunu belirtmiştir. Ayrıca bölgedeki kıvrım eksenleri ve faylanma doğrultularının yaklaşık KB-GD doğrultusunda olduğunu söylemiştir.



Şekil 1.2. Çalışma bölgesinin 1:500,000 ölçekli jeoloji haritası (1:500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası'ndan basitleştirilerek alınmıştır.)

Schmidt (1960, Bayhan 1981'den) Haymana – Polatlı baseni ile Tuz gölü havzasını kapsayan bölgesel çalışmasında, Tersiyer yaşlı sedimanter istifin Paleosen – Alt Eosen yaşta olduğunu belirtmiştir.

Erol (1961), Ankara çevresinde yaptığı incelemede özellikle çevreyi etkileyen orojenik ve epirojenik hareketlerin etkilerini incelemiş, sub-Hersiniyen hareketlerinin bazı sualtı hareketlerini meydana getirdiğini, Paleozoyik çekirdek sahalarında bir yükselme yani bir regresyonla onu takip eden bir transgresyonun varlığından söz etmiştir. Neojen ve sonrasına ait hareketlerin Alpin orojenik safhasını takip eden epirojenik hareketler olduğu, Üst Kretase ile Oligosen arasında kısım kısım kıvrılan Mesozoyik, eski Tersiyer tortulları Neojen hareketleriyle antiklinal ve senklinaller şeklinde kıvrılmışlar ve bugünkü topoğrafya doğmuştur. Bu devrede şiddetli sıkışma ve gerilmelere bağlı olarak ters ve normal faylar gelişmiştir. Ayrıca Ankara bölgesinde Alt Pliyosen çökellerinin eğimli Üst Pliyosen'in ise yataya yakın olduğundan bahsetmiştir.

Dinçel (1973), Polatlı güneyindeki Yenimehmetli kasabası ve çevresindeki çalışmasında Alpin orojenezinin bölgedeki antiklinal ve senklinaller oluşumlarına sebep olduğunu göstermiştir.

Sirel (1975), Polatlı güneyindeki paleontoloji – stratigrafi ağırlıklı çalışmasında, bölgenin foraminifer biyozonlarını saptamıştır.

Ünalan ve diğ. (1976), Haymana – Polatlı bölgesindeki Üst Kretase – Alt Tersiyer yaştaki istifin litostratigrafi birimlerini ayırtlayıp, adlandırmış ve paleocoğrafik evrim modelini vermiştir.

Gökçen (1976 a) Haymana güneyinde yer alan inceleme alanının stratigrafi ve tektoniğini; (1976 b) aynı alanın sedimantolojisini; (1977) 'de ise sedimantasyon tarihçesiyle, özellikle bölgenin stratigrafik basen özelliğini Üst Kretase – Orta Eosen aralığında kazandığını belirtmektedir.

Ünalın ve Yüksel (1978), Haymana – Polatlı havzasında yaptıkları çalışmalarında, havzanın KB-GD uzanımlı Paleosen-Alt Eosen süresince gelişmiş bir graben olduğunu belirtmişler ve Neojen yaşlı karasal birimlerinde bu grabeni açısız uyumsuzlıkla örttüğünü açıklamışlardır. Ayrıca Sakarya Nehri'nin faylarla denetlenen dirseklerinin, Neojen yaşlı volkanizmaların, bölgedeki sıcak suların ve 1974 Yenimehmetli depreminin, grabeni oluşturan fayların bir bölümünün halen aktif olduğunu açıklamışlardır.

Duru (1984), Polatlı güneyinde yaptığı çalışmada, bölgedeki Ostrakod faunasını incelemiş ve bölgedeki istifin Monsiyen – Küviziyen aralığında batıdan doğuya doğru derinleşen bir denizel ortamda çökelediğini belirtmiştir.

Duru ve Gökçen (1985 ve 1990), Paleosen ve Eosen yaşları verdikleri ve alttan üste doğru Mollaresul, Kartal, Kırkkavak, Eskipolatlı ve Ağasivri olmak üzere beş formasyon tanımlamışlardır. Bunlardan Kartal Formasyonu'nun yaşının Monsiyen (Alt-Orta Paleosen) ve ortamının alt kesimleri karasal (flüviyal), üst seviyeleri kısmen derinleşen geçiş-sığ denizel özellikler taşıdığını belirtmişlerdir. Kırkkavak Formasyonu'nun yaşını ise Tanesiyen (Üst Paleosen) ortamını ise, alt seviyeleri neritik, üst seviyeleri ise sığ denizel koşulların hakim olduğu daha sonra ise ortamın tekrar derinleştiğini belirtmişlerdir. Eski Polatlı Formasyonu'nun da Küviziyen yaşlı olduğunu söyleyen araştırmacılar, oluşum ortamı için sığ deniz koşullarında başlayıp sonraları derin deniz-batiyal koşullarda çökelmiş olduğu şeklinde değerlendirmişlerdir.

Kaya (1990), bölgesel ölçekteki çalışmasında, Neojen döneminde orta ve batı Anadolu'da iki önemli fay sistemi geliştiğini, bunlardan birinin Alt - Orta Miyosen'de K ve KD yönlü, Üst Miyosen - Pliyosen'de ise çoğunlukla D-B doğrultu atımlı sistemler olduğunu ve bu faylanmanın ortaç volkanik ve denizel olmayan sedimanter kayaç depolanmalarını sağladığını belirtmiştir.

Tankut (1990) bölgesel ölçekte yaptığı çalışmada, Ankara melanjinin bir bölümünü oluşturan ofiyolitleri incelemiş ve bu kayaçların okyanusal bir ortamın ürünü olduklarını ancak bazik kayaçların jeokimyasal analizlerine göre hem okyanusal hem de adayı özellikleri gösterdiklerini ve bu kayaçların kaynaklarının yay ardı basen açılması sırasında oluşmuş olabileceklerini belirtmiştir.

Şen ve diğ. (1991), Çifteler – Holanta (Eskişehir) ve Çeltik (Konya) civarında yaptığı incelemelerde, çok geniş bir alanı haritalamış ve bölgenin Paleozoyik'ten günümüze kadar olan stratigrafisini belirlemiştir. Çalışma bölgesinin bir kısmını da kapsayan çalışmada, bölgede yer alan formasyonların büyük bir kısmının Neojen birimler olduğunu ve bunların karasal ortamda çökeldiğini belirtmiştir.

Önder (1994), bölgedeki Eosen yaşlı birimlerin denizel ortam, Miyosen ve Pliyosen yaşlı birimlerin karasal ortam çökelleri olduğunu belirtmiş ve bölgedeki fayların ağırlıklı olarak KB-GD doğrultulu olduğunu, ancak, D-B doğrultulu bazı fayların da var olduğunu açıklamıştır.

Karakaş ve Kadir (1997), Konya kuzeyini içeren raporda, bölgede Neojen yaşlı çökeller olduğundan ve bunların kireçtaşı, killi kireçtaşı, kiltası, çamurtaşı, marn kumtaşı ve konglomeralardan oluştuğunu belirtmişler, bunların yaşlarını ise Miyosen ve Pliyosen olarak vermişlerdir. Buna ek olarak, birimlerin bölgede farklı seviyelerde yer alması bölgedeki bir tektonik kontrolün varlığını işaret ettiğini belirtmişlerdir.

Ayrıca, Karakaş ve Kadir (1998), Üst Miyosen-Pliyosen çökellerinin, konglomera, kumtaşı ve kiltalarının alüviyal yelpaze sistemi içinde depolandığını, kumtaşı, kiltalarının ve çamurtaşlarının daha düşük enerjili akıntılarla meydana geldiklerini, kireçtaşlarının ise Neojen yaşlı gölsel istifte bulunduklarını ve mikritik karakterde olduklarını belirtmişlerdir.

2. STRATİGRAFİ

Beşköprü Köyü (Polatlı - ANKARA) ve çevresinde gerçekleştirilen bu çalışmada, inceleme alanında bulunan kayaç toplulukları dört litostratigrafik birime ayrılarak incelenmiştir. Bunlar Kınık ofiyolitik melanji, Beldede, Çakmak ve Mercan Formasyonlarıdır. Mesozoyik'ten Geç Miyosen - Pliyosen'e kadar değişen yaşlarda bulunan bu formasyonların isimlendirilmesinde Şen vd. (1991) ile Önder (1994) tarafından verilen formasyon adlamaları ve simgeleri kullanılmıştır.

Kınık ofiyolitik melanji; gabro, serpantinit ve radyolaritten oluşan bir karmaşık şeklinde, Beldede formasyonu altta konglomera, üste doğru sırasıyla kumtaşı - kireçtaşı - marn ardalanması ile marn – kireçtaşı ardalanmasından, Çakmak ve Mercan formasyonları kireçtaşı, çörtlü kireçtaşı, marn ve kilttaşlarından oluşmaktadır. Bu birimlere aşağıda detaylı bir şekilde değinilecektir.

2.1. Kınık Ofiyolitik Melanji

2.1.1. Dağılım ve Topoğrafya

Bu birim, çalışma bölgesinin orta kesiminde, yaklaşık KB - GD doğrultulu bir yayılım göstermektedir. Özellikle Karadağ ve çevresinde izlenen bu melanj, Karadağ'ın güneyinde incelmekte ve örtü kayaçlarıyla örtülmektedir.

Bu melanj içerisinde gabro, serpantinit ve radyolarit bulunmaktadır. Özellikle Karadağ ve Mahmudun Ağılı'nda rastlanan gabrolarla birlikte bulunan serpantinit ve radyolaritler genellikle Karadağ eteklerinde izlenmektedir.

S E N O Z O Y İ K						Üst Sistem
MESOZOYİK	PALEOJEN		NEOJEN		Kuvaterner	Sistem
	ORTA EÖSEN		MİYOSEN			Seri
	GEÇ LÜTESİYEN		Orta	Üst		Kat
	Beldede		Çakmak	Mercan	Alüvyon	Formasyon
Kıvrık Ofiyolitik Melanj		~600	~80	~270	0.3-1.5	Kalınlık (m)
						Litoloji (Sembol)
						Açıklama
						Alüvyon
						UYUMSUZLUK
						Beyaz renkli çörtlü kireçtaşları, beyaz-krem renkli kireçtaşı, açık yeşil renkli marn ve beyaz renkli kiltası ardanması
						Açık-koyu kahverengi, bol çözünme boşluklu kireçtaşı ve açık yeşil renkli marn ardanması
						Gri renkli, yuvarlak taneli konglomera
						AÇISAL UYUMSUZLUK
						Kızıl renkli radyolarit, yeşil renkli serpantin ve koyu kahverengi bozunma renkli gabrolardan oluşan karmaşık
						FAYLI DOKANAK
						Sarı renkli, bol çözünme boşluklu kireçtaşı ve sarı krem renkli, iyi pekişmiş marn ardanması
						Beyaz renkli kireçtaşı ve yeşil-beyaz renkli marn ardanması
						Yeşil renkli kuvarslı kumtaşı-yeşil renkli marn ardanması
						Gabro serpantin ve radyolaritlerden oluşmuş, yeşil renkli, tıkrız, dereceli tabakalanma gösteren konglomera ve krem renkli marn ardanması

Şekil 2.1. Beşköprü Köyü ve çevresinin genelleştirilmiş stratigrafik istifi

2.1.2. Litoloji, Lokalite ve Kalınlık

Eksiksiz olarak saptanabilen bir ofiyolitik seride, tabanda peridotitler ve ultramafik kayalar yer almaktadır. Bunların üzerinde gabrolar ve bazaltik yastık lavlar bulunmaktadır. Bu birimler genellikle yine bazik karakterli levha daykalarıyla kesilmişlerdir. En üstte ise derin deniz sedimanlarından olan şeyller, kireçtaşları, çörtler ve türbiditler yer almaktadır (Press ve Siever, 1998). İnceleme alanında ise bu seriden gabrolara, serpantinitle, radyolaritlere rastlanmıştır.

İnceleme alanındaki gabroların arazi görünümü koyu kahverengi, taze kırık yüzeyleri ise siyah renktedir. Bloklar halinde bulunan gabrolarda yoğun alterasyonlar gözlenmemekle birlikte çatlaklardan itibaren serpantinleşmelere rastlanmıştır.

Serpantinit ve radyolaritlere ise daha çok Karadağ eteklerinde rastlanmaktadır. İnceleme alanındaki serpantinitle genellikle açık - koyu yeşil renkli, yer yer masif görümlü ve yer yerde halledirler. Serpantinitle birlikte bulunan radyolaritlerin taze kırık yüzeyleri kızıl renkte, bozunma yüzeyleri ise kahverengidir. Melanj içerisinde gabro ve serpantinit blokları arasında melanj hamurunu meydana getirmek üzere düzensiz mostralalar halinde bulunurlar.

2.1.3. Petrografik İncelemeler

Kayacın mineralojik bileşimine bakıldığında, ağırlıklı olarak plajiyoklazlardan oluştuğu tespit edilmiştir. Çoğunlukla yarıözşekilli olan plajiyoklazlar, tipik polisentetik ikizlenme göstermektedir. Kayaç bileşenini oluşturan ikinci mineral grubu ise eğik sönmeli klinopiroksenlerdir. Bu grubu az miktarda olivin ve opak mineraller takip etmektedir. Olivinler ise genellikle kenarları kemirilmiş yarıözşekilli veya özşekilsiz formlarda bulunmaktadır. Az miktarda rastlanan opak mineraller için herhangi bir ayrıma gidilmemiştir (Şekil 2.2).

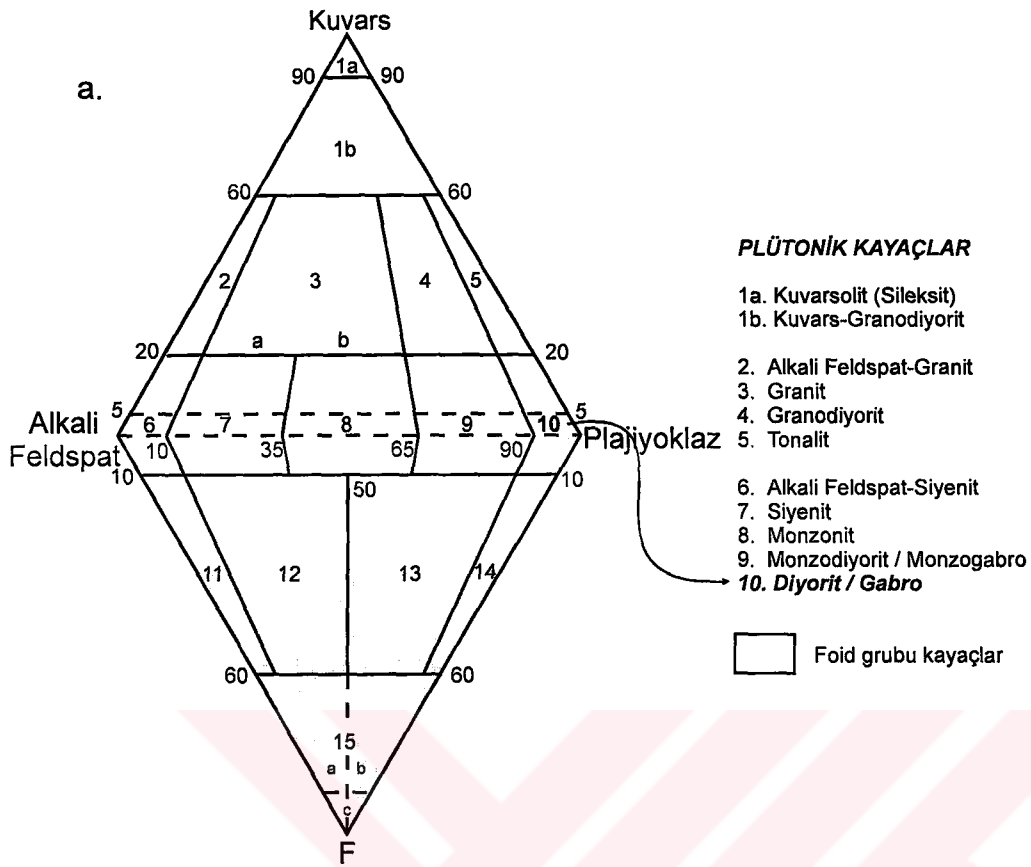


Şekil 2.2. Gabroların incekesit görünüşleri (Örnek no: 99L4, çift nikol, X 150)

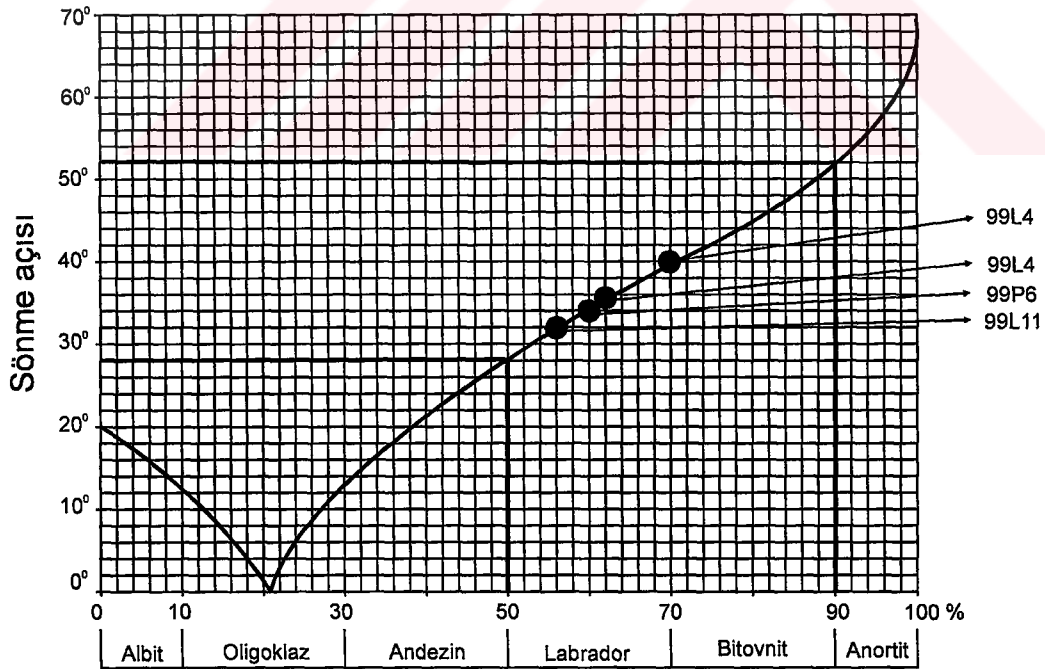
Streckeisen (1979)'ın magmatik kayaçlar üzerine yaptığı sınıflamaya göre, çalışma bölgesinden alınan kayaç örnekleri Şekil 2.3.a'da da görüldüğü gibi Diyorit / Gabro aralığına düşmektedir. Plajiyoklazların sönme açıları hesaplanıp Michel Levy tablosunda (Şekil 2.3.b) yerine konduğunda ağırlıklı olarak Labrador ve Bitovnit oldukları tespit edilmiş, bu nedenle de kayaç Gabro olarak isimlendirilmiştir.

2.1.4. Alt - Üst Sınırlar

Kınık ofiyolitik melanji, çalışma bölgesinde kronolojik olarak en yaşlı birimdir. Ancak, Beldede Formasyonu'ndan alınan tabaka konumlarının bu birim altına dalması ve melanj içinde herhangi bir yapıya (tabakalanma vb.) rastlanmaması, bu birimin oluştuğu ortamdan tektonik kuvvetler etkisiyle bu bölgeye taşındığını ve bir bindirme ya da nap fayı ile Beldede Formasyonu'nun üzerine yerleştiğini göstermektedir (Prof. Dr. Ergun GÖKTEN, sözlü görüşme). Bu nedenle ofiyolitik melan ile Beldede Formasyonu'nun sınırını faylı dokanak olarak göstermek daha doğru olacaktır (Şekil 2.4).

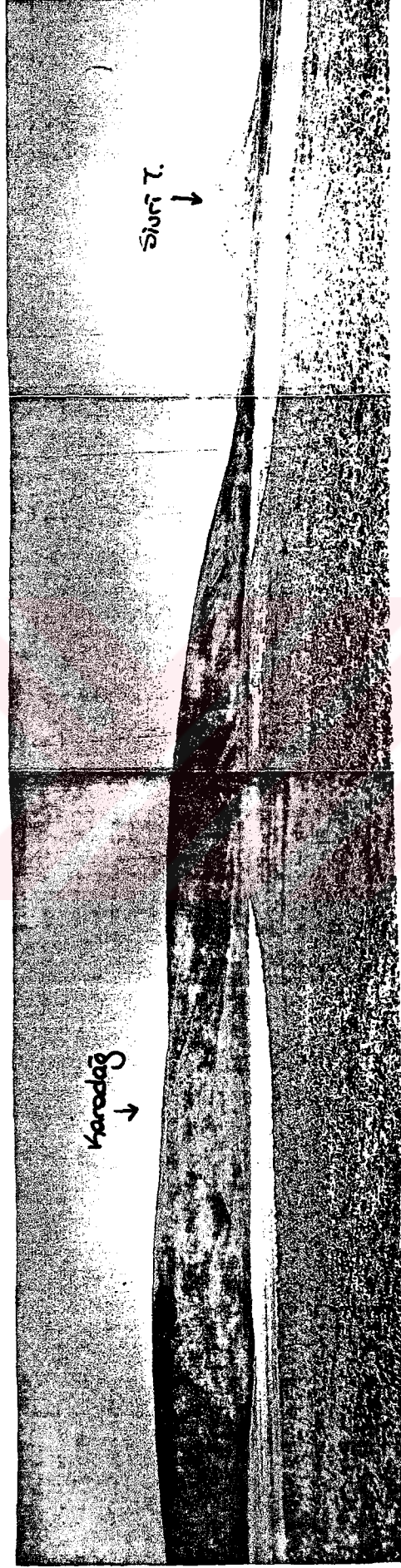


b.



Şekil 2.3.a. Magmatik kayaçların modal mineralojik bileşimlerine göre sınıflandırılmaları (Streckeisen, 1979)

Şekil 2.3.b. Örneklerde Albit kanununa göre ikizlenmiş plajiyoklazların maksimum sönme açılarına göre anortit içeriği (Michel Levy Yöntemi)(Erkan, 1994)



Şekil 2.4. Karadağ çevresinde gözlenen Kınık ofiyolitik melanjinin genel görüntüsü (Karadağ'ın B'sindeki yoldan KB'ya bakış)

2.1.5. Yaş ve Yorum

1:500,000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası'nda da görüldüğü gibi çalışma bölgesinde bulunan ofiyolitik birimlere özellikle İç Anadolu ve Batı Karadeniz'in orta ve batısında rastlanması nedeniyle farklı zamanlarda ve farklı bölgelerde birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Bu çalışmada ise Tankut (1990)'un Ankara civarında ve Önder (1994)'in inceleme alanını da içine alan bölgesel ölçekli çalışmasında belirtmiş oldukları yaş esas alınmış ve ofiyolitik melanja Geç Kretase yaşı verilmiştir.

Ofiyolitik seri okyanusal ortamı göstermektedir. Bu birimin bir karmaşık şeklinde izlenmesi, günümüze kadar etkili olan tektonik rejimlerin bu birimleri etkileyerek bu formasyonun oluşumunu sağladığını göstermektedir.

Kınık ofiyolitik melanji, hem oluşum ortamı hemde bölgedeki yerleşim şeklinden dolayı, Batman (1976, 1977)'in Haymana ve çevresinde yapmış olduğu çalışmadaki Dereköy Formasyonu ile korele edilebilir.

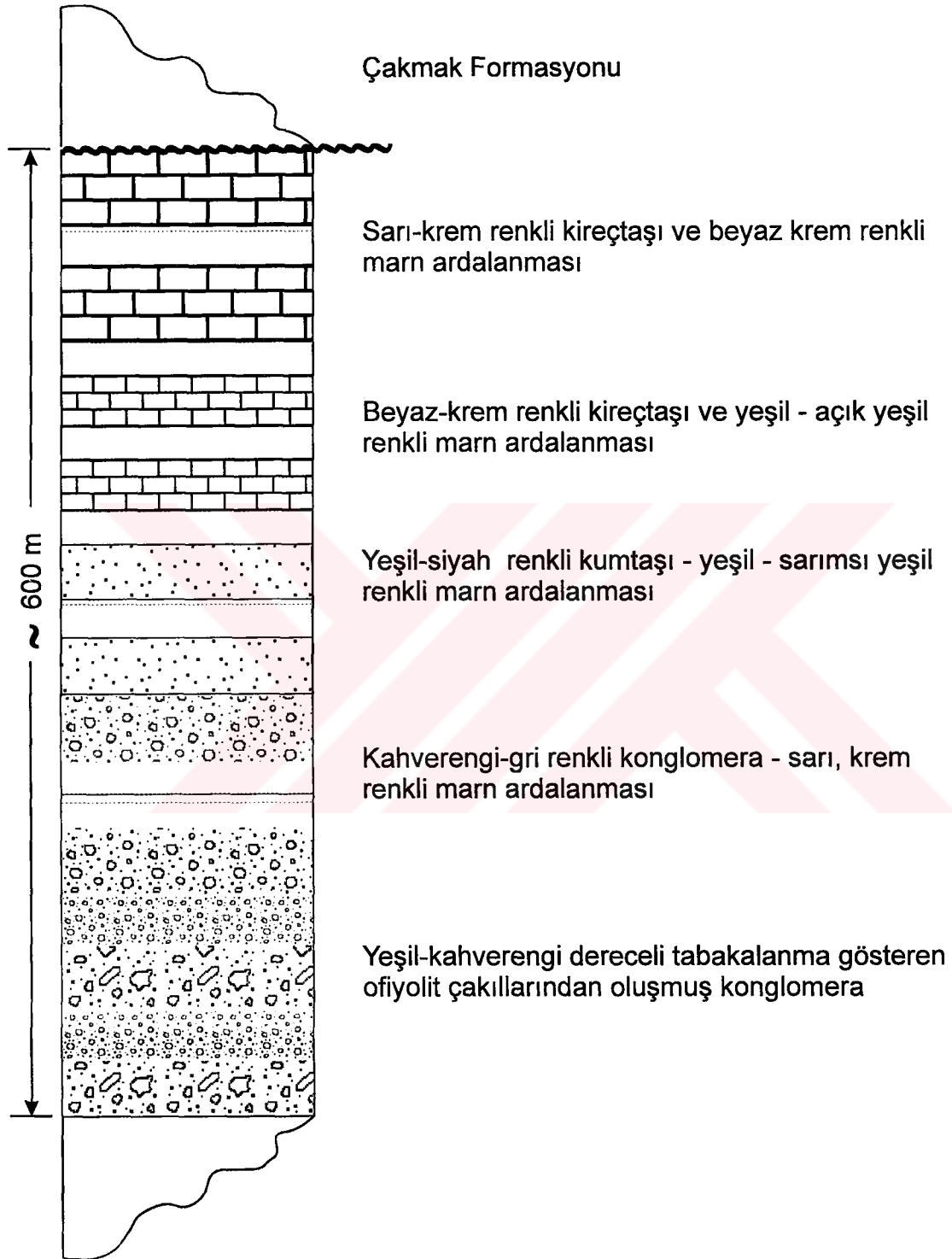
2.2. Beldede Formasyonu

2.2.1. Dağılım ve Topoğrafya

Beldede Formasyonu, çalışma bölgesinin orta ve doğusunda, KB – GD doğrultulu bir şekilde uzanmaktadır. Sivri Tepe ve Eyübünarkacı Tepe'de tabakalı olarak gözlenen birim, Kayalık Tepe'den geçmekte, Tavşan Tepe ve Cemalin Ağılı'nda gözlenmekte, Kocaarkaç Tepe'yi de içine alarak doğuya doğru uzanmaktadır. Kuzeyde Eyübünarkacı Tepe ve güneyde Gözbayırı Tepe etekleri, bu birimin son gözlendiği yerdir. Bu formasyon genellikle yumuşak bir topoğrafya sunar.

2.2.2. Litoloji, Lokalite ve Kalınlık

Bu formasyon tabanda konglomera ile başlamaktadır (Şekil 2.5). Arazide açık kahverengi - yeşil - krem renkte gözlenen konglomeraların taze kırık yüzey



Şekil 2.5. Beldede Formasyonu'na ait referans kesit (Ölçeksiz)

renkleri kahverengidir. Çakıl boyutları 5 - 350 mm arasında değişen konglomera bileşenleri genellikle, köşeli ve yarı köşeli, kötü boylanmalıdır.

Konglomera çakıllarının liolojisini çoğunlukla gabro, radyolarit, serpantinit, kireçtaşı, kumtaşı ve kuvars meydana getirmektedir (Şekil 2.6). Belirgin bir dereceli tabakalanma gözlenmekte, konglomera katmanlarının kalınlıkları 40 - 150 cm arasında değişmekte ve seviye 10 m kalınlığında bulunmaktadır.

Bozkale Tepe'de kısmen tabakalı olarak izlenen konglomeralara, Kükürt Tepe ve Gözbayırı Tepe'nin kuzeydoğusunda da rastlanmaktadır. Buradaki konglomera seviyelerinin arasında yaklaşık 30-50 cm kalınlığında marn katmanları bulunmaktadır (Şekil 2.7).

Konglomeraların çakıllarını gabro, radyolarit ve serpantinit gibi litolojilerin oluşturması nedeniyle bu konglomeralar, Friedman ve Johnson (1982)'a göre "polimikt konglomera" olarak adlandırılmıştır. Kaynak kayaca göre olan sınıflamada ise birim "gastro konglomera" aralığına düşmektedir (Boggs, 1987) (Şekil 2.8).

Bu litolojileri kumtaşı - marn ardalanması takip etmektedir. Özellikle Sivri Tepe'nin Beşköprü Köyü'ne bakan eteklerinde ve Bozkale Tepe'nin KB'sındaki vadide rahatlıkla izlenen kumtaşları yeşil-siyah bozunma ve koyu yeşil taze kırık rengi vermekte ve tabakalı olarak gözlenmektedir. Bunların aralarında, daha açık yeşil renkli marn katmanları bulunmaktadır (Şekil 2.9).

Bu ardalanmanın üzerine gelen kireçtaşı - marn ardalanmasının tipik olarak gözleendiği yer Eyübünarkacı Tepe batısıdır. Dike yakın konum veren kireçtaşlarında haritaya işlenemeyecek ölçekte faylar mevcuttur. Arazi görünümüleri beyaz ve krem rengi olan kireçtaşlarının taze yüzeylerdeki renkleri pembemsi kahverengidir. Bu ardalanmanın arasında bulunan marnlar ise daha açık yeşil renkte gözlenmektedir.

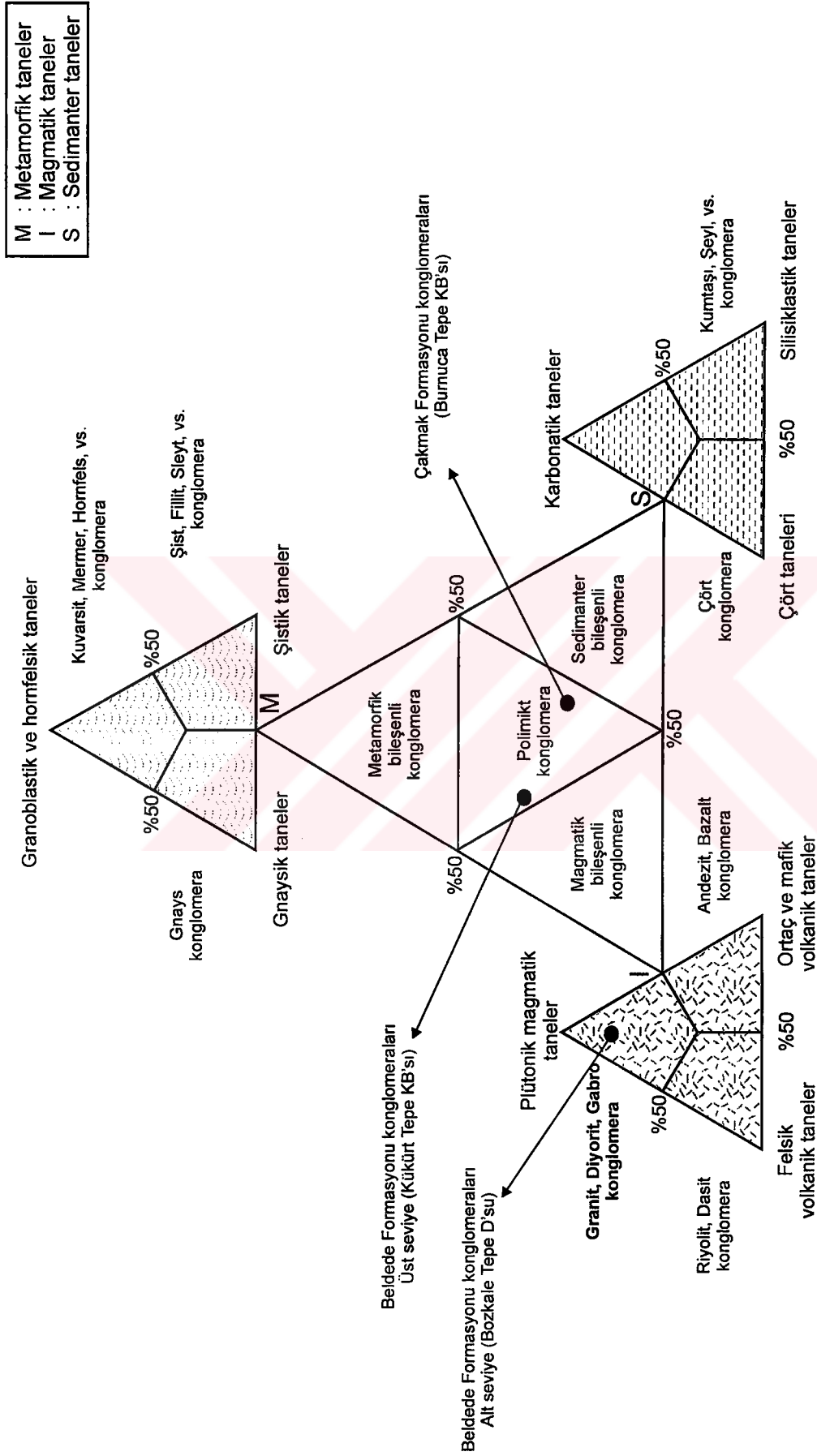
İstifin devamındaki kireçtaşları, arazide, genellikle koyu sarı renktedir (Şekil 2.10, Şekil 2.11.a, b). Taze kırık yüzeyleri de sarı renkli olan bu kireçtaşları



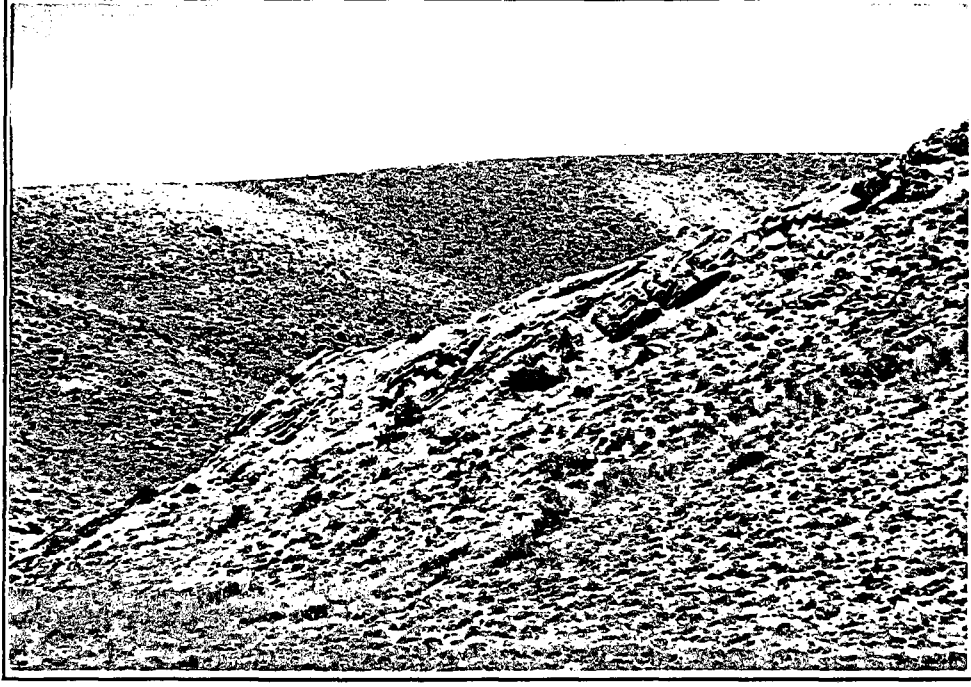
Şekil 2.6. Bozkale Tepe'deki konglomeraların genel görüntüsü
(Bozkale Tepe'ye GD'dan bakış)



Şekil 2.7. Beldede Formasyonu'na ait konglomera - marn ardalanması
(Kükürt Tepe kuzeyi, bakış yönü D).



Şekil 2.8. Konglomeraların tane litolojisine göre sınıflandırılması (Boggs, 1987)

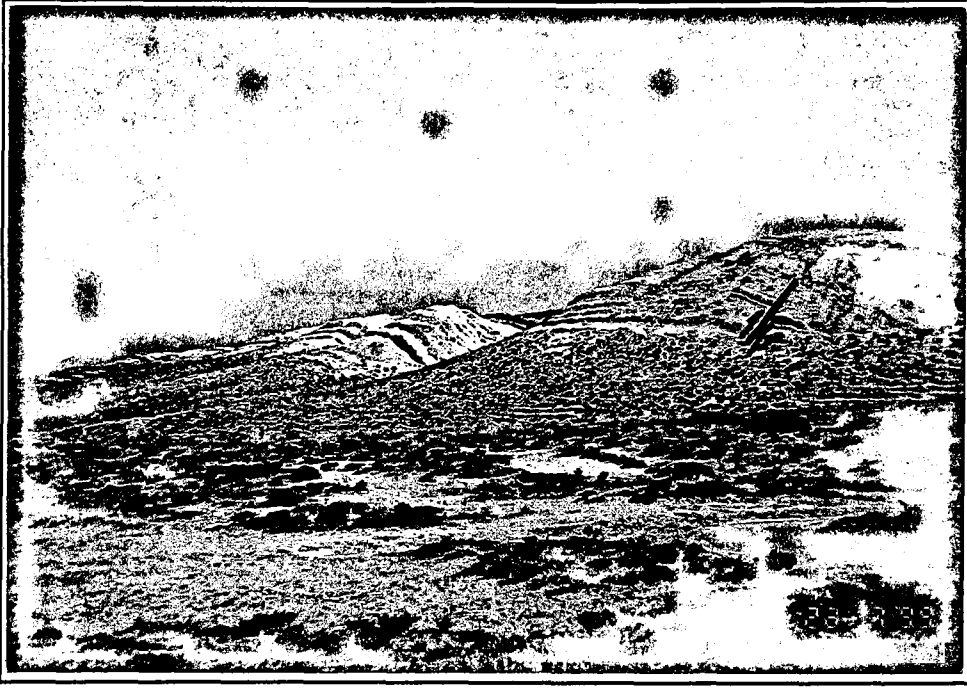


Şekil 2.9. Beldede Formasyonu'na ait kumtaşı – marn ardalınması, Bozkale Tepe KB'sı (Bakış yönü KD)

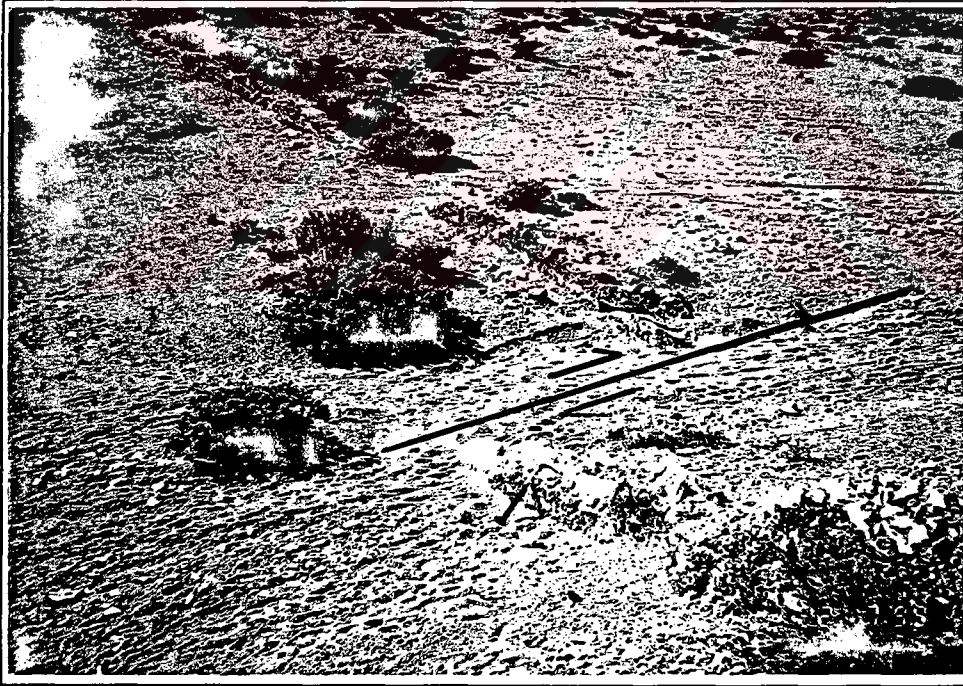


Şekil 2.10. Beldede Formasyonu'na ait marnların genel görünümü, Çayır Tepe KB'sı (Yoldan D'ya doğru bakış).

a)



b)



Şekil 2.11. Beldede Formasyonu'na ait sedimanter birimlerde gözlenen küçük ölçekli faylanmalar (Sivri Tepe'nin batısından kuzeye bakış)

a. Eyübün arkacı Tepe güneyi

b. Hacının ağılyeri kuzeyi

bol gözeneklidir ve çatlaklarından itibaren kalsit dolgusu gelişmiştir. Genellikle tabakalı olarak bulunurlar. Marnlar ise kireçtaşları arasında daha açık renkli bantlar halinde bulunmaktadır.

2.2.3. Petrografik İncelemeler

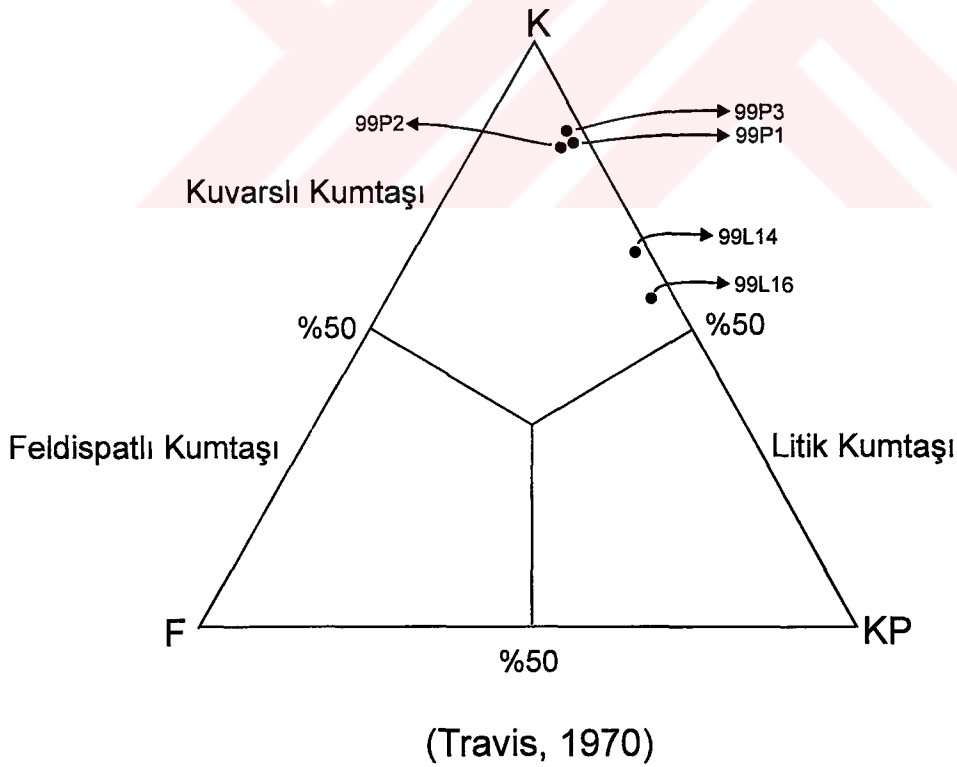
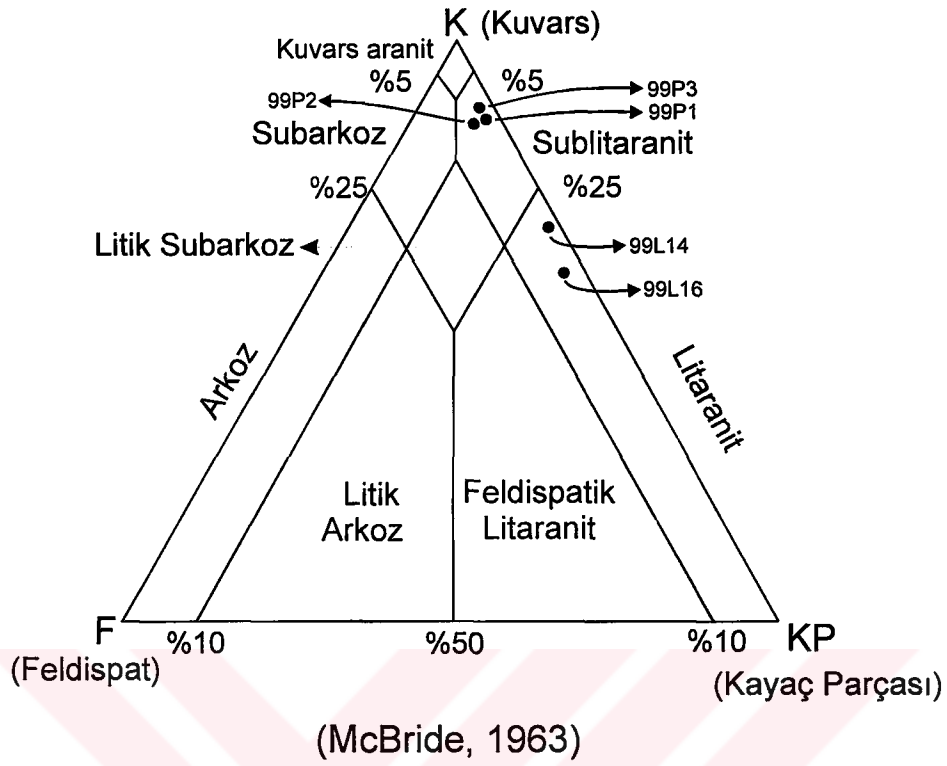
Kumtaşlarının mineralojik bileşimleri, Mc Bride (1963) ve Travis (1970)'in yapmış oldukları sınıflamalara göre değerlendirilmiştir (Şekil 2.12). Buna göre, yüzde olarak en fazla kuvarslara, ağırlıklı olarak özşekilsiz mono kuvars şeklinde rastlanmıştır (Çizelge 2.1). Feldspat miktarı son derece azdır. Çörtler ile diğer kayaç parçaları birlikte hesaplanmış ve yüzde olarak en fazla ikinci bileşeni oluşturmaktadır (Şekil 2.13). Buna göre alınan örneklerin tümü Travis (1970)'e göre kuvarslı kumtaşı, Mc Bride (1963)'a göre sublitanit ve litanit olarak tespit edilmiştir.

Eyübünarkacı Tepe çevresinden alınan 4 adet el örneğinden iki adedi kireçtaşı olarak tespit edilmiş, kireçtaşı örneklerinin incekesit incelemeleri sonucunda tamamen sparikalsitik karakterde bulunduğunu, %0-1 arasında intraklast içerdiği görülmüştür. Bu kireçtaşlarına Folk (1959)'a göre sparikalsit ismi verilmiştir (Şekil 2.14).

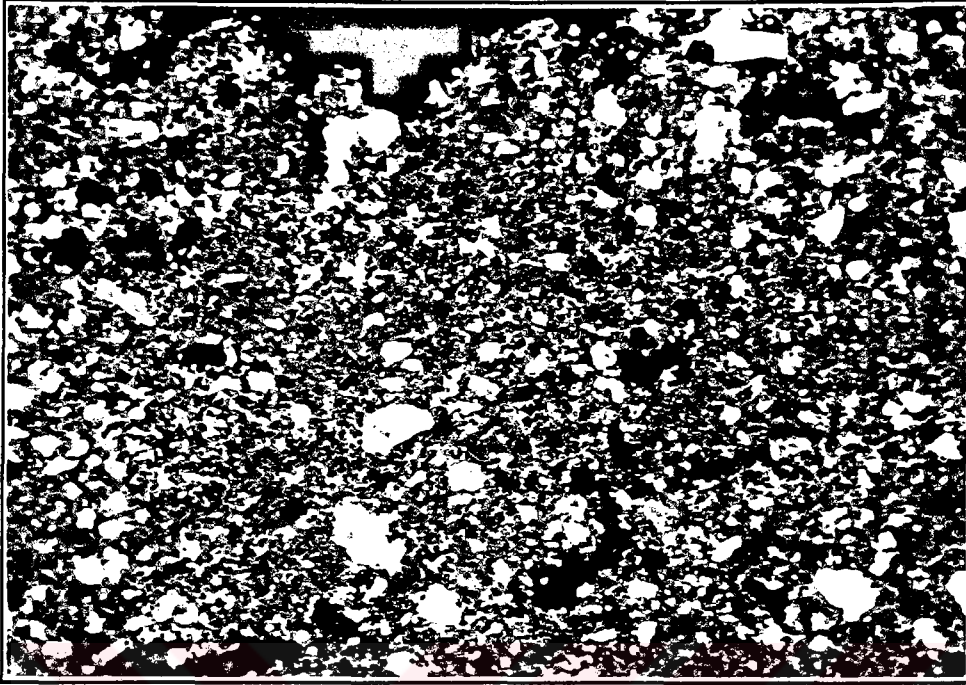
Kireçtaşlarının mineralojik bileşiminde az miktarda fosile rastlanmış ve bağlayıcı malzemesi sparit olarak tespit edilmiş, ve Folk (1959)'a göre fosilli sparit adı verilmiştir.

Çizelge 2.1. Çalışma bölgesindeki kumtaşlarının 550 volümetrik nokta sayımına göre ana bileşen türlerinin % bolluk dereceleri

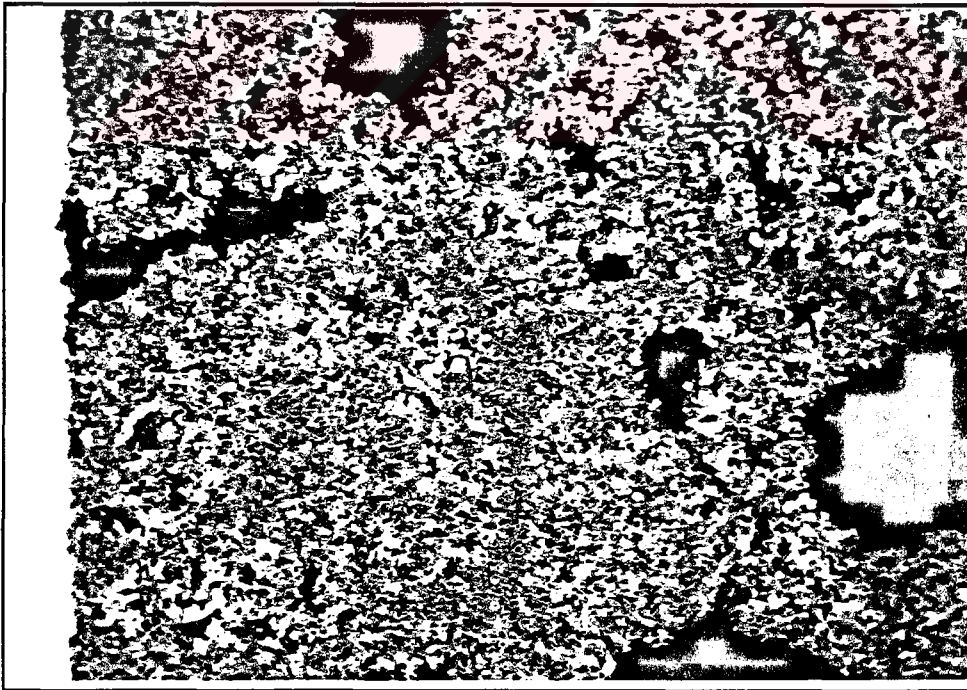
Örnek no	Mono kuvars	Poli kuvars	Çört	Feldspat	Metamorfik kayaç p.	Sedimanter kayaç p.	Magmatik kayaç p.	Bağlayıcı malzeme	Bilinmeyen
99P1	59,27	6,72	3,81	1,45	0,54	0,36	0,54	23,45	3,86
99P2	54,54	9,09	4,72	1,81	1,27	0,54	0,36	25,45	2,22
99P3	52,36	8,0	5,63	1,63	1,09	1,27	0,72	26,72	2,58
99L14	34,90	5,45	6,90	1,45	3,81	1,09	0,0	44,18	2,22
99L16	41,27	8,54	19,27	2,90	1,81	0,72	0,90	24,18	0,41



Şekil 2.12. Çalışma bölgesindeki Beldede Formasyonu'na ait kumtaşlarının McBride (1963) ve Travis (1970)'e göre sınıflandırılması



Şekil 2.13. Beldede Formasyonu'na ait kumtaşlarının incekesit görünüşleri
(Örnek no: 99L14, çift nikol, X 150)



Şekil 2.14. Eyübünarkacı Tepe'deki Beldede Formasyonu kireçtaşlarının
incekesit görünüşleri (Örnek no: 99L1, çift nikol, X 150)

2.2.4. Alt - Üst Sınırlar

Birim, Kınık ofiyolitik melanji ile faylı dokanağa sahiptir. Bu ilişki Sivri Tepe ve Bozkale Tepe'deki tabaka konumlarından rahatlıkla anlaşılmaktadır (Bkz. Şekil 2.4).

Beldede Formasyonu'nun üst sınırı Kükürt Tepe ve Gözbayırı Tepe çevresinde Neojen birimlerinden Çakmak Formasyonu'nun genellikle yatay konumda izlenmesi, Bozkale Tepe ve Kükürt Tepe'deki konglomeraların batı - güneybatıya doğru eğimli olması, ayrıca çökme ortamlarının farklı olması bu formasyonlar arasında açısal bir uyumsuzluk olduğunu işaret etmektedir.

Çalışma bölgesi içinde Mercan Formasyonu ile faylı bir sınır oluşturur. Burada gelişen muhtemel normal fay nedeniyle Mercan formasyonunun altında yer alan Çakmak formasyonunun, düşen blok üzerinde olduğu ve Beldede Formasyonu'nun Mercan formasyonu ile yanyana geldiği düşünülmektedir (Ek-1 Jeoloji Haritası).

2.2.5. Yaş ve Yorum

Ünalan (1976) yaptığı çalışmada, bölgedeki kireçtaşlarında *Nummulites* fosiline rastlamış ve buradaki fosil kapsamına göre birimin yaşını Küviziyen - Lütisiyen olarak belirtmiştir. Şen vd. (1991), aynı bölgede yaptığı çalışmada, bu birimin yaşını Geç Lütisiyen (Orta Eosen) olarak vermiştir. Bu çalışmada da birimin yaşı Geç Lütisiyen olarak kabul edilmiştir.

Beldede Formasyonu kireçtaşlarında rastlanan *Nummulites* fosilleri birimin sığ denizel bir ortama ait olduğunu göstermektedir.

Beldede Formasyonu, Ünalan vd. (1976) ile Demirel (1983) tarafından belirtilen Iğnıklidere Formasyonu ve Duru (1984) tarafından belirtilen Eskipolatlı Formasyonu ile korele edilebilir.

2.3. Çakmak Formasyonu

2.3.1. Dağılım ve Topoğrafya

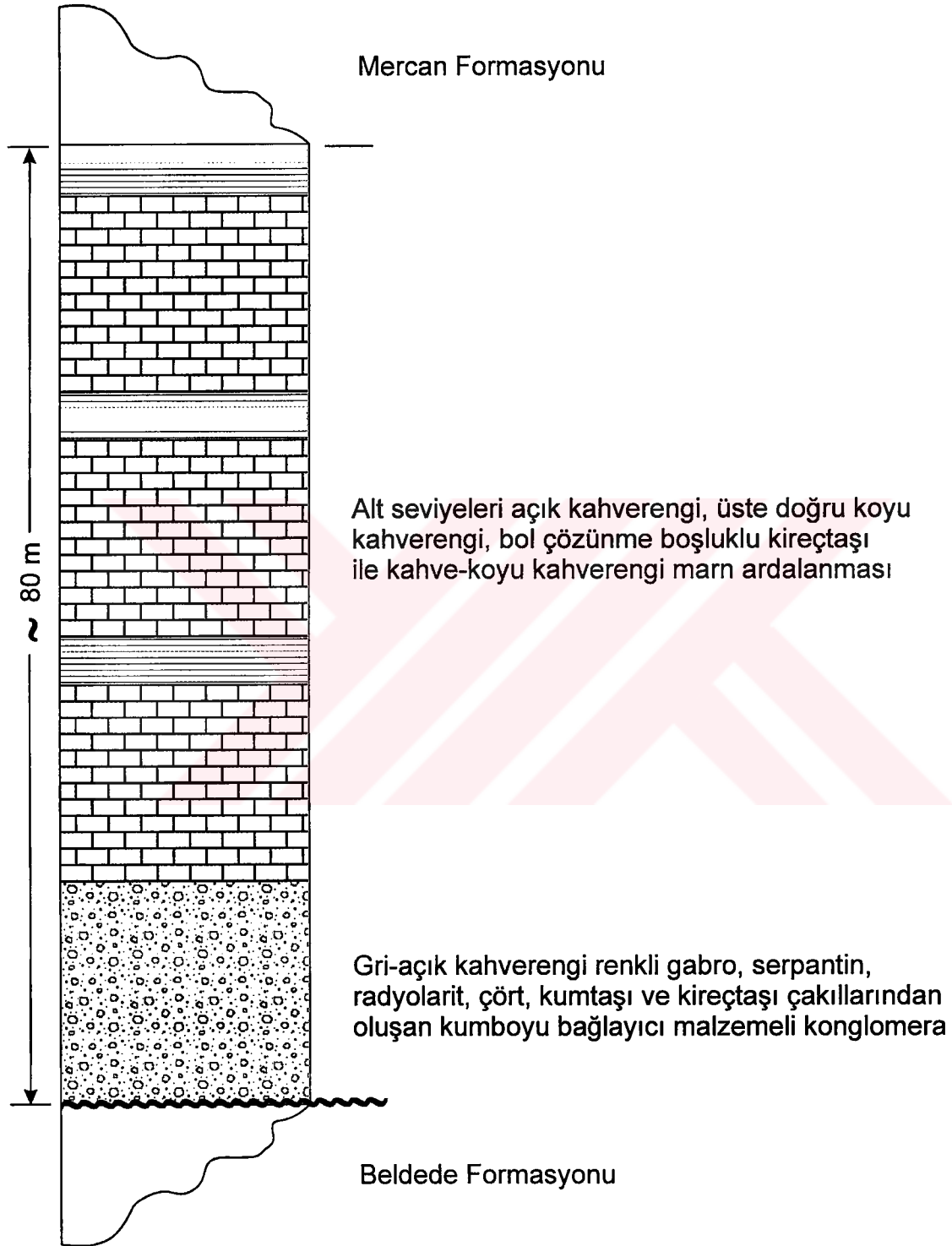
Çalışma bölgesinde yaklaşık 30 km² lik bir alan kaplayan Çakmak Formasyonu, bölgede KB-GD doğrultulu olarak uzanmaktadır ve bölgede genellikle tarım amaçlı kullanılan topraklar bu birime dahildir.

Çakmak Formasyonu bölgedeki en yumuşak topoğrafyayı temsil eder. Dik topoğrafyada daha rahat olarak tespit edilebilen birimin en tipik şekilde izlendiği yer Cemalettin Ağılı ve Kocaarkaç Sırtı batısıdır. Hacıhüseyin Yaylası'nda da yüzlek veren bu birim Gözbayırı Tepe'nin eteklerinde de gözlenmektedir. Köleyatağı Tepe doğusundaki dik topoğrafyadaki renk farklılığından da kolaylıkla ayırt edilebilmektedir.

2.3.2. Litoloji, Lokalite ve Kalınlık

Tabanda konglomera ile başlayıp koyu gri - kahverengi bozunma, taze kırık yüzeyleri açık kahverengi - krem renkte olan kireçtaşı ve kahverengi - yeşil renkli marn aralanmasından oluşan birim Çakmak Formasyonu olarak haritalanmıştır (Şekil 2.15). Formasyonun en iyi gözlemlendiği yer Çakmak Köyü (Ankara J27c1) batısındaki Çingenbükü Tepe'dir ve yaklaşık 400 m kalınlık sunar (Şen vd., 1991).

Formasyonun tabanında gözlenen konglomeraların arazi görünüşleri gri - koyu kahverengidir. Gözlenebilen kalınlıkları yaklaşık 5-6 m olan konglomeralara Burnuca Tepe'nin kuzeyinde kalan vadilerde ve Kerpiçağılı Dere'de rastlanmaktadır. Konglomeraların çakıl boyutları 12 - 300 mm arasında değişmektedir. Taneler yuvarlak-yarı yuvarlak ve kötü boylanmalı, bağlayıcı malzemesini ise kum boyu matris oluşturur. Konglomera çakıllarının litolojisini ise ağırlıklı olarak kireçtaşı, kumtaşı çakılları ile gabro, radyolarit ve çört parçaları meydana getirmektedir (Şekil 2.16).



Şekil 2.15. Çakmak Formasyonu'na ait referans kesit (Ölçeksiz)



Şekil 2.16. Çakmak Formasyonu'nun tabanında gözlenen konglomeralara ait genel görünüm (Burnuca Tepe kuzeyi, bakış yönü B)

Çakmak formasyonu konglomeraları Beldede formasyonuna ait konglomeraların üst seviyelerine benzer bir görünüm sunmaktadır. Ancak bu formasyona ait konglomeralar Eosen yaşlı konglomeralara göre daha gevşek ve daha açık renktedirler. Boggs (1987) ile Friedman ve Johnson (1982) sınıflamalarına göre "sedimanter taneli" ve "polimikt" konglomera özellikleri taşıdıkları belirlenmiştir.

Konglomeraların üzerine gelen kireçtaşları ise, alt seviyeleri arazide açık kahverengi, bol çözünme boşluklu ve tabakalı olarak gözlenmektedir. Taze kırık yüzeyleri kahverengi olan kireçtaşlarında çatlak dolgusu olarak ikincil kalsit oluşumu mevcuttur. Kireçtaşlarına, çalışma bölgesinin özellikle güney

kısımlarında, Cemalin Ağılı doğusunda ve Sarıkaya Yaylası güneyinde rastlanmaktadır (Şekil 2.17). Hacıhüseyin Yayla kuzeybatısında kalan sırtlardaki fay nedeniyle, bu formasyona ait kireçtaşları Mercan Formasyonu'na ait beyaz renkli kireçtaşlarıyla yanyana gelmekte ve aralarındaki fark net bir şekilde gözlenebilmektedir. Kireçtaşlarının tabaka kalınlıkları ise 2 - 7 m arasında değişmektedir (Bkz. Şekil 3.5).

Kireçtaşlarının aralarında bantlar halinde bulunan marnlar kahve - koyu kahve renkte ve tabakalı olarak gözlenmektedir. Bozunmuş olan kısımları döküntü şeklinde gözlenen marnların tabaka kalınlıkları 20 - 70 cm arasında değişmektedir. Marnların iyi pekişmiş olan birkaç seviyesinde ostrakod fosillerine rastlanmıştır.

2.3.3. Petrografik İncelemeler

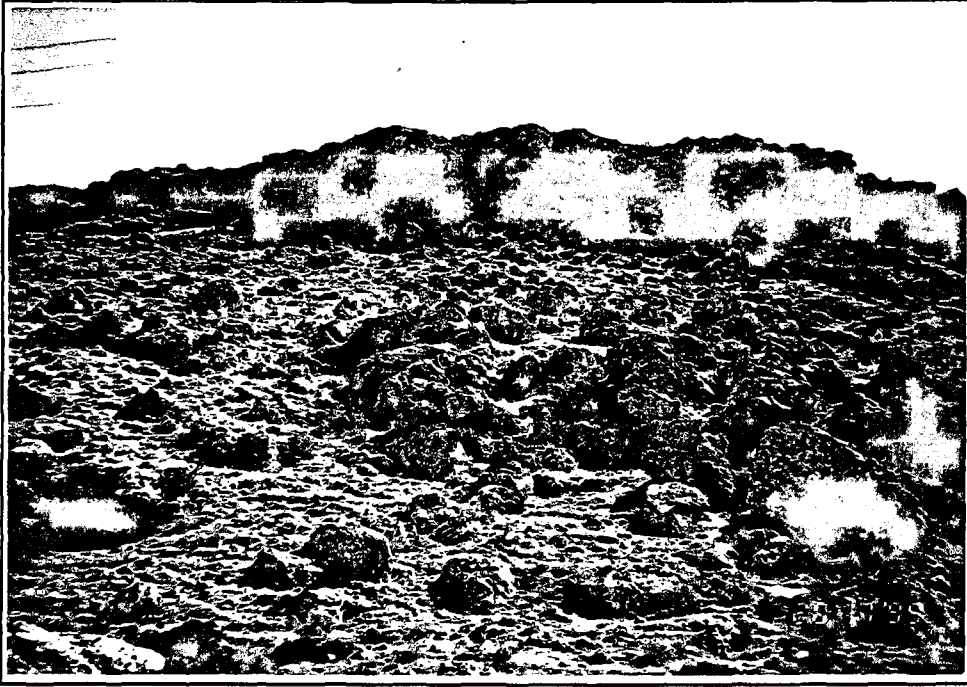
Çakmak Formasyonu'na ait kireçtaşlarının mineralojik bileşimlerine bakıldığında, bunların ostrakod fosilleri içerdiği, bileşen olarak %10'u geçmediği ve intraklast, ooid ve pellet bileşenlerine rastlanmadığı görülmüştür. Bağlayıcı malzemesi ise mikrit olarak tanımlanmıştır. Bu kireçtaşları, Folk (1959)'a göre fosilli mikrit, Dunham (1962)'a göre ise vaketaşı olarak isimlendirilmiştir (Şekil 2.18).

2.3.4. Alt - Üst Sınırlar

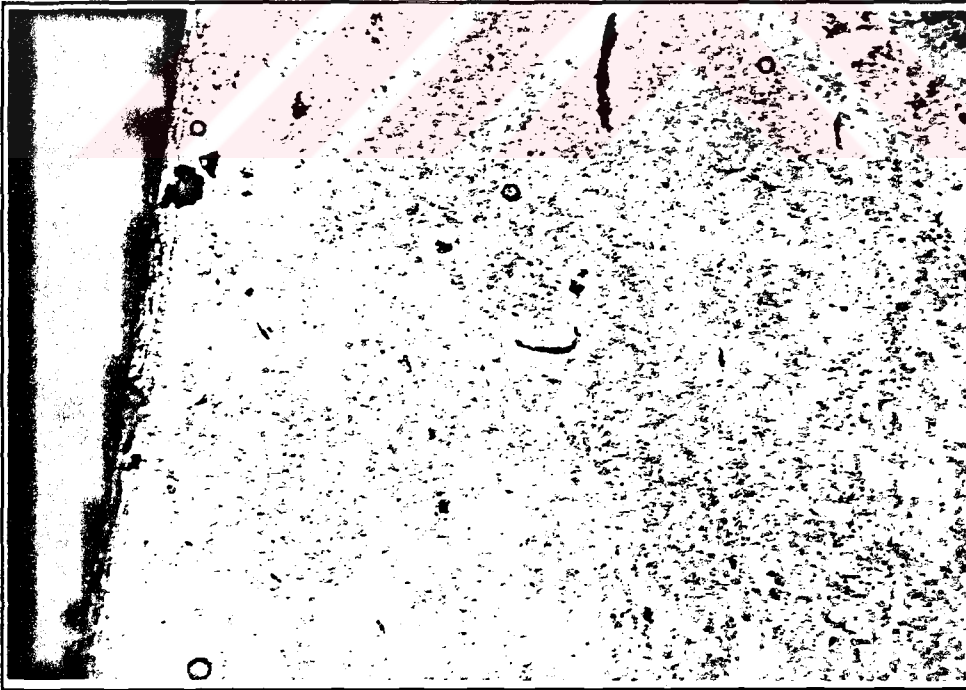
Çakmak Formasyonu'nun alt sınırı, Kükürt Tepe ve Gözbayırı Tepe eteklerinde Eosen yaşlı Beldede Formasyonu'yla oluşturduğu açısal uyumsuzluktur. Bölgedeki Kınık ofiyolitik melanji ile faylı dokanağa sahip olan bu birim, daha genç olan Mercan Formasyonu ile konkordandır (Şekil 2.19).

2.3.5. Fosil İçeriği, Yaş ve Yorum

Yapılan literatür çalışmalarında, Çakmak ve Mercan formasyonları genelde Neojen ve Pliyosen başlıkları altında, ayırtılmadan incelenmiştir. Yalnızca



Şekil 2.17. Çakmak Formasyonu'na ait kireçtaşlarının arazi görünümüleri
(Kocaarkaç Sırtı batısı, bakış yönü D)



Şekil 2.18. Çakmak Formasyonu'na ait kireçtaşlarının incekesit görünümüleri
(Örnek no: 99L19, çift nikol, X 580)



Şekil 2.19. Çakmak ve Mercan formasyonları arasındaki sınır ilişkisi, Cemalettin ağılı batısı
(Sakarya nehrinden D'ya bakış)

Şen vd.(1991)'in çalışmaları daha yerel olduğu için bu formasyonları ayırıp incelemişler ve Tilkicek Yayla civarından aldıkları örnekler Sn. Aynur GÜNGÖR (M.T.A.) tarafından incelenmiş;

- *Cyprinotus salinus* (BRADY)
- *Limnocythere* sp.
- *Candoniella* sp.
- *Chara* sp.

fosillerini tespit etmişlerdir. Buna göre birimin yaşını Orta-Geç Miyosen olarak vermişlerdir.

Çakmak Formasyonu'na ait kireçtaşlarından alınan örneklerde ise tatlı su gastropodlarından ;

- *Planorbis* sp.

fosiline rastlanmıştır. Buna göre bölgedeki birimlerin gölsel çökel oldukları sonucuna varılmıştır.

Çakmak Formasyonu, Akarsu (1971) tarafından tanımlanan Cihanbeyli Formasyonu'nun üst seviyeleri ve Sirel (1975)'in Polatlı güneyinde yaptığı çalışmasındaki Ağasivri Formasyonu ile korele edilebilir.

2.4. Mercan Formasyonu

2.4.1. Dağılım ve Topoğrafya

Çalışma bölgesindeki en yüksek kesimlerde izlenebilen Mercan Formasyonu'nu arazide çok yumuşak bir topoğrafya sunar. Bölgenin batısındaki Köleyatağı Tepe, Küçükharput Tepe ve Kartalağa Tepe bu formasyonun en iyi gözlemlendiği tepelerdir. Bölgenin güneyinde Kocaarkaç

Sırtı, Memiş Ağılı ve Hacıhüseyin Yaylası batısında takip edilen birim Kükürt Tepe ve Gözbayırı Tepe'nin zirvelerinde izlenmektedir. Bu birim kuzeyde Beşköprü Köyü, Kocahacılı Köyü ve Yaralı Çiftliği'ni de içine alan geniş bir yayılım göstermektedir.

2.4.2. Litoloji, Lokalite ve Kalınlık

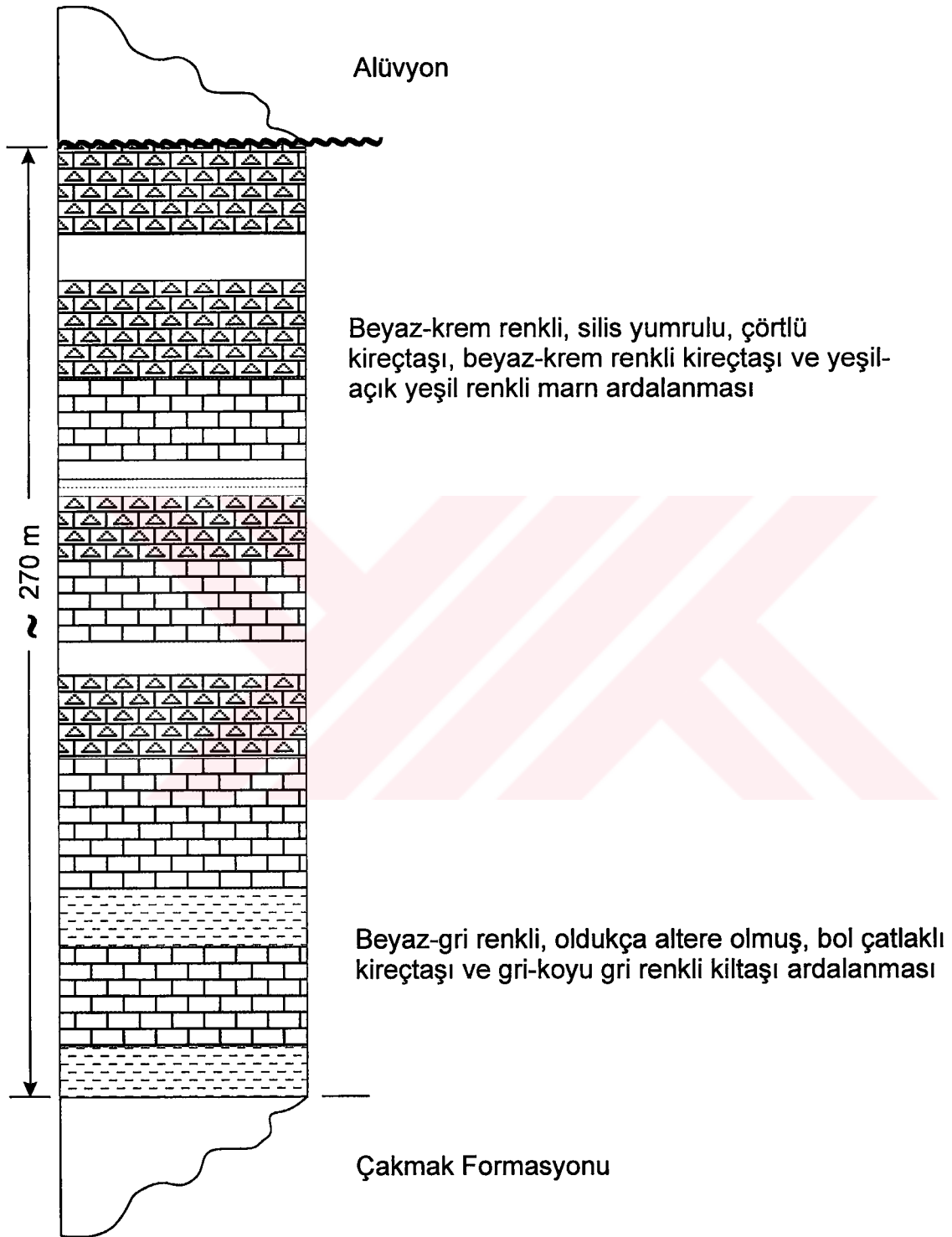
Çalışma bölgesindeki en genç formasyon olan Mercan Formasyonu'nun litolojisini kireçtaşı, çörtlü kireçtaşı, marn ve kilaşı ardalanması oluşturmaktadır (Şekil 2.20).

Kireçtaşları, arazide, genellikle beyaz ve gri renklerde gözlenmektedir. Tabakalı bir yapıya sahip olan bu birim oldukça altere olmuştur. Çekiçe ve elle rahatlıkla parçalanabilir. Dış kısımları yüzey sularının etkisiyle kil-kum boyu malzemeye dönüşmüştür ve masif kısımları bol çatlaklıdır.

Genellikle kireçtaşlarıyla iç içe görülen çörtlü kireçtaşları beyaz ve krem renkte izlenir. Bu formasyondaki kireçtaşlarına göre çok daha açık renkli ve daha dayanıklıdır. Özellikle Yaralı Çiftliği doğusunda, silis yumruları tipiktir. Bu yumruların boyları 3-45 cm arasında değişmektedir. Bu birimde alterasyon izleri kireçtaşlarına göre daha azdır. Çatlaklarında kalsit dolgusu mevcuttur.

Marnlar ise yeşil ve açık gri renklerde ve kireçtaşlarıyla ardalanmalı şekilde gözlenmektedir. Yaklaşık 10 – 20 cm.'lik bantlar halinde bulunur. Marnların en iyi şekilde gözlenebileceği yer ise Gözbayırı Tepe zirveleridir.

Kilaşları ise çörtlü kireçtaşlarından sonra formasyondaki en sert birimdir. Bunlar gri-koyu gri renklidir. Dış yüzeyleri alterasyon nedeniyle renk değiştirmiştir. Ancak tabakalı yapısı rahatlıkla görülmektedir. Bu formasyonun en iyi şekilde gözlenebileceği yer Köleyatağı Tepe sırtları ve Yaralı Çiftliği batısıdır (Şekil 2.21, Şekil 2.22).



Şekil 2.20. Mercan Formasyonu'na ait referans kesit (Ölçeksiz)



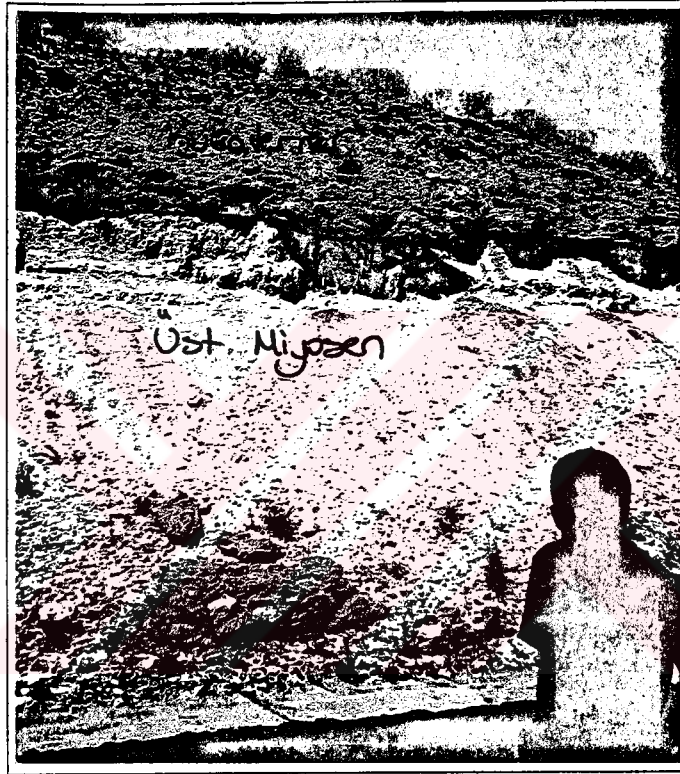
Şekil 2.21. Yaralı Çiftliği batısında gözlenen Mercan Formasyonuna ait kilitaşlarının arazi görünümü (Yaralı Çiftliği'ne D'dan bakış)



Şekil 2.22. Köleyatağı Tepe doğusunda izlenen Mercan Formasyonu'nun genel görüntüsü (Köleyatağı Tepe'ye GD'dan bakış)

2.4.3. Alt – Üst Sınırlar

Şekil 2.19’da da görüldüğü gibi Çakmak ve Mercan formasyonları arazide konkordan olarak izlenmektedir. Formasyonun üst sınırını ise alüvyon örtüsü oluşturmaktadır. Bu sınır da çoğu yerde konkordan olarak görülmekte, özellikle dik yamaçlarda açıkça tespit edilebilmektedir (Şekil 2.23).



Şekil 2.23. Mercan Formasyonu ile Kuvaterner yaşlı alüviyal çökellerinin sınır ilişkisi (Yaralı Değirmeni'nden B'ya bakış)

2.4.4. Fosil İçeriği, Yaş ve Yorum

Alınan kayaç örnekleri üzerinde yapılan paleontolojik çalışmalarda bu formasyon içindeki birimlerde herhangi bir fosil izine rastlanmamıştır. Ancak Şen vd. (1991)'nin çalışmasında, alınan örnekler M.T.A. Enstitüsü'nde Sn. Aynur GÜNGÖR tarafından incelenmiş, buna göre kireçtaşları içinde tatlı su *mollusk* 'larından;

- *Planorbarius corneus* (LINNAEUS)
- *Stagnicola (Stagnicola) palustris* (O. F. MÜLLER)

fosillerine rastlamışlar ve buna göre birimin yaşını Geç Miyosen-Pliyosen olarak vermişlerdir.

Çakmak Formasyonu, Akarsu (1971) tarafından tanımlanan Cihanbeyli Formasyonu ve Sirel (1975)'in Polatlı güneyinde yaptığı çalışmasındaki Ağasivri Formasyonu'nun üst seviyeleri ile korele edilebilir.

2.5. Alüvyon

Çalışma bölgesinde yüzeylenen formasyonlar üzerinde çeşitli büyüklükteki çakıl, kum, silt ve kil karışımından oluşan Kuvaterner oluşukları bölgede alüvyon çökelleri şeklinde bulunmaktadır.

Çalışma bölgesinde özellikle Sakarya Nehri kenarlarında geniş yayılıma sahip olan alüvyonların kalınlığı 30-150 cm arasında değişmektedir.

Kabak Köyü kuzeyi ve kuzeybatısındaki tarım alanları da bu birime dahildir. Bu bölgelerde bulunan alüvyonlar, tabakasız, gevşek dokulu, tane boyları kil boyundan 10 cm'ye kadar olan çakıllara kadar değişmektedir.

Yaralı Değirmeni ve Keçigözü Mevkiinde rastlanan alüvyonlar ise genellikle kahverengi, daha tıkmaz ve daha çok çakıl boyu malzemedan oluşmuş ve bağlayıcı malzemesi kil-kum boyu matriks olan Kuvaterner çökelleridir. Ayrıca çalışma bölgesindeki vadi ve mevsimlik akarsu yataklarında tane boyları kum-kil arasında değişen pekişmemiş alüvyonlarda bulunmaktadır.

Tanelerin litolojisini ağırlıklı olarak bulunduğu bölgenin birimleri oluşturmasıyla birlikte, genel olarak gabro, kireçtaşı, kumtaşı, silis yumruları ve çört parçaları meydana getirmektedir.

3. YAPISAL JEOLJİ

3.1. Giriş

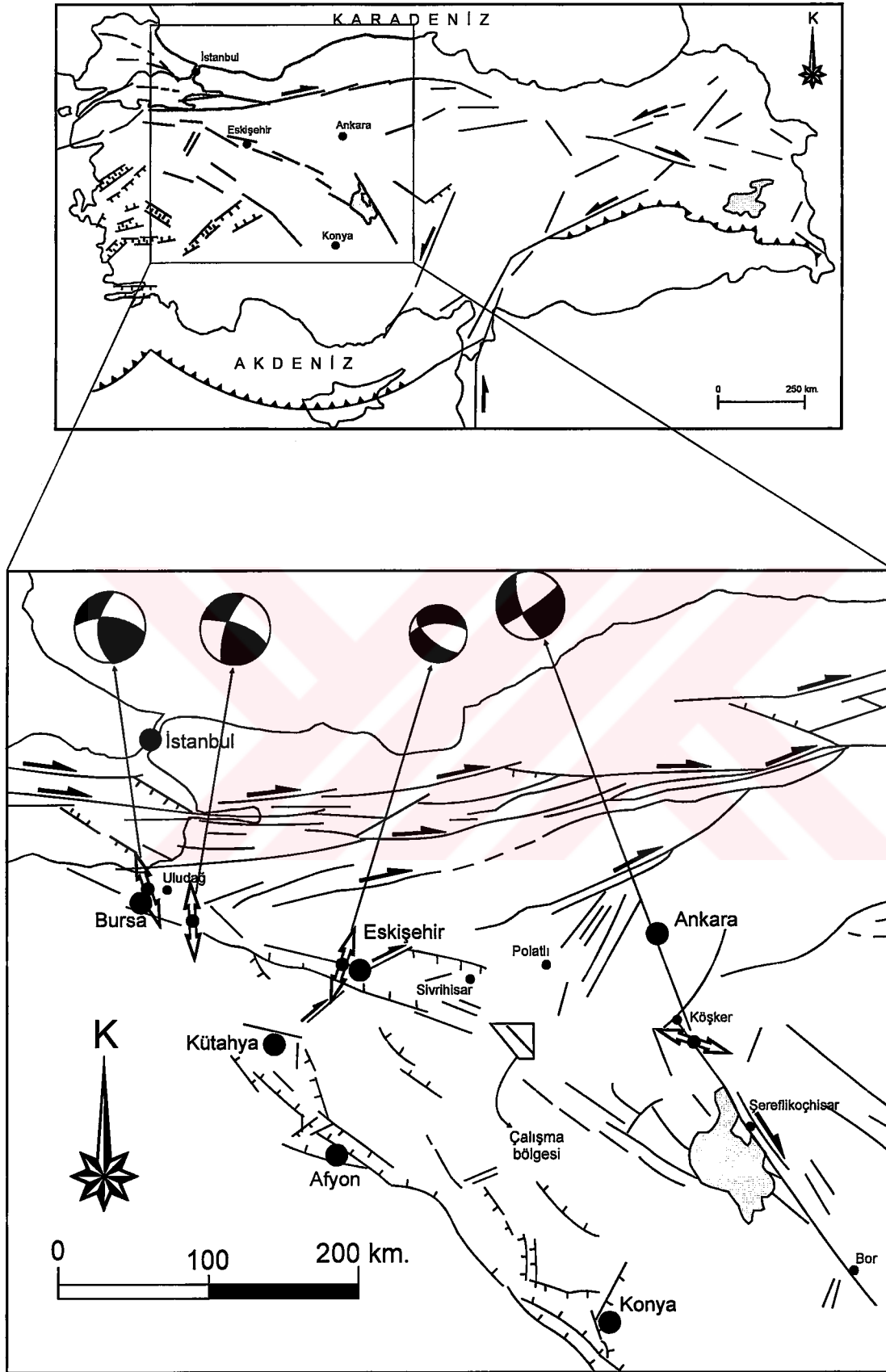
Çalışma bölgesi, Ketin (1983) tarafından tanımlanan “Anatolidler” tektonik birliğinin orta batısında yer almaktadır. Bu birlik, Orta ve Batı Anadolu’nun metamorfik-kristalin masiflerinin yanısıra ofiyolitik fasiyeste gelişmiş Mesozoyik serileri ve bunları diskordan olarak örten Tersiyer formasyonlarını da içerisine alır.

Çalışma bölgesi, Eskişehir Fay Zonu ile Tuzgölü Fay Zonu arasında bulunmaktadır. Yapılan literatür araştırmalarında, bu iki fay sisteminin karakterlerinin aynı olduğu ve Şekil 3.1’de verilmiş olan fay haritasına bakıldığında çalışma bölgesinde ve çevresinde bulunan fayların bu iki fay sistemini birleştiren segmentler olduğu sonucuna varılır. Çalışma bölgesinde tespit edilen faylar incelendiğinde, gerek doğrultuları, gerekse atım türleri olarak bu aradaki zonun tamamlar niteliktedir. Bu nedenle çalışma bölgesinin tektonik özelliklerine geçmeden önce bu iki fay sistemi hakkında kısa bir bilgi verilecektir.

3.1.1. Tuzgölü Fay Zonu

Tuzgölü Fayı, Köşker ile Bor arasında yaklaşık 200 km uzunlukta KB-GD doğrultulu, sağ yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Bu fay, Şereflikoçhisar yakınlarında ters bileşene sahipken diğer kesimlerde normal fay bileşeni de göstermektedir (Gülkan vd., 1993).

Tuzgölü Havzası, Geç Kretase’deki tansiyonel hareketlerle oluşmaya başlamış ve Orta Eosen’e kadar transtansiyonel hareketlerin etkisiyle gelişmiştir. Geç Eosen’den itibaren sıkışma rejimi altında kalmış, bu sayede açık denizden tamamen izole olmuştur. Geç Eosen-Oligosen’deki yükselme ve aşınmayı takiben Erken - Orta Miyosen döneminde Orta Anadolu’da geniş



Şekil 3.1. Orta Anadolu bölgesindeki başlıca faylar ve asal gerilim dağılımları (Koçyiğit, (2000)'den sadeleştirilerek alınmıştır.)

bir plato oluşmuştur. Günümüzde kaydedilen ve büyüklüğü 5.2 'ye ulaşan deprem episantrları, Tuzgölü'nün gelişimini kontrol eden fay sistemlerinin hala aktif olduğunu kanıtlamaktadır (Dirik, 2000). Tuzgölü Fay Zonu'nun doğrultusu Hasandağ civarında KB-GD iken, daha güneye doğru kademeli olarak K-G doğrultusunda değişmektedir (Toprak, 2000) (Bkz. Şekil 3.1).

3.1.2. Eskişehir Fay Zonu

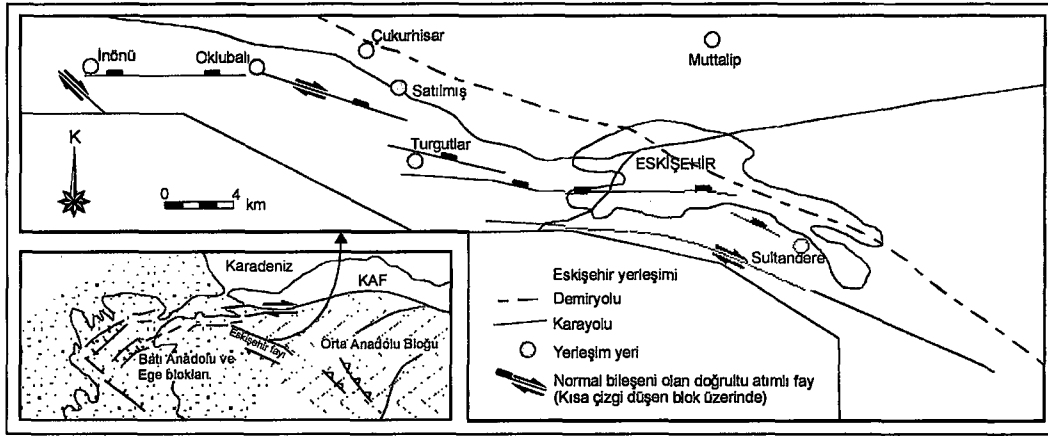
Eskişehir fay zonu, batıda Uludağ'dan başlayıp doğuda Kaymaz'a kadar uzanan, genel doğrultusu BKB-DGD olan, yaklaşık 200 km uzunlukta, sağ yönlü doğrultu atımlı ve normal bileşenli bir fay zonudur. Bu fay, Ege-Batı Anadolu bloğunu kuzeydoğuda Orta Anadolu bloğundan ayırır. Fay D-B ile KB-GD arasında değişen fay segmentleriyle temsil edilir (Altunel ve Barka, 1998) (Şekil 3.2).

Altunel ve Barka (1998), Eskişehir ili ve çevresinde yaptıkları çalışmalarında, bölgede bulunan Pleyistosen ve Holosen birimlerinde rastladıkları depolanma sırasında ve sonrasında oluşmuş faylara göre bölgedeki fay sisteminin en az Pleyistosen'den beri aktif olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle 20 Şubat 1956'da magnitüdü 6.4 olan Eskişehir depremi, bu bölgedeki fay segmentlerinin halen aktif olduğunu göstermektedir.

Ayrıca, U.S. Environmental Protection Agency (1981), son 10.000 yılda bir defa hareket, U.S. Regulatory Commision (1982) ise 35.000 yılda bir defa hareket ve 500.000 yıl içinde en az iki defa hareket eden fayı aktif kapasiteli fay olarak tanımlamaktadır (Stewart and Hancock, 1994). Bu zamanlarda yaklaşık Pleyistosen-Holosen dönemine karşılık gelmektedir. Bu kabule göre hem Tuz gölü fay zonu hem de Eskişehir fay zonu halen aktif fay zonlarıdır.

3.2. Tektono-Morfoloji

Çalışma bölgesinde tespit edilen faylar Neotektonik döneme ait olan tektonik yapılar olduklarından morfoloji, bu tür fay zonlarında büyük önem taşımaktadır.



Şekil 3.2. Eskişehir fay zonu (Altunel ve Barka (1998)' dan sadeleştirilerek alınmıştır).

Neojen birimlerinin oldukça yumuşak olması ve çalışma bölgesinin bir kısmının tarım alanı olarak kullanılması, fayların güzergah ve aktivitelerini saptamayı engellemektedir. Bu sebepten dolayı çalışma alanı ve çevresinde, büyük önem taşıyan morfolojik özellikler dikkatle incelenmiş ve elde edilen bulgularla yorumlanmaya çalışılmıştır. Bu yorumlama yapılırken bölgenin morfolojik özellikleri, arazi gözlemleri ve bilgisayarda oluşturulan modelleme yöntemleri birlikte kullanılmıştır.

Çalışma alanına ait 1/60,000 ve 1/35,000 ölçekli hava fotoğrafları üzerinde saptanan çizgisellikler, arazi gözlemlerinden elde edilen faylarla uyum göstermektedir. Çalışma bölgesindeki fayları saptamak için kullanılan morfolojik ve topoğrafik özellikler şu şekilde sıralanabilir:

- Fayların çizgiselliği,
- Çeşitli yaş ve kökene sahip kayaçların, çizgisel fay dokanakları boyunca yanyana gelmesi,
- Çizgisel diziliimli uzanmış sırt ve tepeler,
- Akarsulardaki ani dönüşler,
- Milonitik / Breşik zonlar (Aşkın Saraç, 1995).

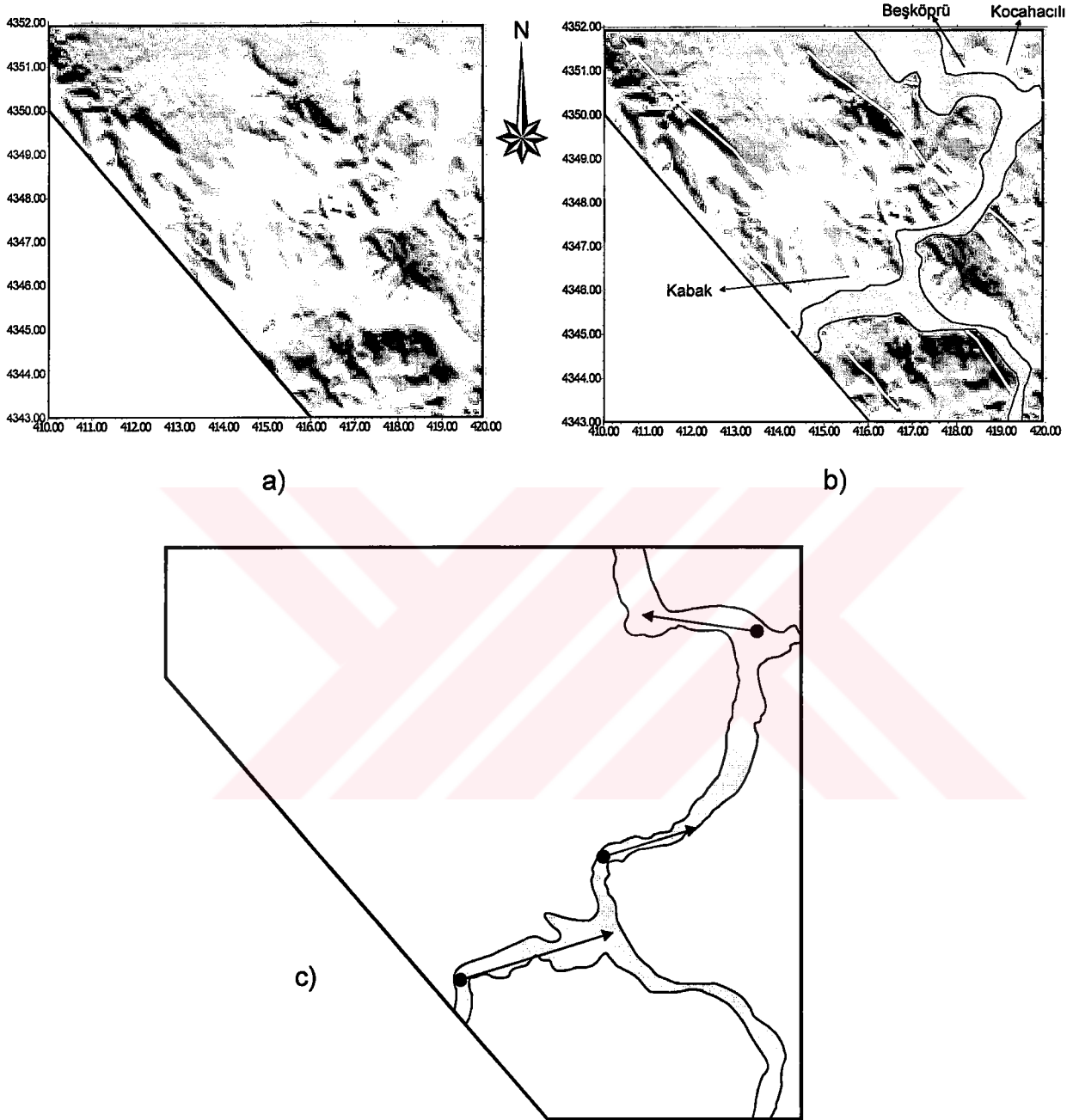
Çalışma alanının morfolojik özelliklerini üç boyutta görebilmek amacıyla blok diyagramlar çizilmiştir. 1/25,000 ölçekli Ankara J27b3, J28a4 ve J28d1 paftaları kullanılarak $43^{000} - 52^{000}$ enlemleri ve $10^{000} - 20^{000}$ boylam grid değerleri arasında kalan alana ait her 10 m'de bir geçen eşyükseklik eğrileri dikkate alınmış ve "digitizer" ile bilgisayara girilmiştir. Girilen datalar Microsoft "Wordpad" ile birleştirilerek gerekli düzeltmeler yapılmış ve hazırlanan veri kütüğü "Surfer" programında çalıştırılarak X (enlem), Y (boylam) ve Z (yükseklik) koordinatlarına göre çeşitli bakış açıları altında üç boyutlu blok diyagramları çizilmiştir. Bu blok diyagramlar arasında bölgedeki çizgiselliklerin en iyi izlenebileceği bakış doğrultusu tespit edilmiş ve işaretlemeler bunlar üzerinde yapılmıştır (Şekil 3.3.a-b).

Aynı programda hazırlanan sayısal arazi modeli ise çeşitli yönlerden yapılan ışıklandırmalarla çizgisellikler belirginleştirilmiştir (Şekil 3.4.a-b-c).

Şekil 3.4.a ve Şekil 3.4.b'de verilen ham ve işlenmiş görüntüye bakılacak olursa bölgedeki çizgiselliklerin yaklaşık KD-GB ve yaklaşık D-B olmak üzere iki farklı doğrultuda dizildikleri gözlenmektedir.

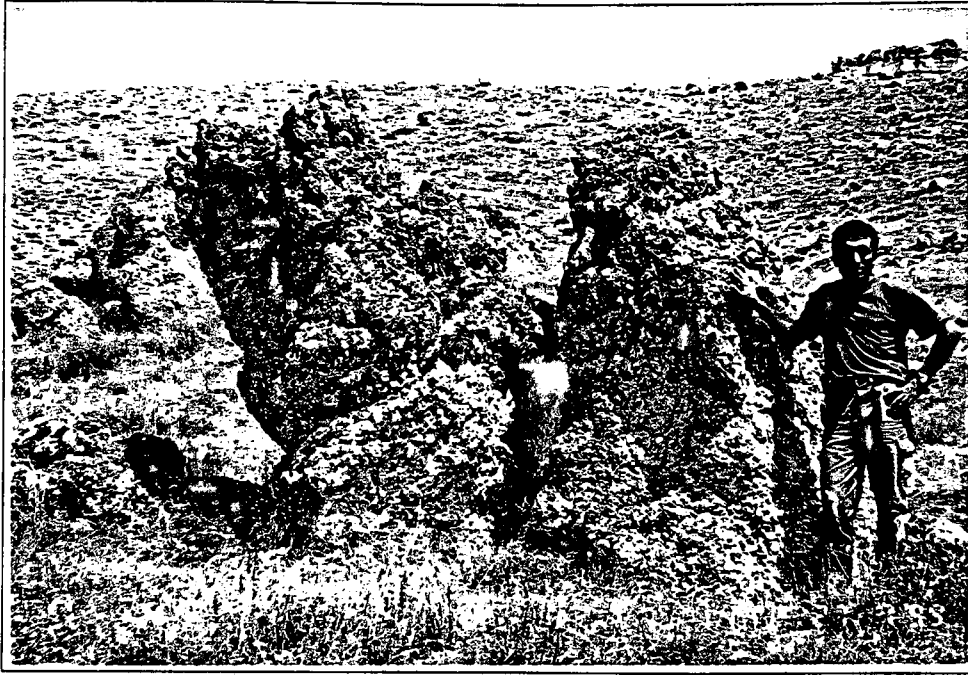
Muhtemel olan bu faylara ait çizgisellikler arazide incelenmiş ve Sivri Tepe fayı olarak isimlendirilen fayın GD ucunda Gözbayırı Tepe GB'sında, Çakmak Formasyonu'na ait kireçtaşlarında breşleşmeye rastlanmıştır (Şekil 3.5). Aynı hat üzerinde daha güneyde ise Hacıhüseyin Yayla KB'sındaki sırtta Orta Miyosen yaşlı Çakmak ve Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Mercan formasyonlarının yanyana geldiği görülmüştür (Şekil 3.6). Bu da, Mercan Formasyonu'nun bulunduğu bloğun bağıl olarak Çakmak Formasyonu'na göre düştüğünü göstermektedir.

Bölgede tespit edilen bir başka hat ise çalışma bölgesinin KB'sından Tilkicek Yayla civarında başlayıp Taşlıbayır Tepe GD'suna kadar uzanan çizgiseliktir. Bölge, doğudan batıya doğru, bu çizgiselliğe kadar düz bir ova şeklinde uzanırken, bu çizgisellikten sonra çok dik bir topoğrafya sunmaktadır.

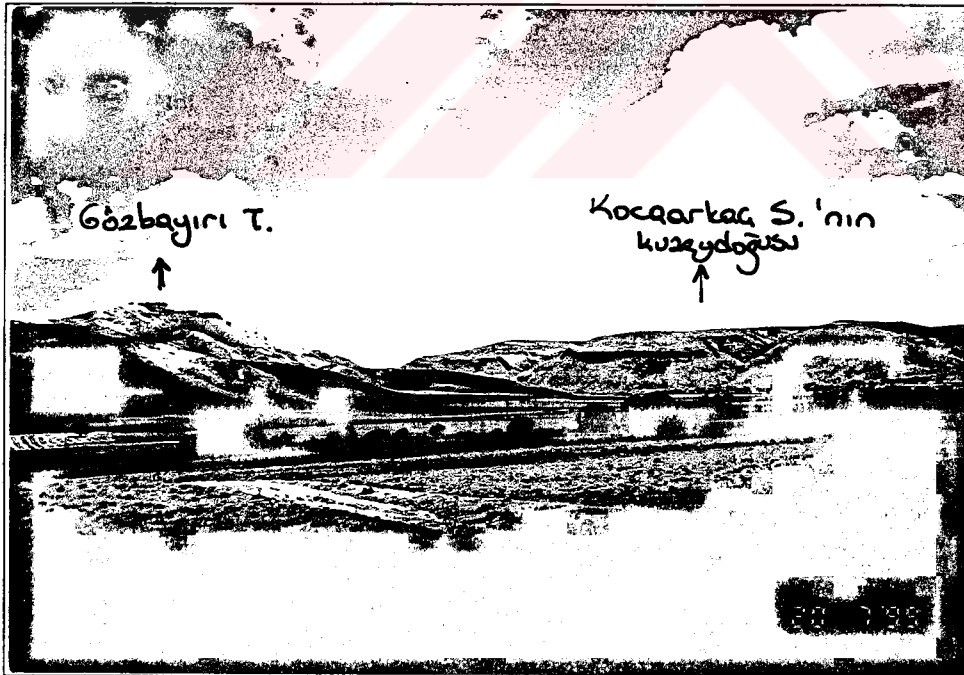


Şekil 3.4. Çalışma bölgesinin üç boyutlu sayısal arazi modeli

- a) Ham görüntü
- b) İşlenmiş görüntü
- c) Sakarya Nehri'ndeki ötelenmeler



Şekil 3.5. Gözbayırı Tepe GB'sındaki Çakmak Formasyonu'na ait kireçtaşlarında gözlenen breşleşme (Bakış yönü K)



Şekil 3.6. Kocaarık sırtı GD'sunda Sivri Tepe fayının yanyana getirdiği Çakmak ve Mercan formasyonları (Burnuca T.'den DGD'ya bakış)

Yapılan literatür çalışmasında bu çizgisellik Tilkicek Fayı olarak isimlendirilmekte ve fayın sağ yönlü doğrultu atımlı bir karakterde olduğu söylenmektedir (Şen vd., 1991).

Bölgenin doğusunda Çayır Tepe güneyinden geçip Tavşan Tepe'nin GD'sundaki vadiden devam eden KB-GD doğrultulu iki çizgiselliğin de bu sistem içinde yer aldığı düşünülmektedir (Bkz Şekil 3.4.b). Arazi gözlemlerinde bu vadilerin toprak örtüsü ile kaplı olduğu görülmüş fakat, özellikle Çayır Tepe'nin güneyindeki vadide, vadinin kuzey ve güney yamaçlarındaki formasyonların farklı olduğu tespit edilmiştir. Bu da, vadi tabanından geçtiği düşünülen fayın doğruluğunu kanıtlamaktadır.

Bu faya ait herhangi bir düzlem veya fay çiziği tespit edilememiştir. Ancak bu fay Eosen yaşlı Beldede Formasyonu ile Üst Miyosen yaşlı Mercan Formasyonu'nu topoğrafik olarak yanyana getirmektedir.

Tespit edilen bir diğer çizgisellik ise Kabak köyü KB'sındaki Kaklık Tepe güneyinden geçen KB-GD doğrultulu çizgiselliktir. Ancak bu fay aynı formasyon içinde olduğundan ve hat boyunca bir formasyon değişikliği ya da ötelenmeye rastlanmadığından herhangi bir yorumlamaya gidilmeyecektir (Bkz Şekil 3.4.b).

Sayısal arazi modelinden tespit edilen bir dizi paralellikte, genellikle Sakarya nehri tabanını oluşturan alüvyonlarda bulunmaktadır. Bunların yaklaşık doğrultusu DKD – BGB 'dır. Kuzeyde kalan kol ise yaklaşık D – B doğrultulu uzanmaktadır. Çalışma bölgesinin güney ve kuzeyinde yaklaşık K – G doğrultulu olarak akan Sakarya nehrinin yatağı bu çizgisellikler boyunca yanal yönde kaymalara uğramaktadır (Bkz Şekil 3.4.c).

3.3. Faylar

Saha gözlemleri, sayısal arazi modeli ve fotojeoloji çalışmaları sonucunda Tilkicek fayı, Sivri Tepe fayı ve Çayırtepe fayı olmak üzere haritaya işlenen üç fay tanımlanmıştır. Ancak faylar arazide kesin olarak tespit edilemediği için Ek – 1 'de verilen jeoloji haritasında bu çizgisellikler muhtemel fay olarak gösterilmiştir.

3.3.1. Tilkicek Fayı

Tilkicek fayı, çalışma bölgesinin KB'sındaki Tilkicek yayladan başlayıp Köleyatağı ve Taşlıbayır Tepe'nin doğu eteklerinden geçen KB-GD doğrultulu bir faydır. Bu fay yalnızca Çakmak Formasyonu içinde devam etmektedir. Mercan Formasyonu'nda herhangi bir kesilmeye rastlanmamıştır.

3.3.2. Sivri Tepe Fayı

Sivri Tepe fayı, Tilkicek fayına yaklaşık paralel uzanan ve aynı karakteri taşıyan bir faydır. Bu fay, Eyübünarkacı Tepe batısından başlayarak Sivri Tepe, Karadağ ve Bozkale Tepe'nin batısından geçmekte ve Gözbayırı Tepe'nin GB'sındaki yamaçlarda breşleşme gösterip Hacıhüseyin yayla'ya doğru uzanmaktadır. Hacıhüseyin yayla KB'sındaki sırtlarda, Çakmak ve Mercan formasyonlarını topoğrafik olarak yanyana getirmektedir. Breşleşme ve Sakarya nehrinin kolunun dirsek yapması fayın buraya kadar uzandığını doğrulamaktadır.

3.3.3. Çayır Tepe Fayı

Çayır Tepe fayı, Çayır Tepe'nin güneyindeki vadinin tabanından geçip KB yönünde Tavşan Tepe'ye doğru uzanmaktadır. İnceleme alanının kuzeyinde Kayalık Tepe ile Karadağ arasından kuzeye doğru uzandığı düşünülmektedir. Özellikle Çayır Tepe yamaçlarında Beldede ve Mercan formasyonların

yanyana getirmesi, bu muhtemel fayın doğrultusu boyunca KD bloğunun (Mercan Fm.) göreceli olarak düştüğünü göstermektedir.

3.3.4. Diğer Faylar

Kınık ofiyolitik melanjı olarak tanımlanan birim, Beldede Formasyonu üzerinde bir bindirme ya da nap fayı ile yer almaktadır. Eosen çökeliminden sonra bölge, yaklaşık K-G doğrultulu bir sıkışma rejimi etkisi altında kalmış ve buna bağlı olarak ofiyolitler, bu birim üzerine itilmişlerdir. Bozkale Tepe kuzeyinden ve Sivri Tepe'den alınan tabaka konumları bunu desteklemektedir.

Kabak köyünün batısındaki çizgisellik, aynı paralelliği taşıyan faylarla aynı özelliğe sahip bir karakterde olabilir. Atım miktarının az olması ve aynı formasyon içerisinde oluşması bu çizgisellik hakkında yorum yapmayı güçleştirmektedir.

Çalışma bölgesinde DKD-BGB doğrultusunda uzanan ve Sakarya Nehri'nin yatağını öteleyen bir dizi fay bulunmaktadır. Genel akış yönü güneyden kuzeye doğru olan Sakarya Nehri, bu zonlar boyunca iki kez sağ yanal ve bir kez sol yanal olarak ötelenmiştir. Ancak bu da Eskişehir fay zonunun öngörülen karakterine uymamaktadır. Bu çizgiselliklere ait herhangi bir ölçüm veya veri olmadığından haritaya işlenmeyecektir.

3.4. Diskordanslar

İnceleme alanında tespit edilen uyumsuzluk, Eosen yaşlı Beldede Formasyonu'nun açılı diskordansla Orta Miyosen yaşlı Çakmak Formasyonu tarafından örtülmesidir. Bu uyumsuzluğun en iyi tespit edilebileceği yer olarak Kükürt Tepe ve Gözbayırı Tepe etekleri gösterilebilir.

Kuvaterner yaşı alüvyonlar Mercan Formasyonu'nu uyumsuzlukla örtmektedir. Mercan Formasyonu'nun arazide yatay olarak izlenmesi nedeniyle yalnızca dik yamaçlarda ayırt edilebilen sınırın en iyi gözlenebildiği yer Yaralı Değirmeni kuzeyindeki yol yarmasıdır.



4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Polatlı (ANKARA) ilçesinin yaklaşık 50 km. güneyinde bulunan Beşköprü Köyü ve çevresinde, yaklaşık 70 km² 'lik bir alanda yürütülen bu çalışmada, inceleme alanında yüzeylenen litostratigrafi birimlerine ait arazi ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1. İnceleme alanının 1/25,000 ölçekli jeoloji haritası hazırlanmıştır.
2. İnceleme alanında dört farklı litostratigrafi birimi tespit edilmiştir. Bunlar yaşlıdan gence Kınık ofiyolitik melanji, Beldede, Çakmak ve Mercan formasyonlarıdır.
3. Kınık ofiyolitik melanji gabro, serpantin ve radyolaritten meydana gelen bir karmaşıktan oluşmaktadır. Beldede Formasyonu, altta konglomera ile başlayıp üste doğru önce kumtaşı-marn ardalanması arkasından kireçtaşı-marn ardalanmasıyla devam etmektedir. Çakmak Formasyonu, yine, tabanda konglomera ile başlayıp tatlısu gastropodları içeren marn ve ostrakodlu kireçtaşları ile devam etmektedir. Mercan Formasyonu ise beyaz renkli kireçtaşı, kıltaşı, çörtlü kireçtaşı ve açık yeşil renkli marnlardan meydana gelmektedir.
4. Kınık ofiyolitik melanji, Beldede Formasyonu üzerinde faylı dokanakla yer almaktadır. Beldede ve Çakmak formasyonları arasında hem yaş hem de konum farklılığından kaynaklanan açısız uyumsuzluk bulunmaktadır. Çakmak ve Mercan formasyonları ise birbirleriyle konkordandır.
5. Çalışma bölgesinde yapısal olarak iki farklı evre söz konusudur. Bunlardan ilki Eosen sonunda sıkışma ikincisi ise Pliyosen sonunda çekmedir. Beldede Formasyonu'ndan alınan tabaka konumlarına göre çalışma bölgesi Eosen

sonuna kadar yaklaşık KB-GD doğrultulu bir sıkışma etkisinde kalmıştır. Bu durum, aynı şekilde Batman (1977)'in Haymana kuzeyinde yaptığı çalışmada da tespit edilmiştir. Ofiyolitik melanj bu evrede, sıkışmaya bağlı olarak bir bindirme ya da nap fayı ile Eosen içine taşınmış olmalıdır.

6. Bundan sonra bölge bir serbestleşme dönemine girmiş ve Miyosen Pliyosen çökelleri oluşmuş olmalıdır. Çalışma bölgesi çevresinde farklı araştırmacılar tarafından yapılan incelemelerde, Neojen çökellerinin genellikle yatay olarak izlendiği görülmüştür (Lahn (1949), Erol (1961), Ünalın vd. (1976), Duru ve Gökçen (1985-1990), Karakaş ve Kadir (1998)). Neotektonik dönem, Pliyosen sonunda başlamış ve yaklaşık KD-GB doğrultulu aktif bir çekme etkisi göstermiştir.

7. Arazi gözlemleri ve büro çalışmaları sonucunda, çalışma bölgesinde, Tilkicek Fayı, Sivri Tepe Fayı ve Çayır Tepe Fayı olmak üzere üç fay tanımlanmıştır. Bu fayların üçüde normal faylardır.

8. Sakarya Nehri'nin sol yanal ötelenmesini sağlayan bir dizi çizgisellik tespit edilmiştir. Ancak, bu ötelenmeler de Eskişehir fay zonunun öngörülen karakterine uymamaktadır.

5. KAYNAKLAR DİZİNİ

- Akarsu, İ., 1959, Ankara bölgesi Polatlı ve civarının petrol jeolojisi, M.T.A. Dergisi 52, 99-106 s.
- Akarsu, İ., 1971, II. Bölge AR/TPO/747 No.lu sahanın terk raporu: Pet. İş. Gen. Md., Ankara (Yayımlanmamış).
- Altunel, E., Barka, A., 1998, Eskişehir fay zonunun İnönü-Sultandere arasındaki neotektonik aktivitesi, T.J.K. Bülteni, 41/2, 41-52 s.
- Aşkın Saraç, N., 1995, Kuzey Anadolu Fay Zonunun Dokurcun (Adapazarı) - Taşkesti (Bolu) kesiminde deformasyon mekanizmasının incelenmesi, H.Ü. Fen Bil. Enst. Yüksek Mühendislik Tezi, 144 s.
- Batman, B., 1976, Haymana kuzey yöresinin (Ankara SW) jeolojik evrimi ve bölgedeki melanjin konumu, H.Ü. Yerbilimleri Enst. Yayını, 106 s.
- Batman, B., 1977, Haymana kuzeyinin jeolojik evrimi ve yöredeki melanjin incelenmesi, H.Ü. Yerbilimleri Enst. Yayını, 172 s.
- Bayhan, E., 1981, Ankara civarı, Üst Kretase - Alt Tersiyer yaşlı sedimanter kayaların kil mineralojisi ve jeokimyasal incelenmesi, H.Ü. Fen Bilimleri Enst. Doktora Tezi, Ankara, 167 s.
- Boggs, S., 1987, Principles of Sedimentology and Stratigraphy, Prentice-Hall Inc., New Jersey USA, 774 p.
- Demirel, İ. H., 1983, Haymana (SW Ankara) batısındaki Üst Kretase – Alt Tersiyer istifinin sedimantolojik ve sedimanter petrolojik incelenmesi, H.Ü. Fen Bilimleri Enst. Yüksek mühendislik Tezi, Ankara, 147 s.

- Dinçel, A., 1973, Polatlı güneyinde gaz depolama olanakları, M.T.A. Enst. rapor no: 5121, Ankara, 45 s.
- Dirik, K., 2000, Tuzgölü ve civarının tektonomorfolojik evrimi (orta Anadolu-Türkiye), Haymana-Tuzgölü-Ulukışla Basenlerinin Uygulamalı Çalışması (Workshop) Bildiri Özetleri, Niğde Üniv. Aksaray Müh. Fak. Jeo. Müh. Böl. Ve Sedimentoloji Çalışma Grubu, 43 s.
- Dunham, R.J., 1962, Classification of carbonate rock according to depositional texture, In : Classification of Carbonate Rocks , Ham, W.G. (Ed), Mem. America Assoc. Petr. Geol. Bulletin, v. 1, 108 - 121 p.
- Duru, M., 1984, Polatlı (GB Ankara) güneyindeki Alt Paleojen istifinin ostrakod biyostratigrafisi, H.Ü. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Mühendislik Tezi, Ankara, 117 s.
- Duru, M., Gökçen, N., 1985, Polatlı (GB Ankara) güneyi Alt Paleojen'in beş yeni türü kapsayan ostrakod faunası ve stratigrafik yorumu, T.J.K. Bülteni Cilt 28/2, 147-157 s.
- Duru, M., Gökçen, N., 1990, Polatlı (GB Ankara) güneyi Monsiyen-Küvizien istifinin ostrakod biyostratigrafisi ve ortamsal yorumu, M.T.A. Dergisi 110, 165-174 s.
- Erkan, Y., 1994, Kayaç Oluşturan Önemli Minerallerin Mikroskopta İncelenmeleri, T.M.M.O.B. Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları:42, 405 s.
- Erol, O., 1961, Ankara bölgesinin tektonik gelişmesi, T.J.K. Bülteni Cilt 7/2, 57-85 s.

- Folk, R.L., 1959. Practical petrographic classification of limestones, America Assoc. Petr. Geol. Bulletin, v. 43, 1-38 p.
- Friedman, G.M., Johnson, K.G., 1982, Exercises in Sedimentology, John Wiley & Sons Inc., USA, 199 p.
- Gökçen, S. L., 1976 a, Ankara - Haymana güneyinin sedimantolojik incelenmesi I: Stratigrafik birimler ve tektonik, Yerbilimleri Dergisi, 2(2), 201-235 s.
- Gökçen, S. L., 1976 b, Ankara - Haymana güneyinin sedimantolojik incelenmesi III: Sedimantoloji ve paleoakıntılar, Yerbilimleri Dergisi, 2(2), 201-235 s.
- Gökçen, S. L., 1977 , Ankara - Haymana güneyinin sedimantolojik incelenmesi III: Bölge tortullaşma modeli ve paleocoğrafya, Yerbilimleri Dergisi, 3(1-2), 13-23 s.
- Gülkan, P., Koçyiğit. A., Yüccemen, M. S., Doyuran, V., 1993, En son verilere göre hazırlanan deprem bölgeleri haritası, O.D.T.Ü, Rapor No. 93-01, Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi.
- Hatcher, R. D., 1995, Structural Geology: Principles, Concepts and Problems, 2nd edition, Prentice Hall, New Jersey, 525 p.
- Karakaş, Z., Kadir, S., 1997, Konya bölgesi Neojen yaşlı kayaçların kil mineralojisi ve jeokimyası, M.T.A. Enst. rapor no: 10215, 52 s.
- Karakaş, Z., Kadir, S., 1998, Konya kuzeyi Neojen göl basenindeki birimlerin jeolojik ve mineralojik incelenmesi, M.T.A. Dergisi 120, 121-133 s.

- Kaya, O., 1990, Neogene structural evolution of western Anatolia, Turkey, International Earth Sciences Congress Aegean Regions - Abstracts, 168-169 p.
- Ketin, İ., 1966, Anadolu'nun tektonik birlikleri, M.T.A. Dergisi 66, 20 - 34 s.
- Ketin, İ., 1983, Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış, İ.T.Ü. Yayınları, İstanbul, 595 s.
- Koçyiğit, A., 2000, Güneybatı Türkiye'nin depremselliği, Batı Anadolu'nun Depremselliği Sempozyumu, Bildiriler, 30-38 s.
- Lahn, E., 1949, Orta Anadolu'nun jeolojisi hakkında, T.J.K. Bülteni, Cilt 2/1, 90-107 s.
- McBride, E.F., 1963. A classification of common sandstones, Jour. Sed. Petrology v. 33, 664-669 p.
- Önder, İ., 1994, Türkiye rejonal jeoelektrik haritalar projesi Eskişehir - Sivrihisar - Günyüzü - Gümüşkonak sahaları rezistivite etüd raporu, M.T.A. Enst. rapor no: 9921, Ankara, 58 s.
- Press, F., Siever, R., 1998, Understanding Earth, W. H. Freeman and Company, USA, 682 p.
- Sirel, E., 1975, Polatlı (GB Ankara) güneyinin stratigrafisi, T.J.K. Bülteni, Cilt 18/1, 181-192 s.
- Stewart, I. S. and Hancock, P. L., 1994, Neotectonics. In: Continental Deformation (Ed. By P. L. Hancock), Pergamon Press, Oxford, 370-409.

- Streckeisen, A., 1979, Classification and Nomenclature of Volcanic Rocks, Lampropyres, Carbonatites and Melilitic Rocks - *Geology*, 7, 331-335 p.
- Şen, A. M., Umut, M., Acarlar, M., Gedik, İ., Güner, E., Saçlı, L., 1991, Çifteler - Holanta (Eskişehir ili), Çeltik (Konya ili) ve dolayının jeolojisi, M.T.A. Enst. rapor no:9204, Ankara, 38 s.
- Tankut, A., 1990, Ankara ofiyolitli melanj kuşağı içindeki ofiyolitik kayaçların tektonik oluşum ortamlarına bir yaklaşım, M.T.A. Dergisi, 110, 17-28 s.
- Toprak, V., 2000, Hasandağ fay setinin (Tuzgölü Fay Kuşağı) özellikleri, Haymana-Tuzgölü-Ulukışla Basenlerinin Uygulamalı Çalışması (Workshop) Bildiri Özetleri, Niğde Üniv. Aksaray Müh. Fak. Jeo. Müh. Böl. ve Sedimentoloji Çalışma Grubu, 43 s.
- Travis, R.B., 1970. Nomenclature for sedimentary rocks, Amer. Assoc. Petr. Geol. Bull.,v. 54, 1095-1107 p.
- Ünalan, G., Yüksel, V., Tekeli, T., Gönenç, O., Seyirt, Z., Hüseyin, S., 1976, Haymana - Polatlı yöresinin Üst Kretase - Alt Tersiyer stratigrafisi ve paleocoğrafik evrimi, T.J.K. Bülteni, Cilt 19/2, 159-176 s.
- Ünalan, G., Yüksel, V., 1978, Eski bir graben örneği: Haymana - Polatlı Havzası, T.J.K. Bülteni, Cilt 21/2, 165-169 s.